

Uso de indicadores de sustentabilidade para avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Belo Horizonte

Use of sustainability indicators for the assessment of urban solid waste management in Belo Horizonte's Metropolitan Region, MG, Brazil

Raphael Tobias de Vasconcelos Barros¹ , Áurea Viviane Fagundes Silveira^{1*} 

RESUMO

Uma forma de avaliar o desempenho das políticas públicas relativas à gestão de resíduos sólidos é o uso de indicadores de sustentabilidade, ferramenta que permite auxiliar os gestores no processo decisório. Este trabalho objetiva contribuir para desenvolver e validar um conjunto de indicadores modificados, com base em variáveis quantitativas que considerem as diversas dimensões da sustentabilidade. A estratégia empregada para proposição dos indicadores consistiu na revisão bibliográfica de documentos nacionais e internacionais, seguida da análise de sua aplicabilidade na gestão em municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte. O resultado é a proposição de um conjunto de 16 indicadores, validados em 3 municípios, cujos valores expressam tendências à sustentabilidade e mostram as deficiências da gestão.

Palavras-chave: gestão de resíduos sólidos urbanos; indicadores de sustentabilidade; estudo de caso.

ABSTRACT

A way to assess the performance of solid waste-management public policies is by using sustainability indicators, a tool that assists managers in making decisions. This work aims to contribute to the development and validation of a set of modified indicators based on quantitative variables that consider sustainability's multiple dimensions. A strategy used for the proposal of indicators consisted in the bibliographic review of national and international documents followed by an analysis of their applicability in waste management in some municipalities of Belo Horizonte's Metropolitan Region. The result is a proposal of a 16-indicator set, validated in 3 municipalities, whose values express sustainability trends and show waste management deficiencies.

Keywords: urban solid waste management; sustainability indicators; case report.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas do século XX e início do XXI, os problemas relativos aos resíduos sólidos urbanos (RSU) cresceram numa proporção exponencial em razão da quantidade de volume gerado, especialmente nas regiões metropolitanas. O modelo de desenvolvimento capitalista sempre foi calcado na produção e no consumo, sem que fosse previamente definida a destinação dos resíduos derivados desses processos. À medida que a população aglomerada em cidades e o consumo cresceram, os problemas decorrentes do lixo eclodiram e tiveram que ser encarados e problematizados. Com isso, soluções e ações surgiram em todo o mundo. A problemática relativa ao sistema de gestão dos RSU tomou escala maior a partir da formação das regiões metropolitanas, cujos problemas urbanos são ampliados em níveis local, regional e

global, dadas as relações intermunicipais existentes, especialmente nos países em desenvolvimento.

A rede urbana que articula a economia, a sociedade e o espaço-tempo globalizado organizam também territórios de amplitudes várias, do microrregional ao continental. As relações metrópole-satélites, que inspiraram interpretações sobre o subdesenvolvimento e as relações internacionais ganham hoje uma imensa complexidade diante da dimensão multi-escalar, fragmentada e mutável (caleidoscópica, portanto) sob o comando do capital financeiro, particularmente na periferia do capitalismo, no mundo subdesenvolvido (MONTE-MÓR, 2006, p. 62).

¹Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

*Autor correspondente: aureafagundes@hotmail.com

Recebido: 23/03/2017 - Aceito: 23/05/2018 - Reg. ABES: 177499

O relatório *What a Waste*, publicado pelo Banco Mundial em 1999 e atualizado em 2012, atenta para o aumento crescente e constante na geração mundial de RSU, entendido como um dos mais importantes subprodutos que marca o estilo de vida urbano, muitas vezes a uma taxa de 3% ao ano, nos países de alta renda, ao longo das últimas décadas (HOORNWEG & BHADA-TATA, 2012).

Segundo Rodrigues *et al.* (2016), a população urbana mundial produz 1,3 bilhão de toneladas de resíduos sólidos em área urbana por ano, ou 1,2 kg por dia para cada habitante, sendo cerca da metade destes produzida pelos países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE, que inclui os 34 países mais ricos do mundo). Enquanto os países da OCDE geram 2,2 kg em um único dia, em média, por cidadão, a África gera 0,65 kg/hab.dia⁻¹, e os países da América Latina e do Leste Asiático (incluindo China) geram em média 1,11 kg/hab.dia⁻¹. Além disso, enquanto nos países da OCDE 100% dos resíduos têm a destinação com algum manejo e 22% são destinados para a reciclagem, nos países da África apenas 9% dos resíduos têm destinação adequada.

A quantidade de resíduo gerado diariamente no Brasil, país de renda *per capita* intermediária, é de 1,23 kg/hab.dia⁻¹ (RODRIGUES *et al.*, 2016, p. 131). Em 2015, a quantidade total de RSU gerado no Brasil atingiu 218.874 t.dia⁻¹, o que equivale a um crescimento de 1,7% em relação a 2014, que foi de 215.297 t.dia⁻¹. O considerável aumento na geração de RSU registrado no Brasil, principalmente nas cidades com maior concentração populacional, equivale à média verificada nos países desenvolvidos. Entre 2014 e 2015, o crescimento populacional registrado no Brasil revelou uma taxa de 0,8%, e a geração *per capita* de RSU cresceu no mesmo ritmo; em 2014, a geração de RSU *per capita* foi de 1,062 kg/hab.dia⁻¹ e, em 2015, 1,071 kg/hab.dia⁻¹ (ABRELPE, 2015).

As políticas relativas à gestão de RSU (GRSU) são elaboradas; contudo, uma vez sancionadas na forma de lei, não são implantadas e, quando são, somente parte dos processos é executada, o que compromete sua eficácia e produz impactos sobre o meio ambiente. Essa realidade conduz à mobilização da sociedade e do Estado na implantação de uma GRSU que se pretenda sustentável, com novas práticas e condutas capazes de diminuir o desequilíbrio ambiental e proporcionar maior qualidade de vida à população.

A crise ambiental vivenciada no mundo tem se constituído em um dos maiores desafios da humanidade. O aumento da poluição e a utilização predatória das riquezas naturais têm acelerado o aquecimento global causado pelo efeito estufa e a destruição das florestas e dos rios. Contudo, a problemática não se resume ao contexto ecológico, mas também permeia o contexto social. As dificuldades de natureza social e ecológica são indissociáveis, apesar de muitas vezes serem tratadas de forma isolada (MARCHI, 2015, p. 92).

A GRSU convive, ao mesmo tempo, com práticas inadequadas de tratamento e destinação dos resíduos e com soluções que causam maiores ou menores impactos ao meio ambiente. Em 2013, 42% em peso dos RSU coletados no Brasil eram dispostos em locais inadequados, em lixões e aterros controlados, causando impactos ambientais no solo, nas águas, no ar e na saúde pública (ABRELPE, 2015).

A grande questão para o desenvolvimento sustentável nesse contexto é: como avaliar o desempenho das políticas públicas sobre a qualidade do ambiente. Em busca de uma metodologia capaz de avaliar o desempenho e a eficiência das políticas públicas ambientais sobre o território, a qualidade do ar, da água e do solo, como também a qualidade do ambiente construído e vivido, foi desenvolvido ao fim da década de 1980, no Canadá e em alguns países da Europa, um modelo de avaliação de desempenho a partir de indicadores. Os indicadores, como instrumentos de mensuração, têm auxiliado no monitoramento das tendências e na avaliação do grau de sustentabilidade das sociedades, e são importante ferramenta para subsidiar os governantes no planejamento, na gestão, na execução e na tomada de decisões nas políticas públicas (RIBEIRO & HELLER, s.d.).

Nos países mais avançados, a GRSU é mais eficiente também porque há maturidade sobre o tema. O modelo de gestão tradicional dos resíduos, baseada na coleta e no descarte entrou em crise por dois motivos: parte em função do custo do transporte dos resíduos do local coletado nas cidades até o destino final nas periferias, e seus conflitos junto às comunidades vizinhas das plantas de tratamento e locais de descarte.

A revisão do uso de indicadores de sustentabilidade no mundo mostra que, desde o início da década de 1990, os indicadores ambientais ganharam importância nos fóruns internacionais. A OCDE foi pioneira no desenvolvimento de indicadores internacionais e há muito apoia os esforços dos seus membros, como parte do compromisso com a transparência e melhor informação do público. Os países da OCDE utilizam cada vez mais um número reduzido de indicadores respondendo a um propósito específico, chamados “indicadores-chave”, selecionados de conjuntos problemas, que dão uma visão geral das questões ambientais e são atualizados anualmente. O desempenho ambiental pode ser avaliado em função dos objetivos nacionais e dos acordos internacionais, tal como a Convenção de Basileia (1989). Deve-se notar que, enquanto os RSU são apenas uma parte do total de resíduos gerados, sua gestão e tratamento representam mais de um terço dos esforços financeiros do setor público para diminuir e controlar a poluição (OECD, 2008).

Para acompanhar e monitorar de forma integrada os progressos em relação aos objetivos de desenvolvimento sustentável, a União Europeia defende o uso de indicadores para continuar prosseguindo com o crescimento econômico, aliado à proteção do capital natural e à promoção da justiça social; para tanto, a Statistical Office of the European Union (Eurostat), localizada em Luxemburgo, elabora relatórios bienais de

acompanhamento. A edição de 2015 do relatório de acompanhamento é a sexta avaliação quantitativa (EU, 2015).

No Brasil, o processo de construção de indicadores de desenvolvimento sustentável (IDS-Brasil) teve início conjunto aos esforços internacionais na década de 1990 pela Comissão das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (ou United Nations Commission on Sustainable Development — UN-CSD), com adaptações às especificidades brasileiras (IBGE, 2010). O caso brasileiro atende especificamente ao projeto regional da Comissão Econômica para América Latina e Caribe (ou Comisión Económica para América Latina y el Caribe — CEPAL), denominado “Avaliação da Sustentabilidade na América Latina e Caribe” (ou Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y Caribe — ESALC) (CEPAL, 2001).

Com a criação da Comissão Consultiva de Estatísticas Ambientais no IBGE em 2001, com equipe de especialistas de instituições oficiais brasileiras, foi efetivada a construção dos IDS-Brasil, com a validação de 59 indicadores (CEPAL, 2001). Desde 2002, o IBGE divulga, anualmente, a publicação “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - Brasil” (IDS-Brasil), disponibilizando informações sobre a realidade brasileira.

Para Souza & Cordeiro (2010, p. 486), “apesar das definições de desenvolvimento sustentável serem bastantes polêmicas até hoje, pode-se afirmar que são constituídas fundamentalmente por dois momentos: um de percepção e monitoramento da realidade, e outro de direcionamento das ações”. Nesse sentido, Desmond (2006) ressalta a importância de avaliar se a noção de sustentabilidade é, na prática, alcançada.

Os indicadores de sustentabilidade têm sido utilizados para melhorar a base de informações relativas às questões ambientais, auxiliar a elaboração de suas políticas públicas e assegurar a comparação da realidade entre diferentes regiões (POLAZ & TEIXEIRA, 2009). Podem trazer esclarecimentos sobre as tendências futuras das condições ambientais e sobre uma série de pontos cruciais que precisam ser considerados para os tipos de estratégia de gestão urbana a serem adotadas e a distribuição de recursos disponíveis. Quanto à seleção de indicadores a serem utilizados, em geral, deverá ser relativamente em pequeno número e refletir as importantes tendências ambientais de interesse (BUTTON, 2002).

A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), composta de 34 municípios, contabiliza mais de cinco milhões de pessoas vivendo em seu território, que exerce grande influência política, econômica, comercial, educacional e cultural em Minas Gerais.

Este trabalho teve como objetivo contribuir para o desenvolvimento e a validação de um conjunto de indicadores modificados, com base em variáveis que considerem as diversas dimensões da sustentabilidade, capaz de avaliar a GRSU em municípios dessa região.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada no desenvolvimento desta pesquisa foi dividida em etapas nas quais se contemplaram pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo, entrevistas, aplicação de formulário/questionário, registro fotográfico, etc. A coleta de dados foi desenvolvida por meio da revisão de literatura e coleta documental sobre a problemática relativa aos RSU, suas implicações nas regiões metropolitanas, em especial na RMBH, e o uso de indicadores de sustentabilidade.

Considerando a extensão territorial, o quantitativo demográfico e as limitações de acesso às informações, utilizou-se uma amostra não probabilística, definida por conveniência composta pelos municípios do Vetor Norte da RMBH (ver mapa da Figura 1), por ser uma região que vem apresentando grande potencial de novos projetos, serviços, desenvolvimento imobiliário e consequente perspectiva de transformação espacial nas últimas décadas. O Vetor Norte da RMBH compõe-se da porção norte da Região Metropolitana, contendo os municípios de Baldim, Capim Branco, Confins, Jaboticatubas, Lagoa Santa, Matozinhos, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, São José da Lapa e Vespasiano. Devido à forte relação desses municípios com a capital, Belo Horizonte, com Sabará e com o Vetor Oeste, principalmente os municípios de Betim, Contagem e Esmeraldas, convém adicioná-los à análise realizada para o Vetor Norte propriamente dito. Sendo assim, ao tratarmos do VN-RMBH, fala-se de 16 municípios: os 11 acima citados, mais o centro metropolitano e o setor norte do município de Belo Horizonte e porções dos municípios de Sabará (ao longo do Contorno Viário Norte), Contagem e Betim (Vargem das Flores ao longo do Contorno Viário Norte) e Esmeraldas (parte situada na bacia do Ribeirão da Mata) (DINIZ *et al.*, 2010).

Como base para a pesquisa, foram levantados os indicadores ambientais usados em outros países, como CEPAL (2001), OECD (2008), European Union (EU, 2015), e no Brasil, apontados por Assis (2012), Barros (2012), IBGE (2010), Milanez (2002), Polaz (2008), Ribeiro & Heller (s.d.), Santiago & Dias (2012) e Veiga (2014). As referências pesquisadas que analisam a sustentabilidade em outras cidades e no mundo apresentam um ferramental para fazer essas análises que exigem uma precisão de dados que não estão disponíveis nos municípios brasileiros, por exemplo: “Despesa *per capita* com todas as fases de manejo de RSU em relação à população urbana” ou “Percentual de catadores e funcionários que trabalham no manejo de RSU com vacinação em dia e exames periódicos de saúde” ou até mesmo custo *per capita*/por ano/por tonelada da coleta de recicláveis, das campanhas de educação, capacitação e porcentagem de gastos com a compostagem, entre outros. Assim, após a análise dos conjuntos de indicadores de sustentabilidade propostos por diversos autores, optou-se por utilizar como base para esta pesquisa o conjunto de indicadores de sustentabilidade específicos para a GRSU proposto por Polaz (2008), adaptado de um conjunto pré-selecionado desenvolvido por Milanez (2002),

por entender que estes são comuns, representam os desafios enfrentados na rotina dos gestores municipais brasileiros e são prioritários para uma GRSU mais favorável à sustentabilidade. Como não existem informações sobre a aplicação prática do modelo, como desdobramento dos estudos, deverá ocorrer esta aplicação para validação do modelo.

Na sequência, foi feita uma proposição de modificações nesse conjunto de indicadores de sustentabilidade, a fim de fornecer subsídios para o planejamento e a avaliação das políticas públicas voltadas à realidade da GRSU em municípios da RMBH.

O conjunto de indicadores é composto por 15 indicadores, que foram organizados em uma matriz preliminar e categorizados em faixas avaliativas segundo o desempenho da gestão dos municípios a serem pesquisados, respeitando as cinco dimensões da sustentabilidade:

- Ambiental/ecológica;
- Econômica;
- Social;
- Político-institucional;
- Cultural.

Foram atribuídos três parâmetros de tendência para avaliar a sustentabilidade, expressa por cada indicador:

- MD: tendência muito desfavorável;
- D: tendência desfavorável;
- F: tendência favorável, seguindo os critérios adotados por Milanez (2002) e Polaz (2008).

Foi desenvolvido um formulário estruturado com 15 questões que discorrem a respeito dos indicadores, o qual foi aplicado para validação na etapa II, quando foi realizada a coleta documental e a pesquisa de campo nos municípios de Belo Horizonte, Contagem e Betim (nesses três municípios, a entrevista serviu como pré-teste). Utilizaram-se também registros fotográficos, feitos durante as entrevistas com a aplicação de formulário. Contudo, deparou-se com a escassez de informações e de ações a respeito das práticas de gestão dos RSU por parte dos gestores municipais, bem como com a dificuldade de levantamento e a baixa confiabilidade dos dados qualitativos e quantitativos que pudessem fundamentar os indicadores utilizados no formulário (percentuais *per capita*, variação na taxa de geração, abrangência da coleta seletiva, compostagem, entre outros), o que levou a alterar as condições da tendência à sustentabilidade e avançar na abordagem qualitativa e analítica da realidade para estimar as faixas de análise que o indicador representava. Foi definida ainda a inclusão de mais uma dimensão, “F”, sugerida por esses autores, que representa o grau de integração das políticas intermunicipais na Região Metropolitana (RM), por entender que se faz necessário o planejamento de ações tanto em nível municipal quanto em conjunto entre os municípios da RM. Com isso, a matriz final elaborada ficou composta por um conjunto de 16 indicadores de sustentabilidade, a ser utilizado como instrumento de avaliação do planejamento e gestão dos RSU na RMBH.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresenta-se aqui o quadro final composto do conjunto de 16 indicadores de sustentabilidade, específicos para a GRSU, a ser utilizado como instrumento de sua avaliação na região. Os indicadores de 1 a 15 foram modificados a partir de indicadores presentes no conjunto de Polaz (2008). São apresentados em cada indicador esclarecimentos sobre essas alterações e sua aplicação, quando necessário. Essa lista de indicadores propostos reflete os problemas identificados, resultantes da conjuntura política, social, econômica e territorial do momento, devendo sofrer revisões periódicas para novas aplicações. Dimensão ambiental/ecológica: uma GRSU que se proponha sustentável vai além do foco na coleta convencional e da mera disposição final em lixões ou aterros sanitários em razão de diversos impactos que acarreta aos sistemas ambientais e ecológicos em diferentes escalas. A contaminação do solo e dos cursos d'água e as emissões atmosféricas decorrentes da disposição inadequada ameaçam a saúde pública e ambiental, afetam os territórios em escala regional e até global, e se apresentam como desafios para a GRSU. Há ainda outros impactos na dimensão ambiental em decorrência da excessiva e ineficiente exploração dos recursos naturais renováveis e, especialmente, dos não renováveis, cuja continuidade amplia gradativamente a degradação e conduz à indisponibilidade dos recursos para o suprimento das necessidades das gerações futuras (MILANEZ, 2002).

Para avaliar a GRSU na RMBH nesta dimensão foram propostos quatro indicadores (Quadro 1) que consideram o uso adequado dos recursos naturais, a prevenção e a compensação de danos e impactos ambientais.

- Indicador 1. Analisa as ocorrências de lançamentos de RSU em locais inadequados. De acordo com Polaz (2008), este indicador avalia a existência de notificações provenientes de ações de fiscalização, reclamações e denúncias, entre outros diagnósticos. A avaliação da tendência à sustentabilidade proposta por Polaz (2008) foi baseada em parâmetros quantitativos:

Para a avaliação da tendência à sustentabilidade, uma vez que este indicador é expresso pelo número de ocorrências/tempo/habitante, torna-se necessário, antes de sua aplicação, definir os valores de X e Y. Acima de X ocorrências, o indicador aponta uma situação muito desfavorável; abaixo de Y, situação favorável. O intervalo entre esses valores caracteriza a situação desfavorável à sustentabilidade (POLAZ, 2008, p. 135).

Contudo, para este trabalho que utiliza parâmetros quantitativos, desfrutará de uma condição favorável à sustentabilidade apenas o município cuja GRSU for eficiente a ponto de não haver mais lançamentos

em locais inadequados por parte da população. Caso haja ocorrências de lançamentos e recolhimento, o indicador tende à condição desfavorável. A condição muito desfavorável ocorrerá quando houver lançamento em locais inadequados e não houver o recolhimento;

- **Indicador 2.** Analisa o grau de recuperação dos passivos ambientais. Segundo Polaz (2008), os antigos lixões são responsáveis pela principal forma de passivo ambiental em relação aos RSU. A avaliação da tendência pode se basear em parâmetros qualitativos. Gozará da condição mais favorável à sustentabilidade apenas o município que tiver recuperado a totalidade das áreas degradadas pela GRSU.

Outra maneira menos qualitativa e mais quantitativa de avaliação tendencial deste indicador é o estabelecimento de intervalos de valores para os parâmetros (F), (D) e (MD). Por exemplo: pode-se considerar que a tendência favorável à sustentabilidade seja obtida quando houver mais de 90% de recuperação do passivo; tendência desfavorável se a recuperação das áreas degradadas estiver entre 50 e 90% e, finalmente, muito desfavorável se a porcentagem de recuperação se situar abaixo de 50% (POLAZ, 2008, p. 136).

- **Indicador 3.** Analisa o grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades relacionadas aos RSU. Refere-se às medidas mitigadoras e/ou compensatórias vislumbradas no processo de licenciamento ambiental. Desfrutará de uma condição favorável à sustentabilidade quando o licenciamento ambiental

for devidamente realizado e as medidas forem implementadas integralmente pela GRSU. Caso o licenciamento ambiental tenha sido realizado, porém as medidas não tenham sido plenamente implementadas, o indicador tende à condição desfavorável. Muito desfavorável são os casos em que sequer exista o licenciamento ambiental;

- **Indicador 4.** Analisa o grau de recuperação dos RSU que estão sob responsabilidade do poder público. Polaz (2008) ressalta a importância da existência de políticas públicas que contribuam para diminuir o volume ou retardar o envio de resíduos à disposição final. Este indicador avalia processos de recuperação dos resíduos através de reciclagem, reutilização ou compostagem, dentre outros, e medidas que promovam melhorias nas condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis. Polaz (2008) havia proposto uma avaliação da tendência à sustentabilidade baseada em taxas e índices; contudo, em razão do baixo índice de recuperação que ocorre no Brasil, neste trabalho desfrutará da condição favorável à sustentabilidade o município que promover alguma recuperação de resíduos (pode-se oportunamente tentar uma abordagem quantitativa, explicitando valores iniciais que poderão ser periodicamente revistos). No caso de existir instrumento de gestão para a recuperação de resíduos, desfrutará da condição favorável. Muito desfavorável são os casos em que sequer existam instrumentos de gestão para a recuperação de RSU.
 - Dimensão econômica: os serviços de limpeza pública são de responsabilidade da administração pública, mas financiados

Quadro 1 – Indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU na Região Metropolitana de Belo Horizonte na dimensão ambiental/ecológica.

Indicadores	Proposta Polaz (2008)	Tendência à sustentabilidade (proposta pelos autores)
(1) Ocorrências de lançamentos de RSU em locais inadequados	(MD) Mais de X ocorrências/ano a cada 1.000 habitantes. (D) Entre X e Y ocorrências/ano a cada 1.000 habitantes. (F) Menos de Y ocorrências/ano a cada 1.000 habitantes.	(MD) Existência de ocorrências de lançamentos e não há recolhimento dos materiais. (D) Existência de ocorrências de lançamentos e há recolhimento. (F) Inexistência de ocorrências de lançamentos.
(2) Grau de recuperação dos passivos ambientais	(MD) As áreas degradadas não foram mapeadas ou não houve recuperação das áreas identificadas. (D) As áreas degradadas foram mapeadas, porém não devidamente recuperadas. (F) Todas as áreas degradadas foram devidamente recuperadas.	(MD) Existência de ocorrências de lançamentos e não há recolhimento dos materiais. (D) Existência de ocorrências de lançamentos e há recolhimento. (F) Inexistência de ocorrências de lançamentos.
(3) Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades relacionadas aos RSU	(MD) Inexistência de licenciamento ambiental. (D) Licenciamento ambiental realizado, porém as medidas não foram plenamente implementadas. (F) Licenciamento ambiental realizado e medidas implementadas integralmente.	(MD) Existência de ocorrências de lançamentos e não há recolhimento dos materiais. (D) Existência de ocorrências de lançamentos e há recolhimento. (F) Inexistência de ocorrências de lançamentos.
(4) Grau de recuperação dos RSU que estão sob responsabilidade do Poder Público	(MD) Recuperação inexistente ou muito baixa dos RSU. (D) Recuperação baixa dos RSU. (F) Recuperação alta dos RSU.	(MD) Inexistência de instrumento(s) de gestão para a recuperação de RSU. (D) Existência de instrumento de gestão para a recuperação de resíduos. (F) Existência de alguma recuperação de resíduos.

RSU: resíduos sólidos urbanos; (MD): tendência muito desfavorável; (D): tendência desfavorável; (F): tendência favorável. Fonte: adaptado de Polaz (2008).

pela sociedade e, como todos os demais inerentes da boa gestão das cidades, devem ser realizados de maneira a evitar gastos desnecessários, sem comprometer a qualidade do serviço e a saúde ambiental e da população. A dimensão econômica considera os princípios econômicos da GRSU e está representada por um único indicador, que mede o grau de autofinanciamento da gestão pública de RSU (Quadro 2).

- **Indicador 5.** Analisa o grau de autofinanciamento da gestão pública de RSU. Segundo Polaz (2008), este indicador é proveniente do modelo de Milanez e refere-se à questão da cobrança pelos serviços relativos à GRSU, complexa pelo fato de que os municípios não definem ou explicitam os critérios que utilizam para instituição de impostos, taxas e cobranças. A sustentabilidade financeira é compreendida pelas fontes regulares de recursos (quando existentes), como as taxas e tarifas de lixo, e/ou as fontes eventuais, por exemplo, multas e recursos garantidos por meio de projetos, convênios ou ainda editais de concorrência pública em âmbito nacional, que financiam serviços específicos da GRSU (investimentos em instalações, manutenção de equipamentos, custeio das operações, pessoal, materiais etc.).

Desfrutará da condição favorável à sustentabilidade o município que possuir alguma fonte de financiamento da GRSU. No caso de existir planejamento considerando o financiamento da GRSU, o indicador tende à condição desfavorável. Muito desfavoráveis são os casos em

não que houver sequer planejamento para fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da GRSU.

- **Dimensão social:** foram propostos por Polaz (2008) dois indicadores (oriundos do modelo de Milanez, 2002) para o monitoramento da dimensão social — a universalização dos serviços de RSU a toda a população e a valorização do trabalho das pessoas que atuam com RSU (Quadro 3).

As interfaces da GRSU com a dimensão social são evidenciadas, primeiramente, a partir das doenças relacionadas aos resíduos sólidos e à saúde da população e, sequencialmente, em relação ao desemprego e exclusão social. A inserção dos catadores de materiais recicláveis no trabalho formal poderia gerar novos postos de trabalhos e aumento na geração de renda para a população. Apesar de a competência da organização e prestação dos serviços públicos de interesse local ser da administração municipal, para uma eficaz GRSU é necessária a integração e a atuação da participação das esferas estadual e federal, bem como a ampla participação da sociedade, visto que alguns aspectos da GRSU ultrapassam o escopo local. As alternativas de gestão existentes, como as políticas de reciclagem e reutilização, podem ser viáveis apenas em escalas superiores à local em razão da necessidade de uma elevada escala de mercado que garanta essas atividades. Para modificar a GRSU, a mudança de conduta e de comportamento da população são aspectos primordiais, visto que o

Quadro 2 – Indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU na Região Metropolitana de Belo Horizonte na dimensão econômica.

Indicadores	Proposta Polaz (2008)	Tendência à sustentabilidade (proposta pelos autores)
(5) Grau de autofinanciamento da gestão pública de RSU	(MD) Inexistência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da GRSU. (D) Existência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da GRSU, mas não cobre todos os custos. (F) Os custos da GRSU são completamente financiados por fonte específica ou sistema de cobrança dos resíduos.	(MD) Inexistência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da GRSU e de planejamento. (D) Existência de planejamento considerando o financiamento da GRSU. (F) Existência de alguma fonte de financiamento da GRSU.

RSU: resíduos sólidos urbanos; GRSU: gestão de resíduos sólidos urbanos; (MD): tendência muito desfavorável; (D): tendência desfavorável; (F): tendência favorável. Fonte: adaptado de Polaz (2008).

Quadro 3 – Indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU na Região Metropolitana de Belo Horizonte na dimensão social

Indicadores	Proposta Polaz (2008)	Tendência à sustentabilidade (proposta pelos autores)
(6) Grau de disponibilização dos serviços públicos de RSU diferenciados à população	(MD) Baixa disponibilização dos serviços públicos de RSU. (D) Média disponibilização dos serviços públicos de RSU. (F) Disponibilização plena dos serviços públicos de RSU.	(MD) Inexistência de planejamento visando à disponibilização de serviços públicos de RSU diferenciados. (D) Existência de planejamento visando à disponibilização de serviços públicos de RSU diferenciados. (F) Disponibilização de algum serviço público de RSU diferenciados.
(7) Grau de abrangência de políticas públicas de apoio ou de orientação às pessoas que atuam com RSU	(MD) Inexistência de políticas públicas efetivas de apoio às pessoas que atuam com RSU. (D) Existência de políticas públicas, porém com baixo envolvimento das pessoas que atuam com RSU. (F) Existência de políticas públicas com alto envolvimento das pessoas que atuam com RSU.	(MD) Inexistência de políticas públicas e discussões sobre apoio às pessoas que atuam com RSU. (D) Existência de discussões sobre políticas públicas de apoio às pessoas que atuam com RSU. (F) Existência de políticas públicas de apoio às pessoas que atuam com RSU.

RSU: resíduos sólidos urbanos; (MD): tendência muito desfavorável; (D): tendência desfavorável; (F): tendência favorável. Fonte: adaptado de Polaz (2008).

problema dos RSU está próximo das pessoas e elas detêm algum tipo de governabilidade sobre eles (MILANEZ, 2002).

- **Indicador 6.** Grau de disponibilização dos serviços públicos de RSU à população. Além dos serviços convencionais de RSU, Polaz (2008) ressalta que o poder público deve garantir e disponibilizar à população outros serviços diferenciados que permitam a separação prévia dos RSU, segundo sua tipologia e fonte geradora, por meio da coleta seletiva de recicláveis secos e da coleta de orgânicos para a compostagem, contribuindo assim para práticas ambientalmente corretas, com a consequente diminuição do volume de aterrados. Gozará da condição mais favorável à sustentabilidade o município que disponibilizar serviços públicos de RSU diferenciados à população. No caso da existência de planejamento visando à disponibilização dos serviços públicos de RSU diferenciados à população, a tendência à sustentabilidade será desfavorável, e a condição muito desfavorável à sustentabilidade ocorrerá no caso de inexistir sequer o planejamento visando à disponibilização dos serviços públicos de RSU diferenciados à população.
- **Indicador 7.** Grau de abrangência de políticas públicas de apoio ou orientação às pessoas que atuam com RSU. Este indicador pretende preencher a lacuna existente e integrar os catadores de resíduos recicláveis no sistema formal da GRSU. De acordo com Polaz (2008), este indicador visa a evidenciar o problema da insuficiência de políticas públicas destinadas à valorização dos catadores de materiais recicláveis, tanto os que trabalham de maneira formal como os informais. A tendência favorável à sustentabilidade ocorrerá no caso da existência de políticas públicas de apoio às pessoas que atuam com RSU. A tendência desfavorável, por sua vez, ocorrerá no caso de existirem discussões sobre políticas públicas de apoio às pessoas que atuam com RSU. Já a tendência muito desfavorável acontecerá no caso da inexistência de políticas públicas e de discussões sobre o apoio às pessoas que atuam com RSU.
 - Dimensão política/institucional: compreende 5 dos 16 indicadores propostos e, segundo Polaz (2008), apenas o indicador 12 foi transportado do modelo de Milanez (2002), os demais foram adaptados da literatura e referem-se a um dos problemas principais da gestão municipal que pode comprometer a qualidade da GRSU. Visa a contemplar os aspectos mais operacionais (gerenciais e técnicos) da GRSU, caracterizada por princípios de democratização da informação, da participação e do controle social e da integração das demais dimensões da sustentabilidade no processo. Propõe analisar duas categorias distintas: uma relativa à institucionalização da gestão e outra da sua execução (Quadro 4). Os problemas aqui pontuados poderão direcionar ações das administrações municipais que se pretendem migrar para uma GRSU mais favorável à sustentabilidade.
- **Indicador 8.** Grau de estruturação da GRSU na administração pública municipal. A atribuição de estruturar os setores relativos à GRSU na administração municipal é do governo local, em que se inclui a priorização do organograma e plano de carreira para os funcionários, entendido, segundo Polaz (2008), como um dos principais problemas que podem comprometer a qualidade da GRSU em razão da rotatividade dos cargos comissionados que resulta em instabilidade dos postos de trabalho e descontinuidade de ações. O município que tiver setor específico para GRSU devidamente estruturado desfrutará da condição favorável à sustentabilidade. No caso de existir planejamento considerando a criação de setor específico para RSU na administração municipal, o indicador tende à condição desfavorável, e será muito desfavorável quando não houver ao menos planejamento para sua criação.
- **Indicador 9.** Grau de capacitação dos funcionários atuantes na GRSU. Refere-se à qualificação do quadro de funcionários municipais lotados em setores relacionados à GRSU. Polaz (2008) atenta para a necessidade de vontade política por parte dos gestores municipais para transformação da realidade da GRSU. A condição favorável aparece quando os funcionários recebem algum tipo de capacitação técnica para desempenhar suas funções no setor de RSU. No caso de existir previsão de capacitação para funcionário do setor de RSU, o indicador tende à condição desfavorável, e será considerado muito desfavorável quando não houver ao menos previsão de capacitação para funcionário do setor de RSU;
- **Indicador 10.** Quantidade de ações de fiscalização relacionadas à GRSU promovidas pelo poder público municipal. Polaz (2008) aborda, com este indicador, a dificuldade e a fragilidade da aplicação de instrumentos de gestão relativos à fiscalização ambiental devido ao acelerado ritmo de urbanização das cidades. A condição para a tendência favorável é a existência das ações de fiscalização em quantidade suficiente. No caso de existirem ações de fiscalização, porém em quantidade insuficiente, o indicador tende à condição desfavorável, e é muito desfavorável quando não houver ações de fiscalização.
- **Indicador 11.** Grau de execução do Plano Municipal de RSU vigente. Polaz (2008) ressalta a importância da gestão sustentável de RSU e atenta para a necessidade de implementação de planos e programas específicos para uma GRSU, bem como o estabelecimento de metas e propostas claras e factíveis com os meios e prazos definidos para sua execução plena. Contudo, é comum acontecerem contradições entre o que foi proposto e o que é realizado na gestão. Desfrutará uma condição favorável o município que possuir o Plano Municipal de GRSU em implementação. No caso de existir

iniciativa para elaboração do Plano Municipal de GRSU, o indicador tende à condição desfavorável, e é muito desfavorável quando não houver sequer iniciativa para elaboração do Plano Municipal de GRSU.

- **Indicador 12.** Existência de informações sobre a GRSU sistematizadas e disponibilizadas para a população. Com base no trabalho de Milanez & Teixeira (2003) para essa temática, defende-se que a difusão de informações é um fator que contribui para a efetiva participação da população na gestão de resíduos. Desfrutará a condição favorável à sustentabilidade quando houver informações relativas à GRSU sistematizadas e divulgadas de forma proativa à população. No caso de existir planejamento visando à sistematização de informações sobre a GRSU para a população, o indicador tende à condição desfavorável, e será muito desfavorável quando não houver sequer planejamento visando à sistematização de informações sobre a GRSU para a população.
 - Dimensão cultural: De extrema relevância, apesar da pouca abrangência, a problemática da GRSU está também relacionada à natureza cultural desde o aumento contínuo da

geração de resíduos verificado na sociedade, cujo padrão de vida está baseado no consumo insustentável, na falta de educação ambiental e na cultura do desperdício (Quadro 5).

- **Indicador 13.** Variação da geração *per capita* de RSU. Polaz (2008) ressalta a importância de não mais se ignorar certos padrões de consumo da sociedade, no mínimo insustentáveis, e os impactos causados pela “cultura do descarte”. Este indicador contribui para as mudanças nos padrões de produção, com o lançamento de produtos mais duráveis e o estabelecimento de normas para reduzir o consumo dos recursos naturais e o reaproveitamento dos produtos pós-consumo. As condições para a tendência favorável à sustentabilidade ocorrerão quando houver acompanhamento da taxa de variação da geração *per capita* de RSU; o indicador tenderá à condição desfavorável quando houver planejamento visando ao acompanhamento da taxa de variação da geração *per capita* de RSU; e será considerado muito desfavorável quando não houver sequer planejamento para acompanhamento da taxa de variação da geração *per capita* de RSU.

Quadro 4 – Indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU na Região Metropolitana de Belo Horizonte na dimensão política/institucional.

Indicadores	Proposta Polaz (2008)	Tendência à sustentabilidade (proposta pelos autores)
(8) Grau de estruturação da GRSU na administração pública municipal	(MD) Inexistência de setor específico para RSU na administração municipal. (D) Existência de setor específico para GRSU, porém não estruturado. (F) Existência de setor específico para GRSU devidamente estruturado.	(MD) Inexistência de planejamento para criação de setor específico para GRSU na administração municipal. (D) Existência de planejamento para criação de setor específico para GRSU na administração municipal. (F) Existência de setor específico para GRSU devidamente estruturado.
(9) Grau de capacitação dos funcionários atuantes na GRSU	(MD) Nenhum funcionário do setor de GRSU recebeu capacitação específica. (D) Apenas parte dos funcionários do setor de RSU recebeu capacitação específica. (F) Todos os funcionários do setor de GRSU receberam capacitação específica.	(MD) Inexistência de previsão de capacitação para funcionário do setor de GRSU. (D) Existência de previsão de capacitação para funcionário do setor de GRSU. (F) Existência de alguma capacitação específica para os funcionários do setor de GRSU.
(10) Quantidade de ações de fiscalização relacionadas à GRSU promovidas pelo poder público municipal	(MD) Inexistência de ações de fiscalização. (D) Existência das ações de fiscalização, porém em quantidade insuficiente. (F) Existência das ações de fiscalização em quantidade suficiente.	(MD) Inexistência de previsão de capacitação para funcionário do setor de GRSU. (D) Existência de previsão de capacitação para funcionário do setor de GRSU. (F) Existência de alguma capacitação específica para os funcionários do setor de GRSU.
(11) Grau de execução do Plano Municipal de GRSU vigente	(MD) Inexistência de Plano Municipal para GRSU. (D) Existência de Plano Municipal para GRSU, porém poucas metas foram atingidas. (F) Existência de Plano Municipal para GRSU com muitas metas atingidas.	(MD) Inexistência de iniciativa para elaboração do Plano Municipal de GRSU. (D) Existência de iniciativa para elaboração do Plano Municipal de GRSU (D). (F) Existência de Plano Municipal de GRSU em implementação.
(12) Existência de informações sobre a GRSU sistematizadas e disponibilizadas para a população	(MD) As informações sobre a GRSU não são sistematizadas. (D) As informações sobre a GRSU são sistematizadas, porém não estão acessíveis à população. (F) As informações sobre a GRSU são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população.	(MD) Inexistência de planejamento visando à sistematização de informações sobre a GRSU para a população. (D) Existência de planejamento visando à sistematização de informações sobre a GRSU para a população. (F) Existência de informações sobre a GRSU sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população.

RSU: resíduos sólidos urbanos; GRSU: gestão de resíduos sólidos urbanos (MD): tendência muito desfavorável, (D): tendência desfavorável; (F): tendência favorável. Fonte: adaptado de Polaz (2008).

- **Indicador 14.** Efetividade de programas educativos continuados voltados para boas práticas da GRSU. A promoção da consciência e da educação ambiental deve ter como objetivo disseminar o conhecimento e a mudança de valores e comportamentos concernentes à geração e ao descarte dos resíduos. Gozará de condição favorável à sustentabilidade quando houver no município programas educativos em elaboração ou em execução. No caso de existirem considerações sobre programas educativos, o indicador tende à condição desfavorável. Será considerado muito desfavorável quando não houver sequer considerações sobre programas educativos.
- **Indicador 15.** Efetividade de atividades de multiplicação de boas práticas em relação aos RSU. Este indicador pode ser interpretado como complementar ao anterior por avaliar a multiplicação de boas práticas da GRSU. Gozará da condição favorável à sustentabilidade o município em que houver implementação de boas práticas de GRSU. No caso de existir somente consideração quanto à multiplicação de boas práticas de GRSU, o indicador tenderá à condição desfavorável. Tenderá a muito desfavorável no caso de sequer existir consideração quanto à multiplicação de boas práticas de GRSU.
 - Dimensão integração das políticas intermunicipais: sugerido pelos autores, mede o grau de integração das políticas públicas de GRSU entre os municípios que compõem a RMBH (Quadro 6). A parceria entre os municípios é importante para o planejamento e a realização de ações em escala metropolitana. A possibilidade de articulação entre os municípios provoca uma economia em escala metropolitana que pode gerar economias significativas e resolver problemas comuns e corriqueiros dos

municípios, especialmente para os de menor porte, que têm dificuldades em ofertar serviços especializados à população, como no caso dos sistemas de saúde e do sistema de transporte entre municípios de uma região metropolitana. Recentemente, surgiram os consórcios intermunicipais objetivando o equilíbrio resultante da integração de ações conjuntas entre os municípios participantes, dadas as escalas territorial, ambiental, econômica, política, social e cultural que compreendem qualquer outra região metropolitana. Os consórcios podem aumentar a qualidade dos serviços públicos prestados à população, por planejarem ações em escala compatível com a demanda correspondente, evitando a falta de serviços em determinado município ou o excesso em outro.

- **Indicador 16.** A interferência do município na gestão metropolitana de RSU por meio de programas e consórcios intermunicipais para a GRSU. Desfrutará a condição favorável à sustentabilidade o município que apresentar alguma integração das políticas municipais com a gestão metropolitana de RSU. No caso de existir planejamento para integração das políticas municipais com a gestão metropolitana de RSU, o indicador tende à condição desfavorável, e muito desfavorável quando não houver sequer planejamento visando à integração das políticas municipais com a gestão metropolitana de RSU.

Pesquisando os autores já citados, percebeu-se que os estrangeiros são muito sofisticados em comparação com a realidade da gestão de resíduos sólidos brasileira. Por esse motivo, optou-se por utilizar um conjunto de indicadores desenvolvido especificamente para a realidade da GRSU nacional. Ainda assim, os autores sugerem modificações que permitam

Quadro 5 – Indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU na Região Metropolitana de Belo Horizonte na dimensão cultural.

Indicadores	Proposta Polaz (2008)	Tendência à sustentabilidade (proposta pelos autores)
(13) Variação da geração <i>per capita</i> de RSU	(MD) Taxa de variação >1 (D) Taxa de variação =1 (F) Taxa de variação <1	(MD) Inexistência de planejamento para acompanhamento da taxa de variação da geração <i>per capita</i> de RSU. (D) Existência de planejamento para acompanhamento da variação da geração <i>per capita</i> de RSU. (F) Existência de acompanhamento da variação da geração <i>per capita</i> de RSU.
(14) Efetividade de programas educativos continuados voltados para boas práticas da GRSU	(MD) Inexistência de programas educativos. (D) Existência de programas educativos continuados, porém com baixo envolvimento da população. (F) Existência de programas educativos continuados com alto envolvimento da população.	(MD) Inexistência de consideração sobre programas educativos. (D) Existência de consideração sobre programas educativos. (F) Existência de programas educativos em elaboração/execução.
(15) Efetividade de atividades de multiplicação de boas práticas em relação aos RSU	(MD) Ausência de divulgação de boas práticas de gestão dos RSU. (D) Divulgação pouco efetiva de boas práticas de gestão dos RSU. (F) Divulgação efetiva de boas práticas de gestão dos RSU, inclusive com replicação destas.	(MD) Inexistência de consideração quanto à multiplicação de boas práticas de gestão dos RSU. (D) Existência de consideração quanto à multiplicação de boas práticas de gestão dos RSU. (F) Existência de implementação de boas práticas de gestão dos RSU.

RSU: resíduos sólidos urbanos; GRSU: gestão de resíduos sólidos urbanos; (MD): tendência muito desfavorável, (D): tendência desfavorável; (F): tendência favorável. Fonte: adaptado de Polaz (2008).

análise qualitativa da GRSU diante da dificuldade de obtenção de dados que sejam consistentes.

Os resultados na fase pré-teste da pesquisa (Quadro 7) revelaram que o índice da tendência favorável à sustentabilidade, observado para os indicadores analisados nos municípios de Belo Horizonte (69%), Betim (63%) e Contagem (56%), ultrapassa os índices das tendências desfavoráveis e muito desfavoráveis, que se apresentam bem baixos. Para que o sistema de GRSU funcione e atenda às necessidades municipais, são indispensáveis a vontade política, a disponibilidade de recursos e o interesse e a participação da população.

CONCLUSÕES

A análise da GRSU no Brasil mostra a precariedade das administrações públicas, em que a questão dos RSU não é diferente das demais. Os municípios, a despeito de exigências legais, não se dão

conta dessa problemática, e as ações para a equacionarem e resolvê-la ficam aquém do desejado, como se depreende do Quadro 7. Chama atenção que mesmo Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais, com tantos recursos políticos, humanos e financeiros, tem índices desfavoráveis, inclusive relativos ao atraso com que a cidade elaborou seu plano municipal de GRU. Belo Horizonte começou a elaborar seu Plano de gerenciamento de RU (pela lei nacional de 2010) em 2015. Houve problemas com a empresa que ganhou a licitação, a segunda colocada foi chamada, e somente em março de 2017 o processo de elaboração terminou.

A gestão municipal de RSU nos municípios da RMBH pesquisados está caminhando em busca de iniciativas/alternativas que vão além da coleta convencional e da mera deposição em aterros ou lixões. No entanto, percebe-se que a gestão precisa ampliar as ações no sentido do manejo dado aos resíduos, sua recuperação, reciclagem e compostagem, bem como da inserção dos catadores de materiais recicláveis na prestação dos serviços formais de destinação de RSU.

Quadro 6 - Indicadores de sustentabilidade para a gestão de RSU na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) referente à integração das políticas municipais com a gestão metropolitana de resíduos sólidos urbanos.

Indicadores	Tendência à sustentabilidade (proposta pelos autores)
(16) Grau de integração das políticas municipais com a gestão metropolitana de RSU	(MD) Inexistência de planejamento visando à integração das políticas municipais de GRSU entre os municípios que compõem a RMBH. (D) Existência de planejamento visando à integração das políticas municipais de GRSU entre os municípios que compõem a RMBH. (F) Existência de alguma integração das políticas municipais de GRSU entre os municípios que compõem a RMBH.

RSU: resíduos sólidos urbanos; GRSU: gestão de resíduos sólidos urbanos; (MD): tendência muito desfavorável; (D): tendência desfavorável; (F): tendência favorável.

Quadro 7 - Resultado do pré-teste.

Indicadores ↓	Municípios →	BH	B	C
1. Ocorrências de lançamentos de RSU em locais inadequados		D	D	D
2. Grau de recuperação dos passivos ambientais		F	D	D
3. Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades relacionadas aos RSU		D	D	D
4. Grau de recuperação dos RSU que estão sob responsabilidade do Poder Público		F	F	F
5. Grau de autofinanciamento da gestão pública de RSU		F	MD	F
6. Grau de disponibilização dos serviços públicos de RSU diferenciados à população		F	F	F
7. Grau de abrangência de políticas públicas de apoio ou de orientação às pessoas que atuam com RSU		F	F	F
8. Grau de estruturação da GRSU na administração pública municipal		F	F	F
9. Grau de capacitação dos funcionários atuantes na GRSU		F	F	F
10. Quantidade de ações de fiscalização relacionadas à GRSU promovidas pelo poder público municipal		D	D	D
11. Grau de execução do Plano Municipal de RSU vigente		D	F	F
12. Existência de informações sobre a GRSU sistematizadas e disponibilizadas para a população		F	F	D
13. Variação da geração per capita de RSU		F	F	D
14. Efetividade de programas educativos continuados voltados para boas práticas da GRSU		F	F	F
15. Efetividade de atividades de multiplicação de boas práticas relativas aos RSU		F	F	F
16. Grau de integração das políticas municipais com a GRSU metropolitana		D	D	D

BH: Belo Horizonte; B: Betim; C: Contagem; RSU: resíduos sólidos urbanos; GRSU: gestão de resíduos sólidos urbanos; MD: tendência muito desfavorável; D: tendência desfavorável; F: tendência favorável.

Apesar de os municípios ainda não atuarem de forma integrada, e nem todos terem feito os seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, vê-se que a ideia do consorciamento, já ventilada, precisa ser incorporada em ações. O uso de indicadores é útil para formulação e acompanhamento das políticas públicas, mas pressupõe condições adequadas para que sua interpretação possa de fato ser consistente, tal como observado neste artigo. Sua adoção requer amadurecimento dos responsáveis locais, sistematização dos procedimentos de coleta, de análise e de difusão dos resultados, e cuidados de representar a realidade.

Recomenda-se que a aplicação dos indicadores aconteça com frequência anual, para que haja um acompanhamento da evolução de cada um dos indicadores, possibilitando o monitoramento e avaliação da efetividade das ações propostas na GRSU.

Sugere-se ainda que a descrição da tendência à sustentabilidade seja calibrada com o passar do tempo de acordo com o comportamento de cada indicador. Como os indicadores propostos representam problemas que são comuns nos municípios brasileiros e refletem as dificuldades vivenciadas pelos gestores municipais, podem ser utilizados em outras localidades.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, C.M. (2012) *Avaliação da gestão integrada de resíduos urbanos em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte*. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). (2015) *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015*. São Paulo: ABRELPE. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2016.
- BARROS, R.T. (2012) *Elementos de resíduos sólidos*. Belo Horizonte: Tessitura.
- BRASIL. (2010) Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 26 maio 2016.
- BUTTON, K. (2002) City management and urban environmental indicators. *Ecological Economics*, v. 40, n. 2, p. 217-233. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00255-5](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00255-5)
- COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE (CEPAL). (2001) *Informe del Seminario Indicadores de Desarrollo Sostenible en América Latina y Caribe*. Santiago: CEPAL.
- DESMOND, M. (2006) Municipal solid waste management in Ireland: assessing for sustainability. *Irish Geography*, v. 39, n. 1, p. 22-33. <https://doi.org/10.1080/00750770609555864>
- DINIZ, S.C.; SOUZA JR., M.S.; MONTE MÓR, R.L. (2010) Alternativas de Trabalho e Renda no Vetor Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 14, Diamantina. *Anais...* Diamantina.
- EUROPEAN UNION (EU). (2015) *Sustainable development in the European Union: 2015 monitoring report of the EU Sustainable Development Strategy*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/6975281/KS-GT-15-001-EN-N.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2017.
- HOORNWEG, D.; BHADA-TATA, P. (2012) *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*. Washington, D.C.: World Bank. (Urban Development Series; Knowledge Papers, n. 15).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2010) *Censo 2010*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2016.
- INSTITUTO HORIZONTES. Programa de Desenvolvimento e Gestão da Região Metropolitana de Belo Horizonte. *Vetor Norte da RMBH*. Programa de Ações Imediatas. Belo Horizonte: Instituto Horizontes. Disponível em: <http://www.institutohorizontes.org.br/imagens/estudoseprojetos/DOCUMENTO_FINAL_VETOR_NORTE.pdf>. Acesso em: 21 out. 2016.
- MARCHI, C.M. (2015) Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. *Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 7, n. 1, p. 91-105.
- MILANEZ, B. (2002) *Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação*. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- MILANEZ, B.; TEIXEIRA, B.A. (2003) Proposta de método de avaliação de indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos. In: FRANKENBERG, C.L.C.; RAYARODRIGUEZ, M.T.; CANTELLI, M. (Coords.). *Gestão ambiental urbana e industrial*. Porto Alegre: EDIPUCRS. p. 272-283.

MONTE-MÓR, R.L. (2006) As teorias urbanas e o planejamento urbano no Brasil. In: DINIZ, C.C.; CROCCO, M. (Orgs.). *Economia Regional e Urbana: contribuições teóricas recentes*. Belo Horizonte: Editora UFMG, p. 61-85.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD). (2008) *OECD Key Environmental Indicators*. Paris: OECD Environment Directorate.

POLAZ, C.N. (2008) *Indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

POLAZ, C.N.; TEIXEIRA, B.A. (2009) Indicadores de Sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 14, n. 3, p. 411-420. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522009000300015>

RIBEIRO, J.C.; HELLER, L. (s.d.). *Indicadores Ambientais Para Países Em Desenvolvimento*. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/junque.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2016.

RODRIGUES, W.; MAGALHÃES FILHO, L.N.; PEREIRA, R.S. (2016) Análise dos Determinantes dos Custos de Resíduos Sólidos Urbanos nas Capitais Estaduais Brasileiras. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 8, n. 1, p. 130-141. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.008.001.A002>

SANTIAGO, L.S.; DIAS, S.M. (2012) Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 17, n. 2, p. 203-212.

SOUZA, R.; CORDEIRO, J. (2010) Mapeamento cognitivo e *Balanced Scorecard* na gestão estratégica de resíduos sólidos urbanos. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 483-496. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000300004>

VEIGA, T.B. (2014) *Indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos e implicações para a saúde humana*. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

