



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



ESTUDO DE CONTEINERIZAÇÃO PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA ÁREA CENTRAL DE UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE DO RIO GRANDE DO SUL.

Emilia Jarutais Fensterseifer

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUI
emilia_fenst@hotmail.com

Alexia Cindy Wagner

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUI
alexia-wagner@hotmail.com

Larissa Fernandes Sasso

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUI
larisasso08@hotmail.com

Taciane Pedrotti Fracaro

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUI
taci_fracaro@hotmail.com

Joice Viviane de Oliveira

Professora do curso de Engenharia Civil da UNIJUI
joice.oliveira@unijui.edu.br

Resumo. O presente trabalho tem como objetivo analisar a possibilidade de implantação da coleta mecanizada de resíduos domiciliares (orgânicos) na região central do município de Ijuí – RS, com a finalidade de diminuir os impactos socioambientais gerados pela coleta manual realizada no mesmo. A metodologia utilizada foi a de pesquisa bibliográfica, na qual pode-se ter acesso a dados pertencentes aos órgãos responsáveis pela coleta do município, dispondo destes dados e após realizar as devidas análises, pode-se concluir que a implantação do sistema é viável considerando que o município já possui um caminhão com os equipamentos necessários para a realização da mesma.

Palavras-chave: Containerização. Coleta. Resíduos.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Lei Federal Nº 12.305 (2010) [1], entende-se por gerenciamento de

resíduos sólidos o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Tal questão é denominada pela gestão pública como saneamento básico, entendido aqui como aplicação de medidas que melhorem as condições higiênicas de um local ou de uma região, tornando-os próprios para serem habitados (WEISZFLOG, 2009) [6].

Conforme Mucelin e Bellini (2008) [2], a disposição inadequada de resíduos sólidos no ambiente urbano, pode ocasionar contaminação de corpos d'água e ambiente, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, além de aumentar a poluição visual e mau cheiro.

De acordo com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santos (2011-2012) [5], a utilização de

contêineres como sistema de coleta, traz benefícios aos serviços de limpeza, à eficiência da segregação na fonte e à conscientização da população, além de melhorar a eficiência de coleta. Assim se faz considerável a implantação da coleta containerizada para resíduos domésticos no município de Ijuí, onde o crescimento populacional tem levado a necessidade de uma busca por alternativas mais eficientes em seu sistema de coleta atual.

Com o objetivo de diminuir os impactos socioambientais gerados pela coleta manual no município e evitar futuros problemas causados pelo uso acima da capacidade máxima de armazenamento do sistema de coleta atual, o seguinte trabalho busca analisar a possibilidade de implantação da coleta mecanizada de resíduos domiciliares na região central do município de Ijuí – RS, considerando o custo benefício da implantação de contêineres.

2. METODOLOGIA

Para desenvolver a análise proposta, foi selecionado o município de Ijuí, o qual se localiza na região noroeste do Rio Grande do Sul e de acordo com o IBGE (2017) [3], possuía em 2010 uma população de 78.915 habitantes, com previsão para 2016 de 83.089 habitantes. O aumento da população ao longo dos anos, gera impactos relacionados ao sistema atual de coleta da cidade, para tanto se faz necessário o replanejamento para que o mesmo atenda de maneira eficiente toda a população.

A área de estudo escolhida para realização do presente trabalho foi o bairro Centro da cidade de Ijuí – RS, pois nesse local há uma grande concentração de estabelecimentos comerciais e residências acarretando em uma maior geração de resíduos. A área de estudo está apresentada na Fig. 1, a qual foi retirada do mapa de coleta de resíduos sólidos da cidade de Ijuí. Neste espaço foram contabilizadas 200 quadras, as quais serão utilizadas para o cálculo da distribuição dos contêineres.



Figura 1. Região de estudo.

O Departamento Municipal de Águas e Saneamento de Ijuí (DEMASI), órgão municipal responsável pelo serviço, disponibilizou os valores referentes à coleta de resíduo domiciliar (orgânico) do Centro para os primeiros meses do ano de 2017, levando em consideração que estes são os meses que possuem maior coleta. Esses valores estão expostos na Tabela 1, onde foi realizada a média dos três meses para obter um valor de referência aos cálculos futuros.

Tabela 1. Resíduos coletados (2017)

Meses	Janeiro	Fevereiro	Março
Resíduos Coletados (Kg)	538.510	466.290	519.330
Média (Kg)	508.043		

Atualmente a coleta na região central é realizada por empresa terceirizada diariamente após as 18 horas, exceto aos domingos, com caminhões compactadores e três coletores por equipe de coleta, além do motorista. Os moradores e usuários da região central disponibilizam seus resíduos em diferentes recipientes. Até então não há padrão de lixeiras, sendo que a disposição dos resíduos se dá diretamente nos passeios públicos, causando poluição visual e problemas na drenagem pluvial pois estes são arrastados até o sistema de drenagem de águas pluviais em dias de chuva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao considerar a containerização, supõe-se que a frequência de coleta possa ser reduzida. Assim, propôs-se que a coleta do resíduo domiciliar seja realizada 3 vezes por

semana no local em estudo, sendo que em média seriam realizadas 12 coletas mensais a partir dos contêineres.

Quanto a quantidade, o valor médio mensal coletado, ou seja, 508.043 kg foi dividido em 12 coletas durante o mês, resultando em um total de 42.337 Kg por coleta. Sendo essa a quantidade mínima necessária de armazenamento dos contêineres.

Como o dimensionamento dos contêineres é realizado pelo volume e a quantidade coletada é contabilizada em massa, é necessário conhecer a massa específica do resíduo domiciliar. Conforme o Manual de Gerenciamento Integrado de Lixo (2010) [4], é possível considerar um valor entre 250 e 300 Kg/m³ como estimativa da massa específica para esses resíduos, sem que seja realizada amostragem do mesmo. Dessa maneira, através da Eq. (1) pode-se encontrar o volume total que deverá ser armazenado nos contêineres de lixo orgânico.

$$V=m/p \text{ (1)}$$

Onde: V = volume armazenado em m³; m = massa em Kg e p = massa específica em Kg/m³.

Partindo da massa de 42.337 Kg e de uma massa específica média de 275 Kg/m³, resulta-se em um volume total de aproximadamente 154 m³ que deverá ser armazenada em contêineres destinados ao resíduo domiciliar e distribuídos em toda a região central do município.

A partir da definição do volume de resíduo que deverá ser armazenado nos contêineres, foram definidos os modelos e dimensões dos reservatórios. Conforme informações obtidas no órgão municipal responsável por este serviço, a empresa que realiza a coleta de resíduo orgânico possui veículos compactadores adaptados a coleta containerizada traseira, haja vista previsão do certame de contratação.

Considerando tais informações, optou-se pela escolha de contêineres com volume de 1000 litros (1m³) para o resíduo orgânico,

o qual comporta a coleta traseira já disponível, não sendo necessário investimentos adicionais com veículos de coleta. Como o volume total de lixo é de 154 m³, seriam necessários 154 contêineres de 1m³. Entretanto, como na região há 200 quadras, serão distribuídos 200 contêineres para que todas as quadras sejam contempladas.

A fim de analisar a viabilidade econômica da implantação do sistema, foram estimados os custos que seriam dispensados pelo Poder Executivo Municipal e, por outro lado, a economia e benefícios introduzidos pela coleta containerizada.

O valor adicional que será considerado no cálculo do custo por tonelada de resíduo foi obtido a partir de orçamentos realizados em empresas que comercializam os produtos e municípios que já implantaram o sistema com contêineres e veículos de coleta. Os valores estimados estão apresentados na Tabela 2 e foram obtidos em pesquisa de mercado na data corrente.

Adicionalmente ao custo de implantação, é necessário prever a aquisição do veículo de lavagem para os contêineres que devem ser submetidos à limpeza periódica. O valor do caminhão de lavagem foi fornecido pela Prefeitura de Lucas do Rio Verde - MT (2015) e corrigido através do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) acumulado entre a data de março/2015 a abril/2017.

Tabela 2. Custos de implantação

INVESTIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO	
Coleta	Domiciliar
Volume do Contêiner	1m ³
Preço Unitário do Contêiner (R\$)	1.800
Preço Total (R\$)	360.000
Caminhão Coleta (R\$)	Existente.
Caminhão Limpeza (R\$)	669.000
Investimento Total (R\$)	1.029.000

O DEMASI forneceu valores pagos pela coleta dos resíduos orgânicos para o ano de

2016, os quais foram corrigidos para o ano de 2017 considerando um INPC (Índice Nacional de Preços ao Consumidor) de 9,5% conforme orientações do departamento. A Tabela 3 apresenta os valores já corrigidos, considerando o valor aproximado pago por tonelada à coleta dos resíduos orgânicos antes e após a utilização dos contêineres, os quais foram simulados através da planilha de licitação disponibilizada no site de compras do município de Ijuí.

Tabela 3. Custos mensais de operação.

	Valor atual	Valor com containerização
Custo por tonelada 2016 (R\$)	135,25	116,56
Custo por tonelada 2017 (R\$)	148,1	127,63
Quantidade mensal coletada na região de estudo (Ton)	508,043	
Custo Total 2017 (RS)	75.240,53	64.843,15

Na primeira coluna da Tabela 3 constam os valores pagos atualmente para empresa coletora de resíduos, a qual realiza a coleta diariamente dos resíduos orgânicos. Na segunda coluna tem-se uma redução do valor pago por tonelada devido à diminuição na quilometragem percorrida pelos veículos de coleta. Além disso, há redução no número de funcionários que terão contato direto com o resíduo, pois não há necessidade de coletar o resíduo nas lixeiras. Observa-se, que embora seja necessário um investimento inicial para aquisição de contêiner e caminhão de limpeza dos reservatórios, a operação apresenta uma redução de 10,24 % no valor mensal.

4. REFERÊNCIAS

[1] BRASIL, Constituição (1988), Lei Nº 12305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

[2] C. A. MUCELIN and M. BELLINI. Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecosistema Urbano. Uberlândia. 2008.

[3] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico de Ijuí, RS. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431020&search=rio-grande-do-sul|juí|infograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em 30 mai. 2017.

[4] Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2010. 3. Ed. São Paulo: CEMPRE.

[5] Prefeitura Municipal de Santos, Secretaria de Meio Ambiente. 2011-2012. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santos. São Paulo.

[6] W. Weiszflog. Michaelis Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro. 2009.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os custos para a implantação do sistema conclui-se que o mesmo é alto, entretanto é necessário ressaltar que poderá apresentar valores consideravelmente menores se realizado por meio de licitação da prefeitura municipal.

Deve-se considerar que a partir da implantação deste novo sistema de coleta há uma melhoria visual no ambiente urbano, uma vez que os resíduos ficarão dispostos em contêineres com tampas, o que evita a disseminação de maus odores e o contato da população e de animais com o lixo.

Fica evidenciado que a containerização para o resíduo orgânico é viável, sob o ponto de vista de operação do sistema, necessitando de investimento inicial de implantação. Os benefícios sob o ponto de vista ambiental e visual são imensuráveis, considerando que os impactos de manter os resíduos acondicionados de forma adequada ocorrem não apenas na gestão dos serviços de resíduos sólidos, mas também na drenagem pluvial e saúde da população.