

**ENTRE A FORMALIZAÇÃO E
A EFETIVIDADE: ANÁLISE
DOCUMENTAL
COMPARATIVA DOS
PLANOS MUNICIPAIS DE
GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS EM
CINCO MUNICÍPIOS DA
ZONA DA MATA MINEIRA**

**BETWEEN FORMALIZATION AND EFFECTIVENESS: COMPARATIVE
DOCUMENTARY ANALYSIS OF MUNICIPAL INTEGRATED SOLID WASTE
MANAGEMENT PLANS IN FIVE MUNICIPALITIES OF THE ZONA DA MATA
MINEIRA**

Ciências Sociais Aplicadas, Ciências da Saúde • 31/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/788032835](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/788032835)

Isaque Martins¹

Stephanie Kety Leal de Faria²

Geni Rodrigues de Macedo Lima³

Marcelo Guerra de Mesquita⁴

Leyser Rodrigues Oliveira⁵

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos urbanos constitui um dos principais desafios socioambientais dos municípios brasileiros, especialmente diante de limitações institucionais e de vulnerabilidades climáticas heterogêneas. Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) constituem instrumento central de planejamento previsto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas sua existência formal não garante, por si só, a efetividade da gestão municipal. A partir dessa premissa, este estudo realiza uma análise documental qualitativa, fundamentada na análise de conteúdo de Bardin (2011), dos PMGIRS de cinco municípios de portes distintos da Zona da Mata Mineira, Recreio, Rochedo de Minas, Bicas, Juiz de Fora e Santos Dumont, avaliados segundo matriz adaptada de Sánchez (2020), estruturada em seis dimensões: coleta seletiva, passivos ambientais, riscos à saúde, resíduos perigosos, infraestrutura e vulnerabilidade climática, tomando a conformidade legal como critério transversal. Os resultados evidenciam fragilidades heterogêneas entre os municípios, não redutíveis a uma relação linear com o porte populacional, incluindo descompasso entre estrutura formal e efetividade operacional da coleta seletiva, passivos ambientais associados a unidades de disposição desativadas ou nunca implantadas, e vulnerabilidade climática de natureza distinta entre os municípios, nem sempre documentada localmente, o que motivou a adoção de uma categoria de classificação específica para insuficiência de evidência documental, preservando o rigor da análise. A heterogeneidade na profundidade e no estágio de elaboração dos próprios PMGIRS constitui limitação relevante para a comparabilidade dos achados. Conclui-se que a efetividade da gestão de resíduos sólidos depende menos da existência formal do plano do que da capacidade institucional de implementá-lo e monitorá-lo, evidenciando um

descompasso persistente entre formalização normativa e efetividade documentalmente sustentada.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos; Passivos Ambientais; Capacidade Institucional; Vulnerabilidade Climática; Zona da Mata Mineira.

ABSTRACT

Municipal solid waste management remains one of the main socio-environmental challenges faced by Brazilian municipalities, particularly under institutional constraints and heterogeneous climate vulnerabilities. Municipal Integrated Solid Waste Management Plans (PMGIRS), mandated by Brazil's National Solid Waste Policy, are central planning instruments, yet their formal existence does not, by itself, guarantee effective municipal waste management. Building on this premise, this study conducts a qualitative documentary analysis, grounded in Bardin's (2011) content analysis approach, of the PMGIRS of five municipalities of varying sizes in the Zona da Mata Mineira region, Minas Gerais, Brazil: Recreio, Rochedo de Minas, Bicas, Juiz de Fora, and Santos Dumont. Municipalities were assessed using an evaluative matrix adapted from Sánchez (2020), structured around six dimensions, selective waste collection, environmental liabilities, health risks, hazardous waste management, infrastructure, and climate vulnerability, with legal compliance treated as a cross-cutting criterion rather than a separate dimension. Findings reveal heterogeneous weaknesses across municipalities that cannot be reduced to a linear relationship with population size, including a mismatch between the formal structure and the operational effectiveness of selective collection, environmental liabilities linked to deactivated or never-implemented sorting units, and climate vulnerabilities of distinct nature across municipalities, not always locally documented, which led to the

adoption of a "not confirmable" category to preserve documentary rigor. The heterogeneity in the depth and drafting stage of the PMGIRS themselves constitutes a relevant limitation to the comparability of findings. The study concludes that the effectiveness of solid waste management depends less on the formal existence of the plan than on the institutional capacity to implement and monitor it, revealing a persistent gap between regulatory formalization and documentarily sustained effectiveness.

Keywords: National Solid Waste Policy; Environmental Liabilities; Institutional Capacity; Climate Vulnerability; Zona da Mata Mineira (Minas Gerais; Brazil).

1. INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) constitui um dos principais desafios socioambientais enfrentados pelos municípios brasileiros, sobretudo em contextos de limitações institucionais e de vulnerabilidade climática. A disposição inadequada de resíduos associa-se à contaminação de recursos hídricos, à degradação do solo, à proliferação de vetores de doenças e ao agravamento de problemas de saúde pública (SÁNCHEZ, 2020).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabeleceu a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) como condição para que municípios e o Distrito Federal tenham acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (art. 18). Como conteúdo mínimo, esse plano deve conter diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no território, identificação dos passivos ambientais relacionados, incluindo áreas contaminadas, e metas de

redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras (art. 19). Não obstante essa exigência normativa, a existência formal de um PMGIRS não garante, por si só, a efetividade da gestão municipal de resíduos sólidos: estudos recentes mostram que a implementação da PNRS permanece parcial mesmo em municípios onde os instrumentos de planejamento já foram formalizados (MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018), lacuna associada, em parte, à limitada capacidade técnica de municípios de menor porte para estruturar e monitorar suas políticas de resíduos sólidos (MARINO; CHAVES; SANTOS JUNIOR, 2018).

Os PMGIRS, por reunirem diagnósticos territoriais e passivos ambientais documentados pelas próprias administrações municipais, constituem fonte relevante para avaliação comparativa dessa efetividade, ainda pouco explorada na literatura como instrumento de análise comparada entre municípios (CHAVES; SIMAN; SENA, 2020a, 2020b). Parte dos municípios da Zona da Mata Mineira, além disso, está inserida em áreas historicamente suscetíveis a eventos climáticos extremos, o que amplia a relevância de investigar em que medida os PMGIRS documentam a articulação entre gestão de resíduos sólidos e gestão de riscos e desastres, articulação prevista pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012), mas cuja efetividade prática permanece incompleta na experiência institucional brasileira (FERENTZ; GARCIAS, 2020). Como será discutido, essa vulnerabilidade climática não se manifesta de forma homogênea entre os municípios analisados, o que exige tratamento diferenciado na interpretação dos resultados, em vez de uma caracterização regional única.

Diante desse cenário, este estudo analisa comparativamente os PMGIRS de cinco municípios da Zona da Mata Mineira, Recreio,

Rochedo de Minas, Bicas, Juiz de Fora e Santos Dumont, quanto a seis dimensões avaliativas: coleta seletiva, passivos ambientais, riscos à saúde, resíduos perigosos (PGRSS), infraestrutura e vulnerabilidade climática. A conformidade legal com a PNRS e demais normas aplicáveis não constitui uma sétima dimensão avaliativa autônoma, mas critério transversal utilizado ao longo de toda a análise documental.

Busca-se, assim, responder em que medida os PMGIRS desses municípios, de portes populacionais muito distintos entre si, refletem, para além de sua existência formal, uma efetividade documentalmente sustentada na gestão de resíduos sólidos. Para tanto, adota-se abordagem qualitativo-documental, fundamentada na análise de conteúdo de Bardin (2011) e em matriz avaliativa adaptada de Sánchez (2020), conforme detalhado na seção de Metodologia.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. PMGIRS Como Instrumento de Planejamento: Da Obrigatoriedade Legal à Efetividade Institucional

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabeleceu a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) como condição para que municípios e o Distrito Federal tenham acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (art. 18). O conteúdo mínimo desses planos inclui diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no território, identificação dos passivos ambientais relacionados, incluindo áreas contaminadas, e metas de redução, reutilização,

coleta seletiva e reciclagem, entre outras (art. 19). No estado de Minas Gerais, essa exigência articula-se à Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 18.031/2009, que estabelece diretrizes complementares em consonância com as políticas estaduais de meio ambiente, saneamento básico e saúde.

Embora a elaboração de PMGIRS venha se consolidando como prática municipal desde a promulgação da PNRS, a literatura ainda explora de forma limitada esses planos como fonte de avaliação comparativa de impactos ambientais e vulnerabilidades territoriais. Chaves, Siman e Sena (2020a) identificam essa lacuna ao proporem uma ferramenta de avaliação de PMGIRS estruturada em indicadores de atendimento, qualidade e complexidade; ao aplicarem essa ferramenta a seis municípios brasileiros de diferentes portes, os autores constatarem diferenças relevantes na qualidade dos planos conforme a escala populacional avaliada (Chaves; Siman; Sena, 2020b).

Essa constatação dialoga com um problema mais amplo, relativo à implementação efetiva da PNRS após a formalização dos instrumentos de planejamento. Maiello, Britto e Valle (2018), ao analisarem o grau de implementação da PNRS em municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro a partir de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, constatarem que a maior parte dos objetivos da política carece de diretrizes locais efetivamente monitoradas, mesmo onde os instrumentos de planejamento já existem formalmente. Esse descompasso entre formalização e implementação está associado, em parte, a limitações de capacidade técnica municipal: Marino, Chaves e Santos Junior (2018), em levantamento realizado junto a gestores de 156 municípios brasileiros, verificam que municípios de menor porte

enfrentam maior dificuldade para estruturar equipes técnicas qualificadas para a gestão de resíduos sólidos, o que compromete a implementação satisfatória da política em nível local.

Desses achados decorre a premissa teórica que orienta o presente estudo: a existência formal de um PMGIRS não é condição suficiente para a efetividade da gestão de resíduos sólidos; essa efetividade depende, em grande medida, da capacidade institucional do município de implementar, monitorar e atualizar as diretrizes nele estabelecidas. É a partir dessa premissa que se justifica examinar, nas subseções seguintes, dimensões específicas em que essa capacidade institucional se manifesta de forma desigual entre municípios de diferentes portes: a estruturação da coleta seletiva e a inclusão de catadores, o tratamento de passivos ambientais em áreas de disposição final, e a articulação entre gestão de resíduos e gestão de riscos climáticos.

2.2. Coleta Seletiva e Inclusão de Catadores: Cobertura Desigual e Informalidade no Brasil

A coleta seletiva constitui parte do conteúdo mínimo exigido dos PMGIRS (art. 19, III, da Lei nº 12.305/2010) e sua implantação com participação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis de baixa renda confere aos municípios prioridade no acesso aos recursos da União entre aqueles que já elaboraram seus planos (art. 18, §1º, II). Não obstante essa relevância normativa, a mensuração de sua cobertura no território nacional permanece metodologicamente instável. Conke e Nascimento (2018), ao compararem os quatro principais levantamentos nacionais sobre o tema, identificam divergências expressivas quanto à proporção de municípios brasileiros que

oferecem o serviço, variando, conforme a fonte, entre 14% e 60%, atribuindo essas divergências a diferenças nos métodos amostrais, na formulação das perguntas e nas técnicas estatísticas empregadas por cada levantamento. Essa instabilidade reforça a relevância de análises documentais baseadas em fontes primárias e comparáveis entre si, como os PMGIRS, em detrimento de estatísticas nacionais agregadas cuja consistência interna é questionável.

A implantação da coleta seletiva depende, em grande medida, do trabalho de catadores de materiais recicláveis, cuja integração à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos constitui um dos objetivos expressos da PNRS (art. 7º, XII). Entretanto, estudos sobre as condições de trabalho desses profissionais evidenciam padrão recorrente de informalidade e precariedade. Castilhos Junior et al. (2013), em levantamento realizado junto a catadores das regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, descrevem estrutura física e operacional insuficiente nas organizações de catadores, associada à ausência frequente de equipamentos de proteção individual e à fragilidade dos vínculos de trabalho, características que os autores relacionam à baixa institucionalização da atividade em nível municipal.

Esse padrão de informalidade e infraestrutura precária, quando associado à ausência de coleta seletiva estruturada, tende a coexistir, nos municípios menos capacitados institucionalmente, com a manutenção de áreas de disposição final inadequadas, tema que constitui a dimensão examinada a seguir.

2.3. Passivos Ambientais em Áreas de Disposição Final: Lixões, UTCs Desativadas e Riscos à Saúde

Entre as metas de conteúdo obrigatório dos PMGIRS, a PNRS prevê a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores (art. 19, V), o que pressupõe não apenas a interrupção da disposição de resíduos nessas áreas, mas também sua recuperação ambiental. A permanência de áreas de disposição inadequada, ainda que formalmente desativadas, constitui passivo ambiental cujos efeitos podem persistir independentemente da interrupção da atividade, caso não sejam adotadas medidas efetivas de recuperação.

O principal mecanismo de risco associado a essas áreas é a geração de lixiviado, líquido produzido pela decomposição da matéria orgânica em contato com a água de infiltração, capaz de contaminar solo e águas subterrâneas circundantes. Aquino et al. (2022), em revisão da literatura sobre áreas de disposição inadequada de resíduos sólidos no Brasil, identificam concentrações de metais como cádmio, cromo, cobre e zinco acima dos valores de referência de qualidade estabelecidos pela legislação ambiental nos solos e corpos hídricos avaliados, evidenciando que a ausência de recuperação após a interrupção das atividades mantém o potencial de dano ambiental e sanitário mesmo quando a disposição de resíduos já foi encerrada.

Esse mecanismo fundamenta a gravidade atribuída, na literatura e na prática de licenciamento ambiental, a passivos como antigos lixões e unidades de triagem e compostagem (UTC) desativadas sem tratamento adequado do terreno, elementos que compõem uma das dimensões centrais examinadas na matriz de impacto ambiental utilizada neste estudo. Tais riscos ambientais e sanitários tendem a se agravar em contextos de maior exposição a eventos climáticos extremos, capazes de mobilizar contaminantes e

comprometer estruturas de disposição já fragilizadas, o que remete à dimensão discutida a seguir.

2.4. Vulnerabilidade Climática e a Integração Entre Gestão de Resíduos e Defesa Civil

Como indicado nos PMGIRS analisados neste estudo, a região correspondente à Zona da Mata Mineira, inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, insere-se em área historicamente suscetível a escorregamentos e eventos extremos de precipitação. Essa condição aproxima a gestão municipal de resíduos sólidos de um desafio que extrapola sua dimensão estritamente ambiental, tocando a gestão de riscos e desastres. No Brasil, essa interface é regulada pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela Lei nº 12.608/2012, que estabelece a necessidade de implementação multissetorial e integrada da política de redução de riscos, envolvendo articulação com legislações setoriais correlatas, entre as quais se inclui a própria PNRS.

Não obstante essa previsão normativa, estudos recentes indicam que a integração entre a PNPDEC e as políticas setoriais permanece incompleta na prática institucional brasileira. Ferentz e Garcias (2020), ao analisarem a capacidade do Estado brasileiro na gestão de riscos e desastres após a instituição da PNPDEC, constatam que, embora as legislações setoriais possuam papel claramente definido diante de situações de desastre, a articulação efetiva entre elas permanece deficiente, agravada pela insuficiência de instrumentos de monitoramento e pela falta de capacitação de gestores municipais. Esse padrão de fragilidade institucional associa-se, ainda, ao porte dos municípios: Coutinho et al. (2015), ao avaliarem o nível de preparo de municípios brasileiros frente à PNPDEC,

identificam menor disponibilidade de instrumentos de planejamento voltados à redução de riscos justamente entre os municípios de menor porte, reproduzindo, na dimensão da defesa civil, o mesmo padrão de desigualdade institucional já discutido na subseção 2.1 em relação à gestão de resíduos sólidos.

A relevância prática dessa articulação é ilustrada por estudos de caso brasileiros que evidenciam o volume e a complexidade adicionais de resíduos impostos aos sistemas municipais por eventos climáticos extremos, como o expressivo montante de resíduos de construção e demolição gerado após o megadesastre de Nova Friburgo em 2011 (Scatolini; Bandeira, 2020) e a caracterização de resíduos gerados por chuvas intensas em municípios do Espírito Santo em 2013 (Paulo de Mello et al., 2021), casos que, em contextos regionais distintos, reforçam a relevância prática da integração institucional discutida acima.

Em conjunto, esses estudos sustentam que a lacuna entre gestão de resíduos sólidos e gestão de riscos climáticos não decorre da ausência de previsão legal, mas de limitações institucionais na articulação entre políticas setoriais, reforçando, sob outro ângulo, a premissa central desta Fundamentação Teórica: a efetividade da gestão municipal de resíduos sólidos depende da capacidade institucional de integrar instrumentos formalmente distintos, e não apenas da existência isolada de cada um deles. As quatro dimensões aqui discutidas, capacidade institucional, coleta seletiva e catadores, passivos ambientais e integração com a defesa civil, articulam-se, na matriz de impacto ambiental utilizada neste estudo, a dimensões adicionais de caráter mais técnico-sanitário, como riscos à saúde e gerenciamento de resíduos perigosos, tratadas a partir dos critérios metodológicos descritos a seguir.

3. METODOLOGIA

A pesquisa é qualitativa-documental, fundamentada na análise de conteúdo de Bardin (2011), aplicada aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de cinco municípios da Zona da Mata Mineira, Recreio, Rochedo de Minas, Bicas, Juiz de Fora e Santos Dumont. Os documentos foram obtidos junto às prefeituras municipais e à Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), conforme identificados nas referências deste artigo.

A seleção desses municípios decorreu da disponibilidade de PMGIRS obtidos junto às prefeituras municipais. Os PMGIRS de Bicas, Rochedo de Minas e Santos Dumont foram elaborados no âmbito de convênio com a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP); os de Recreio e Juiz de Fora foram elaborados por consultorias contratadas diretamente pelas respectivas prefeituras, sem vinculação identificada à AGEVAP. Constitui-se, portanto, um corpus documental de conveniência, reunindo municípios de diferentes portes populacionais situados na Zona da Mata Mineira, sem pretensão de representatividade estatística da região ou de um arranjo institucional único.

É necessário registrar, como limitação metodológica, que os documentos analisados não se encontram no mesmo estágio de elaboração nem foram publicados no mesmo período: os PMGIRS de Bicas e de Juiz de Fora datam de 2020 (este último já em versão final), o de Recreio corresponde a um produto de caracterização municipal de 2018, e os de Rochedo de Minas e Santos Dumont são versões preliminares de 2024. Essa heterogeneidade de datas e de estágios de elaboração pode influenciar a comparabilidade direta

entre os municípios, na medida em que documentos em fase preliminar ou de caracterização inicial tendem a apresentar informações menos consolidadas do que planos já finalizados. Essa limitação é retomada na discussão dos resultados sempre que relevante para a interpretação dos achados.

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas complementares.

Na primeira etapa, realizou-se levantamento bibliográfico e normativo envolvendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), a Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), a Resolução CONAMA nº 307/2002, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei nº 12.608/2012) e normativas estaduais relacionadas à disposição adequada de resíduos sólidos urbanos, incluindo a Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais (Lei nº 18.031/2009) e a Deliberação Normativa COPAM nº 118/2008. Esse conjunto normativo constituiu o parâmetro de conformidade legal utilizado transversalmente na análise dos documentos, e não uma dimensão avaliativa autônoma da matriz descrita adiante.

Na segunda etapa, realizou-se leitura sistemática dos PMGIRS, seguindo as etapas de análise de conteúdo propostas por Bardin (2011). A pré-análise consistiu em leitura flutuante dos cinco documentos e da legislação levantada na etapa anterior, com vistas à familiarização com o corpus e à formulação inicial das categorias de análise. Na fase de exploração do material, os PMGIRS foram lidos de forma sistemática e seu conteúdo foi categorizado segundo seis unidades temáticas, definidas a partir do conteúdo mínimo exigido pela PNRS (art. 19 da Lei nº 12.305/2010) e da literatura discutida na Fundamentação Teórica: coleta seletiva, passivos ambientais, riscos à saúde de populações vulneráveis, gerenciamento de resíduos de

serviços de saúde (RSS) e resíduos perigosos (PGRSS), infraestrutura de disposição final e de unidades de triagem e compostagem, e vulnerabilidade climática, esta última compreendendo a existência de ações de emergência e contingência frente a desastres naturais, especialmente eventos extremos de precipitação. A etapa de tratamento dos resultados e interpretação, terceira fase da análise de conteúdo, correspondeu à organização dessas categorias na matriz de impacto ambiental descrita a seguir.

Na terceira etapa, os dados extraídos foram organizados em matriz de impacto ambiental adaptada de Sánchez (2020). A adaptação consistiu na aplicação da lógica avaliativa de matrizes de interação, originalmente empregadas para avaliar impactos de empreendimentos e atividades, à análise de instrumentos de planejamento municipal, tomando cada uma das seis dimensões definidas na etapa anterior como critério avaliativo, e o conteúdo de cada PMGIRS como objeto de julgamento qualitativo. Os três níveis de classificação empregados, satisfatório, insatisfatório e crítico, constituem critérios estabelecidos pelos autores para os fins deste estudo, e não categorias originalmente definidas por Sánchez (2020). Satisfatório indica elemento implementado e em funcionamento regular, conforme descrito no PMGIRS; insatisfatório indica implementação parcial, com cobertura incompleta ou pendência formal de regularização; e crítico indica elemento ausente, desativado sem tratamento adequado, ou associado a passivo ambiental ou risco à saúde não mitigado, conforme evidenciado no próprio documento analisado.

Quando a documentação analisada não apresentou evidências suficientes para sustentar, de forma documentalmente fundamentada, qualquer dos três níveis de classificação, a dimensão

foi registrada como "Não confirmável". Essa categoria não constitui um quarto nível de gravidade da matriz, mas uma salvaguarda metodológica adotada para evitar inferências não sustentadas pelo documento-fonte. Assim, "Não confirmável" indica insuficiência de evidência documental para atribuição de uma classificação, e não ausência, presença ou intensidade de determinado problema no município.

A classificação de cada município em cada uma das seis dimensões resultou do cruzamento entre o conteúdo formalmente disposto no PMGIRS (por exemplo, metas ou programas previstos) e as evidências de implementação efetiva relatadas no próprio documento (por exemplo, indicação de unidades desativadas, ausência de dados de cobertura, ou reconhecimento, pelo próprio plano, de lacunas operacionais). Trata-se de julgamento qualitativo fundamentado na análise de conteúdo, não de escore numérico ou ponderação quantitativa. A Tabela 1 sintetiza as características diagnósticas identificadas nos cinco municípios quanto à disposição final, à coleta seletiva, aos passivos ambientais e à situação das unidades de triagem e compostagem, enquanto a Tabela 2 apresenta a classificação de cada município nas seis dimensões avaliativas descritas.

Tabela 1. Panorama comparativo dos sistemas de gestão de RSU nos municípios analisados.

Município	Pop. aprox.	Disposição Final	Coleta Seletiva	Passivos Ambientais	UTC Ativas
Recreio	~10.700	Aterro licenciado (União)	Ausente	UTC construída com	Não (desativada)

△ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/entre-a-formalizacao-e-a-efetividade-analise-documental-comparativa-dos-planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-em-cinco-municipios-da-zona-da-mata-mineira?noblockage>

Fonte: elaborado pelos autores com base nos PMGIRS dos municípios analisados (2026).

Nota: UTC = Unidade de Triagem e Compostagem; PRAD = Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; RCC = resíduos da construção civil.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise documental dos cinco PMGIRS revelou não apenas diferenças estruturais entre os municípios, mas também limitações e inconsistências internas nos próprios documentos-fonte, que precisam ser consideradas na interpretação dos resultados. A Tabela 1 sintetiza o panorama diagnóstico geral, e a Tabela 2 apresenta a classificação avaliativa segundo as seis dimensões da matriz, coleta seletiva, passivos ambientais, riscos à saúde, resíduos perigosos (PGRSS), infraestrutura e vulnerabilidade climática.

Coleta seletiva

Quatro dos cinco municípios apresentam coleta seletiva ausente ou crítica: Recreio, Rochedo de Minas, Santos Dumont e, após revisão, também Juiz de Fora. O caso de Juiz de Fora merece destaque

metodológico. A leitura isolada dos números, cobertura de 62% da população e 105 t/mês recuperadas, poderia sugerir desempenho parcialmente satisfatório frente aos demais municípios. O PMGIRS de Juiz de Fora, no entanto, não interpreta esse dado como sucesso parcial: o diagnóstico participativo realizado em oficina, em agosto de 2018, classifica a situação como "ineficácia de coleta diferenciada existente em 62% dos pontos de geração", apontando ainda que apenas 3,1% dos resíduos secos gerados são efetivamente desviados do aterro sanitário. A partir dessa evidência, este estudo classificou a coleta seletiva de Juiz de Fora como Insatisfatória, revisando a classificação "Satisfatório (parcial)" adotada em versão anterior. Essa correção é relevante porque reposiciona Juiz de Fora: a maior escala populacional e a estrutura administrativa mais robusta não se traduzem, nesta dimensão específica, em efetividade proporcional.

Em Bicas, a coleta seletiva também não está estruturada: a Unidade de Triagem e Compostagem do município está desativada desde 2011, e o PMGIRS indica a adesão a um consórcio intermunicipal de destinação como solução prevista, ainda não implementada no momento do diagnóstico. Diferentemente de Juiz de Fora, onde a estrutura formal existe mas apresenta baixa efetividade, em Bicas a própria infraestrutura de triagem está ausente do sistema em operação.

Nos municípios de menor porte (Recreio, Rochedo de Minas, Santos Dumont), a ausência de coleta seletiva é declarada de forma direta pelos respectivos PMGIRS, sem contradição interna, e reflete a dificuldade já discutida na literatura quanto à sustentação de cooperativas de catadores ou contratos próprios de triagem em municípios de pequeno porte (SÁNCHEZ, 2020). Essa fragilidade dialoga com Marino, Chaves e Santos Junior (2018), que identificam

maior dificuldade de municípios de menor porte em estruturar equipes técnicas qualificadas para a gestão de resíduos sólidos, padrão consistente com a ausência de sistemas de coleta seletiva próprios em Recreio, Rochedo de Minas e Santos Dumont, todos com população inferior a 45 mil habitantes.

Passivos ambientais

Todos os municípios registram algum grau de passivo ambiental ligado à disposição histórica de resíduos, mas a natureza desses passivos é heterogênea e exige precisão terminológica.

Em Bicas, o passivo mais grave é o lançamento de esgoto doméstico in natura nos cursos d'água que cortam a área urbana, associado a uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) desativada desde 2011.

Em Santos Dumont, o antigo lixão da Comunidade Francesa, inoperante desde 2005, é hoje utilizado como bota-fora irregular. Quanto à UTC, o cronograma de ações do respectivo PMGIRS lista a "Implementação de UTC" como item inexistente, ainda a ser criado, situação distinta da observada em Bicas e Recreio, onde a unidade existiu fisicamente e foi desativada posteriormente. Trata-se, portanto, de dois fenômenos distintos: ausência histórica de UTC, em Santos Dumont, e UTC construída e depois desativada, em Bicas e Recreio.

Em Rochedo de Minas, foi encontrada uma inconsistência interna no próprio PMGIRS quanto ao passivo do antigo lixão. O corpo do diagnóstico afirma que a área "já foi realizado o PRAD" (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas), enquanto o Anexo 2 do mesmo documento, ata da Oficina Pública realizada em 21/03/2024, lista,

entre as fraquezas atuais do sistema, a "ausência de PRAD na área do antigo lixão". Essa divergência não foi resolvida pelo próprio PMGIRS, e este estudo optou por manter a classificação Insatisfatória para essa dimensão, relatando explicitamente a inconsistência, em vez de escolher arbitrariamente uma das duas versões como verdadeira. Esse achado ilustra um problema metodológico mais amplo: PMGIRS elaborados por consultorias externas podem conter informações desatualizadas no corpo do texto que não refletem o estágio real de execução registrado em anexos de participação social, produzidos em momentos distintos do processo de elaboração do plano. Esse tipo de descompasso é consistente com o diagnóstico mais amplo de Maiello, Britto e Valle (2018), que identificam, em municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, um padrão recorrente de descolamento entre a formalização de instrumentos de planejamento e o monitoramento efetivo de sua implementação.

Em Recreio, a UTC foi construída com recursos do BNDES, mas encontra-se inoperante desde ao menos 2015, conforme Auto de Fiscalização da FEAM nº 59219/2015, situação que, segundo o próprio documento consultado, "se verifica até a presente data" (registro de julho de 2018). Soma-se a isso a disposição irregular de resíduos da construção civil (RCC) em vias de acesso à zona rural, também declarada explicitamente pelo documento.

Em Juiz de Fora, o passivo mais expressivo tem origem industrial: duas barragens de rejeitos (Barragem do Peixe e Barragem da Pedra) recebem parte dos resíduos industriais classe I gerados no município, e o PMGIRS identifica 16 áreas contaminadas, duas delas decorrentes de disposição irregular de resíduos sólidos industriais. Esse achado diferencia qualitativamente o passivo ambiental de Juiz

de Fora dos demais municípios: enquanto Bicas, Santos Dumont, Rochedo de Minas e Recreio lidam predominantemente com passivos de disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos, Juiz de Fora concentra passivos de origem industrial, de escala e complexidade distintas, o que sugere que os cinco municípios não devem ser comparados como se enfrentassem o mesmo tipo de problema em graus diferentes, mas problemas de natureza distinta, relacionados ao seu porte e perfil econômico. A persistência desses passivos, mesmo após a interrupção formal da disposição de resíduos, é coerente com o mecanismo descrito por Aquino et al. (2022): a ausência de recuperação ambiental adequada mantém o potencial de geração de lixiviado e contaminação do solo e de corpos hídricos mesmo quando a atividade já foi encerrada.

Riscos à saúde

Esta dimensão exigiu as correções mais substanciais em relação à formulação inicial do estudo.

A afirmação anteriormente utilizada, de que, em Rochedo de Minas e Bicas, cerca de dez trabalhadores atuavam de forma autônoma e informal, sem uso de equipamentos de proteção individual, não é sustentada pelas fontes para os dois municípios simultaneamente. O PMGIRS de Rochedo de Minas confirma a existência de "em torno de 10 (dez) catadores autônomos no município", sem vínculo com associações ou cooperativas; o documento, contudo, não trata do uso de equipamentos de proteção individual por esses trabalhadores. Já o PMGIRS de Bicas afirma expressamente que, por se tratar de catadores informais, "não foi possível um levantamento detalhado" desse setor, ou seja, o próprio documento declara a ausência do dado que a versão anterior deste estudo atribuía a

Bicas. Essa informalidade e a ausência de vínculo institucional documentadas em ambos os municípios são consistentes com o padrão descrito por Castilhos Junior et al. (2013), que associam a precariedade das condições de trabalho de catadores autônomos, incluindo a ausência frequente de equipamentos de proteção individual, à baixa institucionalização da atividade em nível municipal, ainda que, como já discutido, os PMGIRS de Rochedo de Minas e Bicas não documentem especificamente o uso de EPI pelos catadores locais.

Isso não significa que a classificação Insatisfatória para Bicas nesta dimensão careça de fundamento, apenas que o fundamento correto é outro. O PMGIRS de Bicas apresenta dados de vigilância epidemiológica, Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LIRAa), que registraram o município em situação de alerta em três dos quatro períodos monitorados entre 2019 e 2020 (2,28% em janeiro de 2019, 3,10% em dezembro de 2019 e 1,20% em janeiro de 2020, dentro da faixa de alerta definida entre 1% e 3,9% pelo Ministério da Saúde). O próprio documento associa esse risco de proliferação de vetores ao despejo in natura de esgoto e lixo nos córregos da cidade. Deve-se registrar, com o mesmo rigor, que o indicador de mortalidade por diarreia em menores de cinco anos em Bicas foi de 0,00% no período 2010-2019, mais favorável que as médias estadual e nacional no mesmo intervalo. A classificação Insatisfatória reflete, portanto, um risco de vetor documentado e explicado pela própria fonte, e não um quadro de agravos à saúde já consumado.

Para Rochedo de Minas, não foi possível confirmar esta dimensão. O PMGIRS documenta a existência de cerca de dez catadores informais, mas não estabelece relação entre essa condição e um

risco à saúde diagnosticado. Os dados epidemiológicos disponíveis no documento, um a dois casos de dengue registrados em 2022 e 2023, e dois dos 22 óbitos registrados em 2020 pertencentes ao grupo de doenças infecciosas e parasitárias, categoria associada de forma genérica a condições precárias de saneamento, não são vinculados pela fonte à gestão de resíduos sólidos ou à situação dos catadores. Não se trata, portanto, de ausência de informações no documento, mas de ausência de evidência documental que estabeleça o nexo necessário entre os dados disponíveis e a dimensão avaliada. Diante disso, e para não substituir uma extrapolação por outra, esta dimensão foi classificada como Não confirmável.

Para Recreio, também não foi possível confirmar esta dimensão. O documento disponível, Produto 02, Caracterização Municipal, não contém seção de diagnóstico de risco sanitário associado à gestão de resíduos sólidos, tratando apenas do fluxo contratual de resíduos de serviços de saúde, aparentemente formalizado. Não foi localizada evidência documental suficiente para sustentar qualquer classificação nesta dimensão, o que se deve à natureza preliminar do documento consultado e não constitui indício de risco baixo ou alto no município.

Para Santos Dumont, a evidência textual disponível, "algumas unidades municipais de saúde ainda não possuem seu PGRSS", havia sido usada, na versão anterior, para justificar simultaneamente uma classificação Crítica nesta dimensão e uma classificação Insatisfatória na dimensão de Resíduos Perigosos. Como se trata da mesma evidência, as duas dimensões foram uniformizadas para Insatisfatório.

Para Juiz de Fora, o PMGIRS descreve a situação dos resíduos de serviços de saúde (RSS) como "bastante bem equacionada... um dos diferenciais do município" frente à realidade típica de municípios brasileiros. Essa afirmação convive, no mesmo documento, com uma lista extensa de problemas operacionais levantados no Diagnóstico e corroborados na Oficina de agosto de 2018: carência de soluções locais de tratamento para resíduos dos Grupos A, B e E; mistura, na coleta, de resíduos já segregados; inadequação de equipamentos que resulta, em alguns casos, em despejo de efluentes nas ruas; carência de pessoal e equipamentos para fiscalização; e ausência de controle e monitoramento sistemático dos dados de geração. A classificação Satisfatória foi mantida por refletir a autoavaliação predominante do documento-fonte, mas este estudo optou por não reproduzir apenas a frase de abertura elogiosa: a robustez formal do sistema de RSS em Juiz de Fora coexiste com falhas operacionais concretas, incluindo risco sanitário direto.

Resíduos perigosos (PGRSS)

Em Rochedo de Minas, a formulação original, "sem PGRSS", superestimava a lacuna real. O documento mostra que os estabelecimentos públicos têm coleta de resíduos de serviços de saúde contratada e regular, com destinação fora do estado; a lacuna documentada refere-se especificamente à ausência de controle municipal sobre a existência e implementação de PGRSS pelos estabelecimentos privados de saúde. A classificação Crítica foi mantida, com a causa reformulada para ausência de fiscalização de PGRSS privado, mais fiel ao texto da fonte.

Em Recreio, ao contrário dos demais municípios de menor porte, a gestão de resíduos de serviços de saúde está formalizada por meio de contrato específico (nº 0059/2017) com a empresa Colefar Ltda-ME, com dotação orçamentária vinculada ao Fundo Municipal de Saúde e fiscalização a cargo da Vigilância Sanitária Municipal para os estabelecimentos privados. Não foi localizado, no documento disponível, relato de pendência ou irregularidade nesse serviço, o que sustenta a classificação Satisfatória para esta dimensão, distinguindo Recreio dos demais municípios de menor porte do corpus, cuja formalização é mais frágil nessa área específica.

Em Bicas, apesar de o documento listar detalhadamente os estabelecimentos sujeitos à exigência de PGRSS e o arcabouço normativo aplicável, nas buscas realizadas no PMGIRS não foi localizada declaração de conformidade ou pendência relativa à existência e implementação dos PGRSS dos estabelecimentos privados identificados. A classificação foi mantida como Não confirmável, refletindo essa insuficiência de evidência localizada, e não uma constatação de que tal informação seja inexistente no documento.

Para Santos Dumont e Juiz de Fora, aplicam-se as mesmas observações já apresentadas na dimensão Riscos à Saúde, dado que as evidências de origem são as mesmas.

Infraestrutura

Esta dimensão exigiu a correção metodologicamente mais delicada da presente revisão. Em Recreio, a versão anterior deste estudo havia classificado a infraestrutura de resíduos sólidos como Insatisfatória com base em um trecho do documento consultado que descreve o

sistema de drenagem pluvial urbano como deficiente e subdimensionado. Esse trecho pertence a uma seção distinta da que trata do sistema de resíduos sólidos, a qual descreve o serviço de coleta em Recreio em termos operacionais neutros, sem qualificação negativa. Drenagem pluvial e manejo de resíduos sólidos são sistemas de infraestrutura urbana distintos, e a utilização de evidência de um sistema para qualificar o outro constitui um erro de leitura que este estudo corrigiu. A classificação para Recreio nesta dimensão foi alterada para Não confirmável.

Em Santos Dumont, a classificação anterior, Crítica, associada às inundações, duplicava a mesma evidência já utilizada na dimensão Vulnerabilidade Climática. O próprio PMGIRS, ao descrever a recorrência de enchentes no município, registra que a situação, apesar de preocupante e mesmo recorrente, não interfere de forma significativa no serviço de coleta da cidade. A classificação foi revisada para Insatisfatória, e a evidência de inundação permanece alocada exclusivamente na dimensão Vulnerabilidade Climática, evitando a dupla contagem do mesmo fato sob rótulos de gravidade distintos.

Em Juiz de Fora, a classificação Insatisfatória encontra respaldo textual direto: o próprio PMGIRS afirma que as soluções de manejo de resíduos "estão ancoradas na introdução de novas instalações", ou seja, a infraestrutura projetada, incluindo Ecopontos e Áreas de Triagem e Tratamento, ainda não estava implantada no momento do diagnóstico, além de classificar como problema significativo a inadequação da infraestrutura utilizada pelas instituições de catadores.

Rochedo de Minas mantém classificação Insatisfatória nesta dimensão, com base na dependência de frota mínima (um único caminhão compactador) e destinação terceirizada, conforme descrito na Tabela 1. Em Bicas, a classificação Insatisfatória é sustentada por evidência direta de cobertura incompleta da rota de coleta nos distritos de Santa Helena e São Manuel. O PMGIRS informa que a rota do caminhão não abrange toda a área desses distritos e registra, como consequência, a ocorrência comum de queima a céu aberto dos resíduos. Embora o caminhão compactador seja descrito no documento como estando em bom estado de conservação, a insuficiência da cobertura operacional constitui evidência específica de deficiência na infraestrutura de manejo de resíduos sólidos.

Vulnerabilidade climática

Embora a Fundamentação Teórica caracterize a região de forma geral quanto à suscetibilidade a eventos extremos, a análise documental revelou que essa vulnerabilidade se manifesta de forma heterogênea entre os municípios analisados. Esta dimensão concentra o maior número de classificações revisadas para Não confirmável, e exige cuidado interpretativo particular: a ausência de confirmação documental não deve ser lida como indicação de que os municípios correspondentes sejam menos vulneráveis a eventos climáticos, apenas que os respectivos PMGIRS não fornecem diagnóstico local específico sobre o tema.

Em Bicas, a classificação Crítica é a mais solidamente sustentada de todo o corpus nesta dimensão: o PMGIRS contém seção dedicada, com mapeamento próprio de áreas sensíveis a alagamento, enchente, movimento de massa e erosão, histórico de ocupação

urbana ao longo do Ribeirão Saracura, e discussão específica sobre rotas alternativas de disposição final em caso de inviabilização climática das rotas padrão. A existência, em Bicas, de mapeamento próprio de áreas de risco e de discussão sobre rotas alternativas de disposição final ilustra, em escala municipal, o tipo de articulação prática entre gestão de resíduos e gestão de riscos climáticos discutida por Scatolini e Bandeira (2020) e por Paulo de Mello et al. (2021) em seus estudos de caso sobre o volume adicional de resíduos gerado por eventos climáticos extremos, ainda que, no caso de Bicas, o PMGIRS trate da prevenção operacional, e não de um evento de grande escala já ocorrido como nos casos analisados por esses autores.

Em Santos Dumont, o PMGIRS relata enchentes recorrentes, com destaque para o transbordamento do rio Formoso no distrito de mesmo nome e ocorrências mapeadas na área urbana.

Em Recreio, o evento documentado, decreto municipal de calamidade hídrica nº 16/2017, refere-se a escassez de água, com o reservatório municipal atingindo seu limite morto e interrupção total do abastecimento, e não a enchente ou excesso de precipitação. O PMGIRS registra as medidas emergenciais adotadas para o abastecimento de água, mas não menciona qualquer ação de contingência voltada especificamente à gestão de resíduos sólidos diante desse cenário. A classificação Crítica reflete, portanto, tanto a gravidade do evento climático em si quanto a ausência de articulação documentada entre a resposta emergencial do município e o sistema de manejo de resíduos sólidos, distinta, em natureza, da vulnerabilidade observada em Bicas e Santos Dumont, com implicações igualmente distintas para a gestão de resíduos: eventos de seca afetam primariamente a operação de sistemas de

abastecimento de água, enquanto eventos de enchente afetam diretamente a disposição de resíduos, a integridade de passivos ambientais e a proliferação de vetores associados a resíduos mal geridos.

Em Rochedo de Minas e Juiz de Fora, as buscas documentais não localizaram diagnóstico climático local específico. Em Rochedo de Minas, as menções a risco de inundação aparecem apenas como critério programático de exclusão de área para disposição final, sem relato de evento datado no município. Em Juiz de Fora, a seção correspondente reproduz, em grande parte, conteúdo do Manual de Desastres da Secretaria Nacional de Defesa Civil (BRASIL, 2003), documento de referência nacional genérico, sem mapa de áreas de risco local nem relato de evento específico ocorrido no município, ao contrário do observado em Bicas. Não foi localizada evidência documental local suficiente para confirmar essa dimensão em nenhum dos dois municípios, o que constitui limitação da fonte consultada e não uma conclusão sobre o grau de exposição climática real de Rochedo de Minas ou Juiz de Fora. Essa ausência de diagnóstico climático local específico, em dois municípios de porte e capacidade administrativa muito distintos, é compatível com o achado de Ferentz e Garcias (2020) de que a articulação entre a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e as políticas setoriais permanece deficiente na prática institucional brasileira, independentemente da existência de previsão normativa. Também dialoga com Coutinho et al. (2015), que identificam menor disponibilidade de instrumentos de planejamento voltados à redução de riscos justamente entre municípios de menor porte, padrão que, no caso de Juiz de Fora, sugere que a lacuna não decorre apenas de limitação de capacidade institucional, mas

possivelmente de uma priorização diferente dentro do próprio PMGIRS.

Tabela 2. Matriz comparativa de classificação dos municípios segundo as dimensões avaliativas.

Município	Coleta Seletiva	Passivos Ambientais	Riscos à Saúde	Resíduos Perigosos (PGRSS)	Infraestrutura
Recreio	Crítico	Crítico	Não confirmável	Satisfatório	Não confirmável
Rochedo de Minas	Crítico	Insatisfatório (PRAD, contradição)	Não confirmável	Crítico (sem fiscalização)	Insatisfatório

△ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/entre-a-formalizacao-e-a-efetividade-analise-documental-comparativa-dos-planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-em-cinco-municipios-da-zona-da-mata-mineira?noblockage>

Fonte: elaborado pelos autores com base na análise documental dos PMGIRS dos municípios analisados (2026).

Síntese comparativa

A análise comparativa evidencia que a heterogeneidade entre os cinco PMGIRS não se restringe às condições de gestão dos resíduos sólidos, mas também se manifesta na profundidade e na especificidade das informações disponibilizadas por cada documento. Bicas apresenta, entre os documentos analisados,

informações particularmente detalhadas sobre vulnerabilidade climática e sobre indicadores epidemiológicos associados a vetores, enquanto Juiz de Fora apresenta maior detalhamento documental nas dimensões relacionadas aos resíduos de serviços de saúde e aos passivos industriais. Em contrapartida, Recreio apresenta lacunas documentais em diferentes dimensões, em parte relacionadas ao fato de a análise estar baseada no Produto 02, Caracterização Municipal. Rochedo de Minas e Juiz de Fora também não apresentam diagnóstico climático local suficientemente específico para confirmar essa dimensão. Assim, os resultados devem ser interpretados considerando que uma classificação menos crítica pode decorrer tanto das condições efetivas do município quanto da ausência ou insuficiência de informações no PMGIRS analisado.

5. CONCLUSÃO

Este estudo partiu da premissa, apresentada na Introdução e desenvolvida na Fundamentação Teórica, de que a existência formal de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não é condição suficiente para a efetividade da gestão de resíduos sólidos, dependendo, em grande medida, da capacidade institucional de cada município para implementar, monitorar e atualizar as diretrizes nele estabelecidas. A análise documental dos cinco PMGIRS confirma essa premissa, mas de forma mais heterogênea e menos linear do que uma simples correlação entre porte populacional e efetividade sugeriria.

Os cinco municípios analisados atendem, ao menos formalmente, à exigência de destinação final licenciada ou terceirizada de resíduos sólidos urbanos. Persistem, no entanto, fragilidades relevantes em coleta seletiva, passivos ambientais, riscos à saúde e integração com

a gestão de riscos climáticos, fragilidades que se manifestam de maneiras distintas conforme o porte, a estrutura administrativa e, também, a profundidade documental de cada PMGIRS. Os municípios de menor porte, Recreio, Rochedo de Minas e Santos Dumont, concentram as classificações mais críticas nas dimensões de coleta seletiva e passivos ambientais, associadas à limitação de recursos financeiros e técnicos que compromete a estruturação de equipes qualificadas para a gestão de resíduos sólidos nesses municípios. Bicas, apesar de porte intermediário, apresenta indicadores próprios preocupantes quanto a vetores de doenças associados ao despejo irregular de esgoto e resíduos, evidência sustentada por dados de vigilância epidemiológica do próprio município. Juiz de Fora, o único município de grande porte do corpus, apresenta estrutura administrativa mais robusta em algumas dimensões, notadamente na gestão de resíduos de serviços de saúde e no tratamento de passivos industriais, mas isso não se traduziu em efetividade proporcional na coleta seletiva, cujo próprio PMGIRS reconhece como ineficaz apesar da ampla cobertura formal declarada. Esse contraste é, talvez, o achado mais relevante do estudo: estrutura administrativa e efetividade operacional não são a mesma coisa, e um PMGIRS mais detalhado documentalmente não implica, necessariamente, um sistema de gestão mais efetivo em todas as suas dimensões.

A vulnerabilidade climática mereceu tratamento diferenciado ao longo da análise, e essa diferenciação deve ser reafirmada na conclusão: os cinco municípios não enfrentam o mesmo tipo de risco climático documentado. Bicas e Santos Dumont apresentam diagnósticos locais consistentes de recorrência de enchentes e alagamentos; Recreio documenta um evento de natureza oposta, calamidade hídrica por escassez de água; e Rochedo de Minas e Juiz

de Fora não apresentam, em seus respectivos PMGIRS, diagnóstico climático local suficientemente específico para sustentar qualquer classificação nessa dimensão, o que foi tratado como limitação da fonte consultada, não como ausência de risco real nesses municípios.

Essa distinção entre ausência de evidência documental e ausência do fenômeno em si atravessa boa parte dos resultados deste estudo e constitui, também, uma de suas contribuições metodológicas. A introdução da categoria "Não confirmável", aplicada a seis das trinta células da matriz avaliativa, não representa uma quarta gravidade da matriz, mas uma salvaguarda adotada para evitar que a ausência de informação em um PMGIRS fosse indevidamente interpretada como ausência de problema, ou que dados presentes no documento, mas sem nexos estabelecido com a dimensão avaliada, fossem utilizados para sustentar conclusões que a própria fonte não permite. A auditoria também identificou, ao longo do processo, contradições internas em pelo menos um dos documentos-fonte, o caso do PRAD de Rochedo de Minas, em que o corpo do PMGIRS e os registros de participação social do mesmo documento divergem quanto à situação de recuperação da área do antigo lixão, achado que reforça a necessidade de tratar os PMGIRS não como fontes uniformemente confiáveis, mas como documentos que podem conter, eles próprios, informações desatualizadas ou não conciliadas entre suas diferentes seções.

Este estudo apresenta limitações que devem ser reconhecidas para a correta interpretação de seus achados. Os cinco PMGIRS analisados não se encontram no mesmo estágio de elaboração nem foram publicados no mesmo período, o que compromete parcialmente a comparabilidade direta entre os municípios: o

documento de Recreio, em particular, corresponde a um produto de caracterização municipal preliminar, e não a um PMGIRS completo, o que impediu a confirmação de classificações em duas das seis dimensões avaliativas para esse município. A pesquisa também não teve acesso equivalente a todas as seções dos documentos mais extensos, o que pode ter deixado de capturar evidências relevantes já presentes nas fontes, mas não localizadas nas buscas realizadas, limitação explicitamente reconhecida, por exemplo, na classificação de resíduos perigosos de Bicas. Por fim, o corpus é de conveniência, reunindo municípios de portes populacionais muito distintos situados na Zona da Mata Mineira, sem pretensão de representatividade estatística da região; os achados aqui apresentados não devem, portanto, ser generalizados para outros municípios mineiros ou brasileiros sem a devida cautela.

Conclui-se que os PMGIRS constituem instrumentos relevantes de diagnóstico e planejamento, mas sua efetividade real exige verificação documental sistemática, célula a célula, evidência a evidência, não podendo ser inferida a partir da mera existência formal do plano ou da extensão do documento. As lacunas identificadas neste estudo, sobretudo a desconexão entre coleta seletiva formalmente estruturada e sua efetividade operacional, a persistência de passivos ambientais mesmo após a interrupção formal de atividades de disposição, e a integração incompleta entre gestão de resíduos sólidos e gestão de riscos climáticos, refletem limitações de governança e de capacidade institucional que, como discutido na Fundamentação Teórica, não decorrem da ausência de previsão legal, mas de fragilidades na implementação e no monitoramento das políticas já formalmente instituídas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 8 jan. 2007.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

_____. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 abr. 2012.

_____. Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. *Diário do Executivo*, Belo Horizonte, MG, 13 jan. 2009.

AQUINO, L. F.; CRUZ, I. A. S.; LOPES, G. T.; MANNARINO, C. F.; RITTER, E. Presença de poluentes de lixiviado no solo e águas subterrâneas em locais de disposição inadequada de resíduos sólidos no Brasil: revisão da literatura. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)*, v.10, n.1, p.126-140, 2022.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP); PREFEITURA MUNICIPAL DE BICAS. *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Bicas/MG – Produto 5: versão preliminar do PMGIRS*. Bicas, 2020.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP); PREFEITURA MUNICIPAL DE ROCHEDO DE MINAS. *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rochedo de Minas/MG – Produto 6: versão preliminar do PMGIRS*. Rochedo de Minas, 2024.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP); PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTOS DUMONT. *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Santos Dumont/MG – Produto 6: versão preliminar do PMGIRS*. Santos Dumont, 2024.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Manual de Desastres, Volume I: Desastres Naturais*. Autor: Antônio Luiz Coimbra de Castro; colaboradores Lelio Bringel Calheiros, Maria Inêz Resende Cunha, Maria Luiza Nova da Costa Bringel. Brasília, 2003. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/ManualdeDesastresNaturaisVolumel.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2026.

CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges de; RAMOS, Naiara Francisca; ALVES, Clarissa Martins; FORCELLINI, Fernando Antônio; GRACIOLLI, Odacir Dionísio. Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.18, n.11, p.3115-3124, nov. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013001100002>. Acesso em: 17 ago. 2026.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; SIMAN, Renato Ribeiro; SENA, Larissa Gomes. Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 1. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.25, n.1, p.167-179, jan./fev. 2020a. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/esa/a/rbgH3WKG3c4qnN5XjVYRFvF/>. Acesso em: 17 ago. 2026.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; SIMAN, Renato Ribeiro; SENA, Larissa Gomes. Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 2. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.25, n.1, p.181-195, jan./fev. 2020b. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/yj8F8YFPDmZQKNNVdWNyctv/>. Acesso em: 17 ago. 2026.

CONKE, Leonardo Silveira; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.10, n.1, p.199-212, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.001.ao14>. Acesso em: 17 ago. 2026.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

COUTINHO, Marcelo Pereira; LONDE, Luciana de Resende; SANTOS, Luiz Bacelar Lima; LEAL, Paulo Jorge Vaitsman. Instrumentos de planejamento e preparo dos municípios brasileiros à Política de Proteção e Defesa Civil. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.7, n.3, p.383-396, set./dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/bG4wp9kjcjPLmk6GLNXzQ6b/>. Acesso em: 17 ago. 2026.

FERENTZ, Larissa Maria da Silva; GARCIAS, Carlos Mello. A capacidade do Estado frente a gestão de riscos e desastres após a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608/2012). *Revista*

Brasileira de Políticas Públicas, v.10, n.1, p.244-267, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5102/rbpp.v10i1.6550>. Acesso em: 17 ago. 2026.

I&T – INFORMAÇÕES E TÉCNICAS EM CONSTRUÇÃO CIVIL LTDA.; PREFEITURA MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA. *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Juiz de Fora/MG – Produto 6: versão final do PMGIRS*. Juiz de Fora, 2020.

IDEAL CONSULTORIA AMBIENTAL E URBANÍSTICA LTDA.; PREFEITURA MUNICIPAL DE RECREIO. *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Recreio/MG – Produto 02: caracterização municipal*. Recreio, 2018.

MAIELLO, Antonella; BRITTO, Ana Lúcia Nogueira de Paiva; VALLE, Tatiana Feitosa. Implementação da política nacional de resíduos sólidos. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v.52, n.1, p.24-51, jan./fev. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7612155117>. Acesso em: 17 ago. 2026.

MARINO, Arthur Lima; CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; SANTOS JUNIOR, Jorge Luiz dos. Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level? *Journal of Cleaner Production*, v.188, p.378-386, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.311>. Acesso em: 17 ago. 2026.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Deliberação Normativa COPAM nº 118, de 27 de junho de 2008. Belo Horizonte: COPAM, 2008.

PAULO DE MELLO, Deisy Pereira; BRINGHENTI, Jacqueline Rogéria; BIANCHI, Dejanyne Paiva Zamprogno; MONTE, Laís Selvatici;

GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Disaster waste: characterization and quantification applied to an intense rain event. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, v.56, n.3, p.517-530, set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5327/Z217694781007>. Acesso em: 17 ago. 2026.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. 3. ed. atual. e aprimorada. São Paulo: Oficina de Textos, 2020. 496 p.

SCATOLINI, Fabio; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello. Desastres como oportunidade de implementação de políticas de gerenciamento de resíduos de construção e demolição no Brasil: chuvas de Nova Friburgo (RJ), 2011. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.25, n.5, p.739-752, out. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/6RKZqG8P5d37n5twY7HM3XQ/>. Acesso em: 17 ago. 2026.

¹ Discente do Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Saúde do Centro Universitário UninCor, Campus Três Corações. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Discente do Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Saúde do Centro Universitário UninCor, Campus Três Corações. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Discente do Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Saúde do Centro Universitário UninCor, Campus Três Corações. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁴ Discente do Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Saúde do Centro Universitário UninCor, Campus Três Corações. E-mail: [acesse](#)

[o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁵ Professor(a) orientador(a) do Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Saúde do Centro Universitário UninCor, Campus Três Corações. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)