

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

**PROPOSTA PARA COLETA CONTEINERIZADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PARA O MUNICÍPIO DE IJUI - RS¹
PROPOSAL FOR CONTAINED SOLID WASTE COLLECTION FOR THE
MUNICIPALITY OF IJUI - RS**

**Lucas Yagor Dos Santos Grenzel², Lorenzo Vione Vender³, Stéfano Zuriel
Buratti Viecili⁴, Mauri Dos Santos⁵, Ivando Stein⁶, Joice Viviane De
Oliveira⁷**

¹ Artigo produzido na Disciplina de Saneamento Básico I do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijui - Ijuí

² Acadêmico do curso de Engenharia Civil - Unijui - Santa Rosa/RS - Bolsista voluntário do projeto de pesquisa: Avaliação da Pós Ocupação na Habitação de Interesse Social - e-mail: lucas.grenzel@hotmail.com

³ Acadêmico do curso de Engenharia Civil - Unijui - Ijuí/RS - e-mail: lorenzoo.w@hotmail.com

⁴ Acadêmico do curso de Engenharia Civil - Unijui - Ijuí/RS - e-mail: stefano.v01@hotmail.com

⁵ Acadêmico do curso de Engenharia Civil - Unijui - Ijuí/RS - e-mail: dossantosmauri@yahoo.com.br

⁶ Acadêmico do curso de Engenharia Civil - Unijui - Santa Rosa/RS - e-mail: iv_stein@hotmail.com

⁷ Professor Mestre, Departamento de Ciências Exatas e Engenharias - Unijui - e-mail: joice.oliveira@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

Nota-se um movimento na sociedade contemporânea, a qual está voltada ao consumo desenfreado, onde pessoas compram itens que necessariamente não precisam. Considerando a pouca durabilidade acabam sendo descartadas rapidamente, conseqüentemente há geração de resíduos, o que, decorrente dos hábitos da população, traz um grave problema ambiental (Fernandes, 2016).

Com o aumento da população, principalmente nos últimos 25 anos, aliado a alta concentração demográfica em áreas urbanas, resultam na ampliação da utilização dos serviços obtidos do ecossistema de forma direta ou indireta (Godecke, 2012). Segundo Marcos Mol (2013) "O aumento da população observado nas últimas décadas remete à ampliação direta da geração de resíduos, justamente devido às necessidades de cada pessoa.", o autor faz uma ligação com "a sociedade da descartabilidade", afirmando que a mesma não assume responsabilidades sobre a geração e destinação dos restos.

Conforme Godecke (2012) aspectos econômicos e sociais se aliam a questão demográfica para a deterioração dos recursos ambientais, levando a uma situação insustentável, devido tanto pela utilização de recursos para a produção e consumo, como pelos danos decorrentes do retorno dos resíduos à natureza.

Os resíduos sólidos, segundo ao Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (2001, p. 25) "[...] é todo material sólido ou semissólido indesejável e que necessita ser removido por ter

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente destinado a este ato. " As maneiras mais comuns de classificar os resíduos sólidos são quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto à natureza ou origem.

De acordo com Pinho e Neves (2010) no sistema de coleta de lixo manual, os funcionários que atuam fazendo o recolhimento dos sacos de lixo, ficam expostos a diversos riscos destacando-se os físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.

A coleta manual é um procedimento demorado pois é preciso que o lixo seja coletado, carregado e depositado dentro das caçambas dos caminhões coletores (Pinho e Neves, 2010). Sabendo desta corrida contra o tempo, e que muitas pessoas não colocam seus lixos separados ou em sacolas, observa-se que muitas vezes acabam ficando, ou caindo, pelas vias públicas restos de resíduos, causando assim problemas com a saúde da própria população.

Sabe-se que problemas decorrentes da má gestão de resíduos sólidos afetam a população em geral, e não apenas aquelas que trabalham diretamente com a coleta e tratamento de lixo (Ferreira e dos Anjos, 2001). A destinação inadequada de resíduos contamina o solo, as águas, flora e fauna, trazendo um grande impacto para as pessoas que consomem esses produtos ou água contaminados (Sousa, 2011).

Segundo a CONTEMAR Ambiental, "A containerização consiste no armazenamento correto dos resíduos em contêineres até o momento da coleta mecanizada". A coleta mecanizada atua com contêineres, sendo eles, grandes recipientes para armazenamento de resíduos, ficando acondicionados e bem vedados, de fácil deslocamento e manuseio. Podendo ser recolhidos em intervalos de tempo maiores, dando mais segurança aos funcionários envolvidos na coleta.

O artigo tem por objetivo realizar um estudo sobre a alternativa de containerização dos resíduos sólidos urbanos na região central do município de Ijuí - RS, sendo que este procedimento atenderia com melhor eficácia a região central do município, promovendo segurança e praticidade aos trabalhadores, a minimização da poluição das ruas da cidade e finalmente, idealizando um menor custo final.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização da análise de proposta de containerização foi escolhido o município de Ijuí - RS, situado na região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, segundo o IBGE (2016) tem uma população de 83.089 habitantes. A área de implantação do sistema de coleta mecanizada será a região central da cidade, devido ao grande número de comerciantes alocados e por ser o bairro mais populoso do município, resultando em uma maior concentração de acúmulo de lixo. A Região apresenta uma área aproximada de 2.877.000 m², e dividida em 200 quadras.

Com relação a quantidade de resíduos produzidos e posteriormente coletados no Bairro Centro, os valores foram disponibilizados pelo Departamento Municipal de Água e Saneamento de Ijuí (DEMASI), órgão municipal responsável pelo serviço, a quantidade média mensal de resíduos sólidos gerados na área central da cidade, é aproximadamente 524 toneladas considerando os RSD (resíduos sólidos domiciliares) e RSR (resíduos sólidos recicláveis).

Propõem-se então um estudo sobre de custos e viabilidade para a substituição do método tradicional, pelo método de containerização de resíduos sólidos. Comparando os valores de coleta

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

atual por meios manuais com previsão de gastos iniciais de implantação e custos mensais da coleta mecanizada.

O método da containerização, o qual consiste no armazenamento correto dos resíduos até o momento da coleta mecanizada, é realizado com um caminhão compactador, qual faz coleta sem o contato humano. Ele eleva o contêiner, despejando o lixo em seu compartimento, depois o contêiner é recolocado no seu devido lugar, ficando a disposição para o uso, 24 horas por dia. Para a demanda de contêineres foi adotado uma unidade composta por dois contêineres por quadra.

Referente a limpeza, foi orçado um caminhão lava-container, que se encarrega de realizar a higienização completa, através de uma mistura de água e pulverização de enzimas vivas, um produto natural e biodegradável, com a função de eliminar gordura, sujeiras, germes e resíduos, não se acumulando os resíduos que causam o mau cheiro.

Para os custos de operação foi utilizando uma planilha orçamentária fornecida pela DEMASI de abril/2015 e corrigidos os valores obtidos pelo índice de INPC para novembro/2017.

RESULTADOS DISCUSSÕES

Atualmente a coleta manual é realizada por equipe formada por quatro pessoas, um motorista e três coletores, fazendo os trajetos com um caminhão equipado com compactador hidráulico. A frequência de coleta é de seis vezes por semana para os RSD e duas vezes por semana para os RSR. Preferiu-se analisar as coletas de forma separada.

Para a coleta de RSD o pré-dimensionamento de contêineres baseia-se em área ser contemplada, volume de resíduos coletados, volume de coleta por contêiner e a frequência proposta.

A DEMASI forneceu a quantidade em toneladas por mês, 510 toneladas/mês e o valor do custo da coleta por tonelada, em R\$ 153,10. O peso específico dos resíduos sólidos, na ausência de dados mais precisos, pode ser utilizado o valor de 230kg/m^3 para o lixo domiciliar segundo o Manual do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (2010). Com isso foi obtido o volume de $2217,39\text{ m}^3$ de resíduos domiciliares coletados por mês. Tendo em vista uma diminuição da frequência de coletas de 50%, passaria a ser realizada as coletas três vezes por semana, o que resulta em 12 coletas mensais. Portanto, o volume recolhido seria $184,78\text{ m}^3$ por coleta.

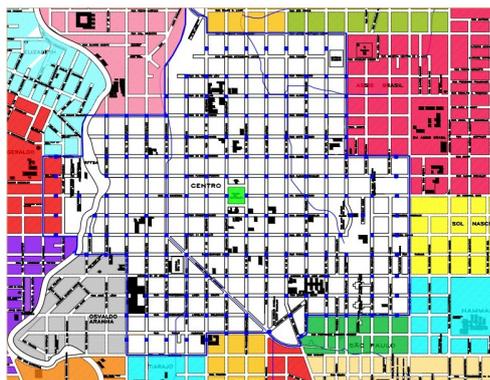
Para a coleta de RSR, novamente a DEMASI forneceu a média de coleta em 13,6 toneladas por mês e o custo por km de coleta de R\$ 15,53. Considerando também a frequência de duas coletas semanais, e uma quilometragem percorrida em aproximadamente 60 km por coleta. O peso específico de RSR da mesma maneira que o RSD será adotado como 230 kg/m^3 sem receber nenhum tipo de compactação, portanto $59,13\text{ m}^3$. Com estes valores a frequência seria alterada a uma única vez por semana, ficando então, $14,78\text{ m}^3$ por coleta.

Neste caso por se tratar da região mais populosa do município, o atendimento prevê uma unidade por quarteirão, constituída de dois containers, um para RSD e um para RSR, diminuindo a distância entre cada contêiner. O que facilita para a população e diminui a possibilidade de rejeição do sistema, já que os usuários terão de caminhar até 50 m para utilizar o contêiner, em pontos mais afastados pode se elevar a distância porem não seria superior a 80m. Levando isso em consideração serão necessários 400 contêineres. A figura 1 apresenta o mapeamento da região central de Ijuí, e a possível distribuição de contêineres.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

Figura 1: Mapeamento da região central de Ijuí, e possível distribuição de contêineres.



Fonte: Adaptado Prefeitura Municipal de Ijuí

Os contêineres escolhidos foram unidades com capacidade para 1m³, produzidos em Polietileno de Alta Densidade, injetado, com proteção contra variações climáticas, tampa antirruído e rodas de borracha maciça, custando R\$ 1.090,00 cada unidade (valor médio de mercado). Também será necessária a compra de um caminhão de limpeza, realizando a lavagem dos contêineres a cada 30 dias. Para a compra desse equipamento foi utilizado o valor fornecido pela prefeitura de Lucas do Rio Verde - MT (2015), e corrigido pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC). A partir dos valores obtidos foi calculado um investimento inicial, mostrado na tabela 1.

Tabela 1: Investimentos para implantação

Investimentos para implantação		
	Unidade	Valor Unitário
Contêineres	400	R\$ 1.090,00
Caminhão de Limpeza	1	R\$ 672.696,80
Caminhão de Coleta	1	Existente
Total		R\$ 1.108.696,80

Fonte: Autoria Própria

Desta forma também serão calculados os custos de operação, utilizando as planilhas orçamentária da DEMASI estima-se um decréscimo nos custos mensais de operação de 10,20% para a coleta de RSD e 19,19% para a coleta de RSR no Bairro Centro, sendo que alguns dos fatores mais relevantes para a queda do preço de operação mensal são a redução no número de funcionários envolvidos no sistema de containerização para essa região da cidade, como também a diminuição da frequência da coleta.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo realizado para a implantação da coleta mecanizada, obtivemos resultados favoráveis ao sistema, apresentando significativa economia a longo prazo se comparado ao sistema tradicional de coleta de resíduos. Mais do que isso a contenerização apresenta uma série de vantagens sobre o sistema atual principalmente quanto à saúde pública reduzindo odores indesejados e poluição visual, elimina os sacos de lixo rasgados por animais ou catadores informais, reduz a proliferação de insetos e animais transmissores de doenças, aumenta o índice de coleta de resíduo reciclável e também por o container ser consideravelmente maior que lixeiras tradicionais evita o acúmulo de lixo depositado nas calçadas e acostamentos por falta de espaço. Apesar de ter um custo inicial bastante elevado para a implantação pois é necessária a compra dos equipamentos específicos como contêineres e caminhões o custo de operação é reduzido pois apresenta uma redução no número de funcionários e possibilita a diminuição da quantidade mensal de coletas, sendo essas realizadas sem o contato humano direto com os resíduos. Com o apresentado no presente estudo pode-se considerar viável a implantação do sistema de coleta mecanizada para resíduos sólidos no Município de Ijuí RS.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Coleta mecanizada; Containerização.

Keywords: Solid wastes; Mechanical collection; Containerization.

REFERÊNCIAS

- CONTEMAR Ambiental. **Coleta Mecanizada**. Disponível em: <<http://www.contemar.com.br/coleta-mecanizada>>. Acesso em: 18 out.2017.
- FERNANDES, A. Q...[et al] SOCIEDADE DE CONSUMO E O DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: REFLEXÕES A PARTIR DE UM ESTUDO DE CASO EM PAU DOS FERROS/RN. **GEOTemas**, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v.6, n.2, p.30-47, 2016.
- FERREIRA, J.A.; dos ANJOS, L.A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 17(3):689-696, 2001.
- GOEDECKE, M. V...[et al] O CONSUMISMO E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL. **REGET/UFSM**, Cascavél, v(8), nº 8, p. 1700-1712, 2012.
- SOUSA, Jucelina de. **A problemática ambiental causada pelos resíduos sólidos urbanos: diagnóstico bibliográfico**. Catolé do Rocha. 17p., 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia)- Universidade Estadual da Paraíba.
- MONTEIRO, José. H.P...[et al.] **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.
- PINHO, L. M.; NEVES, E.B. Acidentes de trabalho em uma empresa de coleta de lixo urbano **Cad. Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, 18 (2): p. 243-51, 2010.
- Prefeitura de Ijuí**. Disponível em: <<http://www.ijui.rs.gov.br/>>. Acesso em 18 out. 2017