

I-014 - AVALIAÇÃO DA GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ESTUDO DE CASO EM UM MUNICÍPIO DO ESTADO DE MATO GROSSO, BRASIL

Karytany Ulian Dalla Costa⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Especialista em MBA Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pelo Instituto de Pós-Graduação e Graduação (IPOG). Mestranda em Recursos Hídricos na UFMT.

Eduarda da Conceição Oliveira⁽²⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade de Cuiabá (UNIC). Mestranda em Recursos Hídricos na UFMT.

Karytaelen Ulian Dalla Costa⁽³⁾

Engenheira Civil pela Universidade de Cuiabá (UNIC). Especializando em Auditoria, Avaliações e Perícias da Engenharia no IPOG.

Aldecy de Almeida Santos⁽⁴⁾

Engenheiro Sanitarista pela UFMT. Mestre em Física Ambiental pela UFMT. Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professor titular da UFMT.

Endereço⁽¹⁾: Rua Joaquim Murtinho, 1805 - Porto - Cuiabá - MT - CEP: 78025-110 - Brasil - Tel: (65) 9 9989-0699 - e-mail: karytany_@hotmail.com

RESUMO

A ineficiência do gerenciamento e da gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios expõe a população a significantes riscos de saúde e a degradação do meio ambiente. Assim, é de suma importância a constante avaliação dos processos que envolvem o gerenciamento e a gestão de resíduos. Neste contexto, o artigo teve como objetivo avaliar os processos de gerenciamento e gestão de RSU no município de Santo Antônio de Leverger, Mato Grosso – Brasil, compreendendo as seguintes etapas: aspectos legais, geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final. Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas, coleta de dados *in loco*, avaliação da situação atual do gerenciamento e gestão de RSU do município, por meio da ferramenta Índice de Qualidade de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – IQGIR e por último foi feita uma análise crítica a respeito dos resultados encontrados, como também proposições de sugestões para melhoria do sistema. Foi possível constatar a partir da aplicação da ferramenta que o município de Santo Antônio de Leverger – MT possui melhor similaridade com o Cenário Caótico, seja por falta de recursos financeiros e/ou pouca mobilidade dos gestores. Assim, conclui-se que o gerenciamento e a gestão de RSU do município ainda caminham a passos lentos, apresentando a necessidade de ações a serem tomadas pelos gestores públicos com independência de pressões externas.

PALAVRAS-CHAVE: Ineficiência do gerenciamento, Santo Antônio de Leverger, Índice de Qualidade, IQGIR.

INTRODUÇÃO

O gerenciamento e a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos (RSU) são de competência dos municípios e responsabilidade de todos os entes envolvidos no processo. A sua ineficiência expõe a significantes riscos de saúde a população e a degradação do meio ambiente (IFEOMA; YUSUF, 2016).

A geração de resíduos decorrentes do consumo dos produtos de bens e serviços têm se apresentado como um problema de ordem mundial. Conforme a Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, referente ao ano de 2016, a geração total de RSU apresentou uma queda de aproximadamente 2% em relação ao ano de 2015, com um total de 78,3 milhões de toneladas de resíduos gerados por ano, sendo cerca de 7 milhões de toneladas de RSU dispostos inadequadamente no ano, registrando um índice de cobertura da coleta de 91% para o país. Esses resíduos quando dispostos inadequadamente; depositados diretamente no solo, no ar e nos recursos hídricos; produzem produtos passivos capazes de comprometer a qualidade de vida das atuais e futuras gerações.

Assim, é de suma importância a constante avaliação dos processos que envolvem o gerenciamento e a gestão de RSU, além do contínuo monitoramento e planejamento de novas tecnologias ou soluções que auxiliem na eficiência e na qualidade da gestão, atendendo as legislações, resoluções e normativas que os regulamentam, como a Lei nº 12.305/2010 que sancionou a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL 2010).

A PNRS apresenta em seu contexto a complexidade da gestão integrada de resíduos sólidos, bem como as dimensões que devem ser consideradas para o alcance de uma adequada prestação de serviços e fiscalização. Sendo as dimensões: política, econômica, ambiental, cultural, social e tecnológica (BRASIL, 2010).

Portanto, faz-se necessário conhecer o cenário atual do gerenciamento e da gestão de RSU nos municípios, para que possam ser elaboradas estratégias e ações para contínua melhoria dos processos que envolvem o sistema, desde a geração até a disposição final.

Diante da importância da avaliação do gerenciamento e da gestão de RSU, como também da sua melhoria contínua, o presente trabalho tem como objetivo geral avaliar os processos de gerenciamento e gestão de RSU no município de Santo Antônio de Leverger, Mato Grosso – Brasil, compreendendo as seguintes etapas: aspectos legais, geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

O município de Santo Antônio de Leverger, pertencente ao Estado de Mato Grosso. Localiza-se na Mesorregião 130 – Centro-sul, Microrregião 534 – Cuiabá, a cerca de 30 km da capital Cuiabá e seus municípios limítrofes são Campo Verde, Jaciara, Juscimeira, Rondonópolis, Itiquira, Barão de Melgaço, Nossa Senhora do Livramento, Várzea Grande e Cuiabá (LEVERGER, 2017). Tem como coordenadas geográficas ao Sul, $15^{\circ}51'52.84''$ E ao Oeste, $56^{\circ}4'39.99''$.

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2018) o município conta com uma população estimada em 2017, de 18.392 habitantes. Tendo como área territorial 11.735,752 km². Os distritos considerados como áreas urbanas são: Varginha, Engenho Velho, Pequizeiro, Mimoso e Caeté.

Sua economia está baseada no setor agropecuário (53%), seguido pelo setor de serviços (38%) (LEVERGER, 2017). Na Figura 1 apresenta-se a localização do município de Santo Antônio de Leverger – MT.

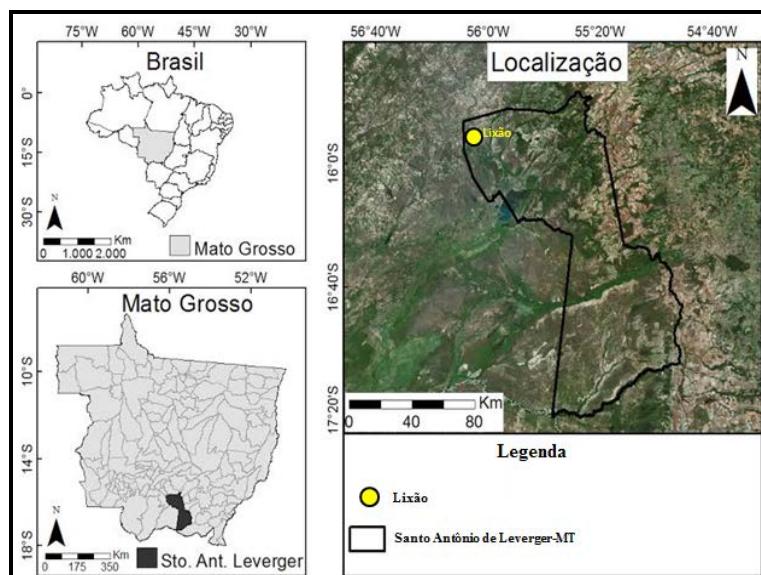


Figura 1: Apresentação da localização do município de Santo Antônio de Leverger – MT.

A Prefeitura de Santo Antônio de Leverger conta com oito Secretarias: Agricultura e desenvolvimento sustentável; Meio Ambiente e Recursos Hídricos; Saúde; Cultura e Turismo; Finanças e planejamentos; Ação

Social; Infraestruturas e Obras e Educação, Esporte e Lazer. E cinco conselhos implantados conforme o Plano Diretor Participativo, o qual foi realizado em 2012, sendo: Saúde, Educação, Cultura, Turismo, Criança - Adolescente e Habitação.

A gestão dos resíduos sólidos é de competência da Secretaria de Obras do município, em que a gerência dos serviços de coleta e limpeza urbana estão sob responsabilidade administrativa direta da prefeitura. O gerenciamento dos RSU no município de Santo Antônio de Leverger é composto por: acondicionamento, coleta convencional, transporte, estação de transbordo, sem disposição final, direcionando seus resíduos para o Aterro Sanitário de Cuiabá – MT.

Coleta e Análise dos dados

Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas as seguintes etapas (i) Pesquisa Bibliográfica, (ii) Coleta de dados, (iii) Avaliação da gestão de RSU e (iv) Análise crítica e sugestão.

- (i) Iniciou-se primeiramente com pesquisas bibliográficas pertinentes aos temas: gestão integrada de resíduos sólidos, gerenciamento, a fim de construir a base conceitual necessária para o desenvolvimento do trabalho. Também foram consultadas normas técnicas, resoluções e legislações acerca do tema, como a Lei nº 12.305/2010.
- (ii) A segunda fase, consistiu na coleta de dados para posterior avaliação da gestão de RSU. A coleta de dados foi realizada a partir de visitas técnicas *in loco*, consultas no Plano Diretor Participativo, informações fornecidas com os responsáveis pela gestão de resíduos sólidos no município, bem como com pesquisas em literaturas e estudos já realizados no mesmo.
- (iii) Na terceira fase, com base nos dados obtidos realizou-se a avaliação da situação atual do gerenciamento e gestão de resíduos sólidos do município Santo Antônio de Leverger, compreendendo os aspectos legais referentes aos planos municipais, educação ambiental, geração de resíduos, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, com a aplicação do Índice de Qualidade de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – IQGIR, desenvolvido por Costa et al. (2017). Sua aplicação fundamenta-se em preencher a planilha do Índice, composto por 39 indicadores, conforme os dados coletados do município. Os dados presentes no Índice são inseridos na Modelagem do método multiobjetivo e multicritério TOPSIS, em seguida faz-se a interpretação e análise dos cenários ordenados de acordo com os valores obtidos pelo coeficiente de aproximação.

Tabela 1: Apresentação dos cenários qualitativos e respectivos objetos de estudo elaborados por Costa (2017).

Cenários Qualitativos		Objeto de estudo
Cenário Otimista	Sustentável	Cenário que atenda de forma suficiente todos os itens: Legislação; Educação Ambiental; Geração e Acondicionamento; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição final.
Cenários Intermediários	LE+GA+CT+TD _f	Cenário com ausência do item Educação Ambiental e suficiente nos itens de Legislação; Geração e Acondicionamento; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+GA+CT+TD _f insuf.	Cenário com ausência do item Educação Ambiental e insuficiente nos itens de Legislação; Geração e Acondicionamento; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+EA+CT+TD _f	Cenário com ausência do item Geração e Acondicionamento e suficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.

Tabela 1: Apresentação dos cenários qualitativos e respectivos objetos de estudo elaborados por Costa (2017), Continuação.

Cenários Qualitativos		Objeto de estudo
Cenários Intermediários	LE+GA+CT+TD _f	Cenário com ausência do item Geração e Acondicionamento e insuficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+EA+GA+TD _f	Cenário com ausência do item Coleta e Transporte e suficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Geração e Acondicionamento e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+EA+GA+TD _f insuf.	Cenário com ausência do item Coleta e Transporte e insuficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Geração e Acondicionamento e; Tratamento e Disposição Final.
	LE+EA+GA+CT	Cenário com ausência do item Tratamento e Disposição final e suficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Geração e Acondicionamento e; Coleta e Transporte.
	LE+EA+GA+CT insuf.	Cenário com ausência do item Tratamento e Disposição final e insuficiente nos itens de Legislação; Educação Ambiental; Geração e Acondicionamento e; Coleta e Transporte.
	LE+EA+CT+TD _f	Cenário com ausência do item Legislação e suficiente nos itens de Educação Ambiental; Geração e Acondicionamento; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.
	EA+GA+CT+TD _f insuf.	Cenário com ausência do item Legislação e insuficiente nos itens de Educação Ambiental; Geração e Acondicionamento; Coleta e Transporte e; Tratamento e Disposição Final.
Cenário Pessimista	Caótico	Cenário com ausência de gestão, atendendo o mínimo para coleta convencional dos RS.

Le = Legislação, EA = Educação Ambiental, GA = Geração e Acondicionamento, CT = Coleta e Transporte, TD_f = Tratamento e Disposição Final e, insuf. é abreviação de insuficiente.

- (iv) Por fim, a quarta fase, após a avaliação do sistema de gerenciamento e gestão de resíduos sólidos do município Santo Antônio de Leverger, foi feita uma análise crítica a respeito dos resultados encontrados, bem como proposição de sugestões para melhoria do sistema.

RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados conforme os macros conjuntos que compõem o IQGIR: Legislação, Educação Ambiental, Geração e Acondicionamento, Coleta e Transporte, Tratamento e Disposição Final.

Legislação

O município possui Plano Diretor Participativo, o qual integra dados dos municípios de Cuiabá, Várzea Grande e Nossa Senhora do Livramento, que constituem a Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá. O Plano Diretor abrange aspectos ambientais, demográficos, econômicos, sociais e de uso e ocupação do solo do município de Santo Antônio de Leverger, porém em relação aos resíduos sólidos, conta apenas com uma descrição sobre a infraestrutura e condições do sistema de coleta e destinação dos resíduos, apresentando poucas diretrizes para um sistema tão complexo que é a gestão de resíduos sólidos.

Em relação ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Santo Antônio de Leverger, este ainda está em passos lentos. Por meio de estudos feitos pelos autores Noquelli e Oliveira (2014), do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá, foi realizado o diagnóstico técnico-participativo dos resíduos sólidos no município, com levantamento de dados que

caracterizam as peculiaridades do mesmo, com a participação da população, como subsídio para a elaboração do PMSB do município, porém não finalizado.

O município está integrado ao Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico e Social do “Vale do Rio Cuiabá”, por meio da Lei Municipal 889/2005, que integra os municípios de: Acorizal, Barão de Melgaço, Chapada dos Guimarães, Cuiabá, Jangada, Nossa Senhora do Livramento, Nobres, Nova Brasilândia, Planalto da Serra, Poconé, Rosário Oeste e Várzea Grande, conforme consta no Plano Diretor, porém não há consórcios referentes ao sistema de gestão de resíduos sólidos, tendo maior dificuldade em conseguir recursos financeiros e incentivos de investimentos.

Educação Ambiental

A educação ambiental é um importante instrumento de gestão de resíduos sólidos sendo realizada em Santo Antônio de Leverger por meio de divulgações em escolas e no município, com palestras e campanhas de caráter educativo sobre o tema resíduos sólidos. Porém, observou-se que a educação ambiental é insuficiente no município, isso é percebido com o ambiente insalubre pela disposição inadequada de resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais encontradas in loco no município. Mesmo que tenha o mínimo de divulgação sobre educação ambiental nas escolas e no município, há pouco desempenho da população, dos gestores públicos e comerciantes com a preservação do meio ambiente. Esta disposição de resíduos de forma inadequada por alguns moradores propicia a criação de áreas sensíveis à degradação ambiental e disseminação de doenças.

Ademais, a educação ambiental deve ser estruturada de forma a atuar em vários segmentos da sociedade de acordo com as características e especialidades do município, não apenas em um segmento como foi observado em Santo Antônio de Leverger. Além de que, a educação ambiental deve apresentar um caráter contínuo para ocorrer mudanças de comportamentos e valores sociais suficientes para uma transformação na gestão de resíduos sólidos no município.

Geração e Acondicionamento

Em Santo Antônio de Leverger deparou-se com carência de informações na Secretaria de Obras em relação, de modo geral, a gestão de resíduos sólidos. Porém, as informações demográficas, mesmo não apresentadas pela Secretaria de Obras podem ser encontradas no acervo do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (2013), dados referentes ao ano 2010, como: a evolução da população; taxa de crescimento; estrutura etária; longevidade, mortalidade e fecundidade. São informações que não podem ser ignoradas pelos gestores públicos, pois são uma das bases para adequado projeto e dimensionamento dos serviços de coleta, transporte e principalmente de disposição final, uma vez que indica a distribuição, quantidade e qualidade dos resíduos sólidos gerados pelo município (SILVA et al., 2012).

A geração *per capita* e a caracterização dos RSU, foram determinados pelo estudo de caracterização dos resíduos sólidos do município por Noguchi et al. (2015). A geração *per capita* de RSU no município é de 423 g/hab.dia. Quando comparado à geração *per capita* média do Brasil, de 1.040 g/hab.dia, conforme ABRELPE (2015) percebe-se que a geração *per capita* do município está bem abaixo da média nacional, o que pode ser justificado pela baixa renda da população. Segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (2013), a renda *per capita* média no município, em 2010, foi de aproximadamente R\$ 460,13.

Para a caracterização dos RSU, determinaram-se algumas características dos resíduos gerados no município, como: composição gravimétrica; peso específico aparente de 118,7 kg/m³, valor este considerado baixo pelos autores, tornando custoso o processo de coleta; teor de umidade variando 40 a 60%; sólidos voláteis com valor de 54,83%; o pH apresentou valor de 5,85 e as características biológicas apresentaram os microrganismos: *Escherichia coli*, *Enterococcus* e *Salmonella spp*. A presença desses microrganismos se dá provavelmente por grandes quantidades de materiais fecais provenientes de fraldas e papel higiênico, como também de alta quantidade de matéria orgânica presente nos resíduos, como pode-se observar na composição gravimétrica (Figura 2), com 57% de fração de matéria orgânica nos resíduos sólidos urbanos.

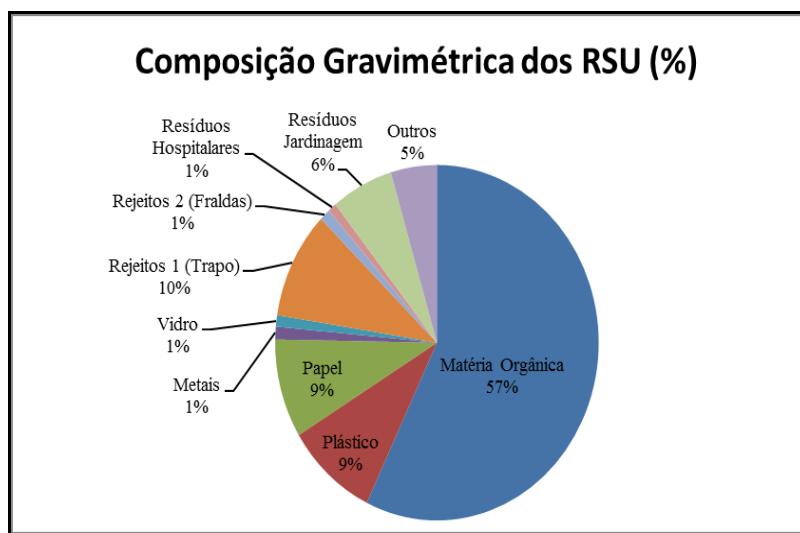


Figura 2: Gráfico com a composição gravimétrica de cada resíduo sólido urbano em porcentagem (%).
Fonte: Noguchi et al., 2015.

Na Figura 2, observa-se em maior quantidade a composição de matéria orgânica, em contrapartida, há menor quantidade de metais, vidros e plásticos, que são materiais recicláveis. Noguchi et al. (2015) cita que a quantidade de matéria orgânica tende a aumentar, à medida que a renda da população diminui, e consequentemente, quando a renda é menor, a quantidade de materiais recicláveis também diminui.

Em relação à distribuição de recipientes ou contenedores públicos e suportes comunais para apresentação dos resíduos sólidos para coleta, percebeu-se insuficiente este requisito, onde muitas casas não possuíam suportes para apresentação dos resíduos sólidos ou, quando tinham estavam em mau estado (Figura 3). O acondicionamento inadequado dos resíduos condiciona a lentidão da coleta no manuseio dessas sacolas, ademais quando dispostas diretamente no solo, são ótimos atrativos para os animais (cães, gatos) e assim há liberação de odores e proliferação de macro e micro vetores (MONTEIRO et al., 2001).



Figura 3: Apresentação dos RS comunais para coleta. (1) Suporte em ótimo estado. (2) Suporte em mau estado. (3) Habitação sem suporte para apresentação dos RS, resíduo disposto no solo. (4) Resíduo disposto de forma insalubre ao lado da habitação. (5) Resíduo disposto na calçada.

Coleta e Transporte

Quanto às informações a respeito da coleta e transporte do município, há carência em relação aos processos. Não foram apresentados pela Secretaria de Obras projetos de limpeza urbana, de coleta convencional e de coleta seletiva. Verificou-se dificuldade na prestação dos serviços de limpeza urbana de forma adequada pela Secretaria de Obras, bem como pouca infraestrutura no local de armazenamento dos equipamentos para coleta dos resíduos de limpeza urbana.

Foram identificadas quantidades expressivas de bolsões espalhados na área urbana e rural do município (Figura 4), conforme Noguchi et al. (2015), os bolsões são formados pelo acúmulo de resíduos dispostos de forma inadequada em locais públicos no âmbito urbano e rural.



Figura 4: Resíduos de limpeza urbana dispostos diretamente no solo em áreas urbanas do município.

No município é realizado apenas a coleta convencional nas habitações. O dimensionamento da frota para coleta de resíduos sólidos apresentou-se insuficiente, visto grande percentual de acúmulo de sacos de resíduos, seja em recipientes, em suportes de apresentação dos resíduos ou no solo, espalhados pelo município.

Em relação à setorização e roteirização da coleta convencional, há apenas a divisão do município em setores. As rotas são realizadas de acordo com a necessidade apresentada no município, não tem uma rota sistematizada a seguir. Sobre a frequência da coleta no município, a prefeitura distribuiu folhetos especificando os dias da semana que serão realizadas as coletas, com intuito de diminuir a quantidade de resíduos dispostos nas ruas por um longo período de tempo e agilizar o processo de coleta. Conforme Noguchi et al. (2015) cada caminhão realiza duas coletas, sendo uma pela manhã e uma pela tarde, mas nenhuma no período noturno. Apresenta-se na Tabela 2 a coleta convencional dos setores de acordo com o Folheto da Prefeitura de Santo Antônio de Leverger.

Tabela 2: Dias da semana em cada setor para coleta convencional de resíduos do município.

Dias da Semana	Setores (Bairros ou Regiões)
Domingo	Av. Santo Antônio e Centro.
Segunda-feira	Av. Santo Antônio, Fronteira, Centro, Lixá, Nossa Senhora de Fátima e Nossa Senhora Aparecida
Terça-feira	Av. Santo Antônio, Centro, Laje, Jardim Aeroporto, Jardim Santo Antônio, Jardim Estoril, Cohab Marechal Rondon, Cohab Altos do Leverger I e II e Peixinho.
Quarta-feira	Av. Santo Antônio, Nossa Senhora de Fátima, Lixá, Centro, Nossa Senhora Aparecida e Praia do Poço.
Quinta-feira	Av. Santo Antônio, Varginha, Itapeva, Cerradinho, Liderança, Condomínio, Bocaina, Barra do Aricá, Barra do alto I e II.
Sexta-feira	Av. Santo Antônio, Lixá, Nossa Senhora de Fátima, Centro, Fronteira, Cohab Marechal Rondon, Cohab Altos do Leverger I e II.
Sábado	Av. Santo Antônio, Centro, Nossa Senhora Aparecida e Nossa Senhora de Fátima.

Também se observou que não é realizada a aferição dos resíduos na coleta convencional e que é insuficiente o controle de macro e micro vetores nos processos de coleta e transporte de resíduos sólidos, tal fato é

justificado pela quantidade de bolsões no município, inadequado acondicionamento e transporte com caminhão basculante com resíduos a céu aberto.

Tratamento e Disposição Final

Foi possível observar com as visitas que não há tratamento para os resíduos sólidos no município, como central de triagem de recicláveis ou usina de compostagem. Porém identificou-se a presença de dois catadores que realizam a segregação de alguns materiais recicláveis para comercialização. O material selecionado é depositado em um local que fica a aproximadamente 200m da Estação de Transbordo (Figura 5).



Figura 5: Depósito de resíduos recicláveis a 200 metros da Estação de Transbordo.

A Estação de Transbordo é localizada a 5 km do centro do município e está em operação a cerca de seis anos. A mesma não dispõe de sistemas de controle ambiental, sendo dispostos os resíduos em uma área a céu aberto sem nenhum tipo de controle ou estrutura para a sua adequada disposição temporária, tendo características semelhantes a um lixão (Figura 6). Devido à falta de sistemas de controle ambiental provavelmente poderá contaminar as águas subterrâneas e superficiais da região e do entorno, e ainda ser fonte de disseminação de doenças principalmente para a população da comunidade de Varginha, localizada a menos de 600 metros dessa estação (NOGUCHI et al., 2015).



Figura 6: Estação de Transbordo em Santo Antônio. (1) Disposição de resíduos sem controle ambiental. (2) Contêiner para armazenar os resíduos para possível translado para o aterro sanitário.

Ordenação de Cenários com aplicação do IQGIR

A aplicação do IQGIR com Cenarização, no município de Santo Antônio de Leverger – MT consistiu em avaliar a situação atual do gerenciamento e gestão integrada de RSU no mesmo. Os valores obtidos para o coeficiente de aproximação do município de Santo Antônio de Leverger – MT (nomeado como alternativa A1 no método), para os três parâmetros de sensibilidade, $h=1$, $h=2$ e $h=100$, foram respectivamente 0,22222; 0,67228 e 0,49470.

Desta forma, ordenou os Cenários em ordem crescente de semelhança com o coeficiente de aproximação da Avaliação de Santo Antônio de Leverger – MT, como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Ordenação dos Cenários (Cen.) por similaridade com o Cenário da gestão de RSU do município de Santo Antônio de Leverger – MT. A – Alternativa.

Coeficiente de Aproximação ordenado por melhor similaridade								
Resultado de h=1			Resultado de h=2		Resultado de h=100			
Avaliação de Santo Antônio de Leverger	0,22222		Avaliação de Santo Antônio de Leverger	0,67228	Avaliação de Santo Antônio de Leverger	0,49470		
1º Cen.	A13	0,17094	1º Cen.	A13	0,66121	1º Cen.	A13	0,49340
2º Cen.	A12	0,49145	2º Cen.	A12	0,73947	2º Cen.	A12	0,49974
3º Cen.	A10	0,50000	3º Cen.	A10	0,74225	3º Cen.	A10	0,50050
4º Cen.	A8	0,53419	4º Cen.	A8	0,74664	4º Cen.	A8	0,50060
5º Cen.	A6	0,60256	5º Cen.	A6	0,77707	5º Cen.	A7	0,50234
6º Cen.	A4	0,64103	6º Cen.	A7	0,77805	6º Cen.	A6	0,50257
7º Cen.	A7	0,71795	7º Cen.	A9	0,78599	7º Cen.	A11	0,50275
8º Cen.	A9	0,74359	8º Cen.	A11	0,78866	8º Cen.	A9	0,50293
9º Cen.	A11	0,76923	9º Cen.	A4	0,79578	9º Cen.	A4	0,50347
10º Cen.	A5	0,85897	10º Cen.	A5	0,50472	10º Cen.	A5	0,50472
11º Cen.	A3	0,89744	11º Cen.	A3	0,86949	11º Cen.	A3	0,50542
12º Cen.	A2	0,17094	12º Cen.	A2	0,96055	12º Cen.	A2	0,67476

Para os três valores do parâmetro de verificação de sensibilidade, $h=1$, $h=2$ e $h=100$, o Cenário que apresentou melhor similaridade com a gestão do município de Santo Antônio de Leverger – MT foi a alternativa A13, referente ao Cenário Caótico, o que condiz, de forma geral, com os resultados obtidos em campo, seja por falta de recursos financeiros e/ou pouca mobilidade dos gestores. O segundo Cenário, alternativa A12, diz respeito ao Cenário EA+GA+CT+TDF insuficientes, esse resultado é reflexo da ausência do cumprimento dos subitens referentes ao item Legislação, em que foi constatado, dentre os subitens, apenas o desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico do município. O terceiro Cenário, alternativa A10, referente ao Cenário LE+EA+GA+CT insuficientes, revela a ausência dos processos de tratamento e disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), em que todos os subitens apresentaram-se ausentes na avaliação *in loco* no município, não tendo ao menos o estudo da área para provável instalação de um aterro sanitário. E por último, o quarto Cenário que apresentou melhor similaridade foi a alternativa A8, que diz respeito ao Cenário LE+EA+GA+TDF insuficientes, em que apresenta a ausência da maioria dos subitens avaliados, tendo mais proximidade ou similaridade com o item Coleta e Transporte ausente do que insuficiente.

Ademais, percebe-se que há coerência entre os Cenários, uma vez que os quatro Cenários revelaram a insuficiência em todas as etapas da gestão de RSU. Porém, por apresentar ausente a maioria dos subitens do IQGIR na avaliação do município de Santo Antônio de Leverger – MT, revelou-se o Cenário Caótico com maior similaridade da situação real da gestão de RS do município.

Os Cenários, A4, A6, A7, A9 e A11, referentes respectivamente aos Cenários LE+GA+CT+TDF insuficientes; LE+EA+CT+TDF insuficientes; LE+EA+GA+TDF; LE+EA+GA+CT; EA+GA+CT+TDF, apresentaram variações de ordenamento em relação aos três parâmetros de sensibilidade; $h=1$, $h=2$ e $h=100$; deste modo não se pode concluir nada em relação à similaridade com o Cenário da avaliação de Santo Antônio de Leverger.

Os Cenários A5, A3 e A2; referentes respectivamente aos Cenários LE+EA+CT+TDF; LE+GA+CT+TDF e Sustentável, foram as alternativas nos três parâmetros de sensibilidade, $h=1$, $h=2$ e $h=100$, mais distantes da solução ideal, ou seja, são os cenários que possuem menos semelhança com a situação atual da gestão de RS do município.

Mediante os resultados observa-se que a ausência dos planos municipais de saneamento básico e de RS, são uns dos motivos da insuficiência dos processos de acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSU, pois são condicionantes importantes para adequada implantação, execução, operação, manutenção dos processos, bem como subsidiadores para a atuação da fiscalização na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejos dos RS. Assim faz-se necessário o incentivo financeiro, a mobilização e o desempenho dos atores envolvidos nestes processos, para que ações sejam tomadas e realizadas para reverter o Cenário Caótico em que encontra o município.

CONCLUSÕES

Infere-se que a gestão dos RSU, para ser eficiente e eficaz, deve considerar os aspectos sociais, ambientais, econômicos e tecnológicos da região, para que seja ambientalmente segura, economicamente viável, socialmente aceitável e tecnologicamente adequada. Ou seja, uma gestão sustentável, em que atenda a todos os aspectos ao mesmo tempo. Porém, com o estudo deste trabalho observou que esses aspectos não são consolidados na gestão de RSU do município de Santo Antônio de Leverger.

Com a aplicação da ferramenta constatou-se que, a gestão de RSU do município de Santo Antônio de Leverger – MT possui melhor similaridade com o Cenário Caótico, e menor similaridade com o Cenário Sustentável, devido à ausência e insuficiência da maioria dos subitens do IQGIR. Como também, de certa forma, mostrou a necessidade de ações a serem tomadas pelos gestores públicos do município e o direcionamento de tais soluções, com independência de pressões externas.

SUGESTÕES

Como sugestão, as ações para regularização da situação da gestão de RS a serem tomadas, pela administração pública e/ou população do município de Santo Antônio de Leverger, são:

- Elaboração dos planos municipais de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos, bem como elaboração de Legislações específicas do município;
- Estudos de possível consórcio para gestão de RS com os municípios mais próximos (Nossa Senhora do Livramento e Várzea Grande);
- Educação ambiental com programas, campanhas e ações, que envolvam os moradores, gestores públicos e comerciantes do município, sobre a importância da preservação e da conservação do meio ambiente e da saúde pública, como também de práticas de acondicionamento correto dos RS, reciclagem e descarte adequado;
- Implantação da coleta seletiva no município, com o recolhimento, pelo menos, de lixo orgânico (úmido) e reciclável (seco), já separados na fonte, bem como a instalação de uma central de triagem de recicláveis e usina de compostagem;
- Criação de associações ou cooperativas de catadores com a integração dos catadores encontrados na Estação de Transbordo, como incentivo a reciclagem e geração de renda e emprego;
- No que diz respeito ao manejo de RS e limpeza urbana, como responsabilidade do município, este deve realizar corretamente a limpeza dos logradouros públicos, poda das árvores e dos lotes baldios, varrição das ruas e de lugares públicos, como outros serviços de limpeza pública, com intuito de erradicar os bolsões presentes nas áreas urbanas e rurais, bem como dispor os RS provenientes dessas atividades em local de disposição final ambientalmente adequada.
- Estudo de áreas degradadas e respectivas remediações destas áreas, bem como ações de remediação na Estação de Transbordo e destinação adequada dos RS lá depositados.
- Por fim, mas não menos importante, cuidar e organizar os equipamentos referentes à gestão de RS, fazer sempre adequada manutenção e armazená-los de forma correta, para evitar gastos futuros com a compra de novos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2018.

2. ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO. NO BRASIL. Perfil do município de Santo Antônio de Leverger, MT - 2013. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/4543>. Acesso em: 10 maio 2018.
3. BRASIL. 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. Brasília, 2010. Disponível em: <http://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2017.
4. COSTA, K. U. D.; SILVA, W. T. P.; SANTOS, A. A.; MONTEIRO, N. N. C.; ANDRADE, E. A. índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos – IQGIR. In Congresso ABES FENASAN 2017. São Paulo: 9 p., out. 2017.
5. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Santo Antônio de Leverger. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=510780&search=mato-grosso+santo-antonio-do-leverger>>. Acesso em: 10 maio 2018.
6. IFEOMA, A. R.; YUSUF, A. E. Waste Management and Sustainable Development in Nigeria: A Study of Anambra State Waste Management Agency. European Journal of Business and Management, v. 8, nº 17, 14 p., 2016.
7. LEVERGER. Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Leverger em ação. Santo Antônio de Leverger. Disponível em: <<http://www.leverger.mt.gov.br/Sobre-Leverger/>>. Acesso em: 31 jul. 2017.
8. MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F. de; BRITO, J. C. X. de; ALMEIDA, T. P. F. de; MANSUR, G. L. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: IBAM. 200 p., 2001.
9. NOGUCHI, H. S.; MORAIS, D. N.; ALKMIN, J. K.; SILVA, E. R. Caracterização dos resíduos sólidos para posterior aplicação do método VERAH. Tese de Mestrado. Cuiabá-MT: UFMT, out. 2015.
10. NOQUELLI, L. H. M.; OLIVEIRA, V. A. Estudos integrados em bacias hidrográficas II relatório: plano de saneamento de Santo Antônio de Leverger: “genérico”. Cuiabá-MT: UFMT, 2014.
11. SILVA, H; BARBIERI, A. F; MONTE-MOR, R. L. Demografia do consumo urbano: um estudo sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte. Revista Brasileira de Estudos de População. Rio de Janeiro: v. 29, n. 2, p. 421-449, jul./dez. 2012.