



## GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE ALGUMAS CIDADES DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE (MG)

Fernanda Carla Wasner Vasconcelos<sup>1</sup>; Raphael Tobias de Vasconcelos Barros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, estágio pós-doutoral. Email: fernanda.wasner@gmail.com.

### RESUMO

A gravidade da questão da gestão dos resíduos sólidos (RS) já tem reconhecimento pela extensão de seus impactos, independentemente dos níveis econômicos das populações, que colocam o “lixo” como um dos principais problemas ambientais da sociedade do século XXI, mesmo com a instituição de marcos regulatórios para a gestão desses materiais, como a Política Nacional de Saneamento Básico e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Neste contexto, este artigo tem por objetivo caracterizar a gestão de RS urbanos em três cidades situadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG), a partir de consulta a dados secundários de bases oficiais, e por meio de uma pesquisa descritiva e analítica, compreendendo um estudo de caso com base na literatura pertinente e nos dados secundários obtidos nos sítios eletrônicos do IBGE e do SNIS. Foram escolhidos municípios com população superior a 200.000 e inferior a 350.000 habitantes conforme o IBGE, e que tivessem apresentados relatórios na base do SNIS. Os dados dos relatórios apresentados de 2016 a 2018 foram organizados em planilha eletrônica Microsoft Excel® e, posteriormente, analisados. Os principais resultados evidenciam que as administrações desses municípios e suas populações não observam uma preocupação com a gestão de RS, tendo como foco principal a coleta (e transporte) e disposição final, ignorando outras estratégias e práticas, apesar da existência das políticas nacional e estadual. Apesar do tamanho dos bancos de dados consultados, por suas inconsistências e falhas não foi possível traçar um panorama completo desta gestão de RS, o que dificulta não só sua execução bem como o estabelecimento de boas práticas a serem adotadas nos diversos contextos e territorialidades.

**Palavras-chave:** Gestão de resíduos sólidos, política pública, instrumento econômico, SNIS.



### MANAGEMENT OF SOLID URBAN WASTE IN SOME CITIES IN THE METROPOLITAN REGION OF BELO HORIZONTE (MG)

#### ABSTRACT

The seriousness of the issue of solid waste management (RS) is already recognized by the extent of its impacts, regardless of the economic levels of populations, which place “garbage” as one of the main environmental problems of 21st century society, even with the institution regulatory frameworks for the management of these materials, such as the National Basic Sanitation Policy and the National Solid Waste Policy (PNRS). In this context, this article aims to characterize the management of urban SR in three cities located in the Metropolitan Region of Belo Horizonte (MG), based on secondary data from official databases, and through a descriptive and analytical research, comprising a case study based on the relevant literature and secondary data obtained from the IBGE and SNIS websites. Municipalities with a population greater than 200,000 and less than 350,000 inhabitants, according to the IBGE, and which had submitted reports based on the SNIS, were chosen. Data from the reports presented from 2016 to 2018 were organized in a Microsoft Excel® spreadsheet and subsequently analyzed. The main results show that the administrations of these municipalities and their populations do not observe a concern with the management of RS, having as main focus the collection (and transport) and final disposal, ignoring other strategies and practices, despite the existence of national and state policies. . Despite the size of the databases consulted, due to their inconsistencies and failures, it was not possible to draw a complete overview of this SR management, which makes it difficult not only its execution but also the establishment of good practices to be adopted in different contexts and territorialities.

**Keywords:** Solid waste management, public policy, economic instrument, SNIS.

#### 1 Introdução

As práticas de manejo inadequadas dos resíduos sólidos urbanos (RSU) geram danos irreparáveis ao ambiente e de saúde pública, afetando o desenvolvimento econômico de uma dada região. Por isso, os RSU continuam em pauta, nas discussões técnicas da área de saneamento em função, do crescimento de sua produção, da heterogeneidade dos materiais encontrados e das dificuldades em tratá-los e dispô-los de



maneira sanitariamente segura. Na área gerencial, é necessário cumprir a legislação vigente e destinar adequadamente os recursos financeiros a esse gerenciamento.

Constata-se que os aspectos que envolvem a gestão dos RSU são diversificados e complexos. No Brasil, a orientação para essa gestão foi estabelecida pela Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), que propõe as diretrizes nacionais para a gestão do saneamento básico (serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos), cabendo aos municípios, em consonância com o artigo 30 da Constituição, a responsabilidade pelo planejamento e prestação dos serviços de saneamento, sendo permitido, delegar essas atividades a entidades privadas (Brasil, 1988; 2007).

Depois de 2010, o tema é regulamentado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com base na prevenção, redução e geração de RSU, a partir da definição de um conjunto de instrumentos específicos e diretrizes estratégicas que promovam a gestão integrada e o gerenciamento de RSU em consonância com as características sociais, econômicas e culturais dos Estados e municípios. Ressalta-se que a PNRS estabeleceu as práticas de gestão e gerenciamento integrados dos RSU, considerando seis elementos (i) geração, (ii) coleta, (iii) transporte, (iv) processamento e transformação, (v) tratamento e (vi) disposição final, contemplados nos planos e programas no âmbito nacional (artigo 15) e estadual (artigos 16 e 17). Foram evidenciadas as responsabilidades do poder público e dos geradores nos diferentes setores (artigo 4º), fomentam-se soluções compartilhadas entre os entes federados, o setor produtivo e a sociedade em geral (Brasil, 2010). Ressalta-se que o estado de Minas Gerais definiu sua Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) em momento anterior à promulgação da PNRS, mas com estrutura semelhante a essa (Minas Gerais, 2009).

Nesse contexto, torna-se evidente que o sistema de gestão dos RSU envolve a PNSB, a PNRS e a PERS e as políticas municipais que constituem instrumentos legais e mecanismos de sustentabilidade que subsidiam as decisões estratégicas (Kaza et al., 2018; Sousa; Serra, 2017; Sun; Chungpaibulpatana, 2017) que também são apoiadas nas definições de gerenciamento e gestão integrada dos RS descritas no artigo 3º, inciso XI, da PNRS e nos artigos 4º e 21 a 24 da seção III da PERS, direcionando o manejo dos RS e o sistema de limpeza urbana mencionados na PNSB.

As práticas de gestão e gerenciamento de RSU podem ser exemplificadas pelos estudos de Minas Gerais (2012), de Ferreira, Barros e Soviar (2017), e de FEAM (2018), e refletem a realidade e a complexidade dos diferentes municípios. Entretanto, há um comprometimento das informações, quando



se pretende visualizar o conjunto de realidades, tanto pela exígua base de dados (muitas vezes não confiáveis e inconsistentes) quanto pela própria complexidade de sua natureza. Observa-se que a coleta dessas informações vem sendo aprimorada a cada ano, mas ainda existem lacunas a serem preenchidas e é necessária uma maior disponibilidade dos responsáveis e gestores municipais em fornecer voluntária e acuradamente esses dados.

Nos municípios mineiros, esses dados são disponibilizados pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e pelo Ministério do Desenvolvimento Regional ao apresentar indicadores institucionais, administrativos-gerenciais e da qualidade dos serviços prestados bem como os econômicos, financeiros e contábeis nos relatórios anuais sistematizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Nesse contexto, são gerados muitos dados que se acumulam e não são aproveitados nem analisados. Por isso, explorar estes dados, além de sua função original (cumprir exigências legais), sem maiores discussões torna-se relevante para entender a gestão dos RSU, bem como para conhecer e subsidiar ações decisórias. Diante disto, este trabalho teve como principal objetivo caracterizar a gestão de resíduos sólidos urbanos em três cidades mineiras situadas na Região Metropolitana de Belo Horizonte, a partir de consulta a dados secundários de bases oficiais.

## 2 Métodos

A pesquisa foi descritiva e analítica, pois pretendeu avaliar características técnicas da gestão dos RSU nestes municípios de Minas Gerais, compreendendo um estudo de caso com base na literatura pertinente e nos dados secundários obtidos nos sítios eletrônicos do IBGE e do SNIS, consultados no primeiro semestre de 2020.

Os dados secundários correspondem às fontes da pesquisa ou unidades de análise desse estudo; já foram realizados contatos com os técnicos responsáveis pelo fornecimento dessas informações na FEAM-MG. Associados aos dados do IBGE e do SNIS e aos relatórios das visitas de campo realizadas pelo Instituto de Gestão de Políticas Sociais (Gesois - instituição que presta serviços de consultoria para o Estado de Minas sobre gestão de resíduos sólidos), poderão constituir a forma de organização dos dados para a realização dessa análise.

Foram escolhidos três municípios mineiros: Ribeirão das Neves, Santa Luzia e Sete Lagoas, com base nos seguintes critérios: i) população total (urbana + rural) superior a 200.000 e inferior a 350.000 habitantes conforme o IBGE (2019);

ii) apresentação dos relatórios sobre gestão de RS na base do SNIS, no período de 2009 a 2017, e iii) existência de boas práticas de gerenciamento de RS adotados pelo município, em consonância com os relatórios produzidos pela empresa de consultoria.

Os dados foram organizados em planilha eletrônica Microsoft Excel® e analisados, contemplando o período de 2016 a 2018, para posterior detalhamento dos resultados encontrados, que têm sua interpretação subsidiada pelos relatórios da empresa. Essa análise pretende verificar o alinhamento dessas ações com elementos conceituais relacionados à gestão dos RSU, de modo a gerar contribuições para a melhoria desse processo.

### 3 Resultados e discussão

Algumas características dos municípios estudados podem ser observadas na Tabela 1.

**Tab. 1** Características gerais dos municípios estudados.

Municípios →	Ribeirão das Neves	Santa Luzia	Sete Lagoas
Indicadores ↓			
<b>Área territorial</b>	155,454 km <sup>2</sup> [2018]	235,076 km <sup>2</sup> [2018]	536,644km <sup>2</sup> [2018]
<b>População estimada</b>	331.045 pessoas [2018]	218.147 pessoas [2018]	237.286 pessoas [2018]
<b>Densidade demográfica</b>	2129,53 hab/km <sup>2</sup> [2018]	927,98 hab/km <sup>2</sup> [2018]	442,17 hab/km <sup>2</sup> [2018]
<b>IDHM</b>	0,684 [2010]	0,715 [2010]	0,760 [2010]
<b>PIB per capita*</b>	1.110,22 R\$ [2016]	15.182,19 R\$ [2016]	31.042,95 R\$ [2016]

Fonte: IBGE, 2020.

\*Observação: Notar diferenças significativas de renda.

Textualmente, é mostrada parte de outras informações obtidas acerca da gestão de RS. Dado o tamanho significativo da planilha obtida no SNIS, escolheram-se alguns indicadores, à guisa de

ilustração, pela limitação deste artigo. Nos municípios estudados foram encontradas as seguintes situações relacionadas à gestão do RS e ilustradas no Quadro 1 a seguir:

(i) somente Santa Luzia não possui (até meados de 2020) plano municipal de saneamento básico, elaborado nos termos estabelecidos na Lei n° 11.445/2007, mas nenhum deles informou o tempo de vigência desses planos, nem como foram elaborados e aprovados;

(ii) Ribeirão das Neves e Sete Lagoas possuem Plano de Gestão de Resíduos Sólidos conforme a Lei n° 12.305/2010 em caráter municipal, sendo respectivamente aprovados em fevereiro de 2016 e dezembro de 2015;

(iii) apenas Sete Lagoas promove a coleta seletiva;

(iv) Santa Luzia integra um consórcio intermunicipal regulamentado pela Lei n.º 11.107/2005;

(v) Ribeirão das Neves e Sete Lagoas aterram seus resíduos no próprio território, enquanto Santa Luzia os deposita em Sabará (também na RMBH);

(vi) todos cobram pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU, adotando a taxa específica no mesmo boleto do IPTU, e apresentam em parte coleta noturna para seus resíduos;

(vii) utilizam balança para pesagem rotineira dos RS coletados;

(viii) apresentam serviço de capina e roçada, podendo ser manual e/ou mecanizada.

Os municípios de Ribeirão das Neves e Sete Lagoas possuem Política de Saneamento Básico conforme a Lei n° 11.445/2007, confirmados pela resposta direta no respectivo indicador na base do SNIS. Entretanto, apesar do SNIS pedir resposta de tipo “sim/não”, apenas Santa Luzia informou de maneira consistente que houve definição dos mecanismos de participação e controle social por meio de conselho, órgão colegiado, utilizando-se de conferências e audiências públicas. Entretanto, o município não fixou os direitos e deveres dos usuários e também não implementou o sistema de informação municipal de saneamento. Ressalta-se que, no indicador que solicita a existência da PMSB, o município deixou o indicador sem resposta.

**Quadro 1.** Aspectos gerais da gestão dos resíduos sólidos nos municípios estudados.

Municípios Indicadores	Ribeirão das Neves	Santa Luzia	Sete Lagoas
PMSB	+	-	+



<b>PGRS</b>	+	-	+
<b>Órgão específico - limpeza pública</b>	+	-	+
<b>Consórcio Intermunicipal</b>	-	+	-
<b>Cobrança pelos serviços de coleta, transporte e destinação final</b>	+	+	+
<b>Taxa no boleto do IPTU</b>	+	+	+
<b>Uso de balança</b>	+	+	+
<b>Aterros no próprio território</b>	+	+	-
<b>Serviço de capina e roçada</b>	+	+	+
<b>Coleta seletiva</b>	-	-	+

Fonte: SNIS, 2020.

Os dados do SNIS (2020) sugerem que as práticas de manejo dos RS nesses três municípios são realizadas tanto pelo agente público quanto por empresas contratadas. Nas informações do SNIS, estruturadas no Quadro 2, constata-se que, em Santa Luzia e em Sete Lagoas, o agente público realiza a lavagem de vias e praças, enquanto que a remoção de animais mortos na via só ocorre em Sete Lagoas.

No SNIS, consta que apenas em Ribeirão das Neves ocorre a limpeza das bocas-de-lobo pelos agentes públicos. Nos três municípios, as empresas contratadas realizam os serviços de varrição e capina, limpeza de bocas-de-lobo, além de pintar os meios-fios. São responsáveis também pela remoção de animais mortos das vias públicas e a limpeza de feiras livres ou mercados nos municípios de Ribeirão das Neves e Sete Lagoas.

Com relação à poda das árvores, verificou-se que o agente público a realiza em Ribeirão das Neves, e as empresas contratadas em Santa Luzia e Sete Lagoas. Ressalta-se que nos três municípios a limpeza de lotes vagos não é realizada nem pelo agente público nem pelas empresas contratadas.

**Quadro 2.** Práticas de manejo realizadas pelo agente público e/ou empresas contratadas.

<b>Municípios</b>	<b>Ribeirão das Neves</b>	<b>Santa Luzia</b>	<b>Sete Lagoas</b>
<b>Indicadores</b>			
<b>Lavagem de vias e praças</b>	Agente público	Agente público	Agente público
<b>Limpeza de bocas-de-lobo</b>	Agente público e Empresa contratada	Empresa contratada	Empresa contratada

<b>Limpeza de feiras livres e mercados</b>	Empresa contratada	Não informado	Empresa contratada
<b>Pintura de meios-fios</b>	Empresa contratada	Empresa contratada	Empresa contratada
<b>Poda das árvores</b>	Agente público e empresa contratada	Empresa contratada	Empresa contratada
<b>Remoção de animais mortos nas vias públicas</b>	Agente público e empresa contratada	Empresa contratada	Empresa contratada
<b>Serviços de varrição e de capina</b>	Empresa contratada	Empresa contratada	Empresa contratada

Fonte: SNIS, 2020.

Para os municípios estudados, foram constatadas inúmeras lacunas nos dados referentes às informações financeiras. Por isso, adotou-se o triênio de 2016 a 2018, para os diferentes cálculos. As informações incompletas comprometem as decisões do ponto de vista da gestão e do gerenciamento desses resíduos nos diferentes municípios. Nesse contexto, é importante ressaltar que os valores médios anuais das despesas com manejo de RSU em relação à população urbana de cada município estudado foram R\$42,79 (Ribeirão das Neves), R\$83,50 (Santa Luzia) e R\$37,68 (Sete Lagoas).

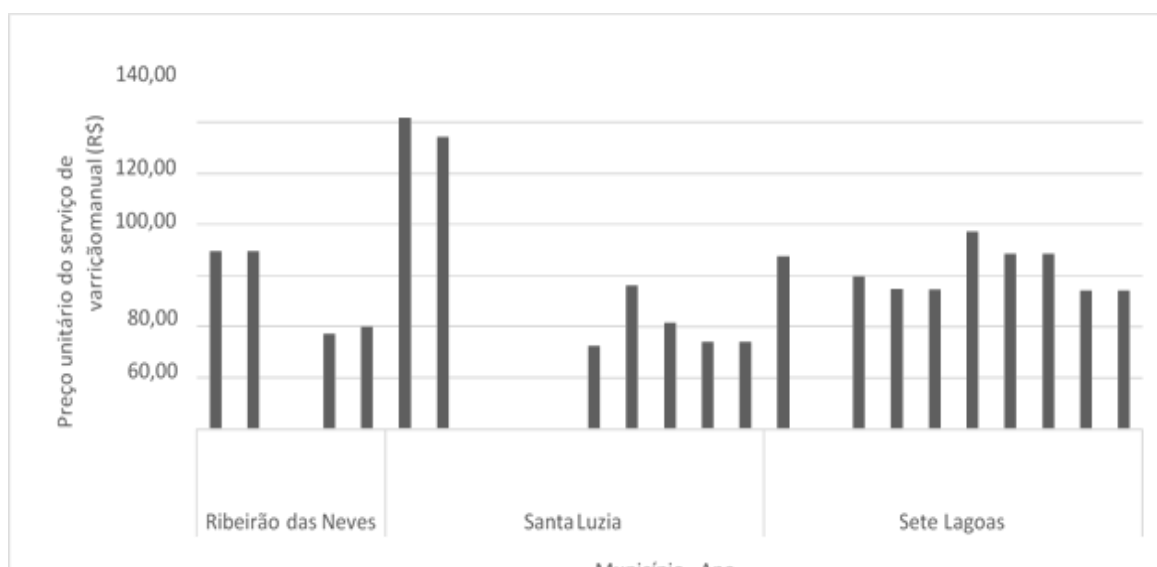
Em 2018, os valores da receita arrecadada com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU per capita foram R\$17,60 e R\$17,56, para os municípios de Ribeirão das Neves e Sete Lagoas, respectivamente, e R\$36,87, em Santa Luzia, sendo que as taxas de cobertura do serviço de coleta domiciliar convencional, em relação à população urbana dos municípios são de 100% nesses municípios. Constatou-se que os valores relativos à incidência do custo do serviço de coleta dos RSU no custo total do seu manejo foram de 50,64% em Ribeirão das Neves, 60% em Santa Luzia e 66,55% em Sete Lagoas. Ressalta-se ainda que as massas coletadas de RSU em relação à população urbana foram de 0,52 (Ribeirão das Neves), 1,14 (Santa Luzia) e 0,63 kg/hab.dia-1 (Sete Lagoas).

As informações sobre o valor contratual (preço unitário) do serviço de coleta diurna de RDO (resíduos domésticos) e RPU (resíduos públicos) apresentam muitas lacunas, sendo mencionadas para o ano de 2016 em Ribeirão das Neves o valor de R\$113,90 e de R\$131,38 em Sete Lagoas. No ano de 2017 quem forneceu essa informação foi Santa Luzia, com valor de R\$295,00. Neste mesmo período, todos os municípios realizaram coleta noturna de RS, mas o valor contratado dessa prática não foi mencionado. Como instrumento de gestão, sugere-se que esses dados não são confiáveis, visto que não houve cuidados para informá-los corretamente, o que dificulta a tomada de decisões coerentes e consistentes, seja de gestão seja de gerenciamento.



O custo unitário médio do serviço de coleta de RDO e RPU variou de R\$121,80 a R\$152,55 (Ribeirão das Neves); de R\$152,32 a R\$158,42 (Santa Luzia) e R\$127,87 a R\$153,08 (Sete Lagoas), mostrando certa homogeneidade no período de 2016 a 2018. O valor médio da incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU foi de 53,76%; R\$62,28% e R\$65,28% para Ribeirão das Neves, Santa Luzia e Sete Lagoas, respectivamente. Ressalta-se que, ao informar de maneira precisa, torna-se possível verificar variações ao longo de um período (Figura 1).

**Fig. 1** Custo unitário médio do serviço de coleta (rdo + rpu) nos municípios estudados.

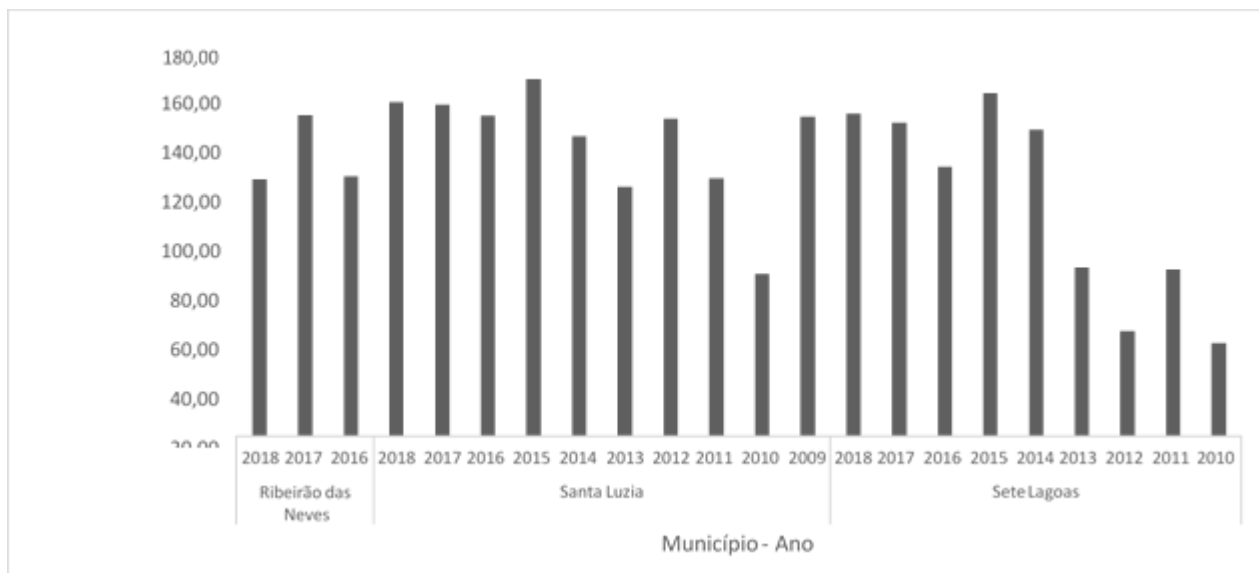


Fonte: SNIS (IN023-RS).

Situação semelhante foi observada para a prática de varrição manual cujo valor contratual (preço unitário) do serviço é variável nos municípios para o período estudado - em Ribeirão das Neves não

houve variação, sendo o valor equivalente a R\$69,90; em Santa Luzia, de R\$114,50 a R\$122,05; e, em Sete Lagoas, de R\$59,63 a R\$67,82 (Figura 2).

**Fig. 2** Preço unitário do serviço de varrição manual nos municípios estudados.



Fonte: SNIS (VA020).

Nota: Ausência de colunas é explicada para anos que não tiveram os valores informados.

Situação contraditória também foi verificada no questionamento sobre a existência de coleta seletiva nesses municípios, nos anos de 2016 a 2018, pois apenas Sete Lagoas informou que realizava essa prática. Entretanto, ao serem questionados sobre a quantidade de materiais reciclados recuperáveis, Ribeirão das Neves informou que recolheu em dois anos 205 toneladas e, em Sete Lagoas, foram 897 toneladas de reciclados, mas não há continuidade da informação, o que inviabiliza o entendimento da evolução dessa prática e, conseqüentemente, na definição de aspectos operacionais inerentes a ela. Além disso, sobre a ocorrência de pesagem dos resíduos recolhidos pela coleta seletiva, não há nenhuma manifestação dos gestores, o que leva a perguntar: se há declaração sobre a quantidade de materiais reciclados, por que a ausência de informação quando questionados sobre a pesagem? Nos últimos três anos, apenas Sete Lagoas contratou empresas para a prestação do serviço de coleta seletiva porta a porta, sendo que, em 2018, o valor contratual foi de R\$588,00 por tonelada. Apesar do SNIS orientar que, se houver mais de um preço para este serviço, deve-se preencher esse indicador com o valor médio, observou-se apenas a apresentação desse único resultado, considerando o período de 2009 a 2018.



Observa-se que uma gestão digna deste nome ainda é muito incipiente: a tônica continua sendo garantir disposição “adequada”, isto é, atendendo à lei estadual, mesmo que sob ponto de vista conceitual isto seja inadequado. A consideração de outras etapas da gestão - evitar, minimizar ou mesmo reciclar - é absolutamente simbólica. A própria disposição final em aterros controlados é altamente controversa no mundo inteiro, embora aqui seja legal.

A análise proposta para esse artigo permitiu verificar o alinhamento dessas ações com elementos e debates conceituais relacionados à gestão dos RSU, o que pode gerar contribuições de melhoria desse processo e também poderá possibilitar uma análise crítica sobre a importância da compreensão de uma gestão municipal relacionada ao saneamento básico, com ênfase no manejo dos RSU, para o desenvolvimento desses municípios.

#### 4 Conclusões

Embora o tamanho dos bancos de dados consultados seja razoável, não é possível obter todas as informações que permitam, baseado unicamente em consulta a estas fontes secundárias, traçar um panorama completo da gestão de resíduos. O recurso aos relatórios produzidos pela Gesois em visitas a campo minimizou algumas lacunas observadas nos bancos de dados, mas também apresenta limitações e, neste caso, também não garante a exaustão das demandas, visto o caráter incipiente da preocupação com esta gestão no nível municipal, evidenciado pela descontinuidade das administrações locais.

Apesar de serem cidades de maior população as deste estudo, não se observa tampouco uma preocupação particular de suas administrações com a gestão de RS, mesmo a despeito dos 10 anos de existência das PNRS e PERS. Ainda que se aleguem restrições orçamentárias, fica evidente as dificuldades de entendimento da questão - parece que a gestão se resumiria unicamente a garantir a disposição em aterros sanitários - e para tomar iniciativas que mostrem movimento.

Ainda que com certo atraso, vai sendo melhorada a base sobre a qual estudos sobre gestão de RS podem ser feitos, ajudando a torná-la mais eficiente. Aspectos operacionais são abordados em maior proporção, ficando, porém, grandes lacunas quanto às questões socioeconômicas, limitando assim o potencial de garantir sustentabilidade à essa gestão. Um melhor controle de aspectos econômicos permitirá comparar custos unitários a valores de outras cidades com características semelhantes.

#### Referências



Brasil. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Institui a Política Nacional do Saneamento. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm). Acesso em: 18 ago. 2020.

Brasil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de RS; altera a Lei nº 9.605, de 12/02/98 e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 18 ago. 2020.

FEAM. (2018). Panorama da destinação dos RS urbanos no Estado de Minas Gerais em 2017. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 135p.

Ferreira, E.; Barros, R.T. de V.; Soviar, J. (2017). Brazilian Waste Management: BH's Case Study of Sustainable Management. *Procedia Engineering*, v.192, p.171-176. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817325766>. Acesso em: 18 ago. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 23 out. 2019.

IBGE. Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>. Acesso em: 18 fev. 2020.

Kaza, S.; Yao, L.; Bhada-Tata, P.; Van Woerden, F. (2018). What a Waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. Washington. Disponível em: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-1-4648-1329-0>. Acesso em 18 ago. 2020.

Minas Gerais. Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>. Acesso em: 18 ago. 2020.

Minas Gerais. (2012). Estudo Econômico-Financeiro para destinação final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Belo Horizonte: FIP, Bain Company. 104p.

Sousa, M. S.; Serra, J.C.V. (2019). Indicadores ambientais de resíduos sólidos urbanos associado a melhoria das políticas públicas. *Revista de Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v.8, n.3, p.707-724, jul/set. Disponível em: [http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/7109/4570](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/7109/4570). Acesso em: 18 ago. 2020.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

Sun, N.; Chungpaibulpatana, S. (2017). Development of an appropriate model for forecast MWS generation in Bangkok. *Energy Procedia*, v.138, p.907-912. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217350750>. Acesso em 18 ago. 2020.