Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

ESTUDO DE CONTEINERIZAÇÃO PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA ÁREA CENTRAL DE UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE DO RIO GRANDE DO SUL[1]

STUDY ABOUT CONTAINERIZATION FOR URBAN SOLID RESIDUES COLLECTION IN THE CENTRAL AREA OF MEDIUM SIZE CITY OF RIO GRANDE DO SUL

Taciane Pedrotti Fracaro[2], Larissa Fernandes Sasso[3], Alexia Cindy Wagner[4], Emilia Jarutais Fensterseifer[5], Joice Viviane De Oliveira[6]

[1] Trabalho realizado na disciplina de Saneamento Básico curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ
[2] Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, integrante do projeto de extensão PROAV.
[3] Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, bolsista PIBIC
[4] Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, integrante do grupo PET
[5] Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUÍ, integrante do projeto de extensão PROAV
[6] Professora Mestre do departamento de ciências exatas e engenharia-DCEeng

INTRODUÇÃO

De acordo com Fadini e Fadini (2001) a geração de resíduos sólidos está diretamente ligada com o aumento populacional e com a urbanização das cidades. Com isso os problemas associados à gestão desses resíduos potencializam-se, sendo necessário buscar alternativas corretas para descarte, coleta e destinação final.

Segundo a Lei Federal Nº 12.305 (2010), entende-se por gerenciamento de resíduos sólidos o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

De acordo com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santos (2011-2012), 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 conteinerizada 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 de Ijuí 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.

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) 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 de tal sistema de maneira que o mesmo atenda de maneira eficiente toda a população. Dessa maneira, a área de estudo escolhida para realização do presente trabalho foi a região central da cidade de Ijuí – RS, pois nesse local há uma grande concentração de estabelecimentos comerciais e residências acarretando em uma maior geração de resíduos. Neste espaço foram contabilizadas 200 quadras, as quais serão utilizadas para o cálculo da distribuição dos contêineres.

Figura 1: Região para instalação dos contêineres.

Fonte: Mapa de coleta de resíduos Ijuí

Em relação à quantidade de resíduos coletados no Bairro Centro, os dados foram obtidos por meio do Departamento Municipal de Águas e Saneamento de Ijuí (DEMASI), órgão municipal responsável pelo serviço, o qual disponibilizou os valores referentes à coleta de resíduo domiciliar (orgânico) para os primeiros meses do ano de 2017 somente na área objeto do estudo. 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: Quantidade de resíduo domiciliar coletado (2017)

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

Fonte: DEMASI Ijuí

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. Até então não há padrão de lixeiras para o depósito dos resíduos, sendo que a disposição de recipientes para a coleta diretamente nos passeios públicos causa, além de poluição visual, problemas na drenagem pluvial quando em eventos de chuva, pois estes são arrastados até

o sistema de drenagem de águas pluviais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao considerar a conteinerização, supõe-se que a frequência de coleta de resíduo domiciliar possa ser reduzida, passando a ser 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 assim, os contêineres dimensionados devem armazenar no mínimo essa quantidade de resíduo, pois corresponde ao valor médio de cada coleta. Conforme o Manual de Gerenciamento Integrado de Lixo (2010), 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.

$$V = m / p \quad (1)$$

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. Os dois tipos de coletores de contêineres mais usuais disponíveis no mercado atualmente, são coletor de carga lateral e coletor de carga traseira. 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 conteinerizada, 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, despensando investimentos adicionais com veículos de coleta. Como o volume total de lixo é de 154 m³, seriam necessários 154 contêineres de 1m³. Entretanto, de maneira a antnder todas as quadras da região, serão distribuídos 200 contêineres destinados ao armazenamento de resíduo domiciliar.

A fim de analisar a viabilidade econômica da implantação dos contêineres na região de estudo, foram estimados os custos que seriam dispensados pelo Poder Executivo Municipal. 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 os valores dos contêineres 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: Custo adicional de 200 contêineres + caminhão limpeza

INVESTIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO	
Coleta	**Domiciliar**
Volume do Contêiner	1m³
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**

Fonte: Empresas

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. O valor é pago por tonelada de resíduo coletado, a partir da pesagem do mesmo. Dessa maneira, a Tabela 3 apresenta os valores já corrigidos, considerando o valor aproximado pago 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. Ressalta-se que com valor referente a coleta conteinerizada foi simulado reduzindo a quantidade de coletores na equipe de coleta, haja vista que a operação atual utiliza três coletores por equipe, bem como reduzindo para três vezes na semana a coleta na região com coleta conteinerizada.

Tabela 3: Custos mensais de operação para coleta de resíduo.

	Valor atual	**Valor com conteinerização**
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 (R$)	75.240,53	64.843,15

Fonte: DEMASI Ijuí

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, uma vez que a coleta de diária passaria a ser realizada três vezes por semana. Além disso, há também redução de custos em relação ao número de funcionários que serão reduzidos. Observa-se, portanto, que embora seja necessário um investimento inicial, a operação apresenta uma redução de 10,24 % no valor mensal.

CONCLUSÕES

Analisando os custos para a implantação do sistema de coleta por meio de contêineres, pode-se perceber a viabilidade de implantação desse sistema, já que o mesmo poderá trazer economia e vantagens a longo prazo quando comparado ao sistema de coleta atual, principalmente em relação à saúde pública. O custo de implantação é alto, entretanto é necessário considerar que o orçamento poderá apresentar valores consideravelmente menores se realizado por meio de licitação da prefeitura municipal, caso opte-se por inserir essa nova técnica de coleta.

Pode-se observar que há vantagem econômica na operação e logística, à redução nos dias de coleta e do número de funcionários que terão contato direto com os resíduos, sendo esta última não só uma vantagem econômica mas também um aspecto positivo para a saúde de quem trabalha com resíduos. Destaca-se tambémdestaca-se 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.

O sistema de coleta conteinerizada é muito utilizado em outros países e, na região do município de estudo, já foi implantado com sucesso em municípios vizinhos como Cruz Alta, Passo Fundo e Santa Maria. No município de Ijuí pode-se considerar viável a implantação do mesmo para o resíduo orgânico, uma vez que o município já possui caminhão adaptado, sendo necessário o investimento apenas na aquisição dos contêineres e no caminhão de lavagem.

Palavras-chave: Contêiner, Coleta Seletiva, Limpeza Urbano

Keywords: Container, Selective Collect, Urban Clean

REFERÊNCIAS

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.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. 2001. Lixo - Desafios e compromissos. Cadernos Temáticos da Química. Nova Escola. Edição Especial.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico de Ijuí, RS. Disponível em . Acesso em 30 mai. 2017.

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

MUCELIN, C. A. e BELLINI, M. 2008. Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecossistema Urbano. Uberlândia.

Pereira, C.; Carvalho, R.; 2012. Instrumentação laboratorial. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, pp.10-16.

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