

O IMPACTO DA COMPOSTAGEM NA REDUÇÃO DE RESÍDUOS DISPOSTOS EM ATERRO SANITÁRIO: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE LIBERATO SALZANO

Alice Borges Maestri⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Bruna Baggio Giordani

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Dieter Wartchow

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Hidrologia e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutor em Engenharia pela Universidade de Stuttgart.

Édina Thomé

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Gabriel Scholl Roballo

Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Endereço⁽¹⁾: Rua Teixeira de Carvalho, 94 – Medianeira – Porto Alegre – Rio Grande do Sul – CEP: 90880-300 – Brasil – Tel: +55 (51) 99805-0818 – e-mail: alice.maestri@ufrgs.br.

RESUMO

Previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, os sistemas de compostagem constituem uma alternativa adequada para destinação de resíduos orgânicos e acarretam na redução de resíduos dispostos em aterros sanitários. Sendo assim, o município objeto deste estudo de caso, localizado na região norte do Rio Grande do Sul, desenvolveu um projeto de implantação de práticas para o correto destino de resíduos sólidos domésticos. O referido projeto buscou alternativas para melhorar a gestão e o manejo dos resíduos sólidos gerados em Liberato Salzano, uma vez que o respectivo eixo foi identificado como sendo o mais crítico na ocasião da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico. A implantação de composteiras em residências e escolas, e de um sistema de compostagem coletiva, constituem duas das alternativas adotadas e previstas pelo projeto. Logo, objetivou-se avaliar o impacto das alternativas executadas na quantidade de resíduo encaminhada para disposição final no aterro sanitário gerido pelo Consórcio

Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos. Através dos registros de resíduo encaminhado ao aterro nos anos de 2017 e 2018 verificou-se a redução de até 57% de resíduo disposto em um determinado mês, porém a análise do impacto financeiro gerado aos cofres públicos não foi significativa.

Palavras-chave: resíduos sólidos, compostagem domiciliar, mobilização social.

INTRODUÇÃO

A melhora da qualidade de vida e o aumento gradual do poder aquisitivo da população brasileira vêm acompanhados por um aumento no consumo de produtos naturais e manufaturados, o que se traduz em um notável aumento da geração de resíduos sólidos e acaba por se tornar um grande problema para o poder público municipal que não possui uma gestão eficiente dos resíduos sólidos domésticos gerados pelos munícipes. Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2017) a geração de resíduos por dia na região sul teve um acréscimo de 1,36%, resultando em uma produção de 22.429 toneladas diárias no ano de 2017.

Quanto a geração de resíduos, estima-se que aproximadamente 50% dos resíduos gerados são resíduos orgânicos, porém, conforme estimativa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), apenas 1,6% dos resíduos orgânicos é levado ao tratamento por compostagem. Além disso, de acordo com o banco de dados do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014), apenas 24% dos municípios do Estado utilizam a compostagem como tratamento da fração orgânica de resíduos sólidos, diminuindo a vida útil em lixões e em aterros sanitários. A compostagem é um processo biológico natural, que visa obter, no mais curto espaço de tempo, a estabilização ou humificação da matéria orgânica que na natureza se dá em tempo indeterminado. É um processo controlado de decomposição microbiana de uma massa heterogênea de resíduos no estado sólido e úmido (NUNES, 2009). O resultado final do processo de decomposição é um composto rico em micronutrientes essenciais para o desenvolvimento de plantas.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos prevê, em seu artigo 36, inciso V, que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos deve implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos urbanos, além de articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido (BRASIL, 2010). Esta política também definiu, dentre as diversas exigências, a necessidade da elaboração dos planos municipais de gestão integrados de resíduos sólidos (PMGIRS), que, de acordo com o Artigo 19 §1 podem estar

contidos no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), caso o município possua menos de 20.000 habitantes.

No caso específico do município de Liberato Salzano, durante a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (WARTCHOW, D. *et al.*, 2014), foram constatados problemas que, de certa forma, são comuns em diversos municípios. Havia diversas localidades com disposição irregular de resíduos domésticos, de construção civil, assim como restos de poda. Além disso, era comum a não prática de separação dos resíduos sólidos por parte da população e o processo de coleta, transporte, transbordo e triagem não necessariamente estavam enquadrados nas melhores condições de operação, evidenciando assim, a necessidade de iniciativas de educação ambiental para a população através de políticas públicas.

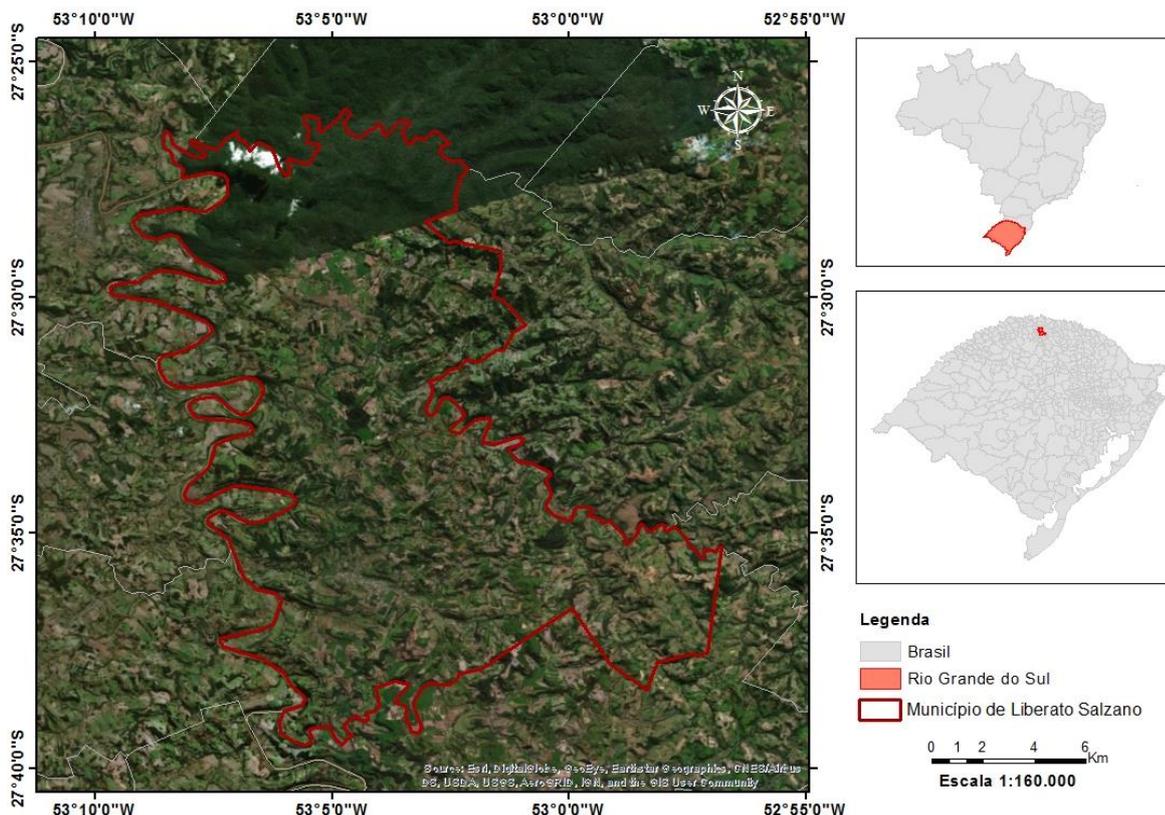
Com o objetivo de melhorar a gestão dos resíduos sólidos, ocorreu uma mobilização por parte da prefeitura municipal para realizar atividades e projetos que vinham ao encontro da meta de tornar o processo mais eficiente e sustentável. Ainda quanto a realização do projeto, ocorreu um considerável envolvimento entre os servidores municipais, a sociedade civil e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, executora do PMSB, o que possibilitou viabilizar a execução do plano e promoveu a apropriação da população frente às possibilidades e alternativas relativas aos serviços de saneamento básico. A mobilização social em torno de práticas de sustentabilidade em prol do saneamento básico em relação ao eixo de gerenciamento de resíduos sólidos deu origem ao projeto de implantação de composteiras no município que será objeto de estudo deste trabalho. O referido projeto é dotado de várias metas, estas incluem diversas ações relacionadas a logística dos resíduos, desde a sua geração até disposição final. Entre elas, um dos principais objetivos busca incentivar a prática da compostagem no município. Ou seja, busca-se através da mobilização e da participação ativa das lideranças e dos habitantes da comunidade, garantir o controle social e ter como resultado final a eliminação da disposição final dos resíduos orgânicos no aterro sanitário, por meio de composteiras domésticas e uma municipal.

A partir dos resultados obtidos no município após a implantação do projeto pretende-se verificar a redução da quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário, bem como analisar os custos do projeto, para que, desta forma, se possa incentivar a replicabilidade de iniciativas semelhantes em outros municípios.

MATERIAL E MÉTODOS

O Município de Liberato Salzano situa-se no Norte do Estado do Rio Grande do Sul na Região do Alto Uruguai, localizando-se a 324,47 km da capital do Estado, Porto Alegre. A localização do município está apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Localização do município de Liberato Salzano.



Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com dados do Censo Demográfico do ano de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população de Liberato Salzano era de 5.780 habitantes e destes, 1.297 eram residentes na zona urbana do município, representando 22,4% da população. Liberato Salzano é um dos 31 municípios que dispõe o resíduo sólido gerado pelos munícipes no aterro sanitário instalado em Seberi/RS, o qual é administrado pelo Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES).

Este trabalho teve como metodologia o levantamento das informações relativas à produção e destinação final dos resíduos orgânicos, antes e após a implantação do “Projeto de Implantação de Práticas para o Correto Destino de Resíduos Sólidos Domésticos, produzidos pelo Município de Liberato Salzano”. Para isso foi necessária a verificação dos relatórios que discriminam a quantidade de resíduos sólidos destinada ao aterro sanitário de Seberi/RS pelo município de Liberato Salzano antes do início do projeto de incentivo à compostagem e após a sua execução, para verificar as mudanças do material depositado no aterro. A avaliação financeira envolvida na disposição dos resíduos sólidos foi baseada no Contrato de Prestação de Serviço firmado entre o poder público municipal e o CIGRES nos anos de 2017 e 2018.

Uma das primeiras ações do projeto constituiu-se na formação de uma Comissão Municipal de Resíduos Sólidos, integrando representantes de diversas Secretarias Municipais, EMATER/RS e associação de citricultores. Esta comissão, responsável pela organização e atuação durante todo o processo de implantação do projeto, também corroborou para a avaliação realizada no presente estudo. Na Tabela 1 podem ser verificadas as diversas fases do projeto em estudo.

Tabela 1 – Etapas do projeto aplicado em Liberato Salzano.

Fase	Descrição	Data/Período
Criação da Comissão Municipal de Resíduos Sólidos	Responsável pela coordenação e atuação durante todo o processo de implantação do Projeto	Agosto 2017
Reuniões da Comissão	Reuniões periódicas para construção do projeto municipal de Resíduos Sólidos	Agosto a Dezembro de 2017
Lançamento do Projeto para servidores públicos municipais	Projeto piloto abrangendo apenas municipais para verificação de possíveis imprevistos	Dezembro 2017
Roteiro de palestras de divulgação do Projeto com caráter de educação ambiental	Realização de palestras para professores, escolas municipais e estaduais, funcionários do parque de máquinas e agentes de saúde	Março 2018
Laçamento da Lei Municipal Nº 3.556	Dispõe sobre o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos no município de Liberato Salzano-RS e dá outras providências	Mai 2018

Após a aprovação da Lei Municipal Nº 3.556 que dispõe especificamente sobre o sistema de coleta de resíduos sólidos, deu-se partida na instalação de composteiras domésticas individuais e da composteira coletiva do município. Os municípios podem optar pela modalidade de composteira que melhor se enquadra cotidianamente em seus domicílios.

Para a modalidade de composteiras individuais, são utilizadas bombonas, sem fundo, semi-enterradas onde os resíduos orgânicos são depositados de acordo com a produção de cada domicílio, conforme pode ser conferido na Figura 2. Após o preenchimento total do recipiente, retira-se a bombona e faz-se a instalação da mesma em outra área da residência. Cada uma das 100 residências que aderiram a esta modalidade conta com uma bombona de 50 litros, enquanto que 7 escolas do município foram equipadas com bombonas de 200 litros cada. As bombonas

foram repassadas aos moradores pelo preço unitário de R\$25,00, enquanto que o frete das mesmas, as quais foram adquiridas no Município de Ijuí (distante aproximadamente 200 quilômetros de Liberato Salzano), foi arcado pelo governo municipal.

A composteira coletiva utiliza a técnica de compostagem aeróbia, na qual o processo de decomposição do resíduo orgânico ocorre através da ação de microorganismos que se desenvolvem na presença de oxigênio. A composteira coletiva do município possui duas unidades de compostagem de 97 m³ cada, que somaram um custo de instalação de R\$35.000,00. É importante salientar que algumas infraestruturas da composteira coletiva, como a lagoa de decantação para o chorume e uma cobertura para as unidades de compostagem ainda estão em processo de construção. Caso opte por utilizar a composteira coletiva, o morador deve dispor o seu resíduo orgânico em frente a sua residência nos dias de coleta previamente estabelecidos, utilizando sacolas biodegradáveis, as quais são recolhidas e transportadas até as composteiras coletivas por um triciclo da prefeitura.

Para a execução e manutenção da composteira coletiva e estruturas do projeto, o gasto mensal do município é de aproximadamente R\$1.500,00 e o valor total investido pelo município no projeto foi de R\$65.000,00. A Figura 2 mostra as bombonas utilizadas na composteira individual e as unidades de compostagem da composteira coletiva em funcionamento.

A utilização de cada uma das valas da composteira coletiva é intercalada com um período de utilização de 6 meses, e o composto gerado é utilizado principalmente no projeto de Produção Agroecológica, Integrada e Sustentável (Projeto PAIS), que foi inaugurado em junho de 2018 e acontece no espaço da Escola Municipal de Ensino Fundamental Henrique Dias. O projeto PAIS tem como principal objetivo produzir alimentos saudáveis e agroecológicos para abastecer as escolas municipais, além de promover o desenvolvimento sustentável, mostrando aos alunos experiências nas áreas ambiental, social e produtiva (GIRARDI, 2018). Os alimentos produzidos que não são consumidos são vendidos na escola e na feira de agricultura familiar do município, e o composto excedente é utilizado nos canteiros públicos municipais de flores e paisagismo.

Figura 2 - A. Bombonas utilizadas na compostagem individual; B. Sistema de drenagem do chorume da composteira coletiva; C. Composteira coletiva em funcionamento.



Fonte: Prefeitura Municipal de Liberato Salzano.

RESULTADOS/DISCUSSÃO

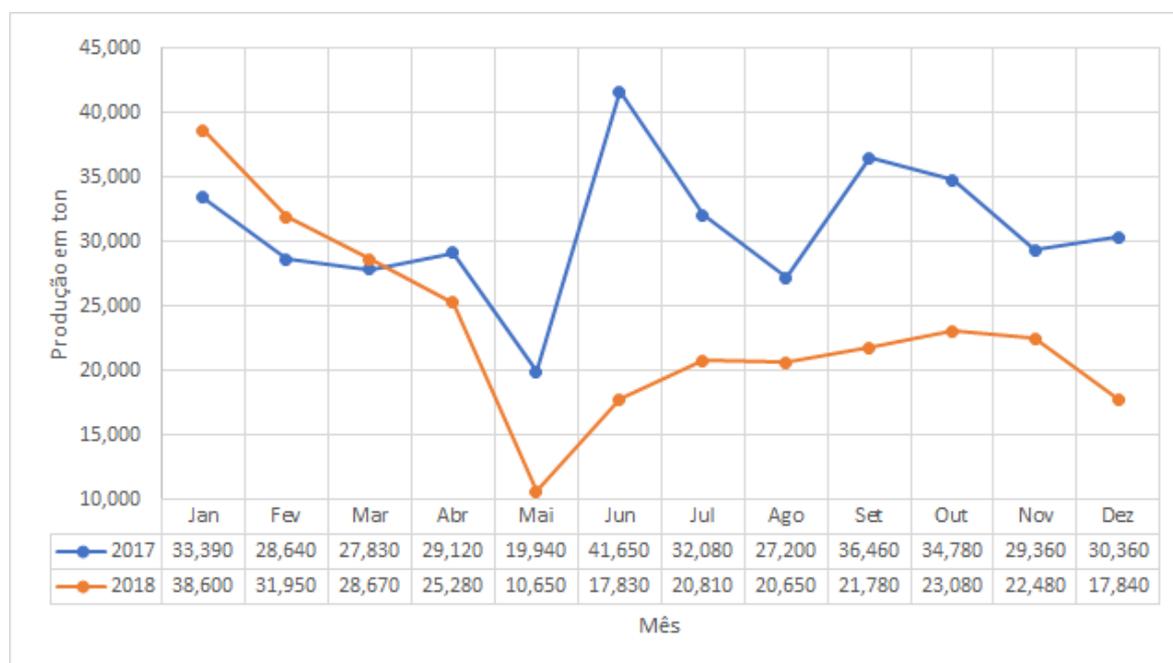
De acordo com o Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB de Liberato Salzano, executado no ano de 2014, o percentual de resíduos orgânicos e rejeitos em relação ao total de resíduos sólidos destinados ao aterro sanitário era de 78%. Após a implantação do projeto de incentivo ao correto destino de resíduos sólidos domésticos, este percentual diminuiu para 53,43% (CIGRES, 2018), o que caracteriza um decréscimo de 31,5% no total de resíduos orgânicos e rejeitos destinados ao aterro sanitário que atende o município.

Além disso, o projeto impactou na diminuição da quantidade total de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário. Conforme é possível observar na Figura 3, a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao consórcio começou a reduzir no mês de abril, após o início do roteiro de palestras de divulgação do projeto com caráter de educação ambiental. Nos meses seguintes, a quantidade de resíduos seguiu menor que a disposta no mesmo período do ano anterior, apesar de não apresentar um percentual de redução constante.

No mês de junho de 2017, antes da implantação do projeto, o município destinou ao aterro sanitário um total de 41,65 toneladas de resíduos sólidos. Em junho de 2018, após a aprovação da lei e o início da implantação das composteiras, a quantidade total de resíduos sólidos destinada ao aterro foi de 17,83 toneladas, o que representou uma redução de 57,19%, o maior percentual registrado no período em que o projeto foi desenvolvido no ano de 2018, quando realizada uma comparação com a série histórica de 2017, mês a mês.

Considerando as metas progressivas estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos para a região sul e adotadas pelo PERS-RS, a expectativa de recuperação média da fração orgânica do RSU por meio de compostagem no Estado até ano de 2019, é de 50%. Ao compararmos com a redução de 24,6% de resíduos encaminhados ao CIGRES, do ano de 2017 (370,81 toneladas) para 2018 (279,62 toneladas), observa-se que o município de Liberato Salzano já atingiu metade da meta prevista.

Figura 3 - Produção mensal de resíduos encaminhados ao CIGRES, em toneladas.



Fonte: Adaptado de CIGRES, 2018.

Estabelecido no contrato de rateio firmado entre o município de Liberato Salzano e o CIGRES, o custo mensal com a destinação final de resíduos sólidos para o município está associado a valores inerentes a operacionalização do Consórcio e receitas auferidas da usina de tratamento de resíduos sólidos. Dessa forma, cada município integrante do Consórcio, tem a sua parcela de despesas e receitas definidas com base no percentual da população representada pelo município consorciado. O município de Liberato Salzano é representado por 1,8987%, este percentual permanece constante nos anos de 2017 e 2018. Considerando os contratos de rateio dos

referidos anos, a Tabela 2 apresenta as despesas totais previstas para o ano vigente, bem como as receitas totais. As despesas são oriundas de pessoal e encargos sociais, investimentos e outras despesas correntes. A tabela também demonstra os valores arcados pelo município de Liberato Salzano, estabelecidos a partir do percentual que o representa.

Tabela 2 – Demonstrativo das despesas e receitas registradas nos anos de 2017 e 2018 pelo CIGRES e município de Liberato Salzano.

	CIGRES		Liberato Salzano	
	2017	2018	2017	2018
Pessoal e encargos Sociais	2.402.000,00	2.600.000,00	45.606,77	49.366,20
Investimentos	100.000,00	150.000,00	1.898,70	2.848,05
Outras Despesas Correntes	2.098.000,00	2.250.000,00	39.834,73	42.720,75
Valor Total das Despesas	4.600.000,00	5.000.000,00	87.340,20	94.935,00
Valor Total das Receitas	1.200.000,00	1.200.000,00	22.784,40	22.784,40

Fonte: Contratos de Rateio N° 14/2017 e N° 14/2018.

Os valores expressos no contrato de rateio ainda podem sofrer variação, para mais ou para menos em função da execução orçamentária verificada durante o ano de vigência do contrato. No ano de 2018, o valor a ser pago por tonelada de resíduo disposto no aterro correspondeu a R\$ 40,00, logo, o CIGRES garante o controle da entrada de resíduos no aterro e é responsável pelo envio de planilhas demonstrativas mensais, visando o acompanhamento e controle dos valores arcados pelo município consorciado.

Conforme apresentado na Tabela 2, verifica-se que o custo inerente a destinação final de resíduos não apresenta um decréscimo no ano de 2018, o fato é justificado pelo aumento das despesas associadas à gestão e sustentabilidade do Consórcio, somado ao valor constante da receita oriunda do tratamento dos resíduos recicláveis.

Se considerarmos que 53,43% dos resíduos domésticos produzidos no município de Liberato Salzano são rejeito (CIGRES, 2018), e uma redução de 91,19 toneladas de resíduos encaminhados ao CIGRES, 48,72 toneladas não foram aterradas, contribuindo para aumento do tempo de vida útil do mesmo e uma redução dos custos com disposição final. Sendo o valor por tonelada de resíduo disposto no aterro igual a R\$ 40,00, obteremos uma redução de aproximadamente 1.900 reais anuais para os cofres públicos.

O desenvolvimento da análise dos impactos financeiros gerados pelo presente projeto aos cofres públicos resultou valores pouco representativos. A análise considera a forma que origina os custos decorrentes da disposição final de resíduos e verifica a inexistência de informações relevantes, como a composição gravimétrica dos resíduos sólidos encaminhados ao aterro após a implantação do projeto.

CONCLUSÃO

O projeto posto em prática em Liberato Salzano pode ser enquadrado como uma importante medida para solucionar um dos grandes problemas de saneamento básico pois, além de diminuir a quantidade de resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário que atende o respectivo município, qualifica o quadro de funcionários do município e dissemina conhecimentos relativos à sustentabilidade para toda a população. Ainda, é possível verificar a viabilidade da aplicação do projeto em diversos outros municípios de outras regiões, visto que o custo associado à execução e manutenção é relativamente baixo.

O engajamento da sociedade civil frente o planejamento dos serviços de saneamento básico no município de Liberato Salzano foi um dos principais fatores que corroborou para a execução de proposições relacionadas à gestão de resíduos sólidos, reconhecido como um dos eixos mais críticos no âmbito municipal e dotado de alternativas financeiramente viáveis.

É interessante destacar também que a forma como é realizado o sistema de cobrança para a destinação de resíduos sólidos no aterro sanitário do CIGRES ocasiona a falta de incentivo ao governo municipal para realização de projetos que contribuam para iniciativas de redução da quantidade de resíduo destinada ao aterro sanitário, demonstrado pela baixa redução no valor despendido em disposição final no aterro. Este cenário demonstra a necessidade de haver distinções nos custos arcados por municípios consorciados que investem em alternativas para destinar adequadamente resíduos orgânicos e também sustentam sistemas de coleta seletiva, os quais garantem a destinação de resíduos recicláveis de maior valor agregado.

Por fim, evidencia-se a importância do desenvolvimento de alternativas que garantam o correto tratamento dos resíduos sólidos e um alcance universal na região onde as mesmas são executadas. Sendo assim, é possível verificar o caráter complementar das alternativas adotadas no projeto desenvolvido no município de Liberato Salzano, visto que os munícipes residentes em domicílios dotados de espaço no seu terreno podem optar pela instalação de bombonas semi-enterradas, enquanto que moradores de residências com espaço restrito podem fazer uso do serviço de coleta de resíduos orgânicos que são posteriormente dispostos no sistema de compostagem municipal.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2017. Disponível em:
<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>.
- BRASIL. Presidência da República. 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. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www2.planalto.gov.br/acervo/legislacao>.
- BRASIL. Presidência da República. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf
- CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CIGRES. Plano de Amostragem dos Resíduos Sólidos Urbanos. Seberi, 2018.
- CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – CIGRES. Contratos de Rateio N° 14/2017 e N° 14/2018. Seberi.
- GIRARDI, Thaís. Liberato Salzano - Prefeito inaugura Projeto Pais. Diário RS, Sarandi, 2018. Disponível em: <https://www.diariorrs.com.br/site/cidades/liberato-salzano/25614-liberato-salzano-prefeito-inaugura-projeto-pais.html>.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico - 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em 25 fev. 2019.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – Diagnóstico dos Resíduos Urbanos. Brasília: IPEA, 2012, 82p.
- NUNES, M. U. C. Compostagem de Resíduos para Produção de Adubo Orgânico na Pequena Propriedade. Aracaju, 2009. Disponível em:
http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2010/ct_59.pdf.
- RIO GRANDE DO SUL. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul 2015-2034 - PERS-RS. Porto Alegre, 2014.
- WARTCHOW, D. *et al.* Plano Municipal de Saneamento Básico de Liberato Salzano. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/planomsb/municipios.php>.