



PANORAMA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL E UMA PROPOSTA DE SOLUÇÃO BASEADA NOS CONSÓRCIOS DE MUNICÍPIOS

Fernando Silva Bernardes¹ (fernandosilvabernardes@gmail.com), Márcia Pereira da Mata¹ (marciamata@hotmail.com), Ruhan Charles da Silva Lima¹ (ruhan.eng@gmail.com), Thainá Domingues Nogueira¹ (thaina_nogueira@yahoo.com.br)

1 TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

RESUMO

A situação em que se encontram os municípios brasileiros, no aspecto de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, é na sua maioria bastante precária, apesar de todos os esforços dos organismos nacionais e internacionais para buscar fontes alternativas, bem como para dispor a seu favor recursos para os investimentos necessários. No estado de Mato Grosso do Sul, a situação não é diferente, onde a esmagadora maioria dos municípios, o destino final dos resíduos sólidos urbanos é o lixão. Preocupado com a situação e a constatação das enormes dificuldades enfrentadas pelos municípios, sobretudo os menores, em se enquadrarem ao que determina a Lei Federal nº 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul, na busca de soluções definitivas para a destinação dos resíduos sólidos, realizou por meio do “Programa de Aprimoramento da Gestão de Resíduos Sólidos dos Jurisdicionados” coordenado pela Inspeção de Engenharia, Arquitetura e Meio Ambiente, o levantamento da situação da gestão operacional dos serviços relacionados aos resíduos sólidos nos municípios do estado nos anos de 2014 a 2016, com referências de custos praticados e propostas de modelos alternativos de soluções de longo prazo viáveis para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, como a questão pede, com arranjos regionais formados por consórcios de municípios, demonstrando viabilidade técnica, econômica e ambiental.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, Consórcios de Municípios.

OVERVIEW OF THE MANAGEMENT OF SOLID WASTE IN THE STATE OF MATO GROSSO DO SUL AND A SOLUTION PROPOSAL BASED ON THE CONSORTIUMS OF MUNICIPALITIES

ABSTRACT

The situation of Brazilian municipalities in the area of solid urban waste management is mostly very precarious, despite all the efforts of national and international bodies to seek alternative sources, as well as to the necessary investments. In the state of Mato Grosso do Sul, the situation is no different, where the overwhelming majority of municipalities, the final destination of municipal solid waste is the open dump. Concerned about the situation and the enormous difficulties faced by municipalities, especially minors, in accordance with Federal Law n. 12.305 / 2010, which establishes the National Policy on Solid Waste, The Court of Accounts of the State of Mato Grosso do Sul, in the search for definitive solutions for the disposal of solid waste, carried out by means of "Improvement of the Management of Solid Residues of the Jurisdiction" coordinated by the Inspectorate of Engineering, Architecture and Environment, research the situation of the operational management of services related to solid waste in the municipalities of Mato Grosso do Sul State from 2014 to 2016, with references of costs practiced and proposals for alternative models of viable long-term solutions for the Integrated Management of Solid Waste, as the question asks, with regional arrangements formed by consortium of municipalities, demonstrating technical, economic and environmental feasibility.

Keywords: Urban Solid Waste Management, Consortia of Municipalities.

1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios com que se defronta a sociedade moderna é o equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos. O aumento da geração de resíduos é uma questão relatada por muitos países tais como China, Estados Unidos, Canadá, Filipinas, Malásia e muitos países europeus (HOUSE et al., 2011, ISLAM et al., 2012 e FAN et al., 2010). No Brasil a situação não é diferente, onde a geração total de RSU cresceu entre 2014 e 2015, atingindo o equivalente a 218.874 t/dia, um crescimento de 1,7% em relação ao ano anterior (ABRELPE, 2015).

A preocupação mundial em relação aos resíduos sólidos, em especial os domiciliares, tem aumentado ante o crescimento da produção, do gerenciamento inadequado e da falta de áreas de disposição final (JACOBI e BESEN, 2011).

O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos acarreta múltiplas e graves consequências ambientais, que além de ser uma prática ilegal, cujos efeitos negativos não são controláveis, com o passar do tempo terá custos cada vez mais elevados para adoção de medidas de controle e remediação (FERREIRA, 2006 e ABRELPE, 2014).

A gestão dos resíduos sólidos é complexa e engloba conjunto de ações realizadas direta ou indiretamente nas fases de planejamento, coleta, transporte, transbordo e transformação de resíduos, (Brasil, 2010).

O manejo correto dos resíduos sólidos consiste em um dos principais desafios dos centros urbanos. Segundo Reichert (1999), há alguns anos em toda América Latina, as ações referentes ao gerenciamento de resíduos restringiam-se à coleta seletiva e à limpeza das cidades, ficando o tratamento e a disposição final dos resíduos completamente ignorados. De acordo com Monteiro et al (2001), é na etapa de disposição final que residem os problemas de maior magnitude, uma vez que geralmente as administrações públicas locais buscam apenas afastar das zonas urbanas o lixo coletado, depositando-o em locais absolutamente inadequados, como encostas florestadas, manguezais, rios, baías e vales.

Constam dados que em 2001 no Brasil mais de 80% dos municípios dispunham seus resíduos em locais a céu aberto, em cursos d'água ou em áreas ambientalmente protegidas, a maioria com a presença de catadores menores, denunciando os problemas sociais que a gestão inadequada do lixo acarreta (MONTEIRO et al, 2001). Porém, com relação à disposição final, de acordo com a ABRELPE (2015), houve aumento em números absolutos e no índice de disposição adequada em 2015: cerca de 42,6 milhões de toneladas de RSU, ou 58,7% do coletado, seguiram para aterros sanitários. Por outro lado, registrou-se também um aumento no volume de resíduos enviados para destinação inadequada, com quase 30 milhões de toneladas de resíduos dispostas em lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações. A prática da disposição final inadequada de RSU ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, e 3.326 municípios ainda fazem uso desses locais impróprios (ABRELPE, 2015), sendo a forma mais adotada para disposição final ambientalmente adequada os aterros sanitários, visto que além de ter seu projeto baseado em técnicas consagradas de engenharia sanitária, apresentam como vantagens o fato de ser uma tecnologia amplamente conhecida e ter baixo custo operacional.

Com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei Federal nº 12.305/2010 que, de forma genérica, compreende “o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal” (BRASIL, 2010), fica estabelecido um novo marco regulatório para os resíduos sólidos, tendo como um dos princípios básicos a obediência à seguinte ordem de prioridades de ações: a não geração, a redução, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Nela são consideradas as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública, bem como a promoção do desenvolvimento sustentável e da ecoeficiência. Dessa forma, tal princípio representa um desafio relevante, tendo em vista a situação da disposição final dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros, a qual é agravada pelo cenário de escassez de recursos e de baixo investimento no setor, sendo portanto um dos atuais desafios dos atores envolvidos no sistema e nos três níveis de governo, que buscam formas alternativas na

iniciativa privada para introduzir inovações tecnológicas que venham melhorar os sistemas de gestão de limpeza urbana, especialmente os sistemas de tratamento de RSU no Brasil.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo apresentar um panorama da destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul, e propor alternativas técnicas, econômicas e ambientalmente viáveis para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, por meio de arranjos formados por consórcios de municípios.

3. METODOLOGIA

3.1 Diagnóstico

Para a realização deste trabalho foram utilizados dados primários, coletados por meio de visitas técnicas, por técnicos da Inspeção de Engenharia, Arquitetura e Meio Ambiente do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul, em todos os municípios do Estado, totalizando 79 municípios, durante o período de abril de 2014 a agosto de 2016. Juntamente com a coleta de documentos físicos e registros fotográficos, foram realizadas reuniões com os administradores municipais envolvidos com a gestão dos resíduos sólidos urbanos, para a coleta de informações. Foram consideradas, para cada município, as características da Unidade de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, ou seja, se: aterro sanitário, lixão, ocorrência de transbordo para aterro sanitário ou lixão com transbordo de parte dos resíduos sólidos domiciliares.

3.2 Prognóstico

Na tentativa de orientar os gestores públicos a evitar investimentos de recursos públicos em soluções isoladas e de pequena escala, foram avaliadas alternativas de solução por meio de arranjos de municípios em consórcios públicos, com vistas a favorecer investimentos de maior escala e a construção de empreendimentos com maior vida útil, demonstrando a viabilidade econômica para os serviços de disposição final de resíduos sólidos domiciliares, de maneira sustentável, que atingissem os melhores resultados em longo prazo com maior aproveitamento regional, possibilitando, assim, aumentar a eficácia das ações e a atratividade de outras fontes de investimento (capital privado).

Para tal, foi avaliado o cenário encontrado nos municípios, considerando a localização geográfica destes e aproveitando os projetos, investimentos e licenças ambientais já obtidos, além das áreas com condições mais favoráveis para as possíveis instalações de aterros sanitários. Dessa forma, as soluções apresentadas previram a instalação e operação de empreendimentos com maior vida útil, a serem constituídos por aterros sanitários com Unidades de Triagem de Resíduos (UTR) e de Unidades de Transbordo (UT), atendendo a todos os dispositivos previstos na PNRS.

Os arranjos foram compostos considerando as seguintes estruturas:

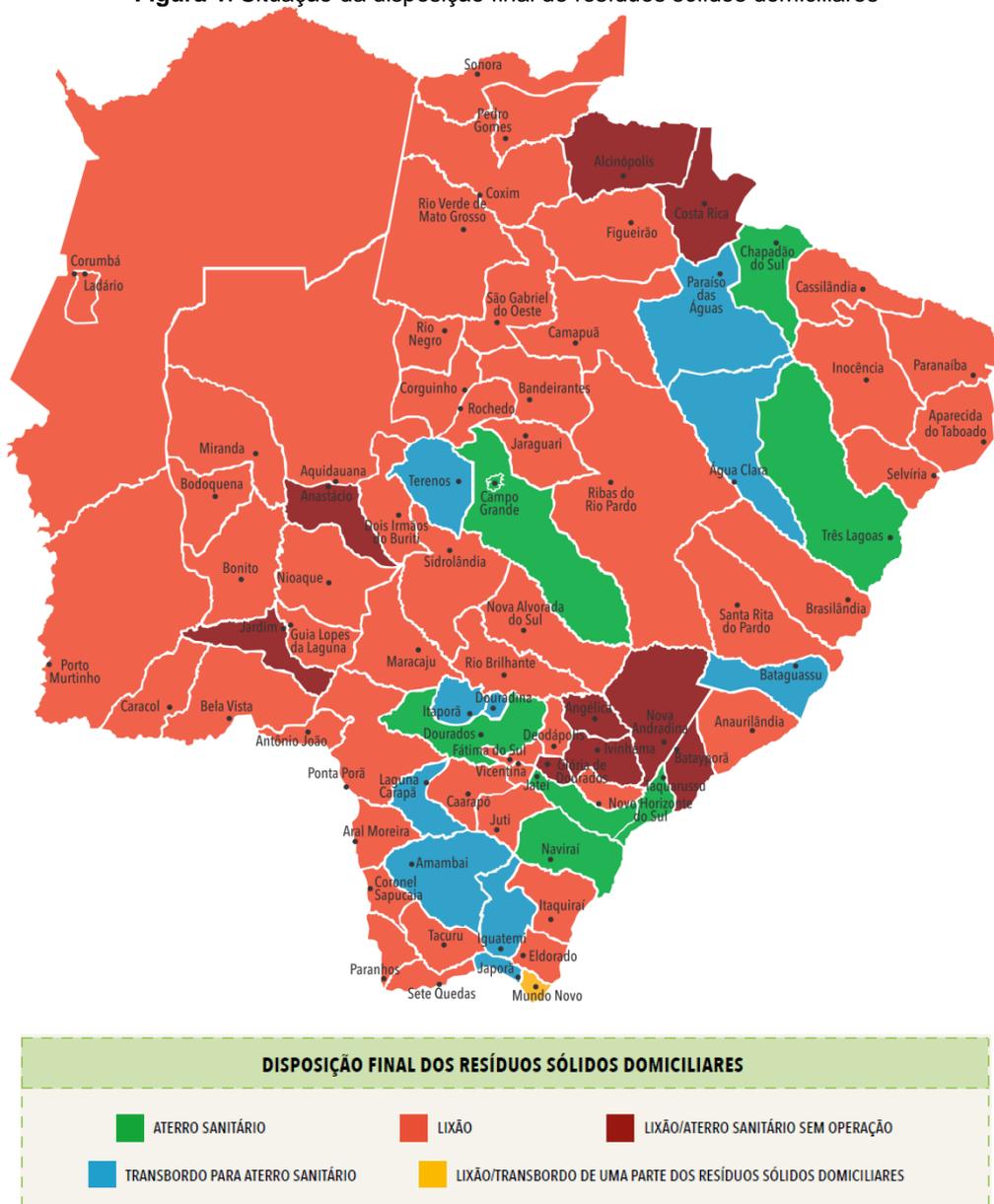
- Um aterro sanitário, situado em um município sede, com capacidade para receber os rejeitos de todos os demais municípios do arranjo;
- Unidades de triagem de resíduos (UTR) para todos os municípios do arranjo, inclusive para a cidade-sede;
- Unidades de transbordo (UT) para os municípios com distância maior que 30 Km do aterro sanitário sede.

Os custos envolvidos com implantação e operação foram calculados com base nas seguintes tabelas referenciais do: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices de Construção Civil (SINAPI), Sistema de Custos Rodoviários (SICRO), sindicatos locais e cotações diretas, considerando um período de retorno de 20 anos, que coincide com o prazo de prognóstico do Plano de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2010). Para a composição dos custos, foram utilizados apenas os custos diretos de implantação e operação, não sendo consideradas as Bonificações de Despesas Indiretas – BDI. Para a composição desses custos adotou-se a unidade habitante/mês e, para o cálculo de habitantes, a população urbana de cada município em 2016 (base para a cobrança da respectiva taxa de serviço).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento dos dados, observou-se que a maioria dos municípios precisa adequar-se à PNRS, no que diz respeito à disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, uma vez que dos 79 municípios do estado, 62 ainda realizam a disposição dos resíduos domiciliares em lixões, o que corresponde a 78,5% do total. Nos demais municípios, a disposição final é realizada de forma adequada, sendo 7 (8,9%) em aterros sanitários próprios e 10 (12,6%) por meio de transbordo dos resíduos para aterros sanitários privados, conforme demonstra o mapa do estado na Figura 1.

Figura 1: Situação da disposição final de resíduos sólidos domiciliares



Fonte: TCE-MS/ESCOEX, 2016. (Série Transparência; 5)

Verificou-se também que, para grande maioria dos municípios, as oportunidades de investimento se apresentaram muito defasadas das necessidades encontradas, impossibilitando as ações dos executivos municipais. Por outro lado, aqueles municípios que tentaram avançar, conseguindo recursos para construção do aterro sanitário, se detiveram com outras questões adversas, que não permitiram que esses investimentos alcançassem a eficácia desejada, destacando-se, nesse



caso, os projetos de aterros sanitários de baixa capacidade, o curto prazo de vida útil e a falta de recursos para operação.

Exemplificando o citado, temos o caso do município de Aquidauana, o qual elaborou projeto e recebeu verba para a construção de um aterro sanitário com sistema para tratamento do lixiviado (através de lagoas de estabilização). O projeto foi implantado, no entanto, por questões de dificuldade operacional, o aterro foi utilizado de forma inadequada, comprometendo assim o seu bom funcionamento, o que acarretou a sua transformação em um lixão (figura 2).

Situação similar ocorreu no município de Guia Lopes da Laguna, onde a disposição final dos resíduos sólidos era feita em um aterro sanitário. No entanto, a vida útil do aterro se esgotou sem a ocorrência de planejamento e investimento para ampliação da vala existente, dessa forma, o aterro sanitário que operava em condições adequadas passou a receber resíduos de forma inadequada (figura 3), contaminando o meio ambiente e trazendo riscos à saúde pública, em desconformidade ao disposto na Lei Federal nº 12.305/2010, bem como na NBR 8.419/1992 da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Figura 2 – Disposição final de resíduos inadequada.



Fonte: Autores

Figura 3 – Lixão com acúmulo de chorume.



Fonte: Autores

Essas são situações recorrentes, uma vez que esses aterros têm sido projetados e construídos (inclusive com recursos institucionais) para curtos períodos de vida útil, com altos custos de operação devido à baixa demanda de resíduos e à falta de segregação antes da disposição final, e só salientam o que foi verificado, ou seja, a falta de preparo técnico e econômico que o Poder Executivo de alguns municípios apresenta para executar a gestão dos resíduos sólidos, principalmente quando se trata da operação de um aterro sanitário, o qual é uma forma de disposição adequada ambientalmente, mas que por má gestão operacional e carência de recursos financeiros se transforma em lixão.

Destacamos ainda, que atualmente existem 8 aterros sanitários em processo de implantação que não apresentam previsão de entrada em operação ou por falta de demanda de resíduos ou por falta de recursos para operação, pois se tratam de aterros sanitários de pequeno porte que não possuem a devida escala para serem operados com vantagem técnica, financeira e ambiental.

Essas constatações se enquadram no diagnóstico feito pelo Tribunal de Contas da União, em 2011, conforme texto transcrito a seguir:

Verificou-se que a pulverização de recursos para o financiamento de aterros sanitários de pequeno porte ou para aquisições isoladas ou mal dimensionadas acarreta desperdício de recursos públicos. No caso dos aterros pequenos, os custos per capita de operação são sensivelmente mais elevados do que os de aterros maiores, em função da escala de aproveitamento. Já as aquisições mal dimensionadas ou isoladas acabam sendo abandonadas ou viram sucata, em função da capacidade ociosa, dos altos custos de manutenção ou da impossibilidade de disposição final adequada dos rejeitos. (Relatório de Auditoria Operacional. Monitoramento do Programa de Resíduos Sólidos Urbanos).



Entretanto, conforme observado por Suzuki *et al* (2009), a destinação final dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários regionais viabiliza o rateio dos custos operacionais e administrativos com ganhos de escala, a contratação de serviços profissionais de operação do aterro, a otimização do uso de máquinas e equipamentos, a redução do número de áreas utilizadas, a redução de possíveis focos de contaminação ambiental e, conseqüentemente, a concentração das ações de fiscalização do órgão ambiental competente. A regionalização dos serviços também foi considerada por Oliveira & Galvão (2014), os quais salientaram que a mesma pode proporcionar custos mais baixos em comparação à solução individualizada e, em alguns casos, poderia até possibilitar empreendimentos cuja viabilidade técnica e econômica passa por uma escala mínima de atendimento.

A PNRS prevendo as possíveis dificuldades econômicas e técnicas de municípios de menor porte, não somente permite, mas também incentiva a articulação entre entes federados, visando à formação de consórcios intermunicipais ou microrregionais, para a melhoria no aproveitamento dos resíduos e minimização dos custos envolvidos, conforme consta no inciso XIX, art. 8º (BRASIL, 2010). Segundo Junqueira (2006), os consórcios são entidades que reúnem diversos municípios para a realização de ações conjuntas que se fossem produzidas individualmente, não atingiriam os mesmos resultados ou utilizariam um volume maior de recursos, além de demandar mais tempo.

Com entendimento similar Ribeiro *et al* (2014), salientam que a constituição de consórcios públicos, entre entes federados, para execução de serviços públicos se apresenta como uma alternativa para viabilizar a realização de interesses comuns e a maximização dos benefícios à população, alternativa perfeitamente aplicável aos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

Este modelo administrativo-operacional já foi implantado com bons resultados em países como os EUA, Inglaterra e Alemanha desde os anos sessenta (FERREIRA, 2006). Já no Brasil, conforme Prates (2012), os consórcios públicos Intermunicipais passaram a se constituir a partir dos anos 90 como um importante instrumento de gestão pública no atendimento as demandas emanadas da sociedade no que tange ao desenvolvimento econômico, saúde, saneamento, meio ambiente, entre outros. Tais demandas passaram a pressionar significativamente os recursos financeiros dos entes federados municipais a partir da nova Constituição de 1988 com o movimento chamado de “transferências de competências”, que acompanhado de uma transferência de receitas em proporção inferior às novas obrigações assumidas, obrigou a que os entes municipais buscassem novas formas de atender satisfatoriamente as demandas sociais, uma dessas formas se constitui nos Consórcios Públicos Intermunicipais.

Para a proposição definitiva dos arranjos de municípios foram realizados diversos testes de viabilidade técnica-econômica, simulando possíveis cenários de composição, que levaram em consideração para escolha da cidade-sede do aterro sanitário os seguintes fatores: os principais centros urbanos (maiores geradores de resíduos), os municípios com aterros sanitários já implantados (mas inoperantes), além dos custos envolvidos para realização do transbordo.

Como resultado das alternativas avaliadas há a indicação de formação de 14 arranjos regionais para o estado, que são apresentados na Figura 4:

Figura 4: Mapa da proposta dos arranjos dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul



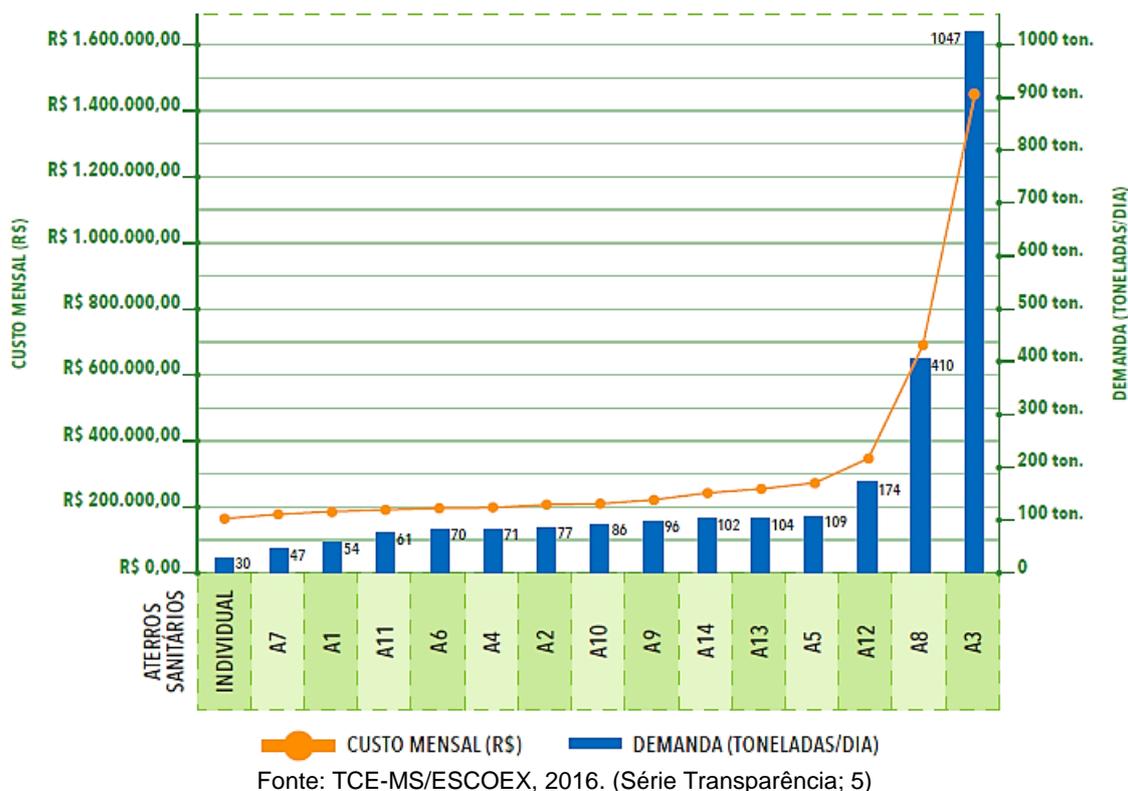
ARRANJOS				
A1 - REGIÃO DE AMAMBAI	A4 - REGIÃO DE CHAPADÃO DO SUL	A7 - REGIÃO DE GLÓRIA DE DOURADOS	A10 - REGIÃO DE NOVA ANDRADINA	A13 - REGIÃO DE NAVIRAÍ
A2 - REGIÃO DE ANASTÁCIO	A5 - REGIÃO DE CORUMBÁ	A8 - REGIÃO DE DOURADOS	A11 - REGIÃO DE PARANAÍBA	A14 - REGIÃO DE COXIM
A3 - REGIÃO DE CAMPO GRANDE	A6 - REGIÃO DE PONTA PORÃ	A9 - REGIÃO DE JARDIM	A12 - REGIÃO DE TRÊS LAGOAS	★ CIDADE-SEDE DO ATERRO SANITÁRIO

Fonte: TCE-MS/ESCOEX, 2016. (Série Transparência; 5)

Como síntese dos cálculos financeiros relacionados à formação dos 14 arranjos propostos, apresenta-se no Gráfico 1 os custos mensais totais de aterros sanitários de diferentes portes, já considerando diluídos nesses valores mensais os investimentos previstos para implantação e ampliação do aterro sanitário em um horizonte de 20 anos. Além da composição dos custos dos

arranjos foi calculado também os custos para operação e implantação de um aterro individual com capacidade de recebimento de resíduos sólidos domiciliares de até 30 toneladas/dia.

Gráfico 1. Variação dos custos mensais diante da demanda diária de tratamento de resíduos sólidos para cada arranjo.



Analisando o Gráfico 1, constata-se que o custo mensal de um aterro sanitário, que recebe 30 ton./dia de RSD, é semelhante ao de um aterro sanitário com capacidade de recebimento até 100 ton./dia, sendo esse custo em torno de R\$ 200.000,00 por mês. Salienta-se que um aterro sanitário com essa capacidade de 30 toneladas por dia atenderia 82,27 % dos municípios do estado dispendo seus resíduos de forma individual. Sendo assim, considerando o custo semelhante ao de um aterro de maior porte (100 ton./dia) é vantajoso a formação de consórcios para divisão dos custos entre os municípios envolvidos.

Ainda em relação aos custos relacionados aos aterros sanitários, verifica-se que para um horizonte de 20 anos, os investimentos totais são de 32% para implantação do aterro sanitário e 68% para operação do mesmo. Daí entende-se que isso pode ser um dos principais motivos para explicar a situação encontrada em alguns municípios, de aterros sanitários que se transformaram em lixões, ou ainda, aterros sanitários já construídos e que não conseguem ser colocados em operação devido à falta de recursos financeiros ou escala de produção de resíduos.

5. CONCLUSÃO

As questões técnicas, econômicas e institucionais dificultam aos municípios brasileiros realizar uma gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos urbanos, sendo a sustentabilidade financeira dos serviços prestados um dos aspectos geralmente não equacionado.

Na busca da viabilidade técnica, econômica e ambiental, para a gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos urbanos gerados no estado de Mato Grosso do Sul, verificou-se que a implantação de 14 aterros sanitários, de forma consorciada são suficientes para atender aos 79 municípios do estado, constituídos de empreendimentos com longa vida útil (no mínimo 20 anos), os quais permitem remunerações de capital mais coerente com o mercado e amortizações mais

compatíveis com os padrões socioeconômicos dos nossos cidadãos, bem como planejamentos de longo prazo para as ações de modernização e manutenção de qualidade dos serviços. Além do mais, empreendimentos com esse contorno podem, inclusive, atrair o capital privado, por meio de Parcerias Público-Privadas, promovendo a inclusão de novos recursos para a solução desse problema.

Acredita-se que a união entre municípios e órgãos de controle é o primeiro passo na direção de um futuro com desenvolvimento sustentável.

Por fim cabe ressaltar que apesar da proposição de 14 arranjos para o estado de Mato Grosso do Sul, existe a possibilidade de agrupamento de alguns arranjos, caso algumas tratativas de consórcio público não sejam concretizadas.

REFERÊNCIAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.419/1992 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, ABNT, 1992.

ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

ABRELPE. Estimativas dos Custos para viabilizar Universalização da Destinação Adequada de Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, jun. 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/arquivos/pub_estudofinal_2015.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2017.

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. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Relatório de auditoria operacional: monitoramento no programa resíduos sólidos urbanos. Brasília: TCU, 2011. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?inline=1&fileId=8A-8182A14D92792C014D9286CE3777FB>>. Acesso em: 9 mai. 2016.

FAN, X.; ZHU, M.; ZHANG, X.; HE, Q.; ROVETTA, A. Solid waste collection optimization considering energy utilization for large city area. International Conference on Logistics Systems and Intelligent Management, vol. 3, pp. 1905–1909. 2010

FERREIRA, E. G. Elementos para implementação do sistema de gestão integrada em saúde, segurança e meio ambiente na usina de triagem e compostagem de lixo de Carmo da Cachoeira. São Paulo. 2006. Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente) – Centro Universitário SENAC, Campus Santo Amaro.

HOUSE, B.W.; CAPSON, D.W.; SCHUURMAN, D.C. Towards real-time sorting of recyclable goods using support vector machines. In: IEEE International Symposium on Sustainable Systems and Technology (ISSST), pp. 1–6. 2011.

ISLAM, M.S.; AREBEY, M.; HANNAN, M.A.; BASRI, H. Overview for solid waste bin monitoring and collection system. In: International Conference on Innovation Management and Technology Research (ICIMTR), pp. 258–262. 2012.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Estud. av. [online]. 2011, vol.25, n.71, pp.135-158.

JUNQUEIRA, A. T. M. Consórcio Intermunicipal: um instrumento de ação. Revista Cepam, São Paulo: Fundação Faria Lima. 2006.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). Tribunal de Contas. Indicadores de resíduos sólidos nos municípios de MS / Inspeção de Engenharia, Arquitetura e Meio Ambiente - IEAMA. Campo Grande: TCE-MS / ESCOEX, 2016. (Série Transparência; 5).

MONTEIRO, J.H.P. *et. al.* Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

OLIVEIRA, T.B.; GALVÃO JUNIOR, A.C. (2014). Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. In: TONETO JUNIOR, R.; SAIANI, C.C.S.; DOURADO, J. (Org.) Resíduos Sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da Lei Federal nº 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos). 1 ed. São Paulo: Manole. p.173-216.

PRATES, Â. M. Q. Federalismo no Brasil: os consórcios públicos intermunicipais no período recente. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, SP, 2012.

REICHERT, G. A. Gerenciamento integrado de Resíduos Sólidos: uma proposta inovadora. In: Revista Ciência & Ambiente/Lixo Urbano. Editora UFSM (Universidade Federal de Santa Maria). 1999.

RIBEIRO, M. C. P.; RAZUK, N. P. C. Consórcio público gerenciamento de resíduos sólidos: aspectos de eficiência e cooperação. Pensar, Fortaleza, v. 19, n. 1, p. 151-178, jan-abr. 2014.

SUZUKI, J. A. N.; GOMES, J. Consórcios intermunicipais para a destinação de RSU em aterros regionais: estudo prospectivo para os municípios no Estado do Paraná. Eng Sanit Ambient, v. 14, n.2, p. 155-158, abr-jun, 2009.