



PARECER TÉCNICO Nº006/2025

Revisão Tarifária Periódica do serviço de manejo de
resíduos sólidos de Viçosa, MG

Maio/2025



PRESIDENTE

Lucas Ladeira Cardoso
Prefeito Municipal de Cajuri

DIRETORIA COLEGIADA

Gustavo Gastão Corgosinho Cardoso
Diretor Geral - DGE

Murilo Pizato Marques
Diretor Administrativo Financeiro - DAF

Bruno Augusto de Rezende
Diretor Técnico Operacional – DTO

EQUIPE TÉCNICA

Marcos Azevedo Magalhães
Procurador

Danielle Augusta Alvarenga dos Santos
Ouvidora

Alex Rodrigues Alves
Coordenador de Regulação Econômica

Rodrigo Pena do Carmo
Coordenador Administrativo e Operacional

Rodrigo de Vasconcellos Viana Medeiros
Analista de Regulação Econômica

Tatiane Batista Damasceno
Coordenadora de Fiscalização

Eliziane do Amaral
Analista de Regulação Econômica

Anderson da Silva Galdino
Analista de Fiscalização

Laís de Sousa Abreu Soares
Analista de Regulação Econômica

Thainá Venturini Nunes
Analista de Fiscalização

Samara Pinto Ribeiro
Assistente Administrativo II

Matheus de Brito Correa
Analista de Fiscalização

Valdnéia Janice Pereira
Assistente Administrativo I

José Carlos de Araújo Pires
Analista de Fiscalização

Israel Vasconcelos de Souza
Assistente Administrativo I

Emílio Andrade Moura Pereira
Analista de Fiscalização

ARIS-MG

Agência Reguladora Intermunicipal dos Serviços de Saneamento de Minas Gerais
Rua José dos Santos, 275, Viçosa-MG - CEP: 36570 -135
Tel.: (31) 3891-5636

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
1.1	A Regulação dos Serviços	6
1.2	Legislação	8
2	DIGNÓSTICO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	9
3	POLÍTICA DE COBRANÇA	15
4	A SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	17
4.1	Documentos Analisados	17
4.2	Período de Referência	17
4.3	Despesas.....	17
4.4	Receitas	19
4.5	Situação Financeira.....	20
4.6	Indicadores de Desempenho	22
5	RECEITA REQUERIDA	24
5.1	Modelo Regulação Adotado	24
5.2	Receita Requerida (RR)	25
5.2.1	Método.....	25
5.2.2	Apuração.....	26
6	PROPOSIÇÃO DE COBRANÇA.....	29
6.1	Método – Cobrança baseada no consumo de água	29
6.1.1	Relação entre geração de resíduos e consumo de água	31
6.2	Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos (TMRS)	32
6.2.1	Categorias de Usuários	32
6.2.2	Estrutura Tarifária com base na categoria dos imóveis e no volume de água (Proposta 1) 33	
6.2.3	Estrutura Tarifária com base na categoria dos imóveis, no volume de água e na frequência de coleta (Proposta 2)	37

6.3	Ciclo de Revisão	41
6.4	Projeção de Custos	42
6.5	Documento de Arrecadação	44
7	IMPACTO TARIFÁRIO	44
7.1	Impacto na Receita	44
7.2	Impacto aos usuários	44
8	DEFINIÇÃO DE OUTROS PREÇOS PÚBLICOS	47
8.1	Coleta e destinação final dos grandes geradores de resíduos sólidos	47
9	RESULTADOS ESPERADOS	49
10	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	50
11	REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

O esforço para a universalização do saneamento é uma variável relevante que mobiliza recursos financeiros e humanos. Com isso, são criadas parcerias entre atores da sociedade além de normativas para serem seguidas. Entretanto, mesmo com o advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, promulgada através da Lei Federal 12.305 de 2010, que na época trouxe diretrizes e metas para cumprimento por parte dos municípios, dentre elas a extinção dos conhecidos “lixões”, pouco foi o avanço realmente percebido na gestão desses serviços em termos nacionais.

Outro importante instrumento legal são as Diretrizes Nacionais de Saneamento (DNS), a Lei Federal 11.445 de 2007, pela qual já se previa a necessidade de aplicação da cobrança pelos serviços de saneamento como mecanismo para a recuperação dos altos custos envolvidos nos processos em função do alcance da sustentabilidade para a melhoria dos SMRS.

Ao longo da última década, o avanço no Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos (SMRS) tem sido moroso, sendo que boa parte dos municípios brasileiros não efetua a devida cobrança e tampouco um gerenciamento eficiente dos SMRS, o que resulta muitas vezes na precariedade da prestação dos serviços e da disposição irregular dos resíduos, atividades de alto custo para ser subsidiado pelo poder público, o que explica muitas vezes o descompromisso com a solução esperada.

Tendo em vista o baixo sucesso das políticas públicas estabelecidas pela legislação federal através de seus dispositivos então estabelecidos na primeira década dos anos 2000, deu-se início a discussão de mudanças profundas nas diretrizes, sendo no ano de 2020 promulgado o novo Marco do Saneamento, Lei Federal 14.026, que trouxe mudanças importantes com vistas a arrochar a inércia dos gestores públicos municipais quanto ao atendimento da necessidade de priorizar o saneamento como ferramenta essencial à qualidade da vida humana, com consequências claras para a melhoria da saúde e do meio ambiente.

O novo Marco do Saneamento alterou e incluiu redações na Lei Federal 11.445/2007 que, em suma, trouxeram a obrigatoriedade pela sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos SMRS, com total recuperação dos custos, bem como determinou prazo e condições para a disposição final adequada dos resíduos sólidos, atrelando ao não cumprimento a possibilidade de enquadramento dos gestores em improbidade administrativa por renúncia de receitas (§2º do Art 35 da Lei 11.445 de 2007).

O novo Marco do Saneamento dispôs também pela obrigatoriedade da regulação dos SMRS (§5º do Art 8º da Lei 11.445/2007), com o objetivo claro pela independência e

tecnicidade da análise situacional do município e pela aplicação das medidas necessárias e legais com o objetivo da universalização dos serviços.

Diante disso, este estudo busca analisar a situação do SMRS do município de Viçosa, gerido, inicialmente, pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), através da emissão de parecer técnico da Agência Reguladora Intermunicipal dos Serviços de Saneamento de Minas Gerais e Adjacências, ARIS-MG.

Além disso, esse estudo tem caráter de atualização, isto é, foram corrigidas as despesas e receitas referentes a tais serviços e que estão dispostas no Parecer Técnico 001/2024. No parecer passado, o período base dos dados tem como referência o exercício financeiro de 2023. Considerando o avançar dos meses e a ausência definição do novo instrumento de cobrança, se faz necessário um novo período base para compor as receitas e despesas dos serviços.

1.1 A Regulação dos Serviços

Na busca pela universalização, a regulação econômica dos serviços públicos de saneamento tem como objetivo fazer com que o prestador atue sempre com a máxima eficiência, através de uma remuneração justa e adequada, e que o usuário tenha à disposição serviços de qualidade, pelo menor custo possível. Nesse contexto, a atuação da entidade reguladora envolve pelo menos três atores: o titular do serviço, o prestador dos serviços e o usuário. Fica a cargo da entidade reguladora, buscar o equilíbrio de interesses entre as partes envolvidas, atentando-se ao atendimento das demandas da sociedade e garantindo a viabilidade econômica e financeira da prestação da atividade regulada. A figura 1 ilustra a atuação da entidade reguladora.

Figura 1: Atuação e relação da entidade reguladora.



Fonte: Elaboração própria.

A Lei federal 11.445/2007, em seu capítulo II, dispõe sobre o exercício da titularidade dos serviços. No art. 8º, §5º, a referida lei estabelece que: “O titular dos serviços públicos de saneamento básico deverá definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, independentemente da modalidade de sua prestação”.

De acordo com a legislação vigente, a função de regulação deverá ser desempenhada por entidade de natureza autárquica dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, a qual deve atender aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

A lei federal 14.026 de 2020, o novo Marco do Saneamento, atribuiu à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) a competência para instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, pelas quais a entidade reguladora deverá se submeter para a devida edição de normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços públicos de saneamento.

A lei do saneamento, em seu art. 22, dispõe sobre os objetivos da regulação dos serviços de saneamento básico, sendo eles: o estabelecimento de padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; a garantia do cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizadas de saneamento básico; a prevenção e a repressão do abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; e a definição de tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, por meio de mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários.

No município de Viçosa a Agência Reguladora Intermunicipal dos Serviços de Saneamento de Minas Gerais e Adjacências – ARIS-MG foi à instituição definida para exercer as atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, através da Lei 2.767 de setembro de 2019, formalizado mediante termo de convênio.

O Convênio de Cooperação nº 050/2022, foi firmado em agosto de 2023 entre o Município de Viçosa e a ARIS-MG. O objetivo do referido documento foi o estabelecimento de obrigações entre a concedente e o conveniente para que este exerça, em proveito e em nome da concedente, e conforme a colaboração e diretrizes definidas por este, as atividades de regulação e fiscalização, inclusive com poder de polícia, dos serviços de saneamento de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana prestados no Município.

1.2 Legislação

A Lei Federal nº 11.445, de 2007, recentemente alterada pela Lei nº 14.026/2020, disciplina os Serviços Públicos de Saneamento Básico, tendo como um dos seus pilares a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, através da recuperação dos custos incorridos.

Em seu artigo 29, a lei supracitada estabelece que os Serviços Públicos de Saneamento Básico, incluindo o Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções.

Importante destacar o que foi definido pelo §2º do Art. 35 da referida lei, que diz que a não proposição de instrumento de cobrança (taxa ou tarifa) pelo titular dos serviços, implicará em sanções legais do gestor, podendo configurar em renúncia de receitas e resultar em ato de improbidade administrativa, o que reforça a obrigatoriedade e responsabilidade pela implantação de um sistema de cobrança que seja sustentável.

Além disso, a cobrança direta dos usuários efetivos ou potenciais do Serviço Público de Manejo de RSU tem suporte legal na Constituição Federal (CF), no Código Tributário Nacional (CTN) e na legislação que trata das políticas públicas relacionadas aos serviços de saneamento básico, além de autorizada pela Súmula 19 do Supremo Tribunal Federal (STF).

Outra importante norma é a Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que, dentre outros princípios, objetivos e instrumentos, prevê a prevenção e redução de geração de resíduos, estabeleceu metas para o fim dos lixões e institui instrumentos de planejamento, logística reversa e disposição final adequada. Destaca-se ainda o princípio do poluidor-pagador e da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, onde os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos passam ser responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS.

Há de se destacar, também, a recente Resolução ANA nº 079 de 2021, que estabeleceu a Norma de Referência nº 01/2021/ANA – NR01/ANA, da Agência Nacional de Águas e Saneamento, sobre 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.

Nela, especificou-se também a classificação dos serviços que envolvem a geração de resíduos sólidos, separando os chamados Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU), que compreendem as atividades de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos; dos Serviços de Limpeza Pública (SLU) que compreendem, dentre outros, as atividades de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos; asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos.

Estes últimos, pela característica de indivisibilidade dos serviços, não podem ser tributados ou tarifados. Porém, os resíduos originários destas atividades poderão ser qualificados e quantificados para fins de cobrança pela prestação dos serviços de coleta e destinação final adequada, podendo fazer parte da composição de custos do prestador.

2 DIGNÓSTICO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A prestação do serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no Município de Viçosa ocorrem na modalidade prestação direta. Até a aprovação da Lei Municipal nº 3.132/2025, esses serviços estavam sob a responsabilidade do SAAE. Com a nova legislação, que reformulou e modernizou a estrutura administrativa do município, foi criada a Secretaria Municipal de Serviços Integrados (SEMSI), conforme disposto no art. 48. A SEMSI passou a incorporar o Departamento de Limpeza Urbana e Rural, assumindo a gestão dos serviços de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final de resíduos sólidos.

Em relação ao serviço de manejo de resíduos sólidos (SMRS), objeto deste estudo, o município de Viçosa realiza as etapas de coleta, transporte, triagem, tratamento e destinação final dos resíduos, atendendo a 100% da população urbana. Convém mencionar que, recentemente, o município teve um indeferimento de sua licença ambiental para operacionalizar seu aterro municipal o que significa que, neste momento, o município se encontra sem destinação final adequada e precisará buscar, como alternativa, a destinação para um novo aterro sanitário devidamente licenciado.

É importante ressaltar que este estudo não abrange a análise das atividades e despesas dos Serviços de Limpeza Urbana (SLU), concentrando-se exclusivamente na avaliação das atividades relacionadas ao serviço de manejo de resíduos sólidos (SMRS). Esse serviço compreende as seguintes etapas:

I - Coleta;

II - Transbordo;

III - Transporte;

IV - Triagem, para fins de reutilização ou reciclagem;

V - Tratamento; e

VI - Destinação final.

Os dados utilizados nas análises foram fornecidos pelo SAAE, então responsável pela gestão do serviço, em resposta à solicitação da entidade reguladora.

Em relação ao quantitativo de unidades imobiliárias com acesso ao serviço de coleta de resíduos sólidos, a base cadastral do SAAE indicou um total de 36.793 economias ativas atendidas, conforme informações obtidas a partir do histograma de consumo por economia referente ao mês de dezembro de 2024.

Em resposta a solicitação da entidade reguladora sobre o quantitativo de unidades imobiliárias com o serviço de coleta de resíduos sólidos a disposição, constatou-se por meio da base cadastral do SAAE um número de 37.426 economias ativas atendidas, segundo informações obtidas por meio do histograma de consumo por economia do mês de dezembro de 2024.

De acordo dados coletados no SNIS (2022), a massa de resíduos coletada per capita em relação à população urbana é de uma média diária de 0,65kg por habitante. Considerando a população urbana e rural do município como sendo de 79.388 (CENSO, 2022). Segundo dados do relatório de fiscalização, cerca 3,84% dos resíduos coletados pelo SAAE no ano são reciclados o que corresponde a cerca de 720 toneladas/ano.

Para execução dos serviços de coleta e operação do aterro o SAAE dispõe de veículos que desde caminhões compactadores até a utilização de maquinário pesado como retroescavadeira. A partir de levantamento realizado pelo SAAE foi informado que o serviço de manejo de resíduos sólidos possui a disposição um total de 12 veículos, que se dividem em diversos tipos, conforme demonstra o quadro 1. Além dos 12 veículos ligados diretamente ao SMRS, existem outros veículos disponíveis para auxiliar a prestação dos serviços de limpeza urbana (varrição, poda, capina e etc.).

Quadro 1: Veículos usados pelo SAAE no SMRSU.

Especificação	Quantidade
Compactador	6
Carrocerias Abertas	4
Caminhão Basculante	2
Caminhão Carroceira 3/4	2
Máquinas	2
Retroescavadeira	1
Trator Esteira	1
Total	12

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do prestador.

Já em relação ao quadro de pessoal, foram apontados 105 colaboradores que estão alocados para exercer as atividades ligadas aos serviços de RSU (adm., coleta de resíduos e aterro municipal) e limpeza urbana. A maior parte dos servidores encontra-se no setor operacional, relacionado as atividades de coleta de resíduos. O quadro 2, a seguir, apresenta a relação detalhada do quadro de pessoal disponibilizado pelo SAAE.

Quadro 2: Distribuição dos servidores relacionados aos SMRSU.

Distribuição dos Servidores	Quantidade
Setor Administrativo	4
Setor Operacional	90
- Chefe de Setor Operacional	2
- Agente de Coleta	51
- Agente de Limpeza Urbana	35
- Vigias	2
Aterro Municipal	11
- Motoristas	1
- Operador de Máquinas Pesadas	2
- Auxiliar de Serviços de Limpeza Urbana	5
- Vigias	2
- Chefe de Seção (Destinação Final)	1
Total	105

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do prestador.

Conforme apresentado no Quadro 2, o município de Viçosa conta com 105 funcionários vinculados, direta ou indiretamente, aos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Essa quantidade de servidores pode variar em função das necessidades operacionais ou de eventuais mudanças na estrutura administrativa.

A partir do quadro de pessoal, é possível calcular o indicador de produtividade de pessoal do serviço de manejo de resíduos sólidos. Esse indicador é obtido pela divisão do número total de funcionários dedicados ao serviço de manejo de resíduos sólidos pela população atendida pela coleta, multiplicando-se o resultado por 1.000. Para esse cálculo, foram desconsiderados os funcionários alocados no serviço de limpeza urbana (SLU). Dessa forma, o indicador obtido foi de 0,82 empregados por mil habitantes.

Ao comparar esse resultado com o indicador nacional, que é de 0,83 segundo dados do SINISA, observa-se que o município de Viçosa apresenta uma produtividade próxima à média nacional.

Quanto à organização da coleta regular de resíduos no município, o SAAE adota uma logística variável, com frequência de coleta entre 3 e 6 vezes por semana. O Quadro 3 apresenta as rotas, indicando as localidades atendidas e a respectiva frequência da coleta de resíduos sólidos domiciliares.

Quadro 3: Frequência da coleta convencional dos resíduos urbanos.

LOCALIDADE/BAIRRO	Nº DE COLETA					
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
Condomínio Recanto da Serra, Condomínio Parque do Ipê		X		X		X
Condomínio Inconfidência	X		X		X	
Bom Jesus, M. Castelo Branco, Santo Antônio (Lado Pathermon), São Sebastião, União, João Mariano, Nova Era, Júlia Molar, Inácio Martins*, João Brás (lado Cabana Roda)*, Lourdes, Rua dos Passos, Doutor Brito, Afonso Pena, Dona Gertrudes, Betânia, JK, Santa Clara, Morada do Sol I e II, Loteamento Jardim.	X	X	X	X	X	X
Fátima*, Estrelas, Cléria Bernardes, Ramos, Liberdade I e II, Silvestre, Santo Antônio (Cantinho do Céu), Belvedere*, Prefeito Moacir Andrade, Boa Vista, São José (Laranjal), Amoras, Barrinha, Cidade Nova, Industrial, Vau Açu, Nova Viçosa,	X	X	X	X	X	X
CENTEV e Novo Silvestre		X		X		X
São José do Triunfo e Cachoeira de Santa Cruz	X		X		X	
Bela Vista, Romão dos Reis, João Braz (lado do correio)*	X	X	X	X	X	X
Grandes geradores: Supermercados, padarias, hospitais, restaurantes, açugues, industrial, etc..(não coleta lixo residencial)	X	X	X	X	X	X
Padre Serafim, Avenida Santa Rita, Gomes Barbosa até Centro Administrativo (Prefeitura), Marechal Castelo Branco (Rodoviária), Senador Vaz de Melo, ruas principais e entornos do Centro.	X	X	X	X	X	X
Calçadão, Calçadinho, Virgílio Val, Benjamim Araújo, Praça Silviano Brandão, Dr. Milton Bandeira, Praça do Rosário, José da Cruz Reis, Rua dos Bancos, Avenida Bueno Brandão, PH Rolfs e Ruas dos Estudantes.	X	X	X	X	X	X
Rua Nova, Vila Alves, Acamari, Monte Verde, Quincas G. Ferreira, Condomínio Octávio Pacheco, Rodovia Viçosa/Paula Cândido, Palmital, Jardim do Vale, Monte Verde, Paraíso	X		X		X	
Cristais I e II, Violeira, Marques, Santiago, Córrego São João, Estiva, Buieie, Zig Zag, Centev, Gogo da Ema, Condomínio Próximo ao AABB		X		X		X

Fonte: SAAE Viçosa.

Em relação ao mecanismo de cobrança, a Lei Complementar 2.477/2015 prevê em seu artigo 1º a cobrança de uma taxa pela coleta dos resíduos domiciliares que vincularia o fato gerador a utilização dos serviços públicos municipais de coleta e remoção de lixo em imóvel edificado. A Taxa prevista no Código tributário Municipal considera para efeitos de cálculo a categoria de usuário do serviço, a frequência de coleta que ocorre os serviços, o tipo pavimentação do imóvel e área construída, conforme a fórmula paramétrica abaixo:

$$TSRR = A \times FP \times FC1 \times FC2 \times K$$

Onde:

A = Área construída coberta privativa do imóvel em m²

FP = Fator Periodicidade

FC1 = Fator Atividade (categoria do usuário)

FC2 = Fator Pavimentação

K = 0,2% da Unidade Fiscal Municipal - UFM

Diversas críticas podem ser realizadas em relação a esta fórmula de cobrança. Embora a frequência de coleta seja uma das formas previstas para compor o fator de cálculo para a cobrança dos SMRS, o atual modelo de cobrança pelos SMRS de Viçosa em relação às diretrizes determinadas na NR01/ANA/2021 cumpre parcialmente os critérios estabelecidos como válidos para uma boa aplicação da cobrança, de forma justa. O órgão de regulação, em seus estudos recentes, amparado pela participação em diversas discussões e trabalhos empíricos¹ sobre o tema, tem se convencido de que a correlação com o consumo de água seja uma das melhores aplicações para o dimensionamento da cobrança pelos SMRS, matéria a ser tratada mais adiante.

A dissertação da Faria (2012) traz uma abordagem crítica dos componentes de cálculo utilizados na fórmula de cobrança da TSRR que vigorava no ano de 2012. Esses pontos merecem ser discutidos, haja vista que muitos dos fatores de cálculos permanecem na fórmula de cálculo vigente. A seguir estão resumidas algumas das críticas em relação aos componentes da fórmula considerando a avaliação da ARIS-MG e a abordagem da autora:

- **Fator Área construída privativa (A):** A relação da área construída com um maior valor de cobrança pode não ser suficiente para gerar uma justiça quanto a

¹ SANTOS, Welington José; LEITE, Wellington Cyro de Almeida; Schalch, Valdir. **A sustentabilidade econômico-financeira da gestão de resíduos sólidos domiciliares, em um município de porte médio do interior do estado de São Paulo**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 4, p. 18192-18204. 2020.

quantidade de resíduos gerados pelos imóveis. Além disso, constata-se uma grande dificuldade de manter a base de cadastro com as informações atualizadas, visto que, tal ação exige uma comunicação direta entre a base da Prefeitura com a do SAAE.

- **Fator Atividade (FC1):** O fator atividade é dividido em residencial (individual e coletivo), serviços (salas, lojas, consultórios, escolas e similares), comercial (supermercado, atacadistas, restaurantes, mercadinhos e similares), misto (prédios residenciais e comerciais) e entretenimento (shows, circos, festas e eventos a céu aberto). Avaliando o número adimensional atribuído aos fatores existentes para os imóveis classificados entre residencial individual (1,0) e residencial coletivo (1,2), não se encontra explicação para a diferença. Em tese, seria razoável imaginar que o acúmulo de resíduos em um mesmo ponto implicaria na redução do custo da coleta domiciliar pelo prestador de serviço, o que corroboraria para que o fator de cálculo para imóveis coletivos não fosse superior ao do residencial individual.
- **Fator Pavimentação (FC2):** O fator pavimentação é dividido em asfalto, bloquete, paralelepípedo, pedra fincada e terra. Neste caso, são atribuídos números dimensionais no sentido inverso, ou seja, para asfalto, o valor 1,0 e, para terra, 0,6, decrescendo de 0,1 para cada tipo de pavimentação. Os critérios para explicar a adoção dos fatores parecem ser socioeconômicos, uma vez que, geralmente, em regiões com pavimentação mais simples, residem pessoas com menor poder aquisitivo e, portanto, menor valor de cobrança pela coleta. A ARIS-MG considera questionável a aplicação desse fator, já que entende que outros critérios mais apropriados, como a inclusão no CadÚnico social, podem considerar a situação socioeconômica das famílias de maneira mais adequada. Além disso, a atualização cadastral para aplicação do fator pavimentação é de difícil gerenciamento por parte do SAAE.
- **Fator Periodicidade (FP):** Embora seja previsto pela LNSB a utilização do número da frequência de coleta semanais como fator de cálculo, não há fundamentos econômicos que justifique o uso. A quantidade de vezes por semana que é realizada a coleta domiciliar de resíduos, é uma decisão logística operacional do prestador do serviço e pouco tem a ver com ação ou geração individual de resíduos de cada usuário. Tecnicamente, essa decisão tem relação

com a quantidade total de resíduos domiciliares gerados nas diferentes áreas urbanas, em razão do adensamento horizontal e vertical dos domicílios e da quantidade de atividades comerciais e de serviços. Assim, do ponto de vista do usuário, a hipótese justificável do uso desse fator como diferenciador da taxa seria em razão do seu nível de comodidade ou de conforto de precisar ou não acumular resíduos no domicílio por mais de um dia.

- **Fator K – Unidade Fiscal do Município:** Considera-se que a utilização da unidade fiscal como parâmetro para precificação da taxa não possui qualquer relação com a estrutura de custos do serviço de manejo de resíduos sólidos prestados pelo município. Para definição do valor de cobrança é necessário que a metodologia de cálculo reflita a Receita Requerida do Serviço. Sendo assim, a ARIS-MG acredita que seria razoável a adequação da política de cobrança para que ela forneça os componentes a serem considerados no cálculo da receita requerida, nos termos da NR01/2021/ANA, e que essa componha a fórmula paramétrica para a definição de taxa ou tarifa individual.

A seleção dos critérios e dos respectivos fatores de cálculo deve, em primeiro lugar, ser capaz de distribuir equitativamente o custo do serviço entre os usuários, levando em consideração o princípio do poluidor-pagador e a capacidade de pagamento dos menos favorecidos. Além disso, é necessário considerar elementos e dados que possam ser identificados e cadastrados ou quantificados de maneira fácil e objetiva, sendo sistematicamente atualizados e auditáveis, e que não estejam sujeitos a alterações arbitrárias.

Diante do exposto, recomenda-se a revisão do modelo de cobrança atualmente praticado pelo Município, com o objetivo de criar um sistema que assegure a sustentabilidade financeira da prestação do serviço e promova a maior justiça possível em relação à geração de resíduos por cada imóvel.

3 POLÍTICA DE COBRANÇA

Considerando o artigo 35 da Lei Federal nº 11.445/2007, que teve a redação recentemente alterada pela Lei nº 14.026/2020, bem como a Norma de Referência nº 01/2021/ANA, fica definido que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar:

- I. As características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas;
- II. O peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio;
- III. O consumo de água; e
- IV. A frequência de coleta.

Como a precificação por unidade produzida de resíduos sólidos por domicílio ainda é de extrema complexidade de aplicação, a legislação fixou alguns fatores a serem utilizados para que seja efetivado o mecanismo de cobrança e, ao mesmo tempo, busque a justiça social na forma do poluidor pagador, de modo que quem gere mais resíduo pague mais pelo serviço.

Além disso, são admitidos dois regimes de cobrança diretos pela prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos, conforme a redação dada pelo artigo 29 da Lei 14.026/2020: o de preços públicos (tarifa) e o tributário (taxa). Em Viçosa, a cobrança pelo serviço de manejo de resíduos sólidos é realizada sob o regime tributário, conforme Lei Municipal 2.477/2015. Porém, com a aprovação do Projeto de Lei nº 13/2025, o regime de cobrança foi alterado de taxa para tarifa, passando a ser responsabilidade da agência reguladora a revisão do instrumento de cobrança vigente.

Segundo §1º do art. 29 da Lei 14.026/2020, deverá ser observado para a instituição do mecanismo de cobrança algumas diretrizes, com destaque para as seguintes:

- I – Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- II – Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- III – Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetos do serviço;
- IV – Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- V – Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
- VI – Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
- VII – Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Logo, a definição de um mecanismo de cobrança compatível com essas diretrizes é essencial para garantir sua adequação à Lei Nacional de Saneamento Básico e às exigências regulatórias. Além disso, deve estabelecer condições para a recuperação dos custos incorridos na gestão e manejo dos resíduos, com o objetivo de assegurar a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços, conforme determinação legal.

4 A SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1 Documentos Analisados

Para a realização do estudo de sustentabilidade econômico-financeira, foram obtidos, junto ao SAAE, informações comerciais e contábeis, tais como:

- Relatórios de faturamento;
- Histograma de consumo real por economia;
- Relatório técnico de contas e consumo, informando o número de economias ativas;
- Balancete da receita arrecada
- Balancete da despesa liquidada.

Os dados obtidos embasaram a elaboração do presente parecer, permitindo verificar os custos de operação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, operado pela autarquia, bem como avaliar a necessidade futura de investimentos e adequações visando a melhoria na prestação desses serviços.

4.2 Período de Referência

O período de referência definido para a execução das análises e a verificação da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços foi de janeiro de 2024 a dezembro 2024. Tal período foi escolhido por ser o mais atualizado e disponível de forma consolidada no momento da elaboração deste parecer.

4.3 Custos e Despesas

A apuração das despesas foi realizada com base no balancete da execução da despesa orçamentária liquidada no exercício financeiro de 2024, uma vez que esses registros refletem valores já reconhecidos pelo prestador como referentes a serviços prestados ou compras realizadas, garantindo o direito de recebimento por parte dos fornecedores.

No exercício financeiro de 2024, o SAAE era o responsável pela gestão do serviço de manejo de resíduos sólidos. Embora a gestão tenha sido transferida para uma secretaria municipal em 2025, a expectativa é de que não haja grandes alterações iniciais. Dessa forma, a base de informações contábeis do exercício anterior pode ser utilizada na avaliação da sustentabilidade do serviço.

O SAAE presta diferentes serviços públicos, foi necessário selecionar os centros de custos contidos no balancete que estivesse direta ou indiretamente ligados a atividade de manejo

de resíduos sólidos. O Quadro a seguir apresenta os centros de custos avaliados na apuração dos custos do serviço de manejo de resíduos sólidos.

Quadro 4: Centro de custos avaliados para a apuração dos custos de SMRS

Cód. da Unidade	DESPESAS	Finalidade
0301	Administração	SMRS / SLU / Água / Esgoto
0304	Serviços Urbanos	SLU/ SMRS

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do prestador.

Alguns centros de custos são comuns a mais de uma atividade desenvolvida pelo SAAE, como por exemplo, a unidade “Administração” que englobam despesas indiretas que recaem sobre todos os serviços prestados pelo SAAE, tais como as despesas com a administração geral, a contabilidade, a licitação, a procuradoria, o almoxarifado, a energia elétrica, o aluguel de softwares, o telefone, etc.

Sendo assim, para que se pudesse apurar o custo do SMRS foi necessário o estabelecimento de critérios de rateio para os agrupamentos de despesas em que os valores contidos se referissem a mais de um serviço. Os critérios adotados levaram em conta o que foi estabelecido pelos critérios internos de rateio do SAAE. O quadro 5 a seguir resume esses critérios.

Quadro 5: Resumo dos critérios de rateios adotados para o rateio das despesas

CENTRO DE CUSTOS	CRITÉRIO DE RATEIO ADOTADO
0304. Manutenção dos Serviços Urbanos	Desconsiderada somente a ficha “17.512.0448.0608” referente à Manutenção de Serviços de Limpeza do município, SLU.
0301. Manutenção dos Serviços Administrativos	Absorção de 29,80% dos custos, conforme critério de rateio definido em revisões tarifárias dos serviços de água e esgoto

Fonte: Elaboração própria

Além disso, o centro de custo cujo código contábil designado é 17.512.0448.0608 da unidade 304 pertence exclusivamente aos Serviços de Limpeza Urbana (SLU). Desse modo, tal centro de custo foi excluído da composição dos custos com os serviços de resíduos sólidos urbanos.

A partir dos critérios de rateio utilizados, puderam-se levantar os valores incorridos no período de janeiro 2024 a dezembro de 2024 com a prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos. Sendo assim, valores dos demais serviços do sistema de limpeza pública e outros, também realizados pela Autarquia, foram segregados, de forma que os valores aqui demonstrados se referem, exclusivamente, às despesas incorridas com a manutenção e operação

do serviço de manejo de resíduos sólidos (SMRS), o que é do interesse do presente estudo. A tabela 1 descreve as despesas segundo suas características.

Tabela 1: Despesas de operação e manutenção dos serviços de manejo de RSU (R\$/mês)

Elementos da Despesa	Jan/24 – Dez/24	%
DESPESAS OPERACIONAIS	R\$ 9.032.473,68	99,62%
1. PESSOAL E ENCARGOS	R\$ 3.888.715,89	42,83%
1.1 Administrativo	R\$ 786.498,54	8,67%
1.2 Serviços de Resíduos Sólidos Urbanos	R\$ 3.096.938,84	34,16%
2. MATERIAL DE CONSUMO	R\$ 651.769,62	7,19%
3. SERVIÇOS PESSOA FÍSICA	R\$ 7.653,30	0,08%
4. SERVIÇOS PESSOA JURÍDICA	R\$ 2.978.184,14	32,85%
5. OUTRAS DESPESAS CORRENTES	R\$ 1.511.429,24	16,67%
5.1 Vale Transporte	R\$ 310.470,96	4,03%
5.2 Outras despesas indenizatórias	R\$ 21.678,78	0,24%
5.3 Coleta Seletiva	R\$ 881.562,62	9,72%
5.4 Aterro Sanitário	R\$ 242.910,73	2,68%
DESPESAS DE CAPITAL	R\$ 34.335,16	0,38%
(+) Obras e Instalações	R\$ 34.335,16	0,38%
(=) Manutenção dos Serv. De Manejo de Resíduos Sólidos	R\$ 9.066.808,84	100%

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do prestador.

A partir dos valores expostos na Tabela 1, verifica-se que as despesas incorridas para a realização de investimentos e para a manutenção e operação das atividades do SMRS no município de Viçosa no período de análise totalizaram R\$ 9.066.808,84/ano. Dentre as despesas, aquelas ligadas aos serviços contratados de pessoa jurídica aparecem como o principal grupo de despesa que compõe o custo do SMRS, seguido dos gastos com a folha de pagamento e material de consumo.

Além dessas despesas, a título de informação, caso fossem consideradas aquelas relacionadas a manutenção dos serviços de limpeza urbana (varrição, poda, capina, roçada, etc.) seria adicionado ao custo total o valor de R\$ 2.331.113,67 fazendo com o custo total dos serviços fosse R\$ 11.368.865,86.

4.4 Receitas

A principal fonte de receita do Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos (SMRS) em Viçosa é a taxa de coleta de resíduos, arrecadada por meio de documento específico que contempla, de forma consolidada, os serviços de água, esgoto e resíduos sólidos.

No exercício financeiro de 2024, a receita efetivamente arrecadada com a taxa de resíduos sólidos foi de R\$ 10.945.540,36, o que corresponde a uma média mensal de R\$ 912.128,36. Considerando o total de economias ativas atendidas, estima-se que cada usuário tenha contribuído, em média, com R\$ 25,44 por mês pelo serviço.

A seguir, a Tabela 2 apresenta os dados de faturamento, inclusões, estornos e arrecadação ao longo do ano:

Tabela 2: Dados de faturamento e arrecadação com a Taxa de Resíduos sólidos praticada pelo SAAE de Viçosa (valores em R\$)

MÊS / ANO	TAXA RESÍDUOS SÓLIDOS				
	FATURAMENTO (A)	INCLUSÕES (B)	ESTORNOS (C)	FATURAMENTO LÍQUIDO (D) = (A) + (B) - (C)	RECEITA ARRECADADA
jan/24	947.833,00	1.029,90	6.857,19	942.005,71	881.243,74
fev/24	954.727,24	1.224,66	3.990,03	951.961,87	893.428,93
mar/24	961.745,45	7.855,15	24.498,47	945.102,13	878.454,25
abr/24	964.969,84	2.409,26	12.119,03	955.260,07	945.069,79
mai/24	969.307,39	2.108,34	15.644,33	955.771,40	921.172,12
jun/24	971.084,56	2.119,36	10.659,99	962.543,93	902.668,87
jul/24	973.473,07	2.356,84	16.332,50	959.497,41	965.021,31
ago/24	975.788,20	10.389,90	37.061,74	949.116,36	938.005,31
set/24	979.718,16	1.963,95	15.619,68	966.062,43	891.433,01
out/24	974.527,63	887,10	67.278,69	908.136,04	920.537,51
nov/24	975.641,40	636,58	7.163,06	969.114,92	876.902,71
dez/24	970.435,17	2.038,20	7.729,58	964.743,79	931.602,81
TOTAL	11.619.251,11	35.019,24	224.954,29	11.429.316,06	10.945.540,36
MÉDIA MENSAL	968.270,93	2.918,27	18.746,19	952.443,01	912.128,36

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do prestador.

Com base nos dados da tabela, é possível estimar o nível de inadimplência do serviço, utilizando a diferença entre o valor faturado e o efetivamente arrecadado. Considerando o faturamento líquido de R\$ 11.429.316,06 e a receita arrecadada de R\$ 10.945.540,36, estima-se uma inadimplência média de aproximadamente 4,23% no exercício de 2024.

Adicionalmente, ao comparar os níveis de despesas e arrecadação é possível notar que o valor é suficiente para custear a operação do SMRS no município. Tal fato denota que a cobrança praticada atualmente no município não possui defasagem significativa de mercado, sendo um indicativo de um processo de gestão e atualização de custos condizentes com a economia de mercado.

4.5 Situação Financeira

Confrontando as despesas incorridas e as receitas arrecadadas, que estejam intimamente relacionadas aos serviços de manejo de resíduos sólidos, foi constatado que a prestação dos serviços ocorre em equilíbrio econômico-financeiro. Considerando os valores apurados nos

itens anteriores, o SAAE apresentou possui um superávit anual que corresponderia a R\$ 1.878.731,52. A tabela 3 resume o resultado financeiro da operação de resíduos sólidos, baseando-se nos dados levantados e considerando médias mensais.

Tabela 3: Resultado financeiro do exercício de 2024, estimado com base nos dados apurados.

DESCRIÇÃO	VALOR
Despesas Incorridas (SMRS) - a	R\$ 9.066.808,84/ano
Receitas Arrecadadas - b	R\$ 10.945.540,36/ano
SALDO (b - a)	R\$ 1.878.731,52/ano

Fonte: Elaboração própria a partir de dados SAAE

A situação apresentada revela que a operação e manutenção do serviço de manejo de resíduos sólidos no Município de Viçosa ocorrem com a presença de superávit entre as despesas e receitas. Esse cenário é bastante distinto com o que o corre na maioria dos municípios, onde grande parte apresenta déficits operacionais e necessitam de constantes aportes de outras dotações orçamentárias municipais. Além disso, cabe mencionar que a análise apresentada considera apenas os valores incorridos no exercício passado, não incorporando qualquer avaliação de necessidade futura de investimento por parte do prestador.

Outro ponto que é importante destacar é que os **custos** incorridos nos serviços de **limpeza urbana NÃO** são incluídos nas despesas. Sendo assim, **o saldo observado na tabela 3 fica sob contingência** para que o SAAE possa arcar com esses custos visto que o executivo municipal não destina repasses para que os serviços sejam custeados pelas receitas municipais. A tabela 4 apresenta a situação financeira quando considerada as despesas com os serviços de limpeza urbana.

Tabela 4: Resultado financeiro, considerando as despesas com limpeza urbana.

DESCRIÇÃO	VALOR
Despesas Incorridas (SMRS) – a.1	R\$ 9.066.808,84/ano
Despesas Incorridas (SLU) – a.2	R\$ 2.331.113,67 /ano
Receitas Arrecadadas - b	R\$ 10.945.540,36/ano
SALDO (b – a.1 – a.2)	-R\$ 452.382,15/ano

Elaboração própria a partir de dados do SAAE.

Os dados da tabela 4 revelam que, na verdade, a situação financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, em conjunto com os serviços de limpeza urbana, encontra-se com um saldo negativo e, nesse sentido, a autarquia precisa gerenciar recursos de outras fontes de receita para que a operação permaneça viável enquanto não há o devido repasse. No longo prazo, esse tipo de movimento pode comprometer o serviço e sucatear a operação atual, tornando o serviço ineficiente.

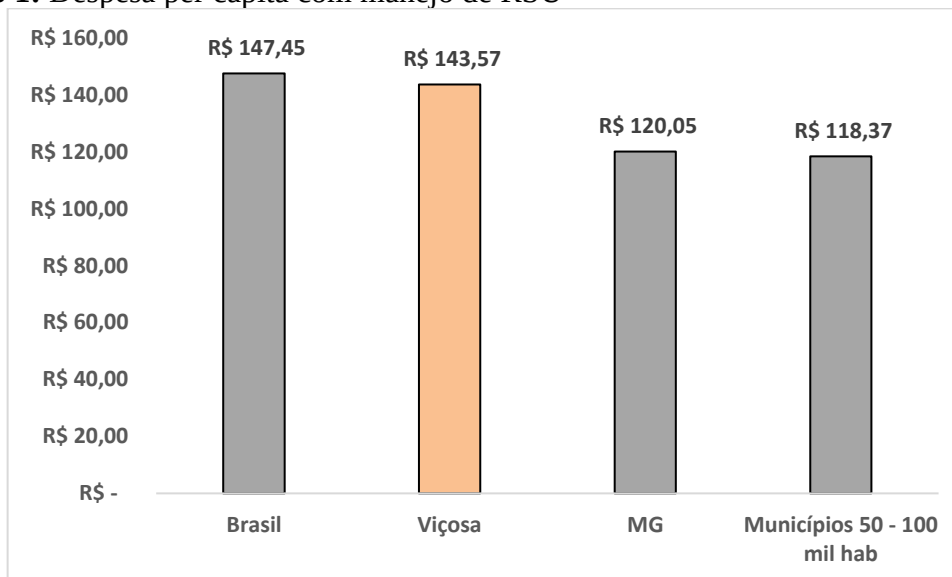
4.6 Indicadores de Desempenho

A apresentação de indicadores de desempenho sempre foi relevante para o gerenciamento de qualquer tipo de informação. No contexto dos serviços de RSU, a Norma de Referência nº 01/2021/ANA estabeleceu a necessidade de acompanhamento de indicadores de desempenho em vistas de cumprir as metas de universalização do saneamento no Brasil. Desse modo, alguns indicadores são apresentados a seguir.

-Despesa per Capita

O indicador médio da despesa total do município de Viçosa com o manejo de resíduos sólidos urbanos, quando rateada pela população urbana atendida pelo serviço de coleta, estimada em 79.388 pessoas, segundo informações do CENSO IBGE (2022), resulta em uma despesa per capita anual de R\$ 143,57/habitante (Gráfico 1). Comparando esse resultado com o indicador IN006 do Sistema Nacional de Informação (SNIS) que mede a média nacional e também pode ser desagregado para municípios de mesmo porte populacional, a média per capita do município de Viçosa se encontra próxima, porém, inferior a média nacional e acima da média estadual e aos municípios de porte semelhante.

Gráfico 1: Despesa per capita com manejo de RSU



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SAAE (2024) e SNIS (2022).

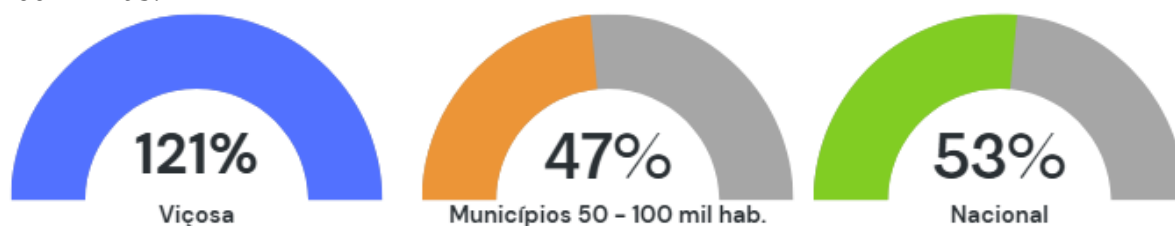
É interessante analisar esse resultado considerando o contexto no qual ele ocorre. Geralmente, as despesas per capita são restringidas pela insuficiência financeira do prestador, ou seja, é possível que o prestador não consiga realizar todos os gastos necessários por não conseguir arrecadar o suficiente. Entretanto, esse não parece o caso no município de Viçosa. Os dados de Autossuficiência Financeira, apresentados a seguir, mostram que o SAAE tem

capacidade de realizar as despesas necessárias para operacionalizar os serviços. No entanto, os custos relacionados ao serviço de limpeza urbana (SLU) podem exercer pressão sobre as receitas do serviço de manejo de resíduos sólidos.

- Autossuficiência Financeira

Esse indicador busca verificar o percentual de receita que o prestador consegue arrecadar em relação ao total das despesas com os serviços de manejo de RSU. Em Viçosa, a realidade é bem diferente daquela que se observa na maioria dos municípios, onde não se arrecada valor suficiente para cobrir os custos com o manejo de resíduos sólidos. A arrecadação verificada no período analisado indica uma arrecadação que corresponde 121% das despesas incorridas (gráfico 2) na prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos, desconsiderando a depreciação e exaustão de ativos imobilizados.

Gráfico 2: Indicador de autossuficiência financeira e médias nacional e municípios com até 100 mil hab.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SAAE e SNIS (2022).

Pelo Gráfico 2, nota-se que em Viçosa o indicador de autossuficiência financeira da prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos revela um desempenho financeiro satisfatório para a prestação do serviço, ou seja, igual ou maior que 100%. Isso revela que para cada R\$ 100,00 de despesas com RSU o SAAE consegue arrecadar R\$ 121,00. Esse resultado reforça as boas práticas de gestão implementada na autarquia que garantem a efetiva arrecadação das taxas além de manterem as mesmas atualizadas suficientemente para cobrir os custos operacionais em sua totalidade.

Embora o indicador revele o SMRS autossustentável financeiramente, é preciso lembrar que parte dos recursos gerados pela cobrança da “**Taxa de Coleta**” estão **custeando** também os serviços de **varrição**, de **poda** e de **capina** prestados pelo SAAE. Esses serviços não possuem fonte de receitas próprias dentro do SAAE, o que pode implicar no direcionamento de recursos para outras prestações de serviços, como por exemplo, a tarifa de água e esgoto e a taxa de coleta. Além disso, convém destacar que esse indicador não considera as inúmeras melhorias apontadas que demandam recursos para ocorrerem. Portanto, é **incorreto afirmar**

que a sustentabilidade financeira dos SMRSU observada no indicador signifique que a cobrança deva reduzir ou estagnar no nível atual.

Para fins de informação, estimou-se, a autossuficiência financeira com a soma dos contratos vinculados aos serviços de limpeza urbana e pessoal, o custo dos serviços de limpeza urbana (varrição, poda, capina e etc.). Caso fosse considerado a absorção integral desse custo para ser financiado pela taxa de coleta, teríamos uma situação em que o indicador autossuficiência financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos e do serviço de limpeza urbana seria de aproximadamente 96,27%, indicando que o valor da receita gerada é insuficiente para a cobertura dos custos dos dois serviços (SMRS + SLU).

5 RECEITA REQUERIDA

5.1 Modelo Regulação Adotado

A determinação do custo dos serviços pode adotar diferentes metodologias de cálculo. O modelo aqui adotado se baseia no cálculo com base no custo histórico-contábil do serviço, considerando o regime de competência de exercício para receitas e despesas. Na regulação pelo custo, o preço do serviço é definido de forma a acompanhar os custos operacionais incorridos pelo prestador, de maneira tal que a receita total que se espera obter seja igual ao custo total e o prestador tenha lucro econômico zero.

Tais levantamentos passam por análise comparativa de despesas com outros prestadores e médias nacionais de modo que se possa identificar, quando presente, desvios de custos que estejam fora dos padrões do mercado.

Durante a elaboração deste estudo, o titular do serviço, isto é, a prefeitura municipal de Viçosa, destituiu a competência do SAAE em realizar a prestação dos serviços RSU e limpeza urbana, transferido tal responsabilidade para a Secretaria Municipal de Serviços de Integrados (SEMSI) onde ficou estabelecido que o Departamento de Limpeza Urbana e Rural (DLUR) é quem desempenharia tal serviço. O DLUR optou por realizar uma licitação visando terceirizar todos os serviços, ou seja, RSU e SLU, tornando o departamento apenas o gestor dos contratos licitados.

Sendo assim, a Receita Requerida (RR) dos serviços foi apurada considerando o resultado da licitação desenvolvida pelo poder executivo e, portanto, não possui qualquer relação com a estrutura de custo apresentada anteriormente pelo SAAE de Viçosa. Tal diagnóstico, bem como a apuração das despesas e receitas do SAAE no exercício passado,

foram desenvolvidas para fins de transparência e divulgação do resultado econômico-financeiro da operação.

5.2 Receita Requerida (RR) do Serviço

5.2.1 Método

Seguindo o disposto na NR nº 01 da ANA, a Receita Requerida do SMRSU é aquela suficiente para ressarcir o prestador de serviços das despesas administrativas e dos custos eficientes de operação e manutenção (OPEX), de investimentos prudentes e necessários (CAPEX), bem como para remunerar de forma justa o capital investido. Além disso, também deve-se incluir as despesas com tributos cabíveis e com a remuneração da entidade reguladora.

Logo, o órgão regulador observando as diretrizes, propõe a seguinte metodologia para apuração da receita requerida do serviço.

$$RR_{t+1} = OPEX_{t-1} + DFN_{t+1} + Dpa + Dfr + Arg - Drg \quad (1)$$

$$OPEX_{t-1} = Ddir + Dind \quad (2)$$

$$DFN_{t+1} = CAPEX + OD \quad (3)$$

Onde,

- *Receita Requerida (RR)* – nível de receita desejado para o período seguinte ($t + 1$) para a adequada prestação dos serviços.
- *Custos e Despesas Operacionais (OPEX)* – são aqueles relacionados à operação, manutenção e comercialização do serviço. Englobando os seguintes grupos de despesas: pessoal, materiais de consumo, serviços de terceiros, combustível e despesas gerais.
- *Despesas Futuras Necessárias (DFN)* – engloba investimentos futuros e inversões financeiras em obras e outras despesas dos serviços de manejo de RSU prestados, desde que já não tenham constado nos custos operacionais incorridos;
- *Investimentos (CAPEX)* – estão relacionados aos investimentos necessários seja em função da degradação dos ativos por tempo de uso ou em função da necessidade de ampliar, melhorar ou modernizar a operação dos serviços, observando para isso as metas contidas nos instrumentos de planejamento do serviço, como o PMSB e PGIRS.

- *Outras Despesas Futuras Necessárias (OD)* – outras despesas futuras e necessárias para a adequada prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos, desde que já não tenham constado nos custos operacionais incorridos (Ex.: contratação de pessoal, capacitações ou outros custos adicionais que colaborem para melhora da qualidade dos serviços prestados);
- *Acréscimos Regulatórios (Arg)* – perdas de receita (inadimplência), reserva de contingência, isenções e subsídios legais concedidos.
- *Deduções Regulatórias (Drg)* – representam despesas não vinculadas ao serviço e outras receitas não decorrentes da prestação dos serviços-fim, que são auferidas pelo prestador, como: multas, receitas financeiras, recolhimento de ICMS ecológico e outras receitas indiretas de serviço.
- *Despesas Diretas (Ddir)* - despesas diretas com serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos, incluindo coleta, transporte, processamento e destinação final, corrigidas pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC do IBGE;
- *Despesas Indiretas (Dind)* – despesas comuns a outras atividades desenvolvidas no âmbito do setor ou entidade responsável pelos serviços limpeza pública e manejo de resíduos, corrigidas pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC do IBGE;
- *Depreciação e amortização de ativos imobilizados (Dpa)* - depreciação de bens de uso geral dos serviços de manejo de resíduos sólidos.
- *Despesas Fiscais e de Regulação (Dfr)* – Despesas fiscais relativas às contribuições para o PIS/PASEP incidente sobre a receita total, inclusive transferências recebidas do tesouro municipal; e despesa de regulação, relativa ao valor de remuneração do ente regulador dos serviços.

5.2.2 Apuração

Como já mencionado Receita Requerida a ser calculada corresponde àquela suficiente para ressarcir o prestador de serviços das despesas administrativas e dos custos eficientes de operação e manutenção, de investimentos prudentes e necessários, de despesas com tributos cabíveis e com a remuneração da entidade reguladora.

Nesse sentido, ao apurar a receita requerida esta será utilizada como referência de receitas que se espera obter com a cobrança, de forma que o prestador possa atuar de forma sustentável, equilibrando suas despesas e receitas ligadas aos serviços de manejo de resíduos sólidos prestados pelo município de Viçosa.

Para a apuração da Receita Requerida, a rotina habitual da regulação econômica consiste em avaliar a inflação do período observado e atualizar as despesas que foram levantadas no diagnóstico. Entretanto, dado que o serviço será realizado por meio de empresa contratada a partir de licitação, esse pareamento de despesa se torna dispensável.

Nesse sentido, o procedimento correto consiste em apurar quais valores foram acordados no processo de licitação para que se possa identificar corretamente os custos que estão envolvidos na operação. O processo SEI/VIÇOSA-MG PRC SEI N° 0937.0.000001952/2025-9 (PROCESSO INTERNO N° 11213/2025) registrou a Ata de Registros de Preços N° 117/2025 no qual a empresa UNIÃO RECICLÁVEIS RIO NOVO LTDA foi a empresa vencedora da licitação e apresentou os seguintes custos conforme a tabela 5 a seguir:

Tabela 5: Custos apresentados pela empresa responsável pela execução dos serviços.

Item	Descrição	Unidade	Preço por unidade
1	Coleta manual e containerizada de resíduos sólidos urbanos	Tonelada	R\$ 376,21
2	Prestação de serviços de carga mecanizada de resíduos em transbordo	Tonelada	R\$ 46,52
3	Serviços de transporte de RSU para aterro sanitário licenciado	Tonelada	R\$ 109,46
4	Serviços de destinação final ambientalmente adequada	Tonelada	R\$ 153,31
5	Serviços de coleta seletiva	Por equipe	R\$ 45.444,98
6	Instalação e operação de Ecopontos	Unidades	R\$ 49.071,03
7	Despesas com Administração	Por equipe	R\$ 12.257,60
8	Serviços de varrição manual de vias e logradouros públicos	Km por sarjeta	R\$ 73,64
9	Serviços de capina manual e roçada de vias públicas	Por equipe	R\$ 104.776,81
10	Serviços de pintura de meio fio com tinta branca	Km por sarjeta	R\$ 1,58
11	Serviços especiais de limpeza	Por equipe	R\$ 78.153,65
12	Serviços de limpeza e manutenção de praças e espaços públicos	Por equipe	R\$ 138.563,21

Fonte: Elaboração própria a partir SEI (PRC 0937.0.000001952/2025-9).

Como é possível notar pela tabela 5, há outros itens que também foram licitados, mas que não têm relação com os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. Portanto, apenas do item 1 a 7 foram considerados como despesas válidas e passíveis de recuperação de custos via tarifa.

A partir dessas informações, é possível estimar os custos mensais dos serviços, considerando que suas atividades serão desempenhadas pela empresa vencedora da licitação.

Para calcular a Receita Requerida dos serviços deve-se multiplicar unitário de cada serviço relacionados ao RSU pela quantidade estimada de resíduos gerados. A estimativa dos resíduos gerados também foi obtida no processo SEI (PRC 0937.0.000001952/2025-9). Além desses custos, também foram computados os custos administrativos que a prefeitura projetou em função da administração desse novo contrato. A tabela 6 apresenta em detalhes tais informações.

Tabela 6: Base de Cálculo da Receita Requerida.

Item	Componente das Despesas	QUANTID ADE MENSAL	CUSTO MENSAL/T.	TOTAL MENSAL	TOTAL ANUAL
OPEX	Coleta manual e containerizada de resíduos sólidos urbanos	1.318,21	R\$ 376,21	R\$ 495.923,78	R\$5.951.085,41
	Prestação de serviços de carga mecanizada de resíduos em transbordo	1.318,21	R\$ 46,52	R\$ 61.323,13	R\$ 735.877,55
	Serviços de transporte de RSU para aterro sanitário licenciado	1.318,21	109,46	R\$ 144.291,27	R\$1.731.495,20
	Serviços de destinação final ambientalmente adequada	1.318,21	R\$ 153,31	R\$ 202.094,78	R\$2.425.137,30
	Serviços de coleta seletiva	2	R\$ 45.444,98	R\$ 90.889,96	R\$1.090.679,52
	Instalação e operação de Ecopontos	2	R\$ 49.071,03	R\$ 98.142,06	R\$1.177.704,72
	Despesas com Administração (Prefeitura)	-	FIXO	R\$ 50.508,40	R\$ 606.100,80
	Despesas com Administração (Empresa)	8,3	R\$ 12.257,90	R\$ 51.074,58	R\$ 612.895,00
DFR	Despesas com Regulação e Fiscalização	-	R\$ 5.820,77	R\$ 5.820,77	R\$ 69.849,24
RR	Receita Tarifária Requerida dos Serviços	-	\$113.280,18	R\$1.200.068,7	R\$14.400.824,74

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa.

Os resultados da tabela 6 mostram que a Receita Requerida anual para cobrir os custos com os serviços de manejo de resíduos sólidos é R\$ 14.400.824,74 anual. É importante destacar que nem todos os elementos que constituem a equação (1) foram incluídos na base da Receita Requerida. Isso ocorre devido ao fato de a prestação ser realizada por meio de contratos e, sendo assim, algumas despesas como as despesas diretas e indiretas estão, automaticamente, incluídas no custo operacional (OPEX). Além disso, as despesas futuras necessárias (DFN) também não são projetadas, pois, o contrato licitado descreve apenas a operação do serviço. Havendo necessidade de alguma DFN, será a prefeitura de viçosa a responsável por arcar com tais custos.

Além disso, o valor informado anual para a despesa com administração teve um rateio de 50% entre os custos com os serviços de manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana. Assim, apenas a metade do custo total será recuperado por meio de tarifa e a outra metade ficará

sob a responsabilidade da prefeitura. Tal rateio é razoável, pois, é esperado que a administração dos serviços gaste pelo menos metade do seu tempo com demandas em cada um dos serviços.

Complementarmente a essas despesas, o SAAE comunicou através do ofício DGRS/SAAE 187/2025 que, além das despesas com a operação do serviço, elencadas na tabela 5, a prefeitura deveria considerar os custos para o encerramento do aterro sanitário. Neste mesmo ofício, foi apurado o custo total dessa operação, avaliado em R\$ 5.949.956,42. O secretário municipal de governo, Marcos Fialho, informou que o município tem projeto que prevê o encerramento do aterro e que os respectivos valores apurados serão executados em até 2 anos.

Nesse sentido, a ARIS-MG considerou prudente trazer para o estudo apenas 50% do total das despesas para que seja apurado, nos próximos 12 meses, a capacidade de execução da prefeitura municipal. Será previsto em resolução que esse recurso deverá ser destinado especificamente para uma conta única, para fins de controle da execução dos valores no aterro. A tabela 7 apresenta os componentes que irão compor a receita requerida considerando o custo do encerramento do aterro.

Tabela 7: Receita Requerida considerando o custo para o encerramento do aterro.

COMPONENTE	TOTAL MENSAL	TOTAL ANUAL
Custo total dos serviços (A)	R\$ 1.200.068,70	R\$ 14.400.824,74
Custo do encerramento do aterro (B)	R\$ 247.914,85	R\$ 2.974.978,21
Receita Tarifária Requerida dos Serviços (A + B)	R\$ 1.447.983,55	R\$ 17.375.802,94

Fonte: Elaboração própria.

A partir da tabela 6, verifica-se que a receita requerida dos serviços, adicionando o custo para a recuperação da área degradada do aterro será de R\$ 17.375.802,94. É importante destacar que essa despesa adicional com o aterro não é perpétua, ou seja, tão logo o serviço seja finalizado haverá margem para redução do valor da cobrança. Portanto, a ARIS-MG irá considerar esse contexto no momento da próxima revisão tarifária periódica.

6 PROPOSIÇÃO DE COBRANÇA

6.1 Método – Cobrança baseada no consumo de água

O modelo proposto para determinação da tarifa de manejo de resíduos sólidos levou em conta o custo histórico-contábil dos serviços prestados. A cobrança será aplicada a cada unidade imobiliária autônoma, considerando para sua determinação a categoria de uso do imóvel e a *proxy* volume de água consumido, assumindo a correlação positiva entre consumo de água e geração de resíduos.

A fórmula paramétrica para a definição do valor de cobrança a cada unidade imobiliária considera dois componentes: uma parte fixa e outra variável. O primeiro componente, denominado Tarifa Básica de Disponibilidade (TBD), refere-se ao custo de disponibilidade do serviço, mesmo que o usuário servido não gere qualquer quantidade de resíduo o serviço está disponível para ele, implicando na mobilização de equipamentos, mão-de-obra e insumos por parte do prestador de serviço. Já o segundo componente da cobrança está associado à geração de resíduos durante um determinado período e encontra-se relacionado proporcionalmente ao consumo de água.

$$TMRS = TBD + \left[\sum_{i=1}^n VBC \times FCC_i \times (VAF_i) \right]$$

Onde,

- *TMRS*: Tarifa de manejo de resíduos sólidos;
- *TBD*: Tarifa Básica de Disponibilidade ($TBD = VBC \times FTB$);
- *VBC*: Valor Básico de cálculo para *TMRS*;
- *FTB*: Fator de cálculo da TBD da respectiva categoria;
- *FCC_i*: Fator de cálculo da tarifa unitária para a faixa de consumo da categoria usuária;
- *VAF_i*: consumo de água mensal medido do imóvel na respectiva faixa de consumo;

Essa estrutura de cobrança considera a adoção de fatores diferenciados de cálculo por categorias de usuários e por faixas de consumo. Levando em conta que a correlação entre consumo de água e resíduos é ligeiramente decrescente a partir de determinados níveis de consumo (geralmente a partir de 50m³), definiu-se limites superiores para os níveis de consumo, de forma que a incidência do multiplicador FCC seja neutralizado a partir do limite de consumo definido para a categoria, conforme demonstrado pela tabela 8.

Tabela 8: Limite superior para incidência do multiplicador FCC.

Categoria	Limite Superior
Social	20m ³
Residencial	50m ³
Comercial	60m ³
Industrial	100m ³
Pública	50m ³

Fonte: Elaboração própria

A base de referência para o cálculo da TMRS, dado pelo VBC, será obtido a partir da divisão da receita requerida pelo volume de água distribuído e medido pelo prestador de serviços de abastecimento de água do município, sendo expresso em R\$/m³.

$$VBC = \frac{RR}{n}$$

- *RR* – Receita Requerida do Serviço (R\$);
- *n* – volume total de água medido (m³).

O uso do fator de cálculo vinculado ao volume de água consumido previsto na composição da TMRS encontra respaldo para sua utilização no artigo 35 da Lei Federal nº 11.445/2007, recentemente atualizado pela Lei nº 14.026/2020. O uso desse fator levou em conta a facilidade técnica de sua aplicação, visto que, a base de cadastro do SAAE seria facilmente gerenciável e atualizável, possibilitando sua integração à metodologia de cobrança apresentada sem grandes problemas. Além disso, a execução da cobrança utilizando o sistema do serviço de abastecimento de água pode ser administrativamente, operacionalmente e economicamente mais eficiente do que qualquer outra solução.

6.1.1 Relação entre geração de resíduos e consumo de água

A Lei 11.445/2007 prevê, em seu artigo 35, que as tarifas referentes a prestação dos serviços públicos de manejo de RSU podem seguir o critério do peso ou volume médio coletado por habitante ou domicílio. A problemática dessa forma de cálculo reside no fato da dificuldade em garantir uma boa média do volume/peso de resíduos coletados para cada grupo de usuários (residenciais, comércios, indústrias, entre outros), pela diversidade das situações que podem ser aferidas. Logo, instituir uma taxa seguindo esses critérios pode distorcer consideravelmente o valor justo a ser pago na análise dos diversos tipos de usuário.

Nesse sentido, vários estudos propuseram novas metodologias de cálculo para que a TMRS representasse com maior confiabilidade o custo que cada usuário tem para o sistema de manejo de RSU. Alguns estudos buscaram relacionar a área construída do imóvel com a formulação da taxa de manejo de RSU. Apesar de ser um critério bastante disseminado no setor de saneamento, os resultados empíricos mostram a incompatibilidade desse método. Em estudo realizado pelo Departamento de Água e Esgoto (DAAE) do município de Araraquara/SP ficou constatado que a correlação entre a área construída e a geração de resíduos sólidos é muito próxima de zero, indicando que a oscilação de uma variável não afeta a outra.

A principal linha de pensamento, conforme Santos, Leite e Schalch (2020) demonstram em seu estudo, é que existe uma correlação forte e positiva entre a geração de resíduos sólidos e o abastecimento/consumo de água. Isso significa que quanto maior for consumo de água, maior tende a ser a geração de resíduo sólido domiciliar. Em outro estudo, Leite (2006) estimou que para cada 1 m³ de água consumida são gerados 2,01kg de resíduos sólidos na cidade de Araraquara/SP.

Vários outros trabalhos como Butto (2014) para a cidade de Cianorte/PR, Onofre (2011) no município de Blumenau/SC e Faria (2012) na cidade de Viçosa/MG também diagnosticaram a associação positiva entre o consumo de água e a geração de resíduo sólido domiciliar, evidenciando que existe consistência na relação entre esses serviços públicos.

Diante desse contexto, fica evidente que, ao propor uma TMRS que está baseada no consumo de água, a tarifa/taxa refletirá um cenário mais justo para o custeio por parte do usuário dos serviços, ou seja, aqueles com maior potencial de consumo devem pagar um valor maior em relação a usuários com nível de consumo inferior.

6.2 Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos (TMRS)

6.2.1 Categorias de Usuários

Para a modelagem do instrumento de cobrança da Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos (TMRS), foi adotada a segregação tarifária por categoria de usuários, com o objetivo de promover maior justiça social e aderência à capacidade contributiva da população. Essa diferenciação tarifária considera tanto a finalidade de uso dos imóveis quanto a condição socioeconômica das famílias residentes nos domicílios.

As categorias de usuários foram definidas com base na estrutura já utilizada pelo SAAE para a cobrança das tarifas de água e esgoto, o que permite maior compatibilidade e integração entre os sistemas de faturamento, reduzindo custos operacionais e viabilizando a implementação da TMRS com maior eficiência. As categorias adotadas são: Social Nível I, Social Nível II, Residencial, Residencial Rural, Comercial, Industrial, Pública e Assistencial.

Destaque especial foi dado às categorias sociais, que buscam atender os princípios da modicidade tarifária e da universalização do acesso aos serviços públicos. A categoria Social Nível I foi destinada às famílias em situação de extrema pobreza e pobreza, enquanto a categoria Social Nível II contempla famílias com renda mensal de até meio salário mínimo per capita, conforme critérios de elegibilidade definidos nos programas federais de assistência social.

Além disso, a subcategoria Residencial Rural foi criada especificamente na Proposta 1, visando contemplar unidades domiciliares localizadas em áreas rurais, que geralmente

enfrentam condições de vulnerabilidade e custos operacionais diferenciados na prestação do serviço.

Segundo dados extraídos do Cadastro Único (CECAD), referentes ao mês de março de 2025, estima-se que cerca de 7 mil famílias possam ser beneficiadas pelas categorias sociais, o que representa um importante instrumento de equidade e de inclusão social, ao assegurar que a cobrança pelo serviço de manejo de resíduos sólidos não comprometa a subsistência das famílias de baixa renda

6.2.2 Estrutura Tarifária com base na categoria dos imóveis e no volume de água (Proposta 1)

A partir das considerações analíticas e métodos expressos nos itens anteriores, pode-se obter o valor básico de referência (VBR) para a cobrança dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos no município de Viçosa.

Informações levantadas junto ao SAAE, constatou-se a existência de 37.426 economias no período base dezembro 2024 que estavam ativas e eram atendidas pela autarquia. Essas consomem em média 10,65m³/mês de água por unidade usuária, gerando uma previsão de volume de água a ser consumido de 4.783.043³ em um ano.

Em posse dos dados é possível estimar que o valor de R\$ 38,68/mês cobrados igualmente das 37.426 unidades asseguraria uma receita suficiente para cobrir os custos de operação e manutenção do serviço de manejo de resíduos sólidos, atingindo o valor calculado para a Receita Requerida (RR) a ser arrecadado via mecanismo de cobrança. A tabela 9 resume essas informações.

Tabela 9: Valor Básico de Referência para cálculo da TMRS.

Receita Requerida (RR)	R\$ 17.375.802,94/ano
Número economias atendidas pelo SAAE (Economias ativas e cortadas)	37.426
Volume Total de Água Consumido	4.783.043m ³ /ano
VBC - Valor Básico de Cálculo da TMRS em relação ao consumo de água	R\$ 3,6327 R\$/m³
VBR - Valor Básico de Referência por número de economia	R\$ 38,68/economia/mês

Fonte: Elaboração própria

Porém, a cobrança linear de todas as unidades imobiliárias não corrobora com as orientações e diretrizes prevista na Lei Nacional de Saneamento Básico, sendo necessário que o modelo de cobrança considere em seu cálculo fatores como capacidade de pagamento e fatores que gerem maior equidade possível ao método de cobrança, tanto em relação à renda quanto ao volume de resíduos gerados.

Nesse sentido, para a devida diferenciação da cobrança de manejo de resíduos sólidos (TMRS) entre os diversos tipos de usuários, e em atendimento ao Art. 35 da Lei 11.445/2007,

que prevê a consideração do nível de renda da população para a aplicação da taxa/tarifa, utilizando-se dos fatores apresentado na forma paramétrica apresentada no item 6.1, optou-se neste estudo usar o consumo de água como fator de correlação com a geração dos resíduos sólidos.

Colabora para tal proposição o fato da boa estrutura do SAAE de Viçosa, autarquia de serviços de saneamento, a qual tem cobertura quase universal no atendimento ao abastecimento de água no município, o que universaliza também a cobrança dos SMRS e auxilia na modicidade tarifária. A tabela 10 a seguir apresenta o valor médio da TMRS para as diferentes faixas de consumo e finalidade de uso do imóvel, considerando a cobrança mensal dos serviços.

Tabela 10: Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

Estrutura referencial de cálculo da TMRS com base na categoria dos imóveis e no volume de água consumida				
Categorias e faixas de consumo mensal de água	Fatores de cálculo dos valores unitários na faixa (FCC)	Preço unitário da tarifa por faixa R\$/m³ de água	VBC — Valor Básico de Cálculo R\$/m³ de água	tarifa individual (média da faixa) R\$ / Domicílio / mês
Residencial Padrão			VBC = R\$ 3,6327	
Tarifa Básica de Disponibilidade	5,00	R\$18,16/fixo		R\$18,16
De 1 a 5 m³	0,60	R\$2,18/m³		R\$24,70
De 6 a 10 m³	0,45	R\$1,63/m³		R\$33,97
De 11 a 15 m³	0,40	R\$1,45/m³		R\$41,60
De 16 a 20 m³	0,30	R\$1,09/m³		R\$47,77
De 21 a 30 m³	0,25	R\$0,91/m³		R\$54,95
De 31 a 40 m³	0,20	R\$0,73/m³		R\$63,03
De 41 a 50 m³	0,10	R\$0,36/m³		R\$68,30
Acima de 50 m³	0,00	R\$0,00/m³		R\$69,93
Residencial Social I			VBC = R\$ 3,6327	
Tarifa Básica de Disponibilidade	2,00	R\$7,27/m³		R\$7,27
De 1 a 5 m³	0,24	R\$1,09/m³		R\$10,54
De 6 a 10 m³	0,18	R\$0,91/m³		R\$15,44
De 11 a 15 m³	0,16	R\$0,73/m³		R\$19,44
De 16 a 20 m³	0,12	R\$0,54/m³		R\$22,52
Acima de 20 m³	0,00	R\$0,00/m³		R\$23,61
Residencial Social II			VBC = R\$ 3,6327	
Tarifa Básica de Disponibilidade	2,50	R\$9,08/fixo		R\$9,08
De 1 a 5 m³	0,30	R\$1,09/m³		R\$12,35
De 6 a 10 m³	0,23	R\$0,91/m³		R\$17,26
De 11 a 15 m³	0,20	R\$0,73/m³		R\$21,25
De 16 a 20 m³	0,15	R\$0,54/m³		R\$24,34
Acima de 20 m³	0,00	R\$0,00/m³		R\$25,43
Comercial			VBC = R\$ 3,6327	
Tarifa Básica de Disponibilidade	6,00	R\$21,80/fixo		R\$21,80
De 1 a 5 m³	0,70	R\$2,54/m³		R\$29,43
De 6 a 10 m³	0,60	R\$2,18/m³		R\$41,05
De 11 a 15 m³	0,50	R\$1,82/m³		R\$50,86
De 16 a 20 m³	0,40	R\$1,45/m³		R\$58,85
De 21 a 30 m³	0,30	R\$1,09/m³		R\$67,75
De 31 a 40 m³	0,20	R\$0,73/m³		R\$76,65
De 41 a 60 m³	0,10	R\$0,36/m³		R\$83,74

Acima de 60m ³	0,00	R\$0,00/m ³		R\$87,19
Industrial			VBC = R\$ 3,6327	
Tarifa Básica de Disponibilidade	8,00	R\$29,06/fixo		R\$29,06
De 1 a 5 m ³	0,75	R\$2,72/m ³		R\$37,24
De 6 a 10 m ³	0,70	R\$2,54/m ³		R\$49,77
De 11 a 15 m ³	0,50	R\$1,82/m ³		R\$59,94
De 16 a 20 m ³	0,40	R\$1,45/m ³		R\$67,93
De 21 a 30 m ³	0,30	R\$1,09/m ³		R\$76,83
De 31 a 40m ³	0,25	R\$0,91/m ³		R\$86,73
De 41 a 100 m ³	0,20	R\$0,73/m ³		R\$112,98
Acima de 100m ³	0,00	R\$0,00/m ³		R\$ 135,14
Pública / Assistencial			VBC = R\$ 3,6327	
Tarifa Básica de Disponibilidade	5,00	R\$18,16/fixo		R\$18,16
De 1 a 5 m ³	0,60	R\$2,18/m ³		R\$24,70
De 6 a 10 m ³	0,45	R\$1,63/m ³		R\$33,97
De 11 a 15 m ³	0,40	R\$1,45/m ³		R\$41,60
De 16 a 20 m ³	0,30	R\$1,09/m ³		R\$47,77
De 21 a 30 m ³	0,25	R\$0,91/m ³		R\$54,95
De 31 a 40m ³	0,20	R\$0,73/m ³		R\$63,03
De 41 a 100 m ³	0,10	R\$0,36/m ³		R\$68,30
Acima de 100m ³	0,00	R\$0,00/m ³		R\$69,93
Residencial Rural			VBC = R\$ 3,6327	
Tarifa Básica de Disponibilidade	2,50	R\$9,08/fixo		R\$9,08
De 1 a 5 m ³	0,30	R\$1,09/m ³		R\$12,35
De 6 a 10 m ³	0,23	R\$0,82/m ³		R\$16,98
De 11 a 15 m ³	0,20	R\$0,73/m ³		R\$21,13
De 16 a 20 m ³	0,15	R\$0,54/m ³		R\$23,89
De 21 a 30 m ³	0,13	R\$0,45/m ³		R\$27,47
De 31 a 40m ³	0,10	R\$0,36/m ³		R\$31,51
De 41 a 50 m ³	0,05	R\$0,18/m ³		R\$34,15
Acima de 50m ³	0,00	R\$0,00/m ³		R\$34,97

Fonte: Elaboração própria.

A seguir é apresentado o exemplo de cálculo da TMRS individual:

Exemplo de cálculo do valor individual da TMRS

Ex1.: Usuário cadastrado na Categoria Residencial, com consumo 7m³ de água no mês:

$$\text{TBD} = \text{FTB (Residencial)} \times \text{VBC} = 5 \times \text{R\$3,6327} = \text{R\$18,16/fixo}$$

Consumo de 7m³ (cálculo em cascata):

$$\text{- 1ª faixa (0 a 5m³): } \text{VBC} \times \text{FCC} \times (\text{VAF}_1) = 3,6327 \times 0,60 \times (5) = \text{R\$10,89}$$

$$\text{- 2ª faixa (6 a 10m³): } \text{VBC} \times \text{FCC} \times (\text{VAF}_2) = 3,6327 \times 0,45 \times (2) = \text{R\$3,26}$$

$$\text{TMRS} = 18,16 + 10,89 + 3,26 = \text{R\$32,31}$$

Ex2.: Usuário cadastrado na Categoria Residencial, com consumo 12m³ de água no mês:

$$\text{TBD} = \text{FTB (Residencial)} \times \text{VBC} = 5 \times \text{R\$3,6327} = \text{R\$18,16/fixo}$$

Consumo de 12m³ (cálculo em cascata):

$$\text{- 1ª faixa (0 a 5m³): } \text{VBC} \times \text{FCC} \times (\text{VAF}_1) = 3,6327 \times 0,60 \times (5) = \text{R\$10,89}$$

$$\text{- 2ª faixa (6 a 10m³): } \text{VBC} \times \text{FCC} \times (\text{VAF}_2) = 3,6327 \times 0,45 \times (5) = \text{R\$8,17}$$

$$\text{- 3ª faixa (11 a 20m³): } \text{VBC} \times \text{FCC} \times (\text{VAF}_3) = 3,6327 \times 0,40 \times (2) = \text{R\$2,90}$$

$$\text{TMRS} = 18,16 + 10,89 + 8,17 + 2,90 = \text{R\$40,12}$$

Ex3.: Condomínio vertical cadastrado na Categoria Residencial, hidrômetro único com 10 economias cadastradas e consumo de 100m³ de água no mês:

$$\text{TBD} = \text{FTB (Residencial)} \times \text{VBC} = 5 \times \text{R\$3,6327} = \text{R\$18,16 por economia}$$

Rateio do consumo por economia:

$$100\text{m}^3 \text{ de água faturada} \div 10 \text{ economias} = 10\text{m}^3 \text{ por economia}$$

Consumo de 10m³ (cálculo em cascata):

$$\text{- 1ª faixa (0 a 5m³): } \text{VBC} \times \text{FCC} \times (\text{VAF}_1) = 3,6327 \times 0,60 \times (5) = \text{R\$10,89}$$

$$\text{- 2ª faixa (6 a 10m³): } \text{VBC} \times \text{FCC} \times (\text{VAF}_2) = 3,6327 \times 0,45 \times (5) = \text{R\$8,17}$$

$$\text{TMRS} = 18,16 + 10,89 + 8,17 = \text{R\$37,22 por economia}$$

$$\text{TMRS do condomínio} = \text{R\$37,22} \times 10 = \text{R\$372,20}$$

Pela tabela 10 é possível notar que os valores da TMRS irão variar conforme o nível de consumo de água do imóvel, assumindo a relação entre a geração de resíduos e o consumo de água da residência, que pode ser uma boa aproximação para captar o número de residentes por domicílio. A principal categoria de usuários, ou seja, a residencial, até o nível de consumo de 10m³ de água os usuários pagarão, em média, R\$ 33,97/mês pelos serviços de RSU.

A presença de subsídios cruzados entre as classes de usuários colabora para a definição de uma cobrança mais justa, onde o valor a ser pago é proporcional ao serviço utilizado e à capacidade de pagamento dos usuários.

É importante destacar que, na proposição do modelo novo de cobrança, a categoria residencial foi segregada para além da social, surgindo a categoria residencial rural. Foi necessário considerar uma categoria para esse tipo de moradia em função do SAAE atender algumas localidades rurais do município. Sabendo que as residências rurais têm, por características própria, a geração de menos resíduos e possuem uma menor capacidade de pagamento em sua grande maioria, seu valor de cobrança foi fixado em 50% dos valores da residencial normal. Essa diferenciação é importante pelas características citadas acima e também devido ao serviço de coleta ter uma menor frequência de disponibilidade aos usuários. Assim, com a diferenciação aplica-se algum grau de justiça social na cobrança.

Outro ponto importante a ser mencionado é que a cobrança da TMRS é direcionada a cobrir os custos dos serviços de manejo de resíduos sólidos domiciliares, os demais serviços/atividades ofertados aos geradores de resíduos não domiciliares são acessórios e opcionais e só devem ser assumidos pelo prestador se houver efetiva demanda e condições de prestá-los de forma racional e eficiente, resultando, quando prestados, em cobranças adicionais aos geradores.

6.2.3 Estrutura Tarifária com base na categoria dos imóveis, no volume de água e na frequência de coleta (Proposta 2)

Considerando a contribuição recebida na reunião com o Conselho Municipal de Saneamento de Viçosa, realizada em 7 de março de 2024, a ARIS-MG decidiu incluir um fator de cálculo que leve em conta a periodicidade da coleta de resíduos em diferentes localidades do município. Dessa forma, a modelagem da cobrança passa a incorporar o fator de frequência de coleta (F_c), que incidirá sobre a Tarifa Básica de Disponibilidade (TBD), vinculada à disponibilização do serviço.

Para a definição desse fator multiplicador, estabeleceu-se, de forma arbitrária, uma unidade de referência. Assim, adotou-se um fator maior que 1 para regiões onde a coleta de resíduos ocorre regularmente, com uma frequência de 5 a 7 vezes por semana; um fator inferior a 1 para localidades com coleta alternada (menos de 5 coletas semanais); e um fator específico para áreas rurais.

A seguir, apresenta-se o fator de frequência de coleta (F_c):

Tabela 11: Parâmetros utilizados para a construção do modelo alternativo.

Descrição	Critério	Fator de Frequência (Fc)
Coleta Regular	Localidades onde a coleta de resíduos ocorre pelo menos 5 vezes por semana.	1,1
Coleta Alternada	Localidades onde a coleta de resíduos ocorre em menos de 5 dias por semana.	0,8
Coleta Rural	Localidades situadas em áreas rurais, onde a coleta de resíduos ocorre com menor frequência.	0,6

Fonte: Elaboração própria.

A fórmula paramétrica permanece inalterada, porém passa a incluir a incidência de um novo fator sobre a Tarifa Básica de Disponibilidade (TBD):

$$TMRS = TBD + \left[\sum_{i=1}^n VBC \times FCC_i \times (VAF_i) \right]$$

Onde,

- *TMRS*: Tarifa de manejo de resíduos sólidos;
- *TBD*: Tarifa Básica de Disponibilidade ($TBD = VBC \times FTB \times fc$);
- *VBC*: Valor Básico de cálculo para *TMRS*;
- *FTB*: Fator de cálculo da *TBD* da respectiva categoria;
- *Fc*: Fator de cálculo da *TBD* em razão da frequência da coleta semanal;
- *FCC_i*: Fator de cálculo da tarifa unitária para a faixa de consumo da categoria usuária;
- *VAF_i*: consumo de água mensal medido do imóvel na respectiva faixa de consumo;

Com a aplicação do fator de frequência de coleta (*Fc*), a definição da *TMRS* resulta na seguinte configuração, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 12: Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos considerando o fator *Fc* (frequência de coleta)

Categorias e faixas de consumo mensal de água	Fatores de cálculo dos valores unitários na faixa (FCC)	Preço unitário da tarifa por faixa R\$/m³ de água COLETA REGULAR	Preço unitário da tarifa por faixa R\$/m³ de água COLETA ALTERNADA	Preço unitário da tarifa por faixa R\$/m³ de água COLETA RURAL
Residencial padrão	VBC = R\$ 3,6327	Fc = 1,1	Fc = 0,8	Fc = 0,6
Tarifa Básica	5,00	R\$19,98/fixo	R\$16,35/fixo	R\$12,71/fixo

De 1 a 5 m ³	0,60	R\$2,18/m ³	R\$2,18/m ³	R\$2,18/m ³
De 6 a 10 m ³	0,45	R\$1,63/m ³	R\$1,63/m ³	R\$1,63/m ³
De 11 a 15 m ³	0,40	R\$1,45/m ³	R\$1,45/m ³	R\$1,45/m ³
De 16 a 20 m ³	0,30	R\$1,09/m ³	R\$1,09/m ³	R\$1,09/m ³
De 21 a 30 m ³	0,25	R\$0,91/m ³	R\$0,91/m ³	R\$0,91/m ³
De 31 a 40m ³	0,20	R\$0,73/m ³	R\$0,73/m ³	R\$0,73/m ³
De 41 a 50 m ³	0,10	R\$0,36/m ³	R\$0,36/m ³	R\$0,36/m ³
Acima de 50m ³	0,00	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³
Residencial Social I	VBC = R\$ 3,6327	Fc = 1,1	Fc = 0,8	Fc = 0,6
Tarifa Básica	2,00	R\$7,99/fixo	R\$6,54/fixo	R\$5,09/fixo
De 1 a 5 m ³	0,24	R\$1,09/m ³	R\$1,09/m ³	R\$1,09/m ³
De 6 a 10 m ³	0,18	R\$0,91/m ³	R\$0,91/m ³	R\$0,91/m ³
De 11 a 15 m ³	0,16	R\$0,73/m ³	R\$0,73/m ³	R\$0,73/m ³
De 16 a 20 m ³	0,12	R\$0,54/m ³	R\$0,54/m ³	R\$0,54/m ³
Acima de 20m ³	0,00	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³
Residencial Social II	VBC = R\$ 3,6327	Fc = 1,1	Fc = 0,8	Fc = 0,6
Tarifa Básica	2,50	R\$8,28/fixo	R\$6,02/fixo	R\$4,52/fixo
De 1 a 5 m ³	0,30	R\$0,90/m ³	R\$0,90/m ³	R\$0,90/m ³
De 6 a 10 m ³	0,23	R\$0,69/m ³	R\$0,69/m ³	R\$0,69/m ³
De 11 a 15 m ³	0,20	R\$0,60/m ³	R\$0,60/m ³	R\$0,60/m ³
De 16 a 20 m ³	0,15	R\$0,45/m ³	R\$0,45/m ³	R\$0,45/m ³
Acima de 20m ³	0,00	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³
Comercial	VBC = R\$ 3,6327	Fc = 1,1	Fc = 0,8	Fc = 0,6
Tarifa Básica	6,00	R\$23,98/fixo	R\$19,62/fixo	R\$15,26/fixo
De 1 a 5 m ³	0,70	R\$2,54/m ³	R\$2,54/m ³	R\$2,54/m ³
De 6 a 10 m ³	0,60	R\$2,18/m ³	R\$2,18/m ³	R\$2,18/m ³
De 11 a 15 m ³	0,50	R\$1,82/m ³	R\$1,82/m ³	R\$1,82/m ³
De 16 a 20 m ³	0,40	R\$1,45/m ³	R\$1,45/m ³	R\$1,45/m ³
De 21 a 30 m ³	0,30	R\$1,09/m ³	R\$1,09/m ³	R\$1,09/m ³
De 31 a 40m ³	0,20	R\$0,73/m ³	R\$0,73/m ³	R\$0,73/m ³
De 41 a 60 m ³	0,10	R\$0,36/m ³	R\$0,36/m ³	R\$0,36/m ³
Acima de 60m ³	0,00	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³
Industrial	VBC = R\$ 3,6327	Fc = 1,1	Fc = 0,8	Fc = 0,6
Tarifa Básica	8,00	R\$31,97/fixo	R\$26,16/fixo	R\$20,34/fixo
De 1 a 5 m ³	0,75	R\$2,72/m ³	R\$2,72/m ³	R\$2,72/m ³
De 6 a 10 m ³	0,70	R\$2,36/m ³	R\$2,36/m ³	R\$2,36/m ³
De 11 a 15 m ³	0,50	R\$1,82/m ³	R\$1,82/m ³	R\$1,82/m ³
De 16 a 20 m ³	0,40	R\$1,45/m ³	R\$1,45/m ³	R\$1,45/m ³
De 21 a 30 m ³	0,30	R\$1,09/m ³	R\$1,09/m ³	R\$1,09/m ³
De 31 a 40m ³	0,25	R\$0,91/m ³	R\$0,91/m ³	R\$0,91/m ³
De 41 a 100 m ³	0,20	R\$0,73/m ³	R\$0,73/m ³	R\$0,73/m ³
Acima de 100m ³	0,00	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³
Pública / Assistencial	VBC = R\$ 3,6327	Fc = 1,1	Fc = 0,8	Fc = 0,6
Tarifa Básica	6,00	R\$23,98/fixo	R\$19,62/fixo	R\$15,26/fixo

De 1 a 5 m ³	0,70	R\$2,54/m ³	R\$2,54/m ³	R\$2,54/m ³
De 6 a 10 m ³	0,60	R\$2,18/m ³	R\$2,18/m ³	R\$2,18/m ³
De 11 a 15 m ³	0,50	R\$1,82/m ³	R\$1,82/m ³	R\$1,82/m ³
De 16 a 20 m ³	0,40	R\$1,45/m ³	R\$1,45/m ³	R\$1,45/m ³
De 21 a 30 m ³	0,30	R\$1,09/m ³	R\$1,09/m ³	R\$1,09/m ³
De 31 a 40 m ³	0,20	R\$0,73/m ³	R\$0,73/m ³	R\$0,73/m ³
De 41 a 100 m ³	0,10	R\$0,36/m ³	R\$0,36/m ³	R\$0,36/m ³
Acima de 100 m ³	0,00	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³	R\$0,00/m ³

Fonte: Elaboração própria.

O modelo apresentado possibilita a diferenciação da cobrança com base na disponibilidade do serviço em cada localidade. No entanto, sua implementação exigirá um maior nível de organização e controle por parte do gestor do serviço, demandando a segregação clara das rotas de coleta e a identificação precisa das localidades onde incidirão os diferentes fatores de frequência de coleta. Diante disso, é fundamental que o gestor do serviço de manejo de resíduos sólidos, avalie a viabilidade da implementação desse modelo de cobrança.

A seguir é apresentado o exemplo de cálculo da TMRS individual considerando o modelo apresentado:

Exemplo de cálculo do valor individual da TMRS

Ex1.: Unidade usuária cadastrada na Categoria Residencial, com consumo 10m³ de água no mês, localizado na rota onde ocorre 6 coletas semanais:

$$TBD = FTB (\text{Residencial}) \times VBC \times Fc = 5 \times R\$3,6327 \times 1,1 = R\$19,97/\text{fixo}$$

Consumo de 7m³ (cálculo em cascata):

- 1ª faixa (0 a 5m³): $VBC \times FCC \times (VAF_1) = 3,6327 \times 0,60 \times (5) = R\$10,89$
- 2ª faixa (6 a 10m³): $VBC \times FCC \times (VAF_2) = 3,6327 \times 0,45 \times (5) = R\$8,17$

$$TMRS = 19,97 + 10,89 + 8,17 = \mathbf{R\$39,03}$$

Ex2.: Unidade usuária cadastrada na Categoria Residencial, com consumo 10m³ de água no mês, localizado na rota onde ocorre 3 coletas semanais:

$$TBD = FTB (\text{Residencial}) \times VBC \times Fc = 5 \times R\$3,6327 \times 0,8 = R\$14,53/\text{fixo}$$

Consumo de 12m³ (cálculo em cascata):

- 1ª faixa (0 a 5m³): $VBC \times FCC \times (VAF_1) = 3,6327 \times 0,60 \times (5) = R\$10,89$
- 2ª faixa (6 a 10m³): $VBC \times FCC \times (VAF_2) = 3,6327 \times 0,45 \times (5) = R\$8,17$

$$TMRS = 14,53 + 10,89 + 8,17 = \mathbf{R\$33,59}$$

A seguir é apresentado um quadro onde foram elencadas as vantagens e desvantagens de ambos os modelos. Esse quadro tem por objetivo resumir considerações relevantes para auxiliar na tomada de decisão dar transparência ao processo de escolha da estrutura tarifária.

Quadro 4: Vantagens e desvantagens de cada modelo proposto.

ELEMENTO DA ANÁLISE	MODELO DE ESTRUTURAS DE CÁLCULO DA TARIFA	
	ESTRUTURA I – Base Consumo de Água (Proposta)	ESTRUTURA II – Base área construída (Modelo Atual)
Vantagens	• Política de cobrança socialmente mais justa, ao permitir a estimativa do número médio de residentes atendidos na unidade imobiliária com base no volume de água consumido, refletindo o uso presumido do serviço de manejo de RSU; • Maior compatibilidade cadastral com os serviços de água e esgoto, reduzindo a necessidade de atualizações frequentes e de utilização de bases de dados externas;	• Valores das tarifas mensais são estáveis; • Modelo já adotado e socialmente aceito no município; • Atualizações tarifárias tendem a gerar impactos lineares nos valores pagos pelos usuários, tornando os reajustes mais previsíveis e quantificáveis;
Desvantagens	• Os valores da tarifa ficam sujeitos a variações mensais, por estarem atrelados ao consumo de água; • A adoção de uma estrutura tarifária baseada no consumo de água pode gerar impactos significativos nos valores pagos por determinados usuários, uma vez que essa estrutura tende a aproximar os pagamentos individuais do custo médio do serviço; • Risco do aumento momentâneo da inadimplência em função das variações nos valores que podem ocorrer.	• Atualização cadastral mais complexa, por utilizar fatores de cálculo como área construída e presença de pavimentação; • Os critérios adotados para definição do valor a ser pago pela unidade usuária nem sempre refletem adequadamente a quantidade de resíduos efetivamente gerados pelo imóvel — por exemplo, em residências com grande área construída, mas com poucos moradores.

Fonte: Elaboração própria.

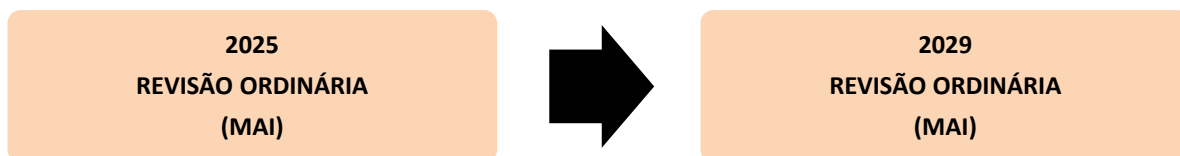
6.3 Ciclo de Revisão

Conforme prevista na Norma de Referência nº 01/2021/ANA, a revisão ordinária deve ocorrer de acordo com os seguintes prazos:

- I. No caso de prestação delegada mediante contrato, nos prazos nele previsto;

- II. Nos casos de prestação por órgão ou entidade da Administração Pública, a entidade reguladora deve fixar intervalos de no mínimo 3 anos e, no máximo, 5 anos.

Entretanto, considerando que existe um custo considerável relacionado ao encerramento do aterro que pode ser exaurido em um espaço de tempo inferior a 3 anos, a ARIS-MG realizará um ciclo mais curto, sendo um intervalo de 12 meses.



Desta forma, a próxima revisão ordinária ocorreria decorridos 12 meses da data de homologação da cobrança, momento em que será novamente reavaliada toda composição de custos e necessidades de investimentos futuros para a adequada prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos no Município de Viçosa.

6.4 Projeção de Custos

Para fins de acompanhamento durante o ciclo, é importante que sejam projetados os custos dos serviços visando manter o monitoramento do crescimento das despesas. A projeção considerou um crescimento populacional de 0,4% ao ano e um aumento de até 2% ao ano na quantidade de resíduos coletados para reciclagem. As tabelas 13 e 14 apresentam os valores em detalhes.

Tabela 13: Estimativa dos dados operacionais dos serviços de RSU e SLU.

Descrição dos Serviços		Valor Unitário	Quantidade				
			2025	2026	2027	2028	2029
1. Serviço de Manejo de RSU							
1.1.	Coleta manual e containerizada de resíduos sólidos urbanos	R\$376,21/ton.	15820	15567	15636	15698	15761,6
1.2.	Transbordo	R\$46,52/ton.	15820,92	15567	15636,38	15698	15761,6
1.3.	Transporte de RSU para aterro sanitário	R\$109,46/ton.	15820,92	15567	15636,38	15698	15761,6
1.4.	Destinação final de resíduos em aterro sanitário licenciado	R\$153,31/ton.	15820,92	15567	15636,38	15698	15761,6
1.5.	Coleta Seletiva	R\$45.444,98/un	24	24	24	24	24
1.6.	Implantação, operação e manutenção de Ecopontos	R\$49.071,03/un	24	24	24	24	24
1.7.	Administração local	R\$12.257,60/un	100	100	100	100	100
2. Serviço de Limpeza Urbana							
2.1.	Varrição manual	R\$73,64/km/sj	33744	33744	33744	33744	33744
2.2.	Capina manual e roçada	R\$104.776,81/un	24	24	24	24	24

2.3. Pintura de meio fio	R\$1,58/km/sj	150000	150000	150000	150000	150000
2.4. Serviços especiais de limpeza	R\$78.153,65/un	12	12	12	12	12
2.5. Limpeza e manutenção de praças e espaços públicos	R\$138.563,21/un	12	12	12	12	12

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 14: Estimativa do custo anual dos serviços de RSU e SLU.

Descrição dos Serviços	2025	2026	Custo Anual 2027	2028	2029
1. Serviço de Manejo de RSU	R\$14.400.824,74	R\$14.232.423,55	R\$14.283.115,60	R\$14.329.754,24	R\$14.376.845,06
1.1. Coleta manual e containerizada de resíduos sólidos urbanos	R\$ 5.951.988,31	R\$ 5.856.756,50	R\$ 5.882.564,32	R\$5.906.046,96	R\$5.929.672,10
1.2. Transbordo	R\$ 735.989,20	R\$ 724.213,37	R\$ 727.404,62	R\$ 730.308,35	R\$ 733.229,70
1.3. Transporte de RSU para aterro sanitário	R\$ 1.731.757,90	R\$ 1.704.049,78	R\$ 1.711.558,68	R\$ 1.718.391,06	R\$1.725.264,90
1.4. Destinação final de resíduos em aterro sanitário licenciado	R\$ 2.425.505,25	R\$ 2.386.697,16	R\$ 2.397.214,15	R\$2.406.783,60	R\$2.416.411,13
1.5. Coleta Seletiva	R\$ 1.090.679,52	R\$ 1.090.679,52	R\$ 1.090.679,52	R\$1.090.679,52	R\$1.090.679,52
1.6. Implantação, operação e manutenção de Ecopontos	R\$1.177.704,72	R\$ 1.177.704,72	R\$ 1.177.704,72	R\$1.177.704,72	R\$1.177.704,72
1.7 Despesas com Regulação	R\$ 69.849,24	R\$ 73.341,70	R\$ 77.008,79	R\$ 80.859,23	R\$ 84.902,19
1.8 Despesas Administração local (prefeitura)	R\$ 606.100,80	R\$ 606.100,80	R\$ 606.100,80	R\$ 606.100,80	R\$ 606.100,80
1.9. Administração local (Empresa)	R\$2.629.156,00	R\$2.629.156,00	R\$2.629.156,00	R\$2.629.156,00	R\$2.629.156,00
2. Serviço de Limpeza Urbana	R\$7.837.153,92	R\$7.837.153,92	R\$ 7.837.153,92	R\$ 7.837.153,92	R\$7.837.153,92
2.1. Varrição manual	R\$ 2.484.908,16	R\$ 2.484.908,16	R\$ 2.484.908,16	R\$2.484.908,16	R\$2.484.908,16
2.2. Capina manual e roçada	R\$ 2.514.643,44	R\$2.514.643,44	R\$ 2.514.643,44	R\$2.514.643,44	R\$2.514.643,44
2.3. Pintura de meio fio	R\$ 237.000,00	R\$ 237.000,00	R\$ 237.000,00	R\$ 237.000,00	R\$ 237.000,00
2.4. Serviços especiais de limpeza	R\$ 937.843,80	R\$ 937.843,80	R\$ 937.843,80	R\$ 937.843,80	R\$ 937.843,80
2.5. Limpeza e manutenção de praças e espaços públicos	R\$ 1.662.758,52	R\$1.662.758,52	R\$ 1.662.758,52	R\$ 1.662.758,52	R\$1.662.758,52

Fonte: Elaboração própria.

É importante destacar que os valores projetados não consideram a correção monetária e foram projetados considerando apenas a projeção do crescimento populacional e dos materiais recicláveis.

6.5 Documento de Arrecadação

A entidade reguladora recomenda que a cobrança seja mantida junto à fatura dos serviços de abastecimento de água do município para maior transparência do valor cobrado, com periodicidade mensal, por meio da identificação da TMRS nas faturas emitidas.

O valor arrecadado com a TMRS deve ser destinado a cobrir o custo de operação, manutenção e investimentos relacionados ao serviço de manejo de resíduos sólidos prestados pelo município de Viçosa.

O documento de arrecadação sendo a mesma fatura de água e esgoto tem os seguintes benefícios:

- Redução de custos administrativos (quando da emissão de boletos).
- Possibilidade de dividir anualmente os custos em até 12 parcelas (no IPTU apenas 3 parcelas).
- Redução substancial da inadimplência.

7 IMPACTO TARIFÁRIO

7.1 Impacto na Receita

Para mensurar o nível de receita a ser gerado com a aplicação da nova estrutura de cobrança, utilizou-se da base de dados comercial da SAAE de Viçosa. Dessa maneira, a estrutura de cobrança proposta foi construída observando a distribuição das economias por faixa de consumo, essas verificadas a partir dos dados de histogramas de consumo por economia, disponibilizados pelo prestador de serviço.

É esperado que por meio dos subsídios cruzados embutidos na estrutura de cobrança proposta, o prestador alcance a receita requerida calculada como necessária para fazer frente aos custos de operação e manutenção dos serviços de manejo de resíduos sólidos. A projeção é de que a receita tarifária cubra 100% dos custos de serviços de manejo de RSU.

7.2 Impacto aos usuários

Considerando o mecanismo de cobrança proposto e a informação sobre a distribuição de economias entre as faixas de consumo de água obtidas junto ao SAAE de Viçosa, podemos visualizar a amplitude do valor da Tarifa dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos (TMRS) a cada agrupamento de usuários. Por exemplo, usuários classificados como residencial com consumo de água mensal variando de 0 a 10m³ representam 62,60% do total de economias

atendidas pelo SAAE. Para esse agrupamento, a TMRS proposta irá variar de R\$ 15,05 a R\$ 30,86/mês. A tabela 15 resume essa e outras amplitudes para os diferentes agrupamentos.

Tabela 15: Amplitude do valor da TMRS por agrupamento de usuários conforme faixa de consumo de água mensal.

SOCIAL NÍVEL I			
FAIXA (m³ de água consumida)	Quantidade de economias	Economias relativas	Amplitude do valor de cobrança mensal da TMRS por faixa
0 a 10	201	0,48%	De R\$7,27 a R\$17,27
11 a 20	129	0,28%	De R\$17,98 a R\$23,61
> 20	30	0,52%	R\$23,61
SOCIAL NÍVEL II			
FAIXA (m³ de água consumida)	Quantidade de economias	Economias relativas	Amplitude do valor de cobrança mensal da TMRS por faixa
0 a 10	A definir	-	De R\$9,08 a R\$17,13
11 a 20	A definir	-	De R\$19,34 a R\$24,97
> 20	A definir	-	R\$25,43
RESIDENCIAL			
FAIXA (m³ de água consumida)	Quantidade de economias	Economias relativas	Amplitude do valor de cobrança mensal da TMRS por faixa
0 a 10	23.123	62,60%	De R\$18,16 a R\$37,24
11 a 20	10.235	23,89%	De R\$38,69 a R\$49,95
> 20	2.516	5,97%	De R\$50,86 a R\$69,93
COMERCIAL			
FAIXA (m³ de água consumida)	Quantidade de economias	Economias relativas	Amplitude do valor de cobrança mensal da TMRS por faixa
0 a 10	2.030	5,36%	De R\$21,80 a R\$45,41
11 a 20	309	0,76%	De R\$47,23 a R\$61,76
21 a 40	98	0,22%	De R\$62,85 a R\$79,92
> 40	61	0,13%	De R\$80,28 a R\$87,19
INDUSTRIAL			
FAIXA (m³ de água consumida)	Quantidade de economias	Economias relativas	Amplitude do valor de cobrança mensal da TMRS por faixa
0 a 10	17	0,06%	De R\$29,06 a R\$54,49
11 a 20	9	0,02%	De R\$56,31 a R\$70,84
21 a 40	7	0,01%	De R\$71,93 a R\$90,82
> 40	7	0,02%	De R\$91,55 a R\$135,14
PÚBLICA			
FAIXA (m³ de água consumida)	Quantidade de economias	Economias relativas	Amplitude do valor de cobrança mensal da TMRS por faixa
0 a 10	54	0,08%	De R\$18,16 a R\$37,24
11 a 20	10	0,01%	De R\$38,69 a R\$49,95
> 20	38	0,09%	De R\$50,86 a R\$69,93
RURAL			
FAIXA (m³ de água consumida)	Quantidade de economias	Economias relativas	Amplitude do valor de cobrança mensal da TMRS por faixa
0 a 10	A definir	-	De R\$9,08 a R\$ 18,62
11 a 20	A definir	-	De R\$ 19,34 a R\$ 24,98
> 20	A definir	-	De R\$ 24,98 a R\$ 34,97

Fonte: Elaboração própria.

A Lei do Saneamento Básico coloca como um dos objetivos da regulação é definir taxas ou tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro para a adequada prestação do

serviço, quanto à modicidade tarifária. Sendo assim, é preciso que o agente regulador atue definindo mecanismo de cobrança que garantam a continuidade, a regularidade e a qualidade dos serviços prestados em condição de equilíbrio econômico-financeiro, atentando-se para que o valor da cobrança esteja condizente com as possibilidades econômicas de pagamento dos usuários. Dessa forma, fica prevista uma cobrança diferenciada para as famílias em situação de vulnerabilidade socioeconômica, onde os usuários poderão contar com uma tarifa social com o valor mais reduzido. A amplitude do valor da tarifa para os usuários cadastrados como social poderá variar de R\$ 7,27 a R\$ 21,07 a depender de qual nível as famílias terão seu enquadramento.

A tabela 16 a seguir apresenta uma distribuição das economias segundo a faixa de pagamento comparando o modelo atual com a nova proposta.

Tabela 16: Comparativo da distribuição das economias entre os modelos de cobrança.

% Economias	Modelo Atual	Modelo Novo
% Economias até R\$ 10,00	43,15%	0,24%
% Entre R\$ 11,00 a R\$ 20,00	25,50%	20,21%
% Entre R\$ 21,00 a R\$ 40,00	17,71%	73,04%
% Acima R\$ 40,00	13,64%	6,51%

Fonte: Elaboração própria.

Pelos dados da tabela 16 é possível notar que o modelo novo tende a concentrar a maioria dos usuários na faixa de valores entre R\$ 21,00 a R\$ 40,00. Isso ocorre devido ao modelo convergir a cobrança para o custo médio do serviço por economia, deixando o componente variável do consumo de água ser o instrumento que adicionará maiores valores para aqueles usuários que se destoarem da média.

Embora o modelo proposto possa, inicialmente, demonstrar um aumento nos custos para os usuários, a tabela 17 apresenta uma realidade diferente.

Tabela 17: Comparativo dos custos de operação antes e depois da licitação.

Custo	Modelo Atual	Modelo Novo
Custo da operação (coleta de porta a porta) (R\$/ton.)	R\$ 449,72	R\$ 418,94
Custo total dos serviços (R\$/ton.)	R\$ 571,01	R\$ 1.098,45

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 17 mostra que, com a terceirização dos serviços, o custo operacional, ou seja, a coleta de porta a porta dos resíduos é mais barata por cada tonelada de resíduos gerados. O fator determinante para aumentar os custos com os serviços de manejo de resíduos sólidos é a destinação final que aumenta substancialmente o custo total dos serviços. Portanto, não é a

terceirização, mas, sim, a necessidade de garantir que os resíduos serão corretamente descartados em local adequado que encareceu os serviços. Tal cenário ocorreria com ou sem a terceirização desses serviços.

8 DEFINIÇÃO DE OUTROS PREÇOS PÚBLICOS

8.1 Coleta e destinação final dos grandes geradores de resíduos sólidos

As unidades classificadas como grandes geradores de resíduos sólidos urbanos devem, nos termos da legislação vigente, elaborar e executar seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) ou, alternativamente, aderir ao serviço público ofertado pelo município. Nos casos em que optarem pela utilização dos serviços públicos de coleta e/ou destinação final, é imprescindível a remuneração do prestador por meio do pagamento de preços públicos, calculados com base no custo efetivo dos serviços prestados.

A aplicação da Tarifa de Manejo de Resíduos Sólidos (TMRS), com base no consumo de água, não é adequada para os grandes geradores, pois o volume e a composição dos resíduos gerados por esses usuários costumam diferir significativamente daqueles produzidos pelos demais usuários residenciais e comerciais. Essa distorção pode comprometer a justiça e a proporcionalidade na cobrança pelos serviços.

Diante disso, a ARIS-MG considera essencial que o município estabeleça, por meio de legislação municipal específica, os critérios e parâmetros para a classificação dos grandes geradores de resíduos sólidos. Essa definição normativa é condição necessária para o adequado enquadramento desses usuários e para a adoção de mecanismos de cobrança mais justos e compatíveis com os custos dos serviços prestados.

A partir dessa classificação, será possível instituir a cobrança por preço público pela prestação dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos produzidos pelos grandes geradores. Esse modelo de cobrança deverá refletir a efetiva quantidade de resíduos coletados e os custos incorridos, podendo ser disciplinado por legislação municipal ou por metodologia definida pela própria entidade reguladora.

Para o cálculo dos preços públicos aplicáveis aos grandes geradores, propõe-se a utilização de um valor básico de referência por tonelada (R\$/ton), conforme a estrutura de custos efetivos da prestação do serviço. A metodologia considera dois cenários distintos.

1) Coleta + Transporte + Destinação final:

$$VBR_{CDGG} = CC + TR + TP + DF$$

2) Entrega direta pelo gerador para transbordo e destinação:

$$VBR_{DFGG} = TR + TP + DF$$

Onde,

VBR_{CDGG} : Valor Básico de referência para preços públicos do serviço de coleta e destinação de RDO ou equiparados de grandes geradores

VBR_{DFGG} : Valor Básico de Referência para cálculo de preço público de entrega direta de RDO e equiparados em unidade de transbordo, pelo gerador.

CC : Custos econômico do serviço de coleta de resíduos (por tonelada)

TR : Custos econômico dos serviços de carga mecanizada de resíduos em transbordo (por tonelada)

TP : Custos econômico dos serviços de transporte de RSU para aterro sanitário licenciado (por tonelada)

DF : Custos econômico dos serviços de destinação final ambientalmente adequada (por tonelada)

A definição do preço público final para cada classe de grandes geradores considerará a quantidade média diária de resíduos gerados, informada no momento da assinatura de contrato ou cadastramento pelo prestador de serviço. Assim, propõe-se a seguinte estrutura de cálculo:

$$PP_{CDGGi} = fr_i(VBR_{CDGG})$$

$$PP_{DFGGi} = fr_i(VBR_{DFGG})$$

Onde,

PP_{CDGGi} : Preço Público para o serviço de coleta e destinação de RDO de grandes geradores da classe ‘i’;

PP_{DFGGi} : Preço Público para o serviço de destinação final de RDO de grandes geradores da classe ‘i’, com entrega direta pelo gerador;

i : classificação dos grandes geradores de RDO conforme as faixas de quantidades diárias de resíduos gerados;

fr_i : Fator de referência para cálculo do preço público da classe “i”.

No caso específico do município de Viçosa, os custos por tonelada dos serviços já se encontram contratualmente estabelecidos com a empresa prestadora, o que permite o cálculo

dos valores de referência sem maiores dificuldades. As Tabelas 18 e 19 apresentam as variáveis utilizadas e os resultados obtidos:

Tabela 18: Variáveis utilizadas no cálculo do valor de referência (VBR)

Variáveis	Descrição	Unidade
CC	Custos de Coleta de Resíduos	R\$ 376,21/ton.
TR	Custos de Operação de Área de Transbordo	R\$ 46,52/ton.
TP	Custos de Transporte de RSU para aterro sanitário	R\$ 109,46/ton.
DF	Custos de destinação final ambientalmente adequada	R\$ 153,31/ton

Fonte: Elaboração própria a partir SEI (PRC 0937.0.000001952/2025-9).

Tabela 19: Cálculo dos Valores de Referência (VBR)

Variável	Cálculo	Resultado
VBR_{CDGG}	$CC + TR + TP + DF$	R\$ 685,50/ton.
VBR_{DFGG}	$TR + TP + DF$	R\$ 309,29/ton.

Fonte: Elaboração própria

Os resultados indicam que o custo médio total para os serviços completos de coleta, transbordo, transporte e destinação é de R\$ 685,50 por tonelada. Para os casos de entrega direta pelo gerador, o custo estimado é de R\$ 309,29 por tonelada.

9 RESULTADOS ESPERADOS

Como fonte de recurso para custeio do serviço de manejo de resíduos sólidos é esperado que a TMRS proposta seja suficiente para garantir a autossuficiência financeira do serviço, atendendo as diretrizes impostas pela legislação federal.

A instituição de um modelo de cobrança adequada aos custos de manutenção, operação e investimentos é de extrema importância para garantir a viabilidade econômica do sistema de gestão dos SMRS. Além de ser implantada, é preciso que o valor arrecadado seja gerido da melhor forma possível, com o correto controle financeiro da arrecadação e gerenciamento dos custos do serviço.

A gestão dos recursos recebíveis também é importante, com a criação do centro de custos específicos dos SMRS, com a vinculação total dos recursos obtidos com a TMRS conforme seu fato gerador, vedada sua desvinculação.

Para que não ocorra a desvinculação da receita a ser gerada pela cobrança da TMRS para o custeio das atividades de limpeza urbana (varrição, poda, capina, etc.), o município deverá se organizar para garantir que os custos dos serviços de limpeza urbana tenha fonte de financiamento diversa das receitas geradas pela TMRS, uma vez que sua característica de indivisibilidade impossibilita o financiamento desse serviço por meio da cobrança de taxas ou

tarifas, acarretando assim na necessidade de geração de outras fontes de receitas para custeio dos serviços.

Depois de instituída a cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos pode parecer equacionada do ponto de vista legal, porém, existe uma série de outros desafios práticos a serem superados visando o desenvolvimento sustentável do Município. Destaca-se a importância do envolvimento de todas as partes interessadas no correto funcionamento da gestão e manejo dos resíduos sólidos, onde a responsabilidade recai sobre todos: o poder público deve apresentar planos para o manejo correto dos materiais; as empresas compete o recolhimento dos produtos após o uso e a sociedade cabe acondicionar os resíduos de forma adequada e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e consequentemente a geração, além de se comprometer com a coleta seletiva dos resíduos.

Para o ciclo de 48 meses sugerido nessa revisão, o município de Viçosa deve se empenhar na modernização do serviço de manejo de resíduos sólidos, reavaliando os procedimentos técnicos e operacionais, capacitando os colaboradores, desenvolvendo ações de educação ambiental junto à população e trabalhando na possibilidade de fortalecimento e ampliação da coleta seletiva, que pode refletir na redução do volume de resíduos a serem destinados ao aterro sanitário e consequentemente diminuir o custo de tal destinação.

Ao final do ciclo de revisão é esperado que o município avance na gestão desse serviço, se estruturando de maneira ordenada para a correta operação, monitoramento, planejamento e trabalhando para mitigação dos custos dos serviços, de forma a alcançar níveis de eficiência financeira e operacional satisfatórios.

10 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Os resíduos sólidos impactam de forma abrangente as questões urbanas, sanitárias e ambientais, portanto, aprimorar os instrumentos para seu manejo é essencial na busca de soluções economicamente justas e eficientes. Embora o município de Viçosa tenha um mecanismo de cobrança instituído para custeio dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, recomenda-se a revisão do modelo de cobrança, visando instituir uma forma mais justa de cobrança dentro da realidade do município e garantir, através da estrutura de cobrança pela fatura de água, um fluxo financeiro que assegure recursos suficientes para custear todo o serviço e cumprir a legislação no que se refere a sua recuperação de todos os custos incorridos.

Convém destacar ainda que durante reunião com o conselho municipal de saneamento do município, foram colhidas contribuições sobre a nova proposta de cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos. Dentre as sugestões, a inclusão de um fator de zoneamento para a

fórmula paramétrica foi proposta pelos membros conselheiros. Tal zoneamento deve ser realizado pelo poder executivo municipal e a ARIS-MG se mantém aberta ao diálogo para considerar tal fator no cálculo, desde que se apresente o zoneamento do município atualizado.

Por fim, é preciso que o Departamento de Limpeza Urbana e Rural, que passará ser o responsável pela gestão do serviço de manejo de resíduos sólidos no município de Viçosa, se mantenha organizado administrativamente, contabilmente e operacionalmente, buscando a excelência e transparência na prestação do serviço.

Sendo assim, a entidade reguladora recomenda as seguintes medidas:

- a aplicação do instrumento de cobrança proposto nesse parecer, por meio da tarifa, realizando-a mensalmente através do cofaturamento na conta dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A decisão sobre qual dos dois modelos de TMRS será adotado caberá à Agência, após a realização da consulta pública e da participação popular;
- Trabalhar para a redução dos custos de destinação final, avaliando as possibilidades inerentes a essa etapa do serviço;
- Definir os critérios para o enquadramento das unidades como grandes geradores e, a partir disso, estabelecer a precificação das atividades de coleta e disposição final desses resíduos, com o apoio da agência reguladora.
- Estimular a adesão da coleta seletiva, intensificando ações voltadas para o maior envolvimento por parte da população à coleta seletiva e, estruturar as unidades envolvidas no processo para o recebimento, triagem e comercialização de maior quantidade de resíduos;
- Manutenção do detalhamento das contas contábeis, mantendo um programa específico para a Gestão do Manejo de Resíduos Sólidos e desvinculando os custos de Limpeza Urbana (poda, varrição, capina, etc.). Essa separação poderá ser feita por centro de custos e conforme a natureza das despesas, com o objetivo de aumentar a transparência, a prestação de contas, a responsabilização e facilitar a tomada de decisões;
- Criar conta bancária específica para o recebimento e controle dos valores arrecadados com a TMRS, a serem destinados, exclusivamente, à prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos.
- Criação de uma conta bancária destinada exclusivamente para aportar recursos destinados ao encerramento do aterro sanitário.



Este é o Parecer Técnico.

Viçosa, 29 de maio de 2025.

Rodrigo de Vasconcellos Viana Medeiros

Analista de Regulação Econômica

Corecon-MG 8589

Alex Rodrigues Alves

Coordenador de Regulação Econômica

Corecon-MG:8411

De acordo,

Murilo Pizato Marques

Diretor Administrativo e Financeiro

CRA-MG 01-062986/D

11 REFERÊNCIAS

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 a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Presidência da República: casa civil. Subchefia para assuntos jurídicos, Brasília, DF, 5 janeiro 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>.

BRASIL. **Lei nº 14026/2020, de 15 julho de 2020.** Atualiza o Marco Legal do saneamento e altera a Lei nº 11.445/2007. Presidência da República: casa civil. Subchefia para assuntos jurídicos, Brasília, DF, 15 de Julho 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm>.

BUTTO, Sebastian. **Diretrizes para construção de tarifas para serviços de manejo de resíduos sólidos.** SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 11, 2014, Brasília. Anais... Brasília: [s.n.], 2014.

FARIA, Ana Paula Moreira. **Geração de resíduos sólidos urbanos e consumo de água.** 2012. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

LEITE, Marcelo Fonseca. **A taxa de coleta de resíduos sólidos domiciliares.** 2006. 106 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ONOFRE, Fabiana Lima. **Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares.** 2011. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

SANTOS, Welington José; LEITE, Wellington Cyro de Almeida; Schalch, Valdir. **A sustentabilidade econômico-financeira da gestão de resíduos sólidos domiciliares, em um município de porte médio do interior do estado de São Paulo.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 4, p. 18192-18204. 2020.