

I-061 - DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ATRAVÉS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE SABARÁ - MG

Viviane Pereira de Matos⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pelo Centro Universitário UNA.

Shayra Pinheiro do Altíssimo

Coordenadora do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário UNA.

Endereço⁽¹⁾: Rua Bahia, 160 – Vila Rica - Sabará - MG - CEP: 34585-180 - Brasil - Tel: +55 (31) 8423-0834
- e-mail: vivianepereiramatos@gmail.com

RESUMO

As dificuldades enfrentadas pelos municípios quanto à gestão dos resíduos sólidos urbanos se apresenta atualmente como um dos maiores entraves para a implantação do desenvolvimento sustentável no país. O estudo realizado permitiu compreender os benefícios que a aplicação de indicadores de sustentabilidade pode oferecer para a gestão de resíduos sólidos em um município. Os resultados para a cidade de Sabará demonstraram que a atual gestão desses resíduos no município se encontra com um nível médio de sustentabilidade, indicando um potencial para a aplicação de ações que possam elevar este nível e melhorar a gestão destes resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos urbanos, Política Nacional, indicadores, sustentabilidade, Sabará.

INTRODUÇÃO

O manejo adequado de resíduos sólidos representa atualmente um desafio para grande parte das administrações públicas municipais brasileiras, uma vez que o acelerado crescimento das cidades não foi acompanhado pela provisão da infraestrutura e dos serviços urbanos adequados para atender às necessidades de toda a população (MINAS GERAIS, 2013).

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada em 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, cerca de 50% dos municípios destinam os seus resíduos para disposição final em vazadouros a céu aberto (BRASIL, 2008). Além disso, a ineficiência das demais etapas constituintes da gestão de resíduos sólidos também está presente na maior parte dos municípios, demonstrando o longo caminho a ser percorrido para que os objetivos da Lei 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS - sejam atingidos.

Em estudos ambientais, inclusive aqueles que abrangem o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos - RSU, o uso de indicadores geralmente tem como propósito o conhecimento adequado de uma situação existente para se tomar decisões e monitorar sua evolução. São ferramentas importantes para a comunicação de informações estatísticas, científicas e técnicas e devem ser facilmente compreendidas (SANTIAGO, 2012).

A gestão sustentável e integrada dos resíduos sólidos municipais é imprescindível para se alcançar e manter uma boa qualidade de vida de uma comunidade, principalmente nas áreas urbanas, onde a concentração populacional segue aumentando (BARROS, 2012). Desta forma, tendo em vista as dificuldades enfrentadas pelos municípios brasileiros no que diz respeito à gestão dos RSU, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a atual situação da gestão municipal dos resíduos sólidos urbanos em Sabará, cidade localizada na região metropolitana de Belo Horizonte. Foram selecionados e aplicados indicadores de sustentabilidade adequados à realidade local para a realização do diagnóstico.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- **Aspectos gerais da Política Nacional de Resíduos Sólidos**

O gerenciamento dos resíduos sólidos - RS - nas áreas urbanas por muito tempo se baseou apenas na coleta e no afastamento destes resíduos dos centros geradores. Tal forma de gerenciamento dos RS criou, ao longo das gerações, a sensação na população de que os mesmos simplesmente desaparecem e deixam de ser um problema (JR. PHILIPPI, 2005).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída pela Lei 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010) e regulamentada pelo Decreto 7.404 de 2010, introduziu uma nova perspectiva para a gestão de RS no Brasil. Anteriormente à sua promulgação, a Política Nacional de Saneamento Básico é que cumpria o papel de regular a coleta e destinação dos resíduos sólidos, porém não continha instrumentos capazes de reduzir o impacto ambiental gerado (SÃO PAULO, 2013).

São reiterados na PNRS princípios importantes para a gestão dos resíduos sólidos dentro de uma abordagem sustentável. Dentre estes princípios estão o da prevenção e precaução, o do poluidor-pagador, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto e do reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social (MINAS GERAIS, 2013).

Quanto aos instrumentos estabelecidos na mesma Lei, destacam-se os Planos nacional, estadual e municipal de resíduos sólidos; a coleta seletiva e sistemas de logística reversa; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; o monitoramento e fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; a educação ambiental e os incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

Por ser de competência dos municípios a gestão local dos resíduos sólidos, a PNRS determinou que estes entes devem elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS - e que estes devem ser compatíveis com a realidade local. A elaboração dos PMGIRS teve o prazo definido para 2 de agosto de 2012 (SELUR, 2011). Outro prazo também estabelecido diz respeito à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, prevista para ser implantada em todos os municípios até quatro anos após da publicação da Lei, instituída em 02 de agosto de 2010. Portanto, até agosto de 2014 todos os lixões e aterros controlados deverão ser extintos bem como os rejeitos destinados à disposição em aterros sanitários licenciados.

- **Resíduos sólidos urbanos e sua gestão municipal**

A PNRS define como resíduos sólidos materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes das diversas etapas do processo produtivo, desde a extração e beneficiamento da matéria-prima até a distribuição e consumo de mercadorias. Ressalta-se que são várias as fontes geradoras de resíduos sólidos, além dos diversos tipos, composição química e grau de periculosidade dos mesmos (FUNASA). Ainda de acordo com a PNRS, os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à sua origem, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação dos resíduos sólidos de acordo com a PNRS:

Classificação dos resíduos sólidos	Origem
Domiciliares	Atividades domésticas em residências urbanas
De limpeza urbana	Serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
Urbanos	Englobam os resíduos domiciliares e de limpeza urbana.
De estabelecimentos comerciais	Gerados nessas atividades, exceto os resíduos de limpeza urbana, dos serviços públicos de saneamento básico, de serviços de saúde, da construção civil e dos serviços de transportes.
De serviço público de saneamento básico	Gerados nessas atividades, exceto os resíduos sólidos urbanos.
Industriais	Processos produtivos e instalações industriais.
De serviços de saúde	Estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.
Da construção civil	Construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil.
Agrossilvopastoris	Atividades agropecuárias e silviculturais, bem como os insumos utilizados nessas atividades.
De serviços de transportes	Portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
De mineração	Atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Mesmo antes à promulgação da Lei 12.305/10, os resíduos sólidos já eram classificados seguindo o disposto na Norma Brasileira - NBR - 10.004 de 2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. São definidas nesta norma duas classes de resíduos, sendo a segunda subdividida em duas outras classes, conforme demonstrado na Tabela 2. Tal classificação leva em conta os riscos potenciais oferecidos ao meio ambiente e à saúde pública. Além desta classificação, a NBR 10.004/04 auxilia para o gerenciamento adequado dos diversos tipos de resíduos (ABNT, 2004).

Tabela 2: Classificação dos resíduos sólidos segundo a NBR 10.004/04.

Classe I Perigosos	Apresentam periculosidade ou pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade.	
Classe II Não perigosos	Classe II A Não inertes	Não se enquadram nas classificações de resíduos perigosos e podem apresentar características como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
	Classe II B Inertes	Resíduos que, quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Para a gestão dos RSU, os municípios devem contar com a existência de uma estrutura organizacional que forneça o suporte necessário ao desenvolvimento das atividades do sistema de gerenciamento. A concepção desse sistema abrange vários subsistemas com funções diversas, como de planejamento estratégico, técnico, operacional, gerencial, recursos humanos, dentre outros (ZANTA).

Alguns aspectos do arranjo institucional, quando implementados, favorecem a melhoria dos serviços prestados. Exemplos destes aspectos positivos são as normas municipais para a limpeza urbana, a capacitação técnica continuada dos profissionais e sua motivação para o melhor desempenho de suas atribuições bem como a existência de um canal de comunicação a fim de possibilitar a participação social nos processos decisórios, ouvir e atender demandas, divulgar os serviços prestados e permitir a formação de consciência coletiva sobre a importância da limpeza pública por meio da educação ambiental (ZANTA).

- **Indicadores e sustentabilidade**

O desenvolvimento sustentável pode ser entendido como aquele que atende as necessidades das gerações presentes sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades. Além

disso, para assegurar a sustentabilidade no desenvolvimento, considera-se os fatores social, ecológico e econômico dentro das perspectivas de curto, médio e longo prazos (VAN BELLEN, 2002).

A gestão integrada dos resíduos sólidos - um dos objetivos da PNRS - caracteriza-se como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções que consideram as dimensões política, econômica, ambiental, social e cultural (SANTIAGO, 2012). A adoção de indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal dos RSU permite a organização e sistematização de informações de forma a facilitar a avaliação do grau de sustentabilidade, monitorar as tendências de seu desenvolvimento, definir metas de melhoria e auxiliar na elaboração de políticas públicas (POLAZ, 2009).

Para se avaliar a sustentabilidade em um determinado local é preciso a reunião de diferentes informações que possam traduzir o grau em que o mesmo se encontra. Para tanto, os indicadores são importantes ferramentas de avaliação, desde que seja possível relacioná-los aos conceitos e princípios de sustentabilidade (SANTIAGO, 2012).

A eficiência de uma política de gestão de resíduos sólidos é alcançada quando estes resíduos são geridos de forma consistente, contemplando questões relacionadas ao ciclo de vida do produto, ou seja, a minimização do uso dos recursos naturais e a não geração de resíduos. Isso pode ser atingido com o combate ao desperdício, o incentivo à minimização e também pela coleta seletiva, visando à salubridade local pela eficiência na prestação dos serviços (SANTIAGO, 2012).

MATERIAIS E MÉTODOS

Iniciou-se o presente estudo com o levantamento bibliográfico a respeito do atual contexto em que se inserem os resíduos sólidos no Brasil. Especificamente, buscou-se estudos realizados em diferentes municípios brasileiros sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos e também sobre a aplicação de indicadores de sustentabilidade e sua importância no monitoramento desta gestão.

Foi realizado um levantamento dos indicadores de sustentabilidade aplicáveis à gestão municipal de RSU e diversos destes indicadores foram encontrados, sendo necessária uma pré-seleção para definir quais deles melhor se aplicariam às características do gerenciamento de RSU no município de Sabará. Esta pré-seleção foi baseada nas características gerais da cidade levantadas em referenciais bibliográficos.

Após a pré-seleção dos indicadores, buscou-se informações mais detalhadas junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Sabará a respeito da gestão dos RSU, sendo informado que a mesma está sendo realizada atualmente pela empresa Viasolo Engenharia Ambiental S. A., contratada pelo município. Parte das informações necessárias foi então levantada junto a esta empresa e outra parte foi retirada em documentos oficiais, como as versões preliminares do Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Saneamento Básico do município.

Os indicadores até então selecionados passaram por nova avaliação para adequá-los à realidade do município, chegando-se a um conjunto final de indicadores definido para o diagnóstico da gestão de resíduos sólidos em Sabará. Tais indicadores são apresentados nas Tabelas de 3 a 5, bem como os seus respectivos descritores. Para a melhor organização e simplificação da análise, os indicadores selecionados foram distribuídos em três dimensões de sustentabilidade - ambiental, social e econômica - assim como realizado por *Santiago e Dias, 2012*. As justificativas para a escolha de cada indicador e para as notas aplicáveis a cada descritor são apresentadas a seguir.

As notas para os indicadores foram definidas na escala de 0 a 5, observando-se o melhor e o pior cenários, bem como as situações intermediárias, onde a situação mais próxima ao melhor cenário recebeu nota 3 e a situação mais próxima ao pior cenário recebeu nota 1 ou 2. Estes cenários são representados pelos descritores.

Os indicadores propostos para avaliar a dimensão ambiental do nível de sustentabilidade na gestão de RSU são apresentados na Tabela 3. Para o indicador “*geração de resíduos sólidos per capita*” considerou-se a produção *per capita* nas cinco regiões brasileiras, que varia de 306,6 a 416,1 kg/habitante.ano. A média da geração entre as regiões é de 376 kg/habitante.ano. Assim como proposto por *Santiago e Dias, 2012*, definiu-se como

sustentável o valor per capita mais baixo encontrado, ou seja, 306,6 kg/habitante.ano. Como aceitável, definiu-se a faixa de valores entre 306,6 a 376 kg/habitante.ano. Valores superiores a 376 kg/habitante.ano foram considerados insustentáveis.

Dados do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada - IPEA - mostram que a abrangência da coleta tradicional de resíduos é elevada nos municípios brasileiros, porém, esta cobertura é distribuída de forma desigual quando se comparam os domicílios urbanos e rurais, uma vez que a coleta em domicílios rurais alcança apenas metade da taxa de cobertura das áreas urbanas (BRASIL, 2012). Com base neste índice foi estabelecido o indicador “abrangência da coleta”.

Tabela 3: Indicadores de sustentabilidade – dimensão ambiental.

Indicador	Descritor	Valor
Geração de resíduos sólidos per capita (kg/habitante.ano)	< 307	5
	Entre 307 e 376	3
	>376	1
Abrangência da coleta	Em todo o território	5
	Apenas na área urbana	3
	Não há	0
Apresenta fiscalização dos serviços de limpeza urbana	Fiscalização contínua	5
	Apenas esporadicamente	2
	Não possui	0
Existência de coleta seletiva	Sim	5
	Em fase de implantação	3
	Não existe	0
Possui disposição em aterro sanitário licenciado	No município	5
	Outro município	3
	Não há (disposição em lixão)	0
Recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos	Recuperação completa	5
	Limpeza esporádica, sem recuperação da área	2
	Não há	0
Possui plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos	Sim, implantado	5
	Em elaboração	3
	Não há	0

Os indicadores “apresenta fiscalização dos serviços de limpeza urbana”, “existência de coleta seletiva”, “possui disposição em aterro sanitário licenciado” e “possui plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos” foram baseados na Lei 12.305/2010, que tem estes quesitos como parte integrante da PNRS. Além destes, o indicador “recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos” tem como base a exigência prevista na mesma Lei de que os municípios realizem o levantamento dos passivos ambientais bem como estabeleçam as medidas adequadas para eliminar tais passivos.

Na Tabela 4 são apresentados os indicadores propostos para a avaliação da dimensão social da sustentabilidade na gestão dos RSU. A proposição dos indicadores “há cooperativas de catadores de recicláveis apoiadas pelo município” e “existência de programas de educação ambiental na comunidade” também foi baseada na PNRS, onde estes parâmetros são apresentados como instrumentos desta Política.

Tabela 4: Indicadores de sustentabilidade – dimensão social.

Indicador	Descritor	Valor
Há cooperativas de catadores de recicláveis apoiadas pelo município	Sim, com apoio contínuo	5
	Sim, com apoio esporádico	2
	Não há	0
Utiliza mão de obra local	Em todo o gerenciamento	5
	No setor operacional	3
	Não utiliza	0
Existência de programas de educação ambiental na comunidade	Contínuo, em toda a comunidade	5
	Esporadicamente, nas escolas	2
	Não há	1
Existência de canal de atendimento à população	Sim, em setor específico	5
	Sim, mas não há setor específico	3
	Não há	0

A utilização de mão de obra local é um importante fator que favorece tanto a economia dos recursos financeiros, como a valorização e qualificação desta mão de obra da cidade. Neste sentido foi determinado o indicador “utiliza mão de obra local”.

Os sistemas eficientes de gestão de resíduos envolvem todos os interessados no planejamento, na implementação e no monitoramento. Além disso, por ser prevista na PNRS a cooperação dos diversos setores da sociedade na implantação da gestão adequada dos resíduos sólidos, foi proposto o indicador “existência de canal de atendimento à população”.

São apresentados na Tabela 5 os indicadores propostos para a dimensão econômica. O indicador “percentual do orçamento do município destinado aos serviços de limpeza pública”, utilizado por *Santiago e Dias, 2012*, baseou-se na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB - de 2008, que mostrou que 2,3% municípios investem acima de 10% no gerenciamento dos RSU e que 86,3% investem 5%. A partir desta informação, criou-se intervalos para a avaliação do percentual do orçamento público destinado aos serviços de limpeza pública e seus respectivos níveis de sustentabilidade.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE - o custo dos sistemas de gestão de resíduos deve ser bem avaliado, pois em sistemas que não são financeiramente viáveis muitas vezes decorrem rapidamente falhas onerosas com impactos negativos significativos sobre o ambiente e a população local (ABRELPE, 2013). A partir deste princípio foi proposto o indicador “autofinanciamento dos custos de coleta, transporte e disposição final”.

Tabela 5: Indicadores de sustentabilidade – dimensão econômica.

Indicador	Descritor	Valor
Percentual do orçamento do município destinado aos serviços de limpeza pública	> 10%	5
	5 a 10 %	3
	Até 5%	1
Autofinanciamento dos custos de coleta, transporte e disposição final	Os custos da gestão de RSU são completamente financiados por fonte específica ou sistema de cobrança dos resíduos	5
	Existência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU, mas não cobre todos os custos	3
	Inexistência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU	1

Para a avaliação final do nível de sustentabilidade - NS - considerou-se o método estipulado por *Santiago e Dias, 2012*, com as devidas adaptações, representado pela equação 1 a seguir. Neste método, divide-se o somatório das notas recebidas em cada indicador pela nota máxima que poderia ser alcançada que, no caso do presente estudo, equivale a 65.

$$NS = \frac{\Sigma \text{ das notas recebidas em cada indicador}}{\text{Pontuação máxima possível}}$$

equação (1)

Após a aplicação da equação acima, pôde-se determinar em que faixa de valores se encontra o NS obtido, podendo-se determinar qualitativamente o nível atual de sustentabilidade da gestão municipal dos RSU em Sabará, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6: Nível de sustentabilidade a partir dos valores de NS.

Intervalo de valores de NS	Nível de sustentabilidade
0	Insustentável
$0,1 \leq NS \leq 0,4$	Baixa sustentabilidade
$0,5 \leq NS \leq 0,8$	Média sustentabilidade
$0,9 \leq NS \leq 1$	Alta sustentabilidade

Após a obtenção do resultado foi feita uma análise dos principais aspectos que ainda precisam ser contemplados no gerenciamento dos resíduos na cidade para que ocorra o aumento no nível de sustentabilidade bem como a adequação da gestão frente à Lei 12.305/2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

• Caracterização da área de estudo

O município de Sabará está localizado na mesorregião metropolitana de Belo Horizonte. Segundo dados do último censo demográfico do IBGE, realizado em 2010, o município possui uma área total de 302,173Km², sendo a parcela urbana correspondente a 13,30 Km². Ainda segundo os dados do censo, a população é de 126.269 habitantes e a densidade demográfica de 417,87 hab/Km² (BRASIL, 2014). A Figura 1 demonstra a localização da cidade no Estado de Minas Gerais e os municípios limítrofes.

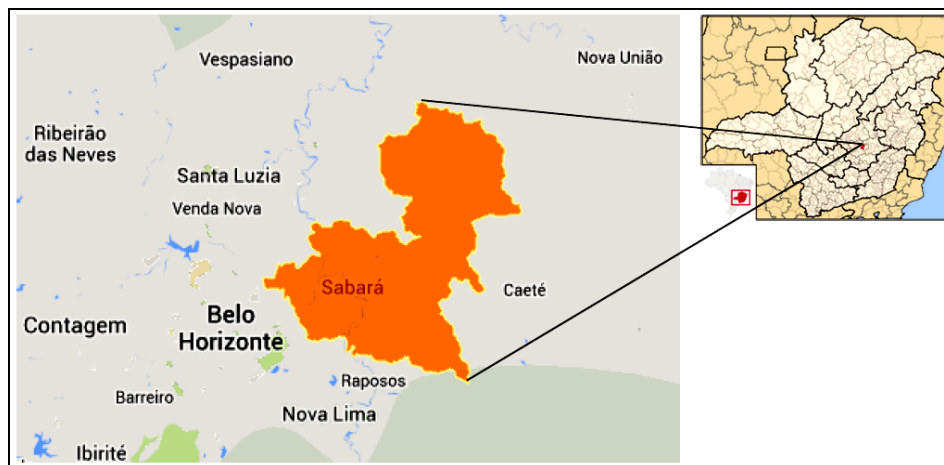


Figura 1: Localização do município de Sabará.

Sabará encontra-se inserida no Alto e no Médio Curso da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, dentro da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos SF5 – Bacia do Rio das Velhas – de acordo com o Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos - SEGRH/MG (MINAS GERAIS, 2014).

Em Sabará localiza-se a Central de Tratamento de Resíduos Macaúbas – CTR Macaúbas, em operação desde 2005 e licenciada para receber até 4.100 toneladas de resíduos sólidos Classe II diariamente (SABARÁ, 2013). Os RSU de Sabará, bem como os resíduos de outros 14 municípios, são dispostos neste aterro sanitário que pertence à iniciativa privada. A previsão é de que a CTR Macaúbas opere até o ano de 2025.

- **Aplicação dos indicadores de sustentabilidade**

Após o levantamento das informações sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Sabará, pôde-se aplicar os indicadores de sustentabilidade descritos anteriormente. As notas obtidas em cada indicador estão presentes nas Tabelas de 7 a 8.

Tabela 7: Notas para os indicadores– dimensão ambiental.

Indicador	Descritor Aplicável	Nota
Geração de resíduos sólidos <i>per capita</i> (kg/habitante.ano)	< 307	5
Abrangência da coleta	Apenas na área urbana	3
Apresenta fiscalização dos serviços de limpeza urbana	Fiscalização contínua	5
Existência de coleta seletiva	Não existe	0
Possui disposição em aterro sanitário licenciado	No município	5
Recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos	Limpeza esporádica, sem recuperação da área	2
Possui plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos	Em elaboração	3

Tabela 8: Notas para os indicadores– dimensão social.

Indicador	Descritor	Nota
Há cooperativas de catadores de recicláveis apoiadas pelo município	Não há	0
Utiliza mão de obra local	No setor operacional	3
Existência de programas de educação ambiental na comunidade	Esporadicamente, nas escolas.	2
Existência de atendimento à população	Sim, em setor específico.	5

Tabela 9: Notas para os indicadores– dimensão econômica.

Indicador	Descritor	Nota
Percentual do orçamento do município destinado aos serviços de limpeza pública	Até 5%	1
Autofinanciamento dos custos de coleta, transporte e disposição final	Existência de fonte específica ou sistema de cobrança para financiamento da gestão de RSU, mas não cobre todos os custos	3

A partir do somatório das notas obtidas, aplicou-se a equação 1 para determinação do valor do NS, como demonstrado a seguir. O denominador corresponde à multiplicação entre o número de indicadores aplicados – 13 – e o valor máximo possível de ser obtido em cada um – 5.

$$NS = \frac{35}{13 \times 5} = 0,5$$

Com o valor de NS encontrado e consultando-se a Tabela 6, conclui-se que a atual gestão dos RSU em Sabará apresenta **nível médio de sustentabilidade**. Tal resultado demonstra a necessidade de implementação de medidas que compatibilizem esta gestão com os objetivos propostos pela PNRS. Alguns aspectos relevantes para a melhoria da gestão dos RSU no município serão descritas a seguir.

- **Aspectos importantes para a gestão de RSU em Sabará**

Quanto à abrangência da coleta, a população rural do município não é atendida por este serviço, sendo os resíduos sólidos descartados de forma inadequada em terrenos baldios, vias públicas e, inclusive, em rios e córregos da região (SABARÁ, 2013), contribuindo para a intensificação do impacto de degradação dos recursos hídricos. Ressalta-se que os rios e córregos presentes no território municipal já são impactados em consequência da erosão do solo e da deposição de sedimentos nos leitos destes mananciais, que tem levado ao assoreamento dos mesmos. Além disso, o lançamento de esgotos domésticos sem tratamento é outra fonte de impacto.

Um dos aspectos mais relevantes presentes na PNRS diz respeito à implantação da coleta seletiva na gestão dos resíduos sólidos. Assim como na maioria das cidades brasileiras, este objetivo ainda não se encontra em funcionamento em Sabará. Uma forma de iniciar a implantação deste sistema é por meio do incentivo às organizações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis. O estímulo por parte do poder público à cooperativas de catadores é um grande aliado na diminuição do volume de rejeitos destinados à disposição final em aterros sanitários.

A recuperação das áreas degradadas por lançamento inadequado de resíduos também é um fator relevante que merece atenção na cidade em estudo. Pelos resultados apresentados, percebe-se que há uma demanda pela implantação de medidas mais eficientes que promovam efetivamente a recuperação de áreas como terrenos baldios, beiras de estradas e margens de córregos utilizadas para a disposição de resíduos por uma parte da população. A simples prática de realizar a limpeza dessas áreas sem promover a descontaminação do local e, principalmente, sem ações de mobilização social e educação ambiental para eliminar estas práticas, não são eficientes para retornar estas áreas às suas condições naturais anteriores.

Como exemplos de mobilização social presentes em Sabará para a contribuição da comunidade na redução de resíduos sólidos lançados no ambiente, tem-se o programa Recicla Pompéu e o trabalho realizado pela Cooperativa de Reciclagem de Produção Artesanal dos Aposentados de Sabará e Cidades de Minas Gerais - UNIAPOMG, pertencente à iniciativa privada. O primeiro ocorre no bairro Pompéu e tem como objetivo reunir moradores da região no trabalho voluntário de recolhimento de resíduos presentes nas margens do Rio Sabará e também gerados nas residências. O segundo desenvolve produtos artesanais a partir de garrafas Pet, que são posteriormente vendidos e a renda transferida aos cooperados. Tais iniciativas precisam ser apoiadas pelo poder público municipal e serem modelos para a implantação de projetos em outras partes da cidade.

Um importante aspecto que favorece a melhoria da gestão dos resíduos sólidos está sendo elaborado em Sabará. Trata-se do Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos, que guiará o gerenciamento dos resíduos sólidos, não só no município em estudo, mas também naqueles pertencentes à região e ao colar metropolitanos de Belo Horizonte. Ressalta-se aqui a importância da aplicação e do monitoramento constante dos objetivos e ações abordados neste plano.

A utilização da mão de obra nas etapas do gerenciamento dos RSU é importante para a valorização da região bem como diminuir as despesas do poder público com deslocamento de trabalhadores de regiões mais afastadas. Porém, também é essencial que exista a qualificação desta mão-de-obra, proporcionando a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores da comunidade e criando oportunidades para o seu crescimento profissional.

Além dos aspectos avaliados por meio dos indicadores citados, outros fatores puderam ser percebidos durante o levantamento das informações em campo. Um deles diz respeito aos dados disponíveis sobre o gerenciamento de RSU se referirem ao município como um todo. Defende-se aqui a divisão por regionais ou localidades deste gerenciamento, favorecendo assim o monitoramento e a aplicação de medidas mais adequadas para cada situação. Esta divisão é importante porque considera as características particulares do ambiente e da população de cada região da cidade.

CONCLUSÃO

O estudo apresentado permitiu compreender os benefícios que a aplicação de indicadores de sustentabilidade pode oferecer para o diagnóstico e para a gestão de resíduos sólidos em um município. O monitoramento

constante dos indicadores pode contribuir para a aplicação direcionada de medidas que visem à melhoria dos serviços de limpeza urbana.

O resultado do diagnóstico para Sabará demonstrou que a atual gestão dos RSU no município se encontra com um nível médio de sustentabilidade, indicando um potencial para a projeção e a aplicação de ações que possam elevar este nível e, conseqüentemente, melhorar a gestão destes resíduos, auxiliando na preservação dos recursos ambientais da região e aumentando a qualidade de vida da população da cidade.

Cabe ressaltar que para o diagnóstico da gestão de RSU podem ser considerados outros indicadores não apresentados neste estudo. Informações mais detalhadas sobre a gestão permitem melhores aplicações de projetos e tornam o monitoramento mais eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MINAS GERAIS. Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos: Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano (PMRS). Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/1g657Kd>>. Acesso em 09 de fev. de 2014.
2. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em mar. de 2014.
3. SANTIAGO, Leila Santos; DIAS, Sandra Maria Furia. Matriz de Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. **Engenharia, Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.17, n.2, junho 2012. Disponível em: <<http://bit.ly/1lj3Njw>>. Acesso em 03 fev. 2014.
4. BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.
5. JR. PHILIPPI, Arlindo (Ed.). **Saneamento, Saúde e Ambiente**. Barueri, Manole, 2005. (Coleção Ambiental, 2).
6. BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 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. Disponível em: <<http://bit.ly/1b4nb2s>>. Acesso em fev. de 2014.
7. SÃO PAULO. **Guia para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos nos municípios brasileiros de forma efetiva e inclusiva**. São Paulo, 2013.
8. Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo (SELUR). **Guia de Orientação para a Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. São Paulo, 2011.
9. BRASIL. Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). **Manual de Orientações Técnicas para o Programa de Resíduos Sólidos Urbanos**.
10. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **Resíduos Sólidos: Classificação**. NBR 10.004:2004. Rio de Janeiro, 2004.
11. ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. Disponível em: <<http://etg.ufmg.br/~gustavo/arquivos/livroprosab.pdf>>. Acesso em: 17 de abr. de 2014.
12. VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa**. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84033/189898.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 18 de abr. de 2014.
13. POLAZ, Carla Natacha Marcolino; TEIXEIRA, Bernardo Arantes do Nascimento. Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos: um estudo para São Carlos (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, set. 2009. Disponível em: <<http://bit.ly/1v0v1SC>>. Acesso em: 03 fev. 2014.
14. BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA). **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos: relatório de pesquisa**. Brasília, 2012.
15. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e de Resíduos Especiais (ABRELPE). **Resíduos Sólidos: manual de boas práticas no planejamento**. São Paulo, 2013.
16. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **12º Censo Demográfico**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em mar. de 2014.



17. MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Comitês e Unidades de Planejamento**. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/83?task=vie>>. Acesso em: abr. de 2014.
18. SABARÁ. Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sabará. **Diagnóstico da situação do saneamento básico**. Sabará, 2013. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/index.php/pmsb-sabara.html>>. Acesso em: fev. de 2014.