

CAPÍTULO 9

Levantamento de indicadores econômicos e de contratos municipais de serviços de limpeza urbana do estado do Espírito Santo

Marcos Willians Campos de Almeida, Bruna Chaves Amaral, Welington Moreira da Silva, Dâmaris de Souza Guimarães, Salomão Martins de Carvalho Júnior, Maurício Novaes Souza

<https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-45-9.c9>

Resumo

Este estudo analisa indicadores econômicos e contratos municipais de limpeza urbana no Espírito Santo, investigando o gerenciamento do saneamento público e seus custos. Esses serviços são essenciais à saúde pública e à sustentabilidade, mas representam elevado investimento municipal, frequentemente agravado pela baixa arrecadação tarifária. Nesse contexto, a gestão ambiental e a agroecologia contribuem ao reduzir a geração de resíduos, estimular o reaproveitamento de matéria orgânica e valorizar ciclos naturais, diminuindo a pressão sobre os sistemas urbanos. A metodologia baseou-se em dados de portais de transparência e do SNIS. Os resultados indicam que o manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) possui custo médio de 69,48 R\$/hab/ano, com destaque para a varrição, majoritariamente terceirizada. Práticas como coleta seletiva, compostagem e educação ambiental reduzem volumes destinados à disposição final, enquanto a agroecologia transforma resíduos em insumos produtivos, fortalecendo economias locais. Observou-se, ainda, falta de padronização contratual, dificultando a comparação e fiscalização dos gastos. Conclui-se que a padronização, aliada a práticas sustentáveis, é fundamental para aumentar a eficiência e promover a sustentabilidade na gestão pública.

Palavras-chave: Limpeza Urbana. Municípios. Contratos Públicos. Custos. Preservação do Meio Ambiente. Saúde humana.

1. Introdução

O crescimento acelerado da industrialização e do consumo, sobretudo o uso intenso de descartáveis (embalagens e materiais), tem desencadeado um contínuo aumento da produção de resíduos sólidos pela população (Figura 1). Assim, setores públicos e privados, que prestam serviços relacionados à gestão ou gerenciamento de resíduos têm buscado alternativas para solução desta demanda, inclusive impulsionando ao desenvolvimento de tecnologias.

Nos últimos anos, com o aumento populacional, surge a necessidade de mudanças significativas na gestão pública de resíduos e de limpeza urbana, levando os municípios a uma adaptação dos serviços de coleta e tratamento de resíduos visando atendimento às demandas ambientais de reciclagem e reutilização dos resíduos gerados (Benito-López *et al.*, 2011).



Figura 1. O custo exponencial do modelo linear de produção e consumo. Fonte: elaborado por Maurício Novaes (2026), com auxílio de ferramenta de IA (NotebookLM).

Os serviços de limpeza urbana inseridos no saneamento básico incluem atividades como: varrição; capina e raspagem; roçagem; limpeza de bueiros; limpeza após realização de feiras; serviços de remoção; limpeza de praias; desobstrução de ramais e galerias; poda de árvores; pintura de guias, remoção de animais mortos, limpeza de cemitérios, entre outros (Monteiro *et al.*, 2001; Cempre, 2018).

A eficiência das atividades de limpeza e gestão de resíduos contribui para prevenção ou redução de problemas relacionados à saúde da população, principalmente devido à proliferação de vetores, contato com lixo acumulado e contaminação da água. A limpeza das ruas também interfere na estética da cidade, promove a segurança no trânsito, prevenindo acidentes, gerando orgulho e sentimento de pertencimento em seus habitantes, melhorando a aparência da comunidade, atraindo turistas e valorizando os seus imóveis (IBAM, 2001).

O município é demandado pela Constituição Federal, Art. 30, inciso V, como o responsável por prestar os serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos e realizar a Limpeza Urbana, esta definida na Lei Federal nº 12.305/2010. Da mesma forma, é de encargo do município organizar e prestar estes serviços públicos de acordo com o artigo 26 da lei, sendo sua competência reforçada no artigo 10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 1998; BRASIL, 2010b) (Figura 2).

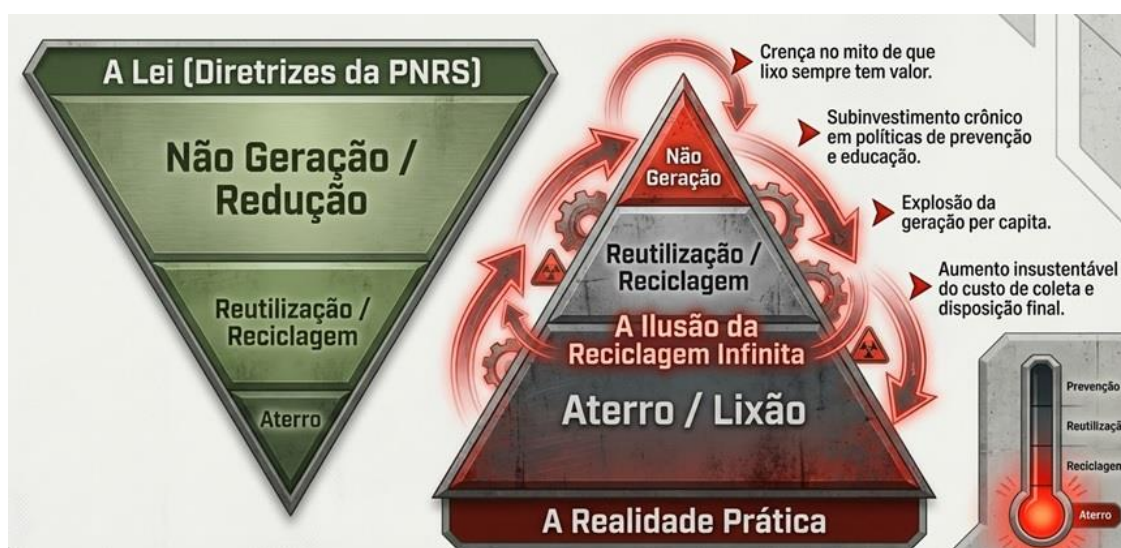


Figura 2. A pirâmide invertida: legislação *versus* realidade. Fonte: elaborada por Maurício Novaes (2026), com auxílio de ferramenta de IA (NotebookLM).

A grande diversidade dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), o aumento do consumo e populacional, principalmente nas áreas urbanas, juntamente com a expansão das cidades e a falta de recursos suficientes para garantir a manutenção adequada dos resíduos, acarreta um crescente desafio para a administração pública na gestão do RSU (PWC, 2019).

Pesquisadores do bem estar urbano têm investigado como as variáveis ambientais afetam a eficiência na prestação de serviços de RSU (Carvalho; Dollery; Marques, 2015; Sarra; Mazzocchitti; Rapposelli, 2017; Halkos; Petrou, 2019.) e, também, como a eficiência e o custo da prestação do serviço estão relacionados com o tipo de prestador de serviço de RSU (propriedade pública ou privada) (Simões; Cruz; Marques, 2012; Simões; Marques, 2012; Pérez-López *et al.*, 2016; Romano; Molinos-Senante, 2020).

O Brasil enfrenta expressivas dificuldades na gestão de resíduos sólidos. Um exemplo notável é a variação na composição gravimétrica média dos RSU, que apresenta grande diversidade entre as regiões do país devido às diferenças nos costumes e características de consumo e descarte da população local (ABRELPE, 2011).

Outros problemas relevantes relacionados são: a baixa quantidade de pessoas qualificadas para elaboração e realização das atividades de gestão de resíduos; a falta de informações técnicas determinantes para a tomada de decisões; a ausência de planos municipais coerentes com o contexto regional. A escassez de informações técnicas que provocam falhas na elaboração de projetos e editais, e resultam na deficiência dos serviços prestados e em prejuízos econômicos e ambientais (TCERS, 2019).

Com a falta de recursos para a área de saneamento, os municípios do Brasil encontram um desafio para colocar em prática todas as atividades referentes aos serviços de Limpeza Urbana (LU). A Lei nº 12.305/2010, art. 18, indica como forma de obtenção de recursos da união e das entidades federais de crédito, a criação de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a qual sua elaboração é obrigação dos municípios, conforme previsto no Art. 18º da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010b).

Diante deste cenário, apresenta-se um desafio no contexto da gestão municipal dos RSU. Nesse sentido, com foco na LU, a proposta deste trabalho mostra-se em consonância com as políticas públicas ambientais e de saneamento básico, tanto no contexto nacional como local. Por intermédio do levantamento e processamentos de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento e pesquisa de contratos de LU, será feita uma caracterização

sobre como os municípios realizam a gestão dos serviços de limpeza pública, com foco na parte financeira.

O principal objetivo do presente capítulo é o de realizar o levantamento de indicadores econômicos e de contratos municipais de serviços de LU do estado do Espírito Santo, utilizando-se o SNIS e dados de contratos de empresas privadas. Os objetivos específicos delimitados são: pesquisar e identificar os principais serviços de LU prestados pelos municípios do Espírito Santo; analisar os dados históricos dos municípios em relação aos custos dos serviços de LU; e pesquisar e averiguar os contratos de LU dos municípios do estado do Espírito Santo, no tocante as suas características de contratação.

2. Aspectos legais

Os serviços de LU, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e drenagem urbana são serviços de saneamento que necessitam de gerenciamento e manutenção, pois estão relacionados ao desenvolvimento, meio ambiente e principalmente, à saúde e educação no País (Couto *et al.*, 2017). As principais legislações que retratam sobre o gerenciamento de resíduos no Brasil e no estado do Espírito Santo (ES) estão resumidas na Tabela 1.

A Lei Federal nº 11.107/2005, permite, de forma jurídica, a cooperação entre os responsáveis pelo serviço público de limpeza a fim de promover ações conjuntas para benefício coletivo no qual, o objetivo seja obter ganho de escalas com qualidade de serviço e redução de custo. Os entes consorciados destinarão pessoal e bens essenciais à execução dos serviços transferidos (BRASIL, 2005).

Por outro lado, a Lei Federal n.º 11.445/2007 reforçou a necessidade da regulação dos serviços públicos relativos ao saneamento e, dentre seus objetivos, destacam-se: o estabelecimento de padrões e normas técnicas, econômicas e financeiras para que a prestação dos serviços ocorra da maneira apropriada; definição de tarifas e mecanismos de pagamento; garantia do cumprimento das ações e metas (BRASIL, 2007b).

Tabela 1. Leis federais que disciplinam o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil

Lei	Decreto	Resumo
<u>Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.</u>	<u>Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022</u>	Estabelece a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que dita as regras para seu gerenciamento, através de uma gestão integrada e uma responsabilidade compartilhada à cerca dos resíduos, inclusive da execução dos serviços de LU, na responsabilidade do gerador e do Poder Público.
<u>Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.</u>	Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.	Consiste em um marco regulatório do saneamento, prevendo a integração dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, proporcionando um aspecto intersetorial ao planejamento do saneamento básico
<u>Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.</u>	<u>Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.</u>	Dispõe sobre as regras que possibilita a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, realizarem uma gestão associada de objetivos de interesse comum (inclusive os RSU), através da criação de consórcios públicos, a fim de se ter uma redução dos custos.
Lei nº 9.264 de 15 de julho de 2009	-	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos do estado do Espírito Santo, e descreve os elementos de gestão e gerenciamento dos resíduos gerados nos limites de suas circunscrições.

Fontes: BRASIL, 2007a; BRASIL, 2007b; ESPÍRITO SANTO, 2009; BRASIL, 2010a; BRASIL, 2010b; BRASIL, 2022.

Instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) objetiva regularizar e universalizar a prestação dos serviços de limpeza e manejo de resíduos urbanos. Tal propósito é viabilizado por mecanismos de gestão que asseguram a recuperação de custos, em consonância com a Lei nº 11.445/2007. Esta norma estabelece que o gerenciamento de resíduos deve integrar dimensões econômicas, sociais e de saúde pública, garantindo a sustentabilidade operacional e financeira do sistema (BRASIL, 2010b).

A coleta e a disposição final de resíduos domésticos urbanos competem ao Município, que pode executá-las diretamente ou por meio de terceirização. Conforme o Art. 10 da Lei Federal nº 12.305/2010, a gestão dos resíduos sólidos é de responsabilidade do Distrito Federal e dos municípios em seus respectivos territórios. O Art. 26 da mesma norma reforça que a titularidade das atividades

de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos impõe ao ente federado o dever de viabilizar sua execução (TCERS, 2019).

Além disso, o Art. 18, inciso XIII, da referida Lei, exige que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) apresente detalhadamente o sistema de cálculo de custos e a modalidade de cobrança dos serviços, em conformidade com a Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2010b). Contudo, a análise de diversos PMGIRS revela que tal exigência costuma ser abordada superficialmente ou até negligenciada pelas administrações municipais.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos atua como o principal instrumento de planejamento do setor no Espírito Santo, visando ao fortalecimento da gestão de resíduos. A estratégia adotada busca incentivar o aprimoramento administrativo das esferas municipal e estadual na execução de políticas públicas, prevendo, ainda, um programa de capacitação técnica e gerencial contínuo para os gestores envolvidos (SEAMA, 2019).

Quanto à prestação dos serviços, Bel e Warner (2008) destacam três modalidades principais: (1) a privada, caracterizada pela contratação individual de empresas pelos consumidores; (2) a pública, em que a administração detém a propriedade e a operação do sistema; e (3) a híbrida, fundamentada em parcerias público-privadas, nas quais o patrimônio público associa-se à operação técnica privada.

3. Panorama da gestão dos resíduos sólidos no ES

Segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo (PERS/ES), a geração de RSU no estado alcançou cerca de 861.308 toneladas em 2017 (SEAMA, 2019). Quanto à governança, a administração pública direta detém a titularidade da gestão em 92% dos municípios, enquanto o restante divide-se entre empresas públicas (3%), sociedades de economia mista (3%) e autarquias (2%). Contudo, há um contraste entre titularidade e execução: 38% das municipalidades terceirizam mais de 50% dos serviços de coleta, e o setor privado absorve 83% dos gastos anuais com varrição e coleta (BRASIL, 2020).

Predomina no estado a execução direta de serviços como varrição, limpeza de vias, capina e coleta convencional, especialmente em cidades menores.

Nota-se, porém, uma correlação direta entre o aumento da densidade populacional e a terceirização de etapas críticas, como o transporte e a disposição final dos resíduos. Nesse cenário, 78% das administrações municipais operam sob um modelo compartilhado com empresas terceirizadas (SEAMA, 2019).

De acordo com a SEAMA (2019), os entraves à gestão e ao manejo de resíduos sólidos urbanos nos municípios capixabas, listados em ordem crescente de recorrência, abrangem desde a falta de incentivos tributários e conhecimento técnico até a ausência de padronização cadastral e deficiências legislativas. Somam-se a isso a fiscalização precária, o baixo apoio popular, o elevado custo operacional e a falta de recursos materiais e financeiros. No que tange às etapas específicas do gerenciamento, o armazenamento lidera como o principal gargalo (28%), seguido pela disposição final (22%), coleta (20%), transbordo (16%), transporte (8%) e destinação (6%).

4. Custos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Conforme a Lei nº 11.445/2007 (Art. 3º, I, "c"), a Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos compreendem um conjunto de atividades essenciais à salubridade e à estética das cidades. O escopo legal abrange desde a varrição manual e mecanizada até as etapas de transbordo, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos domiciliares e de varrição (BRASIL, 2007b).

Para Monteiro *et al.* (2001), o sistema deve integrar sustentabilidade ambiental e bem-estar social, exigindo modelos de gestão que equilibrem eficiência e qualidade. Essa necessidade de revisão administrativa tornou-se imperativa na última década, impulsionada por pressões econômicas e sanitárias (Jacobsen *et al.*, 2013).

Relacionado à estrutura de custos, observa-se uma dinâmica distinta entre os serviços: enquanto a coleta é intensiva em capital (equipamentos e veículos), respondendo por metade dos gastos, a limpeza urbana (varrição) é intensiva em mão de obra. No cenário brasileiro, a manutenção desse sistema integrado

compromete uma parcela significativa das receitas municipais, variando entre 7% e 15% do orçamento total (Monteiro *et al.*, 2001).

Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) condicionam o acesso dos municípios aos recursos da União, ou por ela controlados, destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Tais planos também são requisitos para a obtenção de incentivos ou financiamentos junto a entidades federais de crédito ou fomento. No conteúdo desses planos, deve constar o diagnóstico da situação atual da gestão, bem como as perspectivas e propostas para o cenário futuro (BRASIL, 2010b).

Diante dos elevados custos de limpeza pública e manejo de resíduos no Brasil, tanto a Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto a Lei do Saneamento Básico estabelecem que a sustentabilidade financeira deve ser garantida por meio da cobrança de taxas ou tarifas (BRASIL, 2007b; BRASIL, 2010b).

A tarifa é um preço público cobrado por um serviço prestado, sendo devida quando há utilização efetiva, mensurável e com usuário definido. Já a taxa é um tributo vinculado à disponibilidade de um serviço público específico e divisível, instituído independentemente do uso efetivo. O valor da taxa é calculado conforme o potencial de uso e o número de contribuintes (Monteiro *et al.*, 2001).

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 44,8% dos municípios da amostra cobram pelos serviços, sendo que o valor arrecadado cobre pouco mais da metade dos custos (57,2%). A modalidade de cobrança mais comum é a taxa específica no boleto do IPTU, adotada por 1.386 municípios (83,3% dos casos). Em seguida, aparece a taxa específica na fatura de água, com 11,1% de incidência (185 casos) e, por fim, a cobrança via boleto específico, presente em apenas 5,3% dos municípios amostrados, totalizando 85 casos (BRASIL, 2020).

No cenário regional, a SEAMA (2019) aponta que, no Espírito Santo, 36 dos 63 municípios participantes do levantamento do SNIS declararam não realizar qualquer tipo de cobrança pelos serviços de gestão de resíduos sólidos urbanos. Dos 27 municípios que aplicam cobranças, a maioria utiliza taxas no

boleto do IPTU (89%), seguida pela cobrança na conta de água (7%) e por boletos específicos (4%).

Segundo Dutra *et al.* (2018), mesmo nos municípios que realizam a cobrança, os recursos obtidos são frequentemente insuficientes para cobrir as despesas. Isso evidencia uma limitação orçamentária para arcar com os custos de operação, manutenção e investimentos, o que se torna um empecilho à sustentabilidade da gestão de resíduos.

Atualmente, os recursos aplicados pelos municípios totalizam cerca de R\$ 27,3 bilhões anuais, o que representa R\$ 10,75 por habitante/mês (ou R\$ 0,36 por habitante/dia) para custear os serviços de LU e manejo de RSU. Esse valor é considerado insuficiente e influencia negativamente os indicadores apresentados no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2021).

A execução dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos representa um dos maiores investimentos das administrações municipais brasileiras. Entretanto, a maioria delas enfrenta baixa arrecadação. Parte dessa dificuldade em instituir a cobrança reside na complexidade de aferir o valor da taxa ou tarifa, devido ao desconhecimento dos elementos que compõem os custos reais dos serviços (Nascimento; Coimbra, 2017).

O custo do gerenciamento de resíduos sólidos é complexo, sendo influenciado por fatores como população, densidade e área do município, além da quantidade, qualidade e composição dos resíduos. Somam-se a isso as despesas com coleta, transporte e mão de obra (Karam *et al.*, 1988; Gellynck; Verhelst, 2007). O controle das despesas e o cálculo dos custos de produção permitem gerenciar adequadamente os recursos humanos e materiais, fundamentar o valor da taxa ou tarifa e planejar os gastos com base no orçamento anual municipal (D'almeida; Vilhena, 2000).

Embora a questão legal da cobrança esteja resolvida, ainda subsistem desafios significativos. É necessário que os municípios instituam sistemas de financiamento específicos e adotem modelos de cobrança adaptáveis a diferentes realidades locais. Além disso, a capacitação dos gestores municipais é fundamental para assegurar uma administração eficiente e evitar que as atividades relacionadas aos resíduos sólidos se tornem deficitárias (IPEA, 2012).

5. Principais serviços de limpeza urbana

Essenciais para a salubridade das cidades e a mitigação de impactos ambientais, os serviços de limpeza urbana abrangem o gerenciamento completo dos resíduos: da coleta à disposição final. Além do manejo de resíduos, essas operações incluem a manutenção da higiene pública e a conservação do mobiliário urbano. Nesse contexto, tais serviços desempenham papel estratégico na prevenção de doenças, no controle de vetores e na melhoria da qualidade de vida da população, especialmente em áreas urbanas densamente ocupadas. Ademais, contribuem diretamente para a redução da poluição do solo, da água e do ar, ao evitar o descarte inadequado de resíduos e promover sua destinação ambientalmente adequada.



Figura 3. Fluxo do processo de gerenciamento de resíduos sólidos: o diagrama ilustra as etapas essenciais, desde a geração até a disposição final, passando pela coleta e processamento. Fonte: elaborada por Maurício Novaes (2026), com auxílio de ferramenta de IA (Google.gemini.com).

Outro aspecto relevante refere-se à incorporação de práticas sustentáveis, como a coleta seletiva, a reciclagem e a valorização de resíduos, que fortalecem a economia circular e reduzem a pressão sobre recursos naturais. A eficiência desses serviços também está associada à gestão integrada, ao planejamento urbano e à participação social, incluindo o engajamento de cooperativas de catadores e a educação ambiental da

população. Dessa forma, os serviços de limpeza urbana ultrapassam sua função operacional, consolidando-se como instrumentos fundamentais de gestão ambiental e desenvolvimento urbano sustentável. Os principais serviços que caracterizam essa atividade são (Figura 3)

5.1. Varrição de logradouros públicos: ruas, avenidas e praças

Conforme estabelece a NBR 12980, o serviço de varrição compreende a limpeza manual ou mecânica de vias e logradouros públicos em geral. Realizada por garis ou varredeiras mecanizadas, essa é considerada a principal atividade no setor de limpeza urbana (ABNT, 1993).

Operacionalmente, a maior parte dos resíduos urbanos concentra-se nas sarjetas e junto ao meio-fio, fenômeno causado tanto pelo deslocamento de ar dos veículos quanto pela ação das chuvas. Em decorrência dessa dinâmica, as prefeituras costumam focar a atuação dos garis varredores na limpeza das sarjetas e dos ralos (IBAM, 1991), sendo que, historicamente no Brasil, a manutenção das calçadas cabe aos proprietários dos imóveis vizinhos.

5.2. Limpeza manual

Geralmente, a limpeza manual é realizada por um gari que varre, recolhe e destina os resíduos a um ponto de remoção. A quantidade de mão de obra necessária depende da extensão da sarjeta a ser varrida em relação à velocidade de varrição. Em sua função, o varredor deve recolher o lixo espalhado pelas ruas; efetuar a varrição do passeio e da sarjeta no roteiro determinado; esvaziar as caixas coletoras de papéis (papeleiras); arrancar o mato da sarjeta e ao redor das árvores e postes (com periodicidade quinzenal); e limpar os ralos do trajeto (Monteiro *et al.*, 2001).

As vestimentas dos trabalhadores comumente usadas são: calça, blusão, borzeguim, boné e luvas. Por questões de segurança, os uniformes geralmente possuem cores chamativas, como o laranja, e podem conter faixas reflexivas para evitar acidentes, principalmente no período noturno. A opção pela varrição

noturna visa evitar que automóveis estacionados atrapalhem a execução do serviço (*ibidem*).

Os equipamentos mais utilizados pelos garis varredores são: vassoura grande ("vassourão"), vassoura pequena, pá quadrada, chave de abertura de ralos, enxada para limpeza de ralos (Figura 4); carrinho de ferro com rodas de pneus (lutocar), que pode ser de estrutura metálica montada sobre rodas para suportar recipientes para sacos plásticos (Figura 5); ou carrinhos confeccionados de PVC com a mesma estrutura (Figura 6), sacos plásticos para recolher o lixo, fincos, tripé com bandeirinha para sinalização, cones, placas e demais equipamentos de segurança (Monteiro *et al.*, 2001; Barros, 2012).

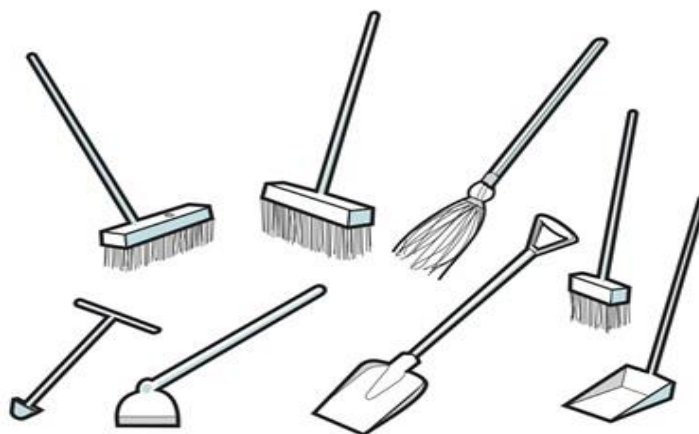


Figura 4. Vassoura moderna, vassourão, vassoura de bruxa, vassoura pequena, chave para ralo, enxada para limpeza de ralo, pá quadrada e pá especial para varrição. Fonte: Monteiro *et al.*, 2001.



Figuras 5 e 6. Carrinho com estrutura de metal e de PVC. Fonte: Zagato, 2009.

Conforme a Cartilha de Limpeza Urbana do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), a produtividade da varrição depende do tipo de pavimentação, da existência ou não de estacionamentos, da circulação de pedestres e veículos, da inclinação da rua, entre outros fatores. Geralmente, o rendimento de um varredor fica em torno de 2 a 4 km/dia (IBAM, 1991).

5.3. Limpeza mecanizada

A limpeza pública mecanizada é executada primordialmente por varredeiras, que se subdividem em duas categorias funcionais: as mecânicas, que utilizam escovas rotativas para conduzir os detritos ao interior do equipamento; e as aspiradoras, que realizam a sucção direta dos resíduos (CEMPRE, 2018).

De acordo com Monteiro *et al.* (2001), essa modalidade é especialmente recomendada para áreas de grande extensão ou alta periculosidade, tais como: aeroportos e vias pavimentadas extensas; túneis, pontes e viadutos; e vias de trânsito rápido, onde a exposição direta de garis ao fluxo de veículos representaria um risco severo à integridade física.

Contudo, a aplicação prática dessa tecnologia enfrenta obstáculos estruturais. A eficiência das máquinas é comprometida em cenários com veículos estacionados, declives acentuados ou presença de elementos urbanos específicos, como calhas pluviais e "despertadores" (frisos elevados) situados próximos às muretas de contenção.

No que tange ao maquinário, a literatura especializada destaca uma gama variada de equipamentos, incluindo minivarredeiras, varredeiras mecânicas sobre chassi, modelos de grande porte e dispositivos de minivácuo, além do auxílio da varrição eólica via sopradores costais (Monteiro *et al.*, 2001) (Figuras 7 e 8).

Em termos de *performance*, o contraste entre o homem e a máquina é nítido: enquanto uma varredeira mecanizada é capaz de percorrer até 30 km de sarjeta por turno, mantendo uma velocidade média de 3 a 5 km/h, o rendimento humano é naturalmente inferior em escala métrica.



Figuras 7 e 8. Varredeira mecânica e de grande porte. Fonte: Monteiro *et al.*, 2001.

No entanto, a escolha pela varrição manual no Brasil transcende a métrica da produtividade. Existe um fator humano e social preponderante: em um cenário econômico que demanda a inclusão de cidadãos com menor nível de especialização, o setor de limpeza urbana atua como um importante pilar de empregabilidade. Assim, a manutenção do trabalho manual não é apenas uma questão de técnica, mas um compromisso com a dignidade e o sustento de milhares de famílias que encontram, no zelo pelas ruas, a sua principal fonte de renda.

5.4. Limpeza de bocas de lobo

A manutenção das bocas de lobo consiste na desobstrução sistemática das estruturas de drenagem subterrâneas. O objetivo primordial dessa prática é assegurar o escoamento eficiente das águas pluviais, mitigando o risco de alagamentos e inundações em logradouros públicos. Frequentemente, esta tarefa ocorre de forma integrada ao serviço de varrição. Contudo, nota-se um desafio operacional: a prática inadequada de conduzir detritos da varrição para o interior dos ralos acaba por acelerar o entupimento das galerias, demandando uma vigilância constante por parte dos agentes de limpeza (Barros, 2012).

✓ Planejamento e operação

A periodicidade desse serviço não é uniforme, sendo determinada pela vulnerabilidade geográfica de cada setor urbano. Áreas situadas em depressões

topográficas, encostas ou regiões com urbanização precária são consideradas prioritárias. Para essas zonas críticas, o planejamento técnico recomenda que a desobstrução seja realizada com, no mínimo, dois meses de antecedência ao início do período sazonal de chuvas (*ibidem*).

No campo operacional, a execução exige o uso de ferramentas específicas para o manejo de estruturas pesadas e remoção de sedimentos compactados. Segundo Monteiro *et al.* (2001), o kit operacional padrão inclui (Figura 9):

- Alavancas, marretas e talhadeiras;
- Chave de ralo (instrumento essencial para abertura das tampas);
- Enxadas, pás, picaretas e ganchos.

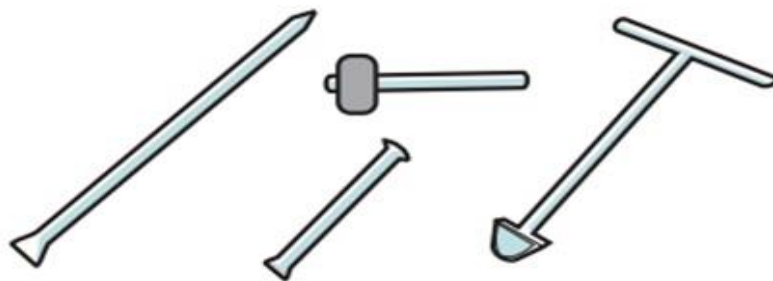


Figura 9. Alavanca, marreta, talhadeira e chave de ralo. Fonte: Monteiro *et al.*, 2001).

✓ O olhar humano sobre a drenagem urbana

Embora pareça uma tarefa estritamente técnica e invisível aos olhos da maioria da população, a limpeza das bocas de lobo é uma das funções mais vitais para a segurança e o bem-estar da comunidade. O profissional que executa essa tarefa atua como um guardião da infraestrutura urbana.

Humanizar este processo significa reconhecer que, por trás de uma galeria desobstruída, existe o esforço físico e a dedicação de trabalhadores que, muitas vezes sob condições adversas, garantem que as famílias das áreas mais vulneráveis não percam seus bens ou sua segurança durante as tempestades. É um trabalho de prevenção que, embora silencioso, salva o patrimônio e a dignidade do cidadão.

5.5. Capina e raspagem

A atividade de capina caracteriza-se pelo corte da vegetação rente ao solo, sendo uma operação essencial para a estética urbana e a preservação do patrimônio público. Esta prática subdivide-se em modalidades distintas, conforme a metodologia aplicada:

- Capina Manual: definida pela NBR 12980 como o "corte e retirada total da cobertura vegetal existente em determinados locais, com utilização de ferramenta manual" (ABNT, 1993). É um trabalho minucioso que exige esforço físico direto do operador.

- Capina Mecânica: utiliza equipamentos motorizados para agilizar o processo em áreas de maior extensão.

- Capina Química: consiste na "eliminação de vegetais realizada através da aplicação de produtos químicos que, além de matá-los, podem impedir o seu crescimento" (ABNT, 1993). Vale ressaltar que o uso dessa modalidade em áreas urbanas é rigorosamente regulamentado devido aos potenciais impactos ambientais e à saúde pública.

Paralelamente, a raspagem é uma operação técnica complementar. Segundo a NBR 12980 (ABNT, 1993), trata-se da "operação de retirada de terra e resíduos acumulados em excesso em vias e logradouros públicos, principalmente nas sarjetas, não removíveis por vassouras ou vassourões, sendo, para tanto, utilizadas ferramentas manuais" (Figura 10).

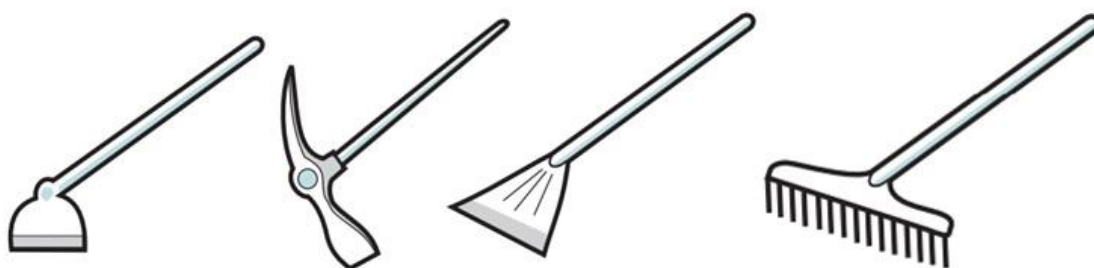


Figura 10. Enxada, chibanca, raspadeira e ancinho. Fonte: Monteiro *et al.*, 2001.

A execução conjunta da capina, raspagem e varrição de ruas, alamedas e avenidas é uma estratégia operacional que visa a otimização da limpeza urbana. Essa integração impede o acúmulo de resíduos sólidos em meio à vegetação e

aos sedimentos, assegurando que os sistemas de drenagem pluvial mantenham sua plena funcionalidade (Barros, 2012; Cândido; Cabral; Borma, 2017).

Além do ambiente estritamente viário, a manutenção da cobertura vegetal estende-se às margens de rios e canais. Nestes locais, a intervenção é fundamental para (Zagato, 2009; Cândido; Cabral; Borma, 2017):

- Prevenir a obstrução hídrica: garantindo o fluxo livre das águas e mitigando riscos de transbordamento;
- Controle de vetores: eliminando criadouros de mosquitos e abrigos para roedores;
- Preservação da saúde e estética: evitando a degradação visual e a propagação de zoonoses.

✓ A dimensão humana do zelador urbano

Embora as normas técnicas da ABNT definam os processos de forma pragmática, a capina e a raspagem são atividades que evidenciam o zelo cotidiano pela cidade. O profissional que executa a capina manual e a raspagem atua diretamente na "primeira linha" de combate à degradação urbana (Figura 11).



Figura 11. Operários em serviço de capina. Fonte: Zagato, 2009.

Humanizar este serviço é entender que a retirada de ervas daninhas e a raspagem de sedimentos das sarjetas não servem apenas para a beleza visual;

eles evitam o acúmulo de vetores de doenças e garantem que a infraestrutura urbana não seja deteriorada pela força da natureza descontrolada. É o esforço silencioso de trabalhadores que, sob o sol, moldam a face limpa e organizada dos nossos bairros, transformando espaços brutos em locais de convivência mais dignos e acolhedores.

✓ **Produtividade e sazonalidade**

A frequência dessas intervenções é variável, oscilando geralmente entre 30 e 120 dias. Essa periodicidade é ditada pelas condições climáticas, que aceleram o crescimento biológico em períodos chuvosos, e pela intensidade de uso do espaço público.

Em termos de rendimento operacional, observa-se uma disparidade técnica significativa entre os métodos (Barros, 2012; CEMPRE, 2018):

- Capina Manual: apresenta uma produtividade média de até 150 m²/dia por servidor.
- Tratamento Químico: permite que um único operador pulverize uma área de até 10.000 m²/dia.

✓ **A essencialidade por trás dos números**

Embora os dados de produtividade evidenciem a rapidez do tratamento químico, é fundamental lançar um olhar humanizado sobre o trabalho braçal da capina manual. O servidor que atua nessa frente não está apenas removendo vegetação; ele é um agente de saúde preventiva.

Ao limpar as margens de um canal ou o meio-fio de uma avenida, esse trabalhador protege a comunidade contra epidemias e inundações. Enquanto a máquina ou o produto químico priorizam a velocidade, o trabalho manual carrega consigo o cuidado minucioso com os detalhes que garantem a segurança sanitária dos bairros. Valorizar essa função é reconhecer que a limpeza urbana é, antes de tudo, um ato de cuidado com a vida e com o bem-estar coletivo.

✓ Restrições à capina química e impactos socioambientais

No que tange à capina química, sua aplicação em ambientes urbanos é amplamente desencorajada em virtude do elevado potencial de poluição e contaminação ambiental. O uso de herbicidas impacta severamente o solo e os recursos hídricos, além de representar riscos diretos à fauna, à flora local e à saúde das comunidades vizinhas. Adicionalmente, o próprio operador do serviço é exposto a níveis críticos de toxicidade ocupacional (ANVISA, 2010; Souza; Silva, 2011; Cândido; Cabral; Borma, 2017; Oliveira *et al.*, 2025).

Historicamente, essa prática era adotada de maneira restrita em áreas periféricas ou locais com baixa densidade de vegetação ornamental. Os principais atrativos para sua utilização residiam no baixo custo operacional, na alta produtividade e no efeito residual prolongado, que mantinha as áreas limpas por períodos superiores aos métodos mecânicos.

Entretanto, devido aos riscos supracitados, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) proibiu terminantemente a capina química em zonas urbanas. Atualmente, não existem produtos agrotóxicos ou herbicidas registrados no Brasil para essa finalidade específica, tornando qualquer aplicação em logradouros públicos uma infração sanitária e ambiental (ANVISA, 2010).

✓ Ética e segurança no cuidado com a cidade

A proibição da capina química é um marco fundamental para a proteção da vida. Humanizar essa discussão significa entender que a "eficiência" financeira de um produto químico nunca deve se sobrepor à segurança de quem habita a cidade ou de quem trabalha nela (Oliveira *et al.*, 2025).

Ao optar pelo controle manual ou mecânico, a gestão pública faz uma escolha ética: prioriza a preservação dos lençóis freáticos, a saúde das crianças que brincam nas calçadas e a integridade física do trabalhador da limpeza. É a transição de uma visão puramente utilitarista da limpeza para uma visão de saúde única, onde o bem-estar humano e o equilíbrio ambiental são indissociáveis (Souza; Silva, 2011; Oliveira *et al.*, 2025).

5.6. Poda e roçagem (roçada)

Com fundamentação na NBR 12980 (ABNT, 1993), a roçada define-se como o "corte de vegetação, na qual se mantém uma cobertura vegetal viva sobre o solo". Diferente da capina, que remove a planta desde a raiz, a roçagem é aplicada em locais onde a vegetação atingiu alturas elevadas, sendo técnica e esteticamente recomendado que se mantenha uma cobertura residual de 5 a 10 cm. Esta prática não apenas organiza o aspecto visual, mas desempenha um papel ecológico crucial ao prevenir a erosão do solo e possíveis deslizamentos de terra (Barros, 2012).

Já a poda é uma intervenção seletiva que consiste na remoção de ramos mortos, doentes ou que apresentem riscos estruturais à segurança pública. Além do caráter preventivo, a poda é um instrumento do urbanismo utilizado para guiar o crescimento das plantas, harmonizando a arborização com a iluminação pública, a fiação elétrica e o paisagismo arquitetônico (Souza *et al.*, 2016).

No campo operacional, quando as atividades são executadas de forma manual, empregam-se ferramentas tradicionais e específicas, tais como: foices do tipo roçadeira ou gavião; e alfanjes (Figura 12).



Figura 12. Foice roçadeira, foice gavião e alfanje. Fonte: Monteiro *et al.*, 2001.

✓ A arte de equilibrar a natureza e a cidade

A poda e a roçagem são práticas de manejo essenciais para a manutenção de áreas urbanas e periurbanas, com funções diretas na segurança, na saúde da vegetação e na organização do espaço público. Essas atividades visam controlar o crescimento de árvores e plantas, evitando interferências com redes elétricas, vias de circulação, edificações e garantindo a visibilidade e a acessibilidade.

Do ponto de vista técnico, a poda deve ser realizada de forma adequada para não comprometer a estrutura e a sanidade das árvores, prevenindo quedas de galhos e a incidência de pragas e doenças. Já a roçagem contribui para o controle da vegetação rasteira, reduzindo riscos associados à presença de animais peçonhentos, melhorando a drenagem e diminuindo a ocorrência de incêndios em períodos secos.

Trata-se, portanto, de um conjunto de operações que exige conhecimento técnico, planejamento e execução adequada, sendo fundamental para a conservação dos espaços urbanos, o bem-estar da população e a sustentabilidade ambiental.

No âmbito do trabalho mecanizado, a eficiência operacional é potencializada pelo emprego de maquinário especializado, selecionado de acordo com a extensão da área e a densidade da vegetação. Segundo Monteiro *et al.* (2001), os principais equipamentos utilizados incluem (Figura 13):

- Unidades portáteis: roçadeiras costais e motosserras, ideais para cortes precisos e manejo de galhos.
- Equipamentos de médio e grande porte: braço roçador (acoplado a tratores), microtratores aparadores de grama e roçadeiras rebocadas, voltados para grandes extensões de áreas verdes e margens de rodovias.
- Gestão de resíduos: trituradores de galhos (estacionários ou rebocados), que facilitam o transporte e a futura compostagem ao reduzir o volume do material coletado.



Figura 13. Roçadeira costal, motosserra e microtrator aparador de grama. Fonte: Monteiro *et al.*, 2001.

Após a etapa de supressão vegetal, a eficiência da limpeza pública depende do recolhimento meticuloso dos resíduos gerados. Este processo exige o uso de ferramentas manuais específicas que garantam a desobstrução total do logradouro. Para o amontoamento da biomassa, empregam-se vassouras de aço ou ancinhos; já para o agrupamento final e o carregamento, utilizam-se vassouras de mato e forcados, cujas configurações variam de quatro a dez dentes, conforme a densidade do material (Monteiro *et al.*, 2001).

No que tange à produtividade, os indicadores variam drasticamente conforme o nível de mecanização adotado, refletindo a capacidade de cobertura por jornada de trabalho (Cândido; Cabral; Borma, 2017):

Tabela 2. Modalidade de serviço e rendimentos

Modalidade de Serviço	Rendimento Estimado (por dia)
Serviço Braçal (Manual)	200 a 300 m ² por pessoa
Ceifadeiras Portáteis	800 m ² por máquina
Ceifadeiras Acopladas a Tratores	2.0 3.000 m ² por máquina

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

✓ A relação entre máquina e operador

O uso de máquinas amplia a eficiência das atividades de poda e roçagem, permitindo maior cobertura e redução do tempo de execução. Equipamentos como motosserras e roçadeiras são fundamentais para lidar com diferentes tipos de vegetação e condições de campo, especialmente em áreas extensas ou de difícil acesso.

No entanto, a atuação do operador continua sendo determinante para a qualidade e a segurança do serviço. Cabe a esse profissional avaliar o ambiente, identificar riscos, como proximidade de redes elétricas, presença de obstáculos

ou instabilidade da vegetação, e definir a melhor forma de execução. A máquina, por si só, não substitui essa capacidade de análise.

Assim, o resultado do trabalho depende da combinação entre o uso adequado dos equipamentos e a experiência técnica do operador, que realiza ajustes, correções e o acabamento necessário para garantir um serviço eficiente, seguro e compatível com as exigências do espaço urbano.

5.7. Limpeza de praias

A limpeza de praias consiste na remoção sistemática de resíduos sólidos, oriundos tanto do descarte inadequado por usuários quanto do transporte pela dinâmica das marés. Recomenda-se que essa atividade seja realizada, preferencialmente, em períodos de menor fluxo de pessoas, como à noite ou nas primeiras horas da manhã, a fim de reduzir interferências operacionais e aumentar a segurança (IBAM, 1991).

A execução pode ocorrer por dois métodos principais (Monteiro *et al.*, 2001):

- Limpeza mecanizada: utiliza equipamentos como microtratores com implementos de peneiramento, permitindo maior rapidez na cobertura de áreas extensas. Entretanto, apresenta limitações na retenção de resíduos de pequenas dimensões, que podem não ser totalmente removidos.
- Limpeza manual: é mais eficiente na remoção de resíduos menores e mais dispersos, sendo indicada especialmente em áreas sensíveis do ponto de vista ambiental. Empregam ferramentas como ancinhos, cestos de tela e forcados, possibilitando maior precisão na coleta.

Além da limpeza física, é fundamental a adoção de medidas complementares, como a instalação de infraestrutura adequada para o descarte de resíduos, lixeiras, contêineres e suportes para sacos plásticos, distribuídos ao longo da orla. Paralelamente, ações de educação ambiental são necessárias para reduzir a geração de resíduos e incentivar o uso correto desses dispositivos (Monteiro *et al.*, 2001).

A eficiência do sistema depende, portanto, da integração entre métodos de limpeza, planejamento operacional e conscientização dos usuários, contribuindo para a preservação ambiental, a saúde pública e a qualidade dos espaços costeiros (Figura 14)



Figura 14. Ancinho, cesto de tela, forcado de 10 dentes, manilhas com sacos plásticos e contêineres. Fonte: Monteiro *et al.*, 2001.

5.8. Limpeza, lavagem e desinfecção de feiras

A manutenção de áreas utilizadas para feiras livres exige procedimentos rigorosos de higiene, em função da grande quantidade de resíduos orgânicos gerados. De acordo com a NBR 12980, a lavagem de feiras consiste na limpeza complementar com uso de água, geralmente por meio de caminhão-pipa, após o término das atividades. Em locais com comercialização de produtos de origem animal, é necessária também a desinfecção e a desodorização, visando garantir condições sanitárias adequadas (ABNT, 1993).

A desinfecção corresponde à aplicação de agentes capazes de eliminar microrganismos patogênicos, contribuindo para a segurança sanitária do espaço público e permitindo sua reutilização em curto prazo.

A execução do serviço deve ocorrer imediatamente após o encerramento da feira. A eficiência do processo depende tanto da atuação da equipe de limpeza quanto da colaboração dos feirantes na organização das bancas e no descarte adequado dos resíduos. O fluxo operacional básico inclui:

- Varrição: remoção de resíduos sólidos e orgânicos;
- Lavagem: aplicação de água para retirada de sujidades aderidas;

- Desinfecção: uso de soluções saneantes para controle de odores e microrganismos.

A realização adequada dessas etapas é essencial para a manutenção da higiene, da saúde pública e da organização do espaço urbano.

5.9. Pintura de guias (meio-fio)

A pintura de guias, ou meio-fio, é uma atividade de sinalização horizontal e manutenção urbana que contribui para a organização dos logradouros e a segurança viária. Ao delimitar a separação entre a via e o passeio, facilita a orientação de motoristas e pedestres, especialmente em condições de baixa visibilidade. Para garantir melhor aderência e durabilidade, o serviço deve ser precedido por capina, varrição, remoção de entulhos e desobstrução de bueiros (Cândido; Cabral; Borma, 2017).

A renovação da pintura é recomendada de duas a três vezes ao ano, podendo variar conforme o fluxo de veículos, as condições climáticas e o nível de desgaste (*ibidem*):

- Pintura manual: realizada com cal ou tinta à base de látex, aplicada com brochas. Apresenta produtividade média entre 300 e 400 metros lineares por pintor/dia.
- Pintura mecanizada: indicada para vias de maior extensão, utiliza equipamentos específicos, podendo atingir cerca de 6.000 metros lineares por equipe/dia.

A execução adequada desse serviço contribui para a padronização visual, melhoria das condições de circulação e conservação dos espaços urbanos.

6. Sistema nacional de informações sobre saneamento (SNIS)

Instituído pela Lei Federal nº 11.445/2007 e reafirmado pela Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) constitui uma base de dados do governo federal, administrada pela Secretaria Nacional de Saneamento. O sistema reúne

informações e indicadores sobre os principais componentes do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais (SNIS, 2019; 2022).

Criado em 1994, o SNIS passou por expansão progressiva até alcançar abrangência nacional, incorporando maior número de prestadores e variáveis de análise. Atualmente, o sistema disponibiliza um conjunto estruturado de indicadores, incluindo:

- 84 indicadores relacionados aos serviços de água e esgoto;
- 47 indicadores voltados ao manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU);
- 25 indicadores referentes ao manejo de águas pluviais.

Esses dados permitem o acompanhamento sistemático do desempenho dos serviços de saneamento no país. O SNIS tem como principais finalidades: subsidiar o planejamento e a execução de políticas públicas; orientar a aplicação de recursos no setor; possibilitar o diagnóstico e a avaliação dos serviços; monitorar o desempenho operacional; apoiar a regulação e a gestão dos serviços; e contribuir para o controle social.

Além disso, os indicadores do sistema são utilizados como referência para comparações entre municípios e avaliação de desempenho ao longo do tempo. Os dados do SNIS são disponibilizados publicamente, permitindo o acesso a séries históricas sobre a evolução do saneamento no Brasil. No caso dos resíduos sólidos urbanos, as informações são fornecidas pelos municípios, sendo necessária a consolidação local dos dados em situações com múltiplos prestadores de serviço (SNIS, 2022).

A utilização adequada dessas informações contribui para maior transparência na gestão pública, apoio à tomada de decisão e aprimoramento dos serviços de saneamento.

7. Terceirização e transparência nos serviços públicos

O ordenamento jurídico brasileiro, com base na Constituição Federal de 1988 (Art. 30, inciso V), atribui aos municípios a responsabilidade pela organização e prestação dos serviços públicos de interesse local. Essa

prestação pode ocorrer de forma direta ou indireta, por meio de concessão, permissão ou contratação de empresas privadas, observando-se as normas estabelecidas pela Lei nº 14.133/2021, que rege licitações e contratos administrativos (BRASIL, 1988; 2021).

Paralelamente, a Lei Complementar nº 131/2009 (Lei da Transparência) e o Decreto nº 7.185/2010 determinam a obrigatoriedade de divulgação, em tempo real, das informações orçamentárias e financeiras dos entes públicos. Essa exigência permite o acompanhamento dos gastos, inclusive aqueles relacionados à contratação de serviços terceirizados.

✓ **Viabilidade econômica no setor de resíduos**

A terceirização dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) é frequentemente adotada com o objetivo de aumentar a eficiência operacional e otimizar custos. A complexidade dessas atividades, que envolvem logística, equipamentos e mão de obra especializada, torna a contratação de empresas privadas uma alternativa viável para muitos municípios.

Estudos indicam que, em determinadas situações, a terceirização pode apresentar vantagens econômicas em relação à execução direta, permitindo à administração pública concentrar esforços em atividades de planejamento, regulação e fiscalização (Silva *et al.*, 2007).

✓ **Gestão, transparência e controle social**

A adoção da terceirização não exime o poder público de sua responsabilidade sobre a qualidade dos serviços prestados. Cabe ao gestor municipal assegurar o cumprimento dos contratos, a eficiência da execução e o atendimento às necessidades da população. Nesse contexto, a transparência das informações públicas desempenha papel fundamental, ao possibilitar o acompanhamento dos gastos e a avaliação dos serviços pela sociedade. O acesso a esses dados fortalece o controle social e contribui para a melhoria contínua da gestão pública, promovendo maior eficiência, responsabilidade e qualidade na prestação dos serviços.

8. Metodologia

O estudo dos indicadores econômicos foi realizado por meio da análise das séries históricas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), especificamente no eixo de Resíduos Sólidos, abrangendo o período de 2016 a 2020 para os municípios do estado do Espírito Santo. Analisou-se o desempenho financeiro municipal no Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (SLUMRS) através da espacialização de dados em mapas elaborados no *software* QGIS (versão 3.16.10), representações gráficas no Microsoft Excel (versão 2111) e o cálculo das médias anuais de cada indicador.

Para a coleta de dados, o procedimento metodológico consistiu no acesso ao portal oficial do SNIS para a obtenção e análise das séries históricas de Resíduos Sólidos, seguido pelo agrupamento dinâmico de informações, seleção do recorte temporal, definição regional e escolha dos indicadores pertinentes. Foram selecionados os seguintes parâmetros: despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana; incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU; custo unitário médio do serviço de varrição (somatório de prefeitura e empresas contratadas); despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição; e a despesa com empresas terceirizadas contratadas especificamente para a varrição.

A pesquisa acerca dos contratos de limpeza urbana foi conduzida por meio do acesso remoto aos Portais da Transparência dos municípios do estado do Espírito Santo. Para a consulta documental, aplicaram-se as palavras-chave: "resíduos sólidos", "limpeza", "limpeza urbana", "varrição", "poda", "capina", "roçada", "roçagem" e "bueiros". Cabe ressaltar que, embora o levantamento tenha buscado reunir o maior volume possível de dados, a fragmentação administrativa pode ter impossibilitado a localização de instrumentos contratuais cujos serviços de limpeza estivessem integrados a objetos de natureza distinta.

Nesse contexto, foram incluídos na amostragem apenas os contratos que apresentavam o detalhamento pormenorizado dos serviços, seja em planilhas orçamentárias anexas ou em descrições textuais ao longo do corpo do documento. Tal critério foi necessário visto que diversos contratos se limitavam a informar o objeto genérico e o valor global, sem a especificação técnica indispensável para esta análise.

Os dados coletados foram organizados em planilhas eletrônicas para a avaliação de variáveis como tipologia dos serviços, incidência de terceirização e indicadores financeiros, sendo posteriormente consolidados em tabelas para a apresentação dos resultados. A análise financeira fundamentou-se no valor unitário, escolha metodológica que viabiliza a comparação direta entre diferentes períodos de contratação (mensal, trimestral, semestral ou anual) e anula distorções causadas pela disparidade populacional, concentrando o foco estritamente nas unidades de medida determinadas em contrato.

9. Resultados e discussão

A análise dos indicadores econômicos vinculados ao Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (SLUMRS) nos municípios do Espírito Santo revela o panorama da gestão financeira do setor entre os anos de 2016 e 2020. Fundamentada nos dados do SNIS e em consultas aos Portais da Transparência, a discussão a seguir foca na eficiência técnica e econômica, priorizando a compreensão dos custos de varrição e o impacto das contratações no orçamento municipal.

O desempenho financeiro foi examinado a partir de cinco eixos centrais: a despesa *per capita* com manejo de RSU, a representatividade da varrição no custo total, o custo unitário médio do serviço e a distribuição de despesas entre a administração direta e empresas terceirizadas. A espacialização desses dados, consolidada por meio de ferramentas de geoprocessamento (QGIS) e análise estatística (Excel), permitiu identificar disparidades regionais e tendências de custo no território capixaba.

A escolha do valor unitário como métrica principal de análise justifica-se pela sua capacidade de isolar variáveis que poderiam distorcer os resultados, como a densidade populacional e os diferentes períodos de vigência contratual. Dessa forma, a discussão concentra-se na eficiência intrínseca da prestação do serviço por unidade de medida, garantindo uma comparação equânime entre municípios de diferentes portes.

A investigação documental nos portais da transparência evidenciou o estágio atual da gestão da informação pública. Embora a pesquisa tenha

utilizado termos abrangentes, como "varrição", "poda" e "capina", a fragmentação dos objetos contratuais e o agrupamento de serviços distintos em um único instrumento jurídico representaram desafios à sistematização integral dos dados.

A análise revela que o detalhamento técnico em planilhas orçamentárias é um diferencial indispensável para a fiscalização efetiva. Municípios que disponibilizam descrições pormenorizadas permitem não apenas uma melhor avaliação da viabilidade econômica, conforme discutido por Silva *et al.* (2007), mas também o exercício pleno do controle social. Os resultados demonstram que a transparência financeira não é apenas um dever acessório, mas uma ferramenta de gestão que impacta diretamente a qualidade do serviço de limpeza urbana entregue ao cidadão.

A terceirização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos consolidaram-se como prática predominante entre os municípios do Espírito Santo. Amparada pela Constituição Federal (Art. 30, inciso V) e regulamentada pela Lei nº 14.133/2021, essa estratégia tem como objetivo a redução de custos operacionais e o aproveitamento da especialização técnica do setor privado. No entanto, os dados evidenciam um cenário ambivalente: embora a terceirização possa reduzir a carga administrativa direta dos municípios, também pode resultar em elevação de custos quando a gestão contratual é inadequada ou pouco eficiente.

Nesse contexto, a transparência assume papel central na gestão pública. Apesar das exigências da Lei Complementar nº 131/2009 quanto à divulgação de informações em tempo real, observam-se lacunas relevantes na disponibilização de dados. A ausência de detalhamento em instrumentos contratuais compromete tanto o monitoramento técnico quanto o controle social, dificultando a avaliação da eficiência na aplicação dos recursos públicos.

A análise comparativa indica que a viabilidade econômica da terceirização está diretamente relacionada à estruturação dos contratos e à escala de operação dos municípios. Em localidades com maior densidade populacional, como Vitória e Vila Velha, os custos unitários tendem a ser menores, em função da diluição dos custos fixos.

Por outro lado, municípios de menor porte, como Alegre, ES, apresentam custos *per capita* mais elevados, reflexo da menor escala operacional e da maior dependência de serviços terceirizados. Entre os componentes do sistema, a varrição destaca-se como uma das atividades mais onerosas, representando parcela significativa dos gastos municipais. Observa-se ainda que municípios com maior grau de terceirização, como Serra e Linhares, ES, podem apresentar custos unitários mais elevados, o que reforça a necessidade de gestão contratual eficiente.

Dessa forma, a terceirização não deve ser compreendida apenas como transferência de execução de serviços, mas como um modelo que exige planejamento, regulação e fiscalização contínua por parte do poder público. O fortalecimento da transparência e dos mecanismos de controle é fundamental para garantir a eficiência do gasto público, a qualidade dos serviços prestados e a adequada utilização dos recursos, contribuindo para a melhoria das condições urbanas e da saúde pública.

9.1. Indicadores de limpeza urbana

No que concerne à análise dos indicadores extraídos das séries históricas do SNIS, observa-se que, entre todos os serviços que compõem a limpeza urbana, apenas a varrição dispõe de informações financeiras detalhadas e indicadores de custos estruturados. Os resultados a seguir, apresentados mediante representações visuais e discussões técnicas, fundamentam-se nesses dados específicos. É importante destacar que a ausência de registros para determinados municípios decorre da natureza não obrigatória do fornecimento de dados ao sistema. Contudo, essa lacuna pode impactar a gestão local, uma vez que programas de investimento do Ministério do Desenvolvimento Regional frequentemente adotam o envio regular de informações como critério seletivo para o repasse de recursos.

Para a confecção dos mapas ilustrativos, adotaram-se os dados consolidados do ano de 2020, enquanto a elaboração dos gráficos baseou-se no intervalo temporal de 2016 a 2020. Com o intuito de conferir maior rigor estatístico e clareza visual, foram inseridas linhas de tendência linear para cada

ano da série histórica, apresentadas de forma crescente com interseção na origem \$(0,0)\$, conforme as diretrizes técnicas vigentes (BRASIL, 2022). Complementarmente, a Tabela 3 sintetiza as médias anuais de cada indicador estudado, servindo como base norteadora para as discussões dos resultados apresentadas adiante.

Tabela 3. Médias anuais dos indicadores

Ano	Média IN046 (%)	Média IN043 (R/Km)	Média FN212 (R\$/ano)	Média FN213 (R\$/ano)
2016	35,12	96,66	526.773,93	1.371.134,74
2017	45,43	98,25	1.031.299,24	1.031.299,24
2018	43,73	105,21	809.859,75	1.513.509,18
2019	41,18	106,77	932.143,89	1.550.946,21
2020	41,68	98,29	841.358,96	1.400.312,22

Fonte: Elaborado pelo primeiro autor.

✓ **IN006** - Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana

Este indicador refere-se ao valor gasto com as despesas com manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) em relação à população urbana (R\$/hab.). É calculado a partir da divisão da despesa total com serviços de manejo de RSU pela população urbana do município (Equação 1). A Figura 15 é representativa desse indicador para o ano de 2020.

$$\frac{\text{FN 220}}{\text{POP URB}}$$

Equação 1

Onde,

FN220: Despesa total com manejo de RSU;

POP_URB: População urbana do município.

Por intermédio da Figura 15, observa-se que o custo por habitante para a realização dos serviços gerais de manejo de RSU é expressivo, apresentando uma média de 162,69 R\$/hab. e atingindo o patamar de 477,52 R\$/hab. no município de Vila Pavão, conforme os dados processados para a elaboração do mapa. Paralelamente, a Figura 15 evidencia uma acentuada discrepância entre os municípios; a variação das faixas de identificação revela, por exemplo, que Conceição do Castelo registrou uma despesa de apenas 16,26 R\$/hab.

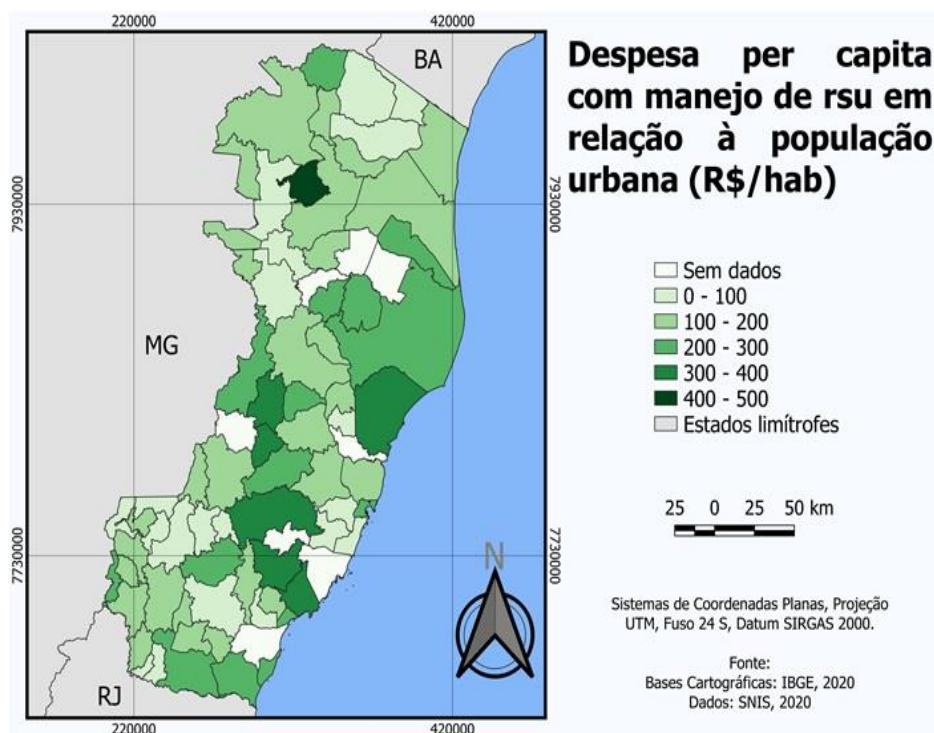


Figura 15. Mapa do indicador IN006 para os municípios do ES. Fonte: Elaborado pelo primeiro autor. Nota: Dados obtidos a partir das Séries Históricas SNIS – RS (dados de 2020).

O manejo de RSU, de modo geral, consome uma parcela significativa dos recursos orçamentários municipais. No ano de 2020, o indicador IN003 (Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura) registrou uma média de 4%, dado que reforça a discussão sobre a necessidade de implantação de mecanismos de cobrança por esses serviços para garantir a sustentabilidade do sistema.

✓ **IN046** - Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU

Este indicador apresenta o percentual (%) do custo com serviço de serviço de varrição em relação ao custo total do manejo de RSU e é calculado a partir da divisão do somatório das despesas dos agentes públicos e privados para execução dos serviços de varrição pelo somatório das despesas para execução de todos os serviços de manejo de RSU (equação 2). A Figura 16 e o Gráfico 1 são ilustrações desse indicador (SNIS, 2021b).

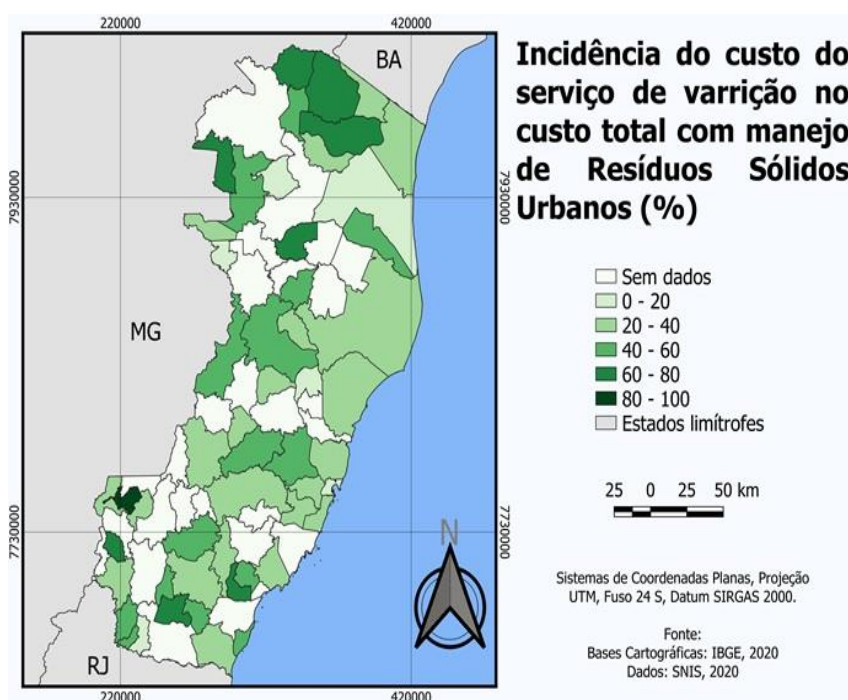


Figura 16. Mapa do indicador IN046 para os municípios do ES. Fonte: Elaborado pelo autor. Nota: Dados obtidos a partir das Séries Históricas SNIS – RS, dados 2020.

$$\frac{FN212 + FN213}{FN218 + FN219}$$

Equação 2

Onde:

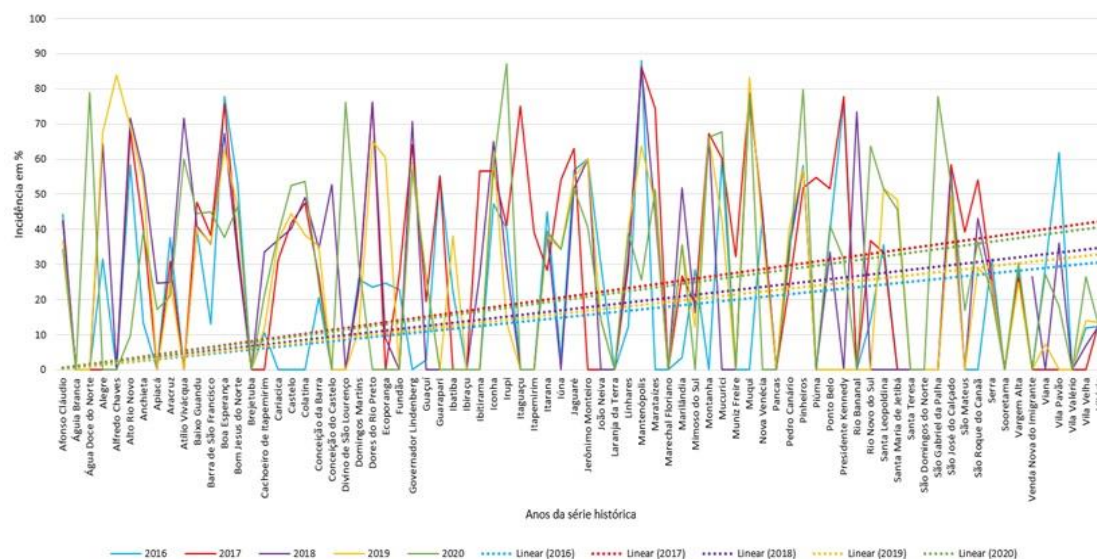
FN 212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição;

FN 213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição;

FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU;

FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU.

Gráfico 1. IN046 - Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU



Fonte: Elaborado pelo autor. Nota: Dados obtidos a partir das Séries Históricas SNIS – RS, dados de 2016 a 2020.

A incidência média do custo do serviço de varrição no custo total do manejo dos RSU, ao longo das séries históricas, situou-se entre 35% e 45%. Como pode ser observado no Gráfico 1, esse valor atingiu quase 90% no município de Mantenópolis nos anos de 2016, 2017 e 2018, e em Irupui no ano de 2020, conforme também apresentado na Figura 16. Observa-se ainda, tanto na Figura 16 quanto no Gráfico 1, uma grande variação entre os valores; no entanto, de modo geral, estes permaneceram acima de 30%.

Esses resultados indicam que o serviço de varrição apresenta participação significativa no custo total do manejo dos RSU e, em especial, na limpeza urbana, sendo um dos componentes de maior representatividade nos gastos municipais.

✓ **IN043** - Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)

Esse indicador refere-se ao somatório de todos os gastos com serviço de varrição, tanto do setor público, como de empresas contratadas, em relação à extensão de sarjeta varrida (R\$/Km). É calculado por meio da equação 3. A

Figura 17 é uma representação do ano de 2020 desse indicador e o Gráfico 1, uma ilustração da série histórica estudada (2016 – 2020) (SNIS, 2021b).

$$\frac{FN212 + FN213}{VA039}$$

Equação 3

Onde:

FN 212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição;

FN 213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição;

VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos).

Por intermédio desse indicador, como observado na Figura 17 e no Gráfico 2, verifica-se uma grande quantidade de municípios que não disponibilizaram dados para a realização do cálculo do IN043. Como pode ser constatado na Tabela 4 da análise dos contratos, nota-se que os municípios não seguem a mesma unidade para a contratação desse serviço, sendo uma possível justificativa para a baixa quantidade de dados. O ideal é que o custo com a varrição de logradouros seja calculado em R\$/Km varrido, conforme a unidade do indicador IN043, entretanto, muitos municípios não adotam essa unidade para a contratação desse serviço.

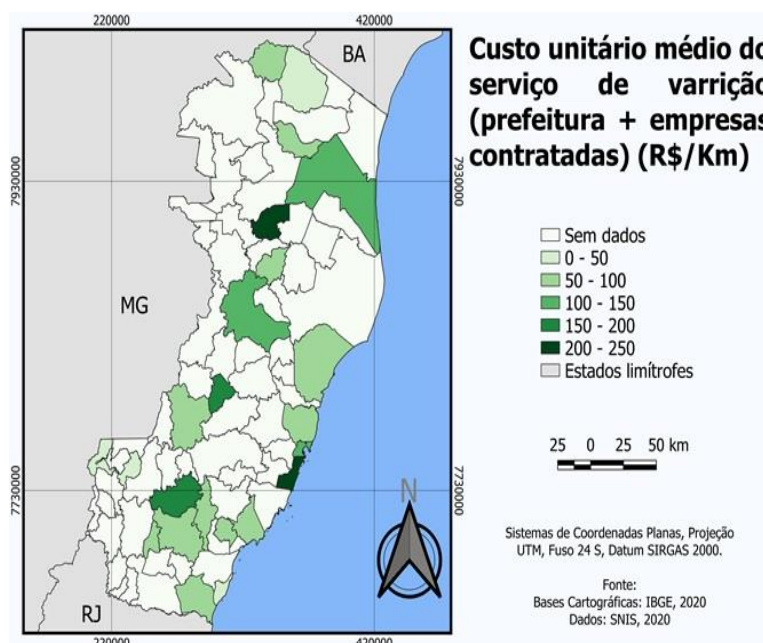
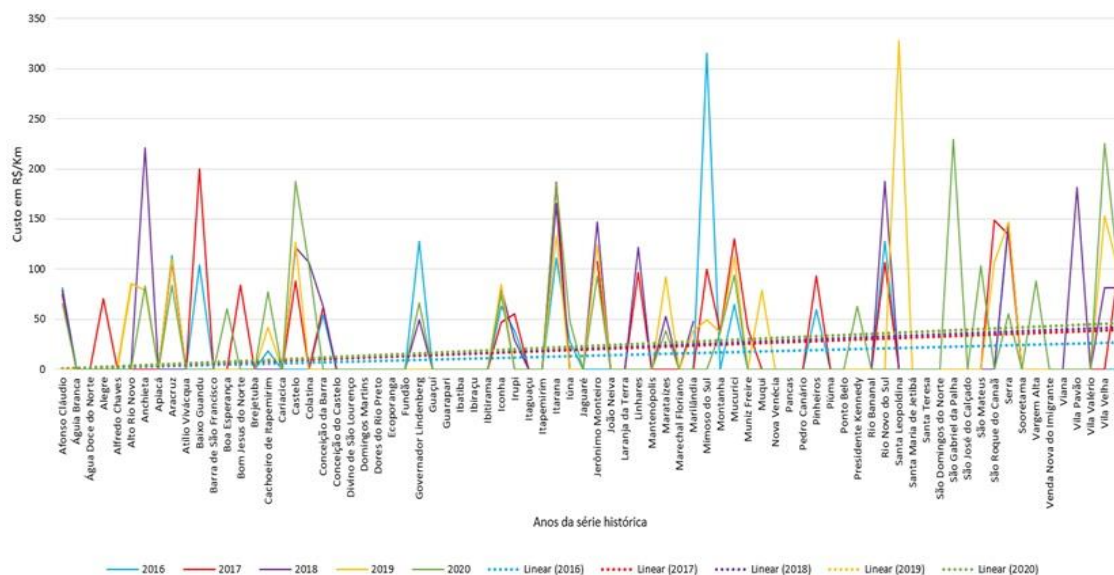


Figura 17. Mapa do indicador IN043 para os municípios do ES. Fonte: Elaborado pelo primeiro autor. Nota: Dados obtidos a partir das Séries Históricas SNIS – RS, dados de 2020.

Gráfico 2. IN043 - Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)



Fonte: Elaborado pelo autor. Nota: Dados obtidos a partir das Séries Históricas SNIS – RS, dados de 2016 a 2020.

As médias anuais para esse indicador situaram-se na faixa de 98 a 106 R\$/km, ultrapassando 200 R\$/km nos municípios de São Gabriel da Palha e Vila Velha no último ano de dados disponíveis, conforme a Figura 17. Pelo Gráfico 2, observa-se que os valores ultrapassaram 300 R\$/km em Mimoso do Sul e Santa Leopoldina, nos anos de 2016 e 2019, respectivamente. No entanto, a maioria dos dados concentrou-se em torno de 100 R\$/km, sendo que apenas em Cachoeiro de Itapemirim o valor ficou abaixo de 25 R\$/km no ano de 2016.

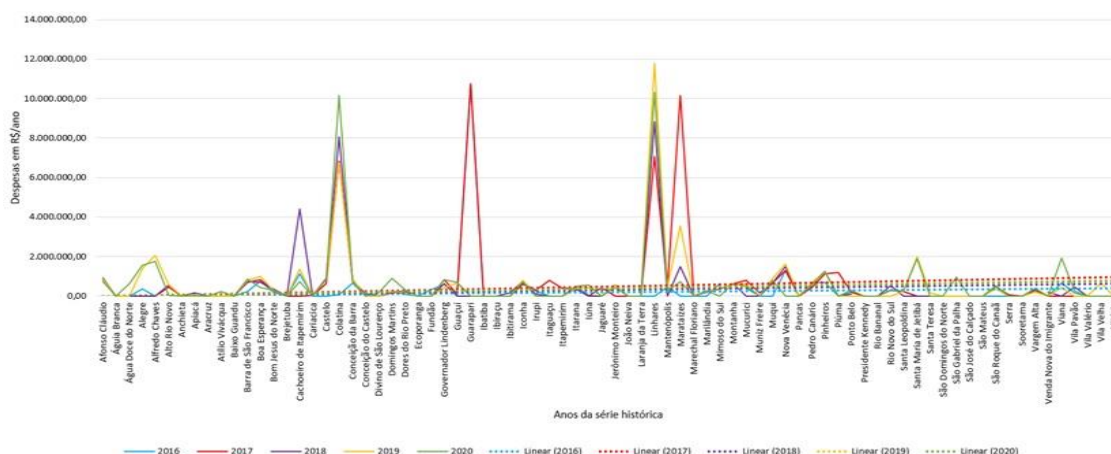
✓ **FN212** - Despesas dos agentes públicos com o serviço de varrição

Retrata o valor anual (R\$/ano) das despesas das prefeituras com o serviço de varrição de vias e logradouros públicos. O Gráfico 3 é referente a série histórica (2016 – 2020) para o indicador FN212 (SNIS, 2021a).

✓ **FN213** - Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição

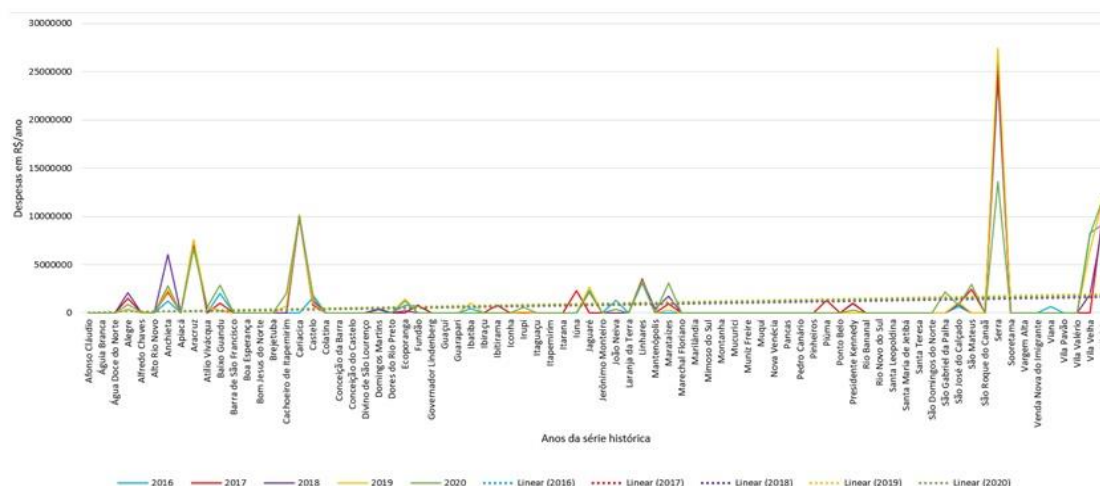
Indica o valor anual (R\$/ano) das despesas da Prefeitura com empresas contratadas exclusivamente para execução do serviço de varrição de vias e logradouros públicos. O Gráfico 4 retrata os dados da série histórica para esse indicador (SNIS, 2021a).

Gráfico 3. FN212 - Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição



Fonte: Elaborado pelo primeiro autor. Nota: Dados obtidos a partir das Séries Históricas SNIS – RS, dados de 2016 a 2020.

Gráfico 4. FN213 - Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição



Fonte: Elaborado pelo primeiro autor. Nota: Dados obtidos a partir das Séries Históricas SNIS – RS, dados de 2016 a 2020.

Com base nas informações financeiras, as médias dos indicadores FN212 situaram-se entre 500 mil e 1 milhão, enquanto o FN213 manteve valores acima de 1 milhão em todos os anos, atingindo 1.550.946,2 em 2019. A princípio, isso indica que os serviços de varrição são, em geral, executados por empresas contratadas. Entretanto, observa-se que há maior quantidade de dados disponíveis para o indicador FN212, o que sugere que, em municípios menos populosos, a execução ainda ocorre predominantemente por agentes públicos.

O município de Serra apresenta valores significativamente elevados para o indicador FN213 e ausência de dados em quatro dos cinco anos da série (2016–2020) para o FN212, indicando que o serviço de varrição é majoritariamente terceirizado. Nesse município, o custo ultrapassou 27 milhões no ano de 2019. Esses valores elevados influenciam a média do indicador FN213, podendo gerar a percepção de maior predominância da execução por empresas privadas.

Esse padrão é reforçado pelos dados apresentados no Gráfico 4, nos quais se observa que os quatro municípios mais populosos do estado, Serra, Vila Velha, Cariacica e Vitória, adotam predominantemente a terceirização dos serviços de limpeza urbana, contribuindo para o aumento das despesas associadas ao setor privado (IBGE, 2021).

9.2. Tratamento dos contratos de limpeza urbana

No que se refere aos contratos de limpeza urbana, foram identificados 29 contratos distribuídos em 27 municípios. Desses, 24 apresentam detalhamento dos serviços prestados. Em relação ao período de contratação, foram encontrados registros entre os anos de 2014 e 2021, com ausência de contratos no ano de 2015. Observa-se ainda que alguns contratos foram renovados para períodos subsequentes. A quantidade relativamente reduzida de contratos pode ser explicada pelo fato de diversos municípios executarem os serviços de limpeza urbana de forma direta. Outro fator relevante é a limitada disponibilização de informações nos portais de transparência municipais.

Auditoria realizada pelo Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo (TCE-ES) apontou melhora na transparência dos portais das prefeituras a partir de 2017; contudo, ainda persistem deficiências na divulgação de dados. Para o

conjunto de informações relacionadas a contratos e licitações, a média de atendimento foi de 79% (TCE-ES, 2022).

Em avaliação mais recente, conduzida pela Controladoria-Geral da União por meio da Escala Brasil Transparente (EBT), o estado do Espírito Santo alcançou nota máxima, sendo classificado entre os mais transparentes do país (BRASIL, 2021a).

A Tabela 4 apresenta informações referentes à especificação dos serviços contratados, bem como à frequência de sua execução pelas prefeituras, com base no número de contratações realizadas.

Tabela 4. Quantidade de municípios que os Serviços específicos de Limpeza Urbana foram contratados de forma separada ou em conjunto com outros serviços

Serviços de LU	Quantidade de municípios
Varrição manual	18
Varrição mecanizada	8
Capina manual	8
Capina mecanizada	3
Poda	4
Limpeza manual de praia	3
Limpeza mecanizada de praia	2
Pintura de meio fio e outros, manual e mecanizada	10
Limpeza de praças, pontes, parques de exposição e outros equipamentos públicos correlatos	3
Roçada manual e mecanizada	4
Manutenção de cemitério	2
Limpeza de bueiros, bocas de lobo, etc.	4
Lavagem e desinfecção de vias, pátios de feiras livres e mercados	4

Fonte: Elaborado pelo primeiro autor.

Na Tabela 5, observa-se a forma como os municípios especificam os serviços de limpeza urbana, bem como a identificação dos principais serviços executados no estado do Espírito Santo. Verifica-se que a varrição manual é o

serviço mais frequentemente contratado, seguida pela pintura de meio-fio e por outros serviços, tanto manuais quanto mecanizados, além da varrição mecanizada e da capina. Por outro lado, os serviços de manutenção de cemitérios e limpeza de praias apresentam menor ocorrência nos contratos, sendo este último fato justificado pela ausência de faixa litorânea na maioria dos municípios analisados.

Na sequência, são apresentados os resultados das análises financeiras referentes aos serviços de limpeza urbana de forma individualizada, desconsiderando contratações realizadas de forma conjunta com outros serviços (Tabela 5).

Tabela 5. Análise financeira dos contratos com base nos serviços contratados

Serviço	Unidade de Medida	Nº de ocorrências	Municípios	Faixa de preço unitário (R\$)	Preço médio (R\$)	Período
Varrição manual	Km/eixo	7	João Neiva; Alegre; Castelo; Presidente Kennedy; Cariacica; Marechal Floriano; Vila Velha	72,50 – 128,32	91,04	Mensal
	Km (meio-fio/sarjeta)	4	Maratáizes; Anchieta; Piúma; Vitória	36,23 – 94,52	76,12	Mensal
	Km/ano	3	Ecoporanga; Apiacá; Iúna	73,10	73,10	Anual
	H/H	2	Vila Velha; Serra	26,38 – 29,41	27,89	Mensal
	Km/mês	1	Baixo Guandu	152,93	152,93	Semestral
	m²	1	Ibitirama	4,18	4,18	Anual
Varrição mecanizada	Km/eixo	3	Presidente Kennedy; Marechal Floriano; Vila Velha	27,32 – 60,00	49,11	Mensal
	Km (meio-fio/sarjeta)	3	Cariacica; Vitória; Serra	18,12 – 111,72	53,39	Mensal

	Km/ano	2	Lúna; Ecoporanga	80,75	80,75	Anual
Pintura de meio-fio (manual/mecanizada)	m²/ano	5	Apiacá; Ecoporanga; Marataízes; Ibitirama; Lúna	3,44 – 3,72	3,62	Anual
	M	3	Anchieta; Cariacica; Serra	0,41 – 1,38	0,78	Mensal
	m²	1	Piúma	4,53	4,53	Mensal
Capina manual	m²/ano	5	Ecoporanga; Apiacá; Marataízes; Ibitirama; Lúna	0,53 – 0,61	0,58	Anual
	m²	1	Piúma	1,33	1,33	Mensal
Capina mecanizada	Km/ano	3	Ecoporanga; Apiacá; Lúna	90,20	90,20	Anual
Limpeza de praças e áreas públicas	m²/ano	3	Ecoporanga; Apiacá; Lúna	0,58	0,58	Anual
Roçada manual/mecanizada	m²	3	Cariacica; Piúma; Vitória	0,63 – 1,52	1,17	Mensal
	m²/ano	2	Marataízes; Ibitirama	0,09 – 0,40	0,24	Anual
Limpeza de cemitério	H/H	2	Presidente Kennedy; Marechal Floriano	35,00	35,00	Mensal
Lavagem e desinfecção (feiras, vias, pátios)	m²	2	Cariacica; Vila Velha	0,34 – 1,05	0,69	Mensal
	Eq/dia	1	Vitória	1.318,82	1.318,82	Mensal
Limpeza manual de praia	Km	1	Piúma	489,91	489,91	Mensal
	H/H	1	Vila Velha	26,99	26,99	Mensal
Limpeza mecanizada de praia	Km	2	Vitória; Vila Velha	21,64 – 34,60	28,12	Mensal
Poda	Unidade	3	Piúma; Alegre; São Roque do Canaã	81,00 – 89,50	85,25	Anual
	Mês	1	Barra de São Francisco	10.000,00	10.000,00	Anual

Fonte: Elaborado pelo primeiro autor.

Não é possível realizar uma análise financeira comparativa com todos os dados para cada tipo de serviço, pois as unidades de medida não são

coincidentes. No entanto, é possível comparar os orçamentos dos serviços que possuem unidades equivalentes.

Relacionado à varrição manual, há registros de 7 municípios para a unidade km/eixo, com média de R\$ 91,04 no valor unitário, sendo que a maioria dos municípios apresentou valores próximos a esse. Destacam-se Cariacica e Marataízes, que divergiram significativamente, com R\$ 128,32 e R\$ 36,26, respectivamente. Outros 4 municípios realizaram seus orçamentos com as unidades km, km de meio-fio e km de sarjeta, que são equivalentes, apresentando média de R\$ 76,20, sem variação significativa entre as cidades. A unidade km/ano apareceu 3 vezes, com valores idênticos (R\$ 73,10). As unidades H/H, km/mês e m² também foram utilizadas, porém a baixa frequência de ocorrência não permite comparações.

Ao analisar os valores da varrição mecanizada, verifica-se grande variação, decorrente dos diferentes equipamentos utilizados, como varredeiras e sopradores costais. Comparando pela unidade km/eixo, Presidente Kennedy e Marechal Floriano apresentaram valores iguais, tendo contratado varrição mecanizada com sopradores costais, enquanto Vila Velha contratou o serviço com varredeiras, apresentando valor inferior.

Relacionados à pintura de meio-fio e outros, manual e mecanizada, 5 municípios contrataram o serviço pela unidade m²/ano, todos com valores próximos à média de R\$ 3,62. Na contratação por metro, o município de Anchieta apresentou valor superior aos demais com a mesma unidade. A unidade m² foi observada apenas em um município.

A capina manual é, em geral, contratada em m²/ano, com valores próximos à média entre os municípios. Já a capina mecanizada foi contratada na unidade km/ano nos 3 municípios analisados, todos com valores iguais de R\$ 90,20. O mesmo padrão foi observado para o serviço de limpeza de praças, pontes, parques de exposição e outros equipamentos públicos correlatos, com todos os municípios adotando a mesma unidade e o mesmo valor (R\$ 0,58/m²/ano).

A roçada manual e mecanizada aparece com duas unidades (m²/ano e m²), sendo 3 municípios para a primeira e 2 para a segunda. Entre os que

utilizaram m², o município de Piúma apresentou valor de R\$ 0,63, inferior aos demais. O serviço de poda também permite comparação, com 3 municípios contratando por unidade, apresentando valor médio de R\$ 85,35. Para os demais serviços, a comparação financeira é limitada, devido à ausência de unidades padronizadas ou ao reduzido número de municípios contratantes.

Cabe destacar que, em alguns contratos, os serviços são agrupados, sem detalhamento individual, o que inviabiliza a comparação de valores. Outro aspecto relevante é a falta de padronização das unidades de medida e a diversidade de formas de contratação, conforme observado na Tabela 4, dificultando a fiscalização e o monitoramento dos contratos, bem como a comparação dos gastos públicos. Isso ocorre em função da autonomia dos municípios na elaboração de seus contratos.

10. Conclusões e recomendações

Conclui-se, a partir deste trabalho, que os serviços de limpeza urbana são estruturados de forma diversificada e representam parcela significativa dos gastos municipais, sendo os municípios os principais responsáveis por sua execução. Observa-se que, com o objetivo de reduzir custos operacionais e otimizar a gestão, muitos municípios optam pela terceirização desses serviços, transferindo sua execução para empresas privadas.

Dentre os serviços analisados, a varrição apresenta elevada participação no custo total do manejo dos resíduos sólidos urbanos (RSU), sendo também um dos serviços mais frequentemente terceirizados. A unidade de medida mais adequada para sua contratação é R\$/km, por ser a mais recorrente nos contratos analisados. Verifica-se ainda que o custo médio desse serviço situa-se entre 98 e 106 R\$/km, conforme indicado pelas séries históricas do SNIS.

De modo geral, os municípios mais populosos são os que mais recorrem à contratação de empresas privadas para a execução dos serviços de limpeza urbana. No estado do Espírito Santo, foram identificados 29 contratos em 27 municípios nos portais de transparência, evidenciando a ampla adoção desse modelo de gestão.

Sob a perspectiva ambiental, a adequada execução dos serviços de limpeza urbana contribui diretamente para a redução da poluição do solo e dos recursos hídricos, além de minimizar a proliferação de vetores de doenças. A eficiência na coleta, varrição e manejo dos resíduos também favorece a conservação dos ecossistemas urbanos e melhora a qualidade de vida da população, reforçando a importância de uma gestão integrada, técnica e sustentável desses serviços.

Como recomendação, sugere-se que estudos futuros se concentrem na padronização das unidades de medida e na separação detalhada dos serviços contratados pelas prefeituras, de modo a aumentar a transparência e permitir uma fiscalização mais precisa dos gastos públicos.

Adicionalmente, recomenda-se a elaboração de uma matriz de referência de preços e custos dos serviços de limpeza urbana, baseada em estudos mais aprofundados que considerem as características locais e regionais, bem como a sazonalidade. Essa matriz deve incluir a análise dos principais insumos, como mão de obra, materiais, equipamentos, peças, uniformes e equipamentos de proteção individual (EPIs), contribuindo para maior precisão na estimativa de custos e subsidiando a tomada de decisão dos gestores públicos.

11. Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 12980**: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1993. 6 p.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2011**. ABRELPE, São Paulo, 2011.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2021**. ABRELPE, São Paulo, 2021.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota sobre o uso de agrotóxicos em área urbana**. Brasília, 15 de janeiro de 2010.

BARROS, R. T. V. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura Editora, 2012. 59p.

BEL, G.; WARNER, M. Does privatization of solid waste and water services reduce costs? A review of empirical studies. **Resources, Conservation and Recyclin**, v. 52, p. 1337-1348. 2008.

BENITO-LÓPEZ, B.; MORENO-ENGUIX, M. R.; SOLANA-IBAÑEZ, J. Determinants of efficiency in the provision of municipal street-cleaning and refuse collection services. **Waste Management**, v. 31, p. 1099-1108. 2011.

BORGES, M. E. **Gerenciamento de Limpeza Urbana**. Viçosa: CPT, 2009. 324 p.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 16 jan. 2022.

BRASIL. Controladoria Geral da União. **Mapa Brasil Transparente**. Brasília, 2021a. Disponível em: https://mbt.cgu.gov.br/publico/avaliacao/escala_brasil_transparente/66#ranking. Acesso em: 23 jan. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91. Acesso em: 16 jan. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007**. Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, Brasília 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm. Acesso em: 16 jan. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007a, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, 2010a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: 16 jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: 16 jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico Brasília, 2007b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 16 jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 16 jan. 2022.

BRASIL. **Lei Nº 14.133, de 1º de abril de 2021**. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, 2021. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.133-de-1-de-abril-de-2021-311876884>. Acesso em: 24 jan. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Série Histórica – 2016 a 2020**. [online]. 2022. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica>. Acesso em: 05 jan. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020. 244 p. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico_RS2019.pdf. Acesso em: 20 nov. 2021.

CÂNDIDO, É. S.; CABRAL, M. D.; BORMA, V. S. **Manual para análise de serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**. Tribunal de contas dos municípios – Goiás (estado). Goiânia, 2020. 126 p.

CARVALHO, P; DOLLERY, B.; MARQUES, R. Is bigger better? An empirical analysis of waste management in New South Wales. **Waste Management**, v.39, p. 277–286.2015.

CEMPRE. Compromisso Empresarial Para Reciclagem. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado / Coordenação geral - André Vilhena**. – 4. ed. – São Paulo (SP): CEMPRE, 2018.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L.C.; ROSA, R. DE A.; COUTO, P. R. L. Planning the location of facilities to implement a reverse logistic system of post-consumer 21 packaging using a location mathematical model. **Waste Management & Research**, v. 35, n. 12, p. 1254-1265. 2017.

COUTO, R. M. de S.; PIMENTA, C. R.; OLIVEIRA, L. F. P. O impacto da gestão do saneamento sobre a qualidade de vida nas regiões metropolitanas. **Revista Brasileira de Saneamento Ambiental**, v. 12, n. 4, p. 456-470, 2017.

D’ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. Publicação IPT 2622.

DUTRA, R. M. S. *et al.* Avaliação de metodologias de cobrança para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos para municípios brasileiros. In: **Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – SIBESA**, 14. 2018, Foz do Iguaçu, Anais. Paraná: 2018.

ESPÍRITO SANTO. **Lei nº 9.264, de 15 de julho de 2009**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas. Disponível em: https://www.normasbrasil.com.br/norma/lei-9264-2009-es_126138.html. Acesso em: 17 jan. 2022.

GELLYNCK, X.; VERHELST, P. Assessing instruments for mixed household solid waste collection services in the Flemish region of Belgium. **Resources Conservation and Recycling**, v. 49, p. 372–387. 2007.

HALKOS, G., PETROU, K.N., 2019. Assessing 28 EU member states' environmental efficiency in national waste generation with DEA. **Journal of cleaner production**, n. 208, p. 509-521. 2019.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Cartilha de Limpeza Urbana**. 1991. Disponível em: https://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf. Acesso em: 20 jan. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de 2021**. 2021. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/estimativa_dou_2021.pdf. Acesso em: 23 jan. 2022.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos**. 2012. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf. Acesso em: 19 jan. 2022.

JACOBSEN, R.; BUYSSE, J. GELLYNCK, X. Cost comparison between private and public collection of residual household waste: Multiple case studies in the Flemish region of Belgium. *Waste Management*, v. 33, n. 1, p. 3-11. 2013.

KARAM, J.; CIN, G.; TILLY, J. Economic evaluation of waste minimization options. **Environmental Progress**, v. 7, n. 3, p. 192-197. 1988.

MONTEIRO, J. H, P. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

NASCIMENTO, R. M.; COIMBRA, T. C. **Avaliação de metodologias de cobrança para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos para municípios brasileiros**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

OLIVEIRA, S. R. dos S. M. de; SENRA, L. de B.; AMARAL, A. A. do; SOUZA, M. N. Análise de Sustentabilidade do Programa Gestágua: Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no Município de Alegre-ES. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas Vol. X**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2025. p. 227-244. DOI: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-84548-34-3.c8>

PEREZ-LOPEZ, G.; PRIOR, D.; ZAFRA-GÓMEZ, J.L.; PLATA-DÍAZ, A.M. Cost efficiency in municipal solid waste service delivery. Alternative management forms in 22 relation to local population size. **European journal of operational research**, n. 255, p. 583-592. 2016.

PWC. Price water house Coopers. **Guia de orientação para adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. ABLP. 2019. Disponível em: http://www.ablp.org.br/pdf/Guia_PNRS_11_alterado.pdf. Acesso em: 09 abr. 2020.

ROMANO, G.; MOLINOS-SENANTE, M. Factors affecting eco-efficiency of municipal waste services in Tuscan municipalities: An empirical investigation of different management Models. **Waste Management**, v. 105, p. 384-394. 2020.

SARRA, A.; MAZZOCCHITTI, M.; RAPPOSELLI, A. Evaluating joint environmental and cost performance in municipal waste management systems through data envelopment analysis: scale effects and policy implications. **Ecological indicators**, v. 73, p. 756-771. 2017.

SEAMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo**. Vitória. 562 p. 2019.

SILVA, C. A.; GARCIA, E. G.; COSTA, A. F. Viabilidade da terceirização dos serviços de limpeza urbana em município de Minas Gerais. **Revista de Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 3, n. 2, p. 123-137, 2007.

SILVA, N. S. *et. al.* Diagnóstico da viabilidade da terceirização do serviço de limpeza urbana: estudo de caso em um município de Minas Gerais. **VII Colóquio Redes estratégicas e inovação**. Minas Gerais, 2017.

SIMÕES, P.; CRUZ, N.F.; MARQUES, R.C. The performance of private partners in the waste sector. **Journal of cleaner production**, v. 29-30, p. 214-221. 2012.

SIMÕES, P.; MARQUES, R. C. On the economic performance of the waste sector: a literature review. **Journal of environmental management**, v. 106, p. 40-47. 2012.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Dados dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no estado do Espírito Santo (2016-2020)**. Disponível em: <https://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Glossário de Informações - Resíduos Sólidos Complementares**. Brasília, 2021a.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Glossário de Informações - Resíduos Sólidos Gerais**. Brasília, 2021b.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Perguntas Frequentes sobre o SNIS**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/perguntas-frequentes>. Acesso em: 24 jan. 2022.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **SNIS - Série Histórica**. Brasília, 2022. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 24 jan. 2022.

SOUZA, A. F. *et. al.* **Manual técnico de poda de árvores**. Portarias intersecretariais. São Paulo, 2016.

SOUZA, M. N.; SILVA, M. A. A. Sustentabilidade das Organizações: gestão ética e sustentabilidade social. **Revista Competência**. v. 59, p.12-13, 2011.

TCEES. Tribunal de Contas do Espírito Santo. **Auditoria do TCE-ES aponta melhoria da transparência nos portais de prefeituras e câmaras.** Vitória, 2017. Disponível em: <https://www.tcees.tc.br/auditoria-do-tce-es-aponta-melhoria-da-transparencia-nos-portais-de-prefeituras-e-camaras/>. Acesso em: 23 jan. 2022.

TCERS. Tribunal de Contas do Rio Grande do Sul. **Manual de orientação técnica serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares:** desenvolvido pela Direção de Controle e Fiscalização Supervisão de Auditoria Municipal do Tribunal de Contas do Estado – abrelRS. 2ª Edição. Porto Alegre, 2019.

ZAGATO, F. L. **Manual de limpeza urbana.** Gráfica Proguaru S/A. Guarulhos-SP, 2009.