

**ESTUDO DA CAPACIDADE DE CONTÊINERES DESTINADOS À COLETA DE
LIXO: UMA ANÁLISE EM PANAMBI/RS¹****CAPACITY STUDY OF CONTAINERS FOR GARBAGE COLLECTION: AN ANALYSIS IN
PANAMBI / RS****Mirian Aline Gräff², Daniel Luiz Germano de Oliveira³, Marcos Vinícios Corrêa⁴,
Tarcísio Dorn de Oliveira⁵, Daniel Hedlund Soares das Chagas⁶, Gabriel Oshida Coelho⁷**

¹ O texto faz parte das reflexões oriundas do Projeto de Pesquisa “Patrimônio territorial urbano: a preservação da arquitetura patrimonial e suas inter-relações com a memória, identidade, pertencimento, cidadania e o planejamento das cidades”, que conta com apoio da Agência de Fomento FAPERGS, edital nº 10/2021 – ARD/ARC, sob Termo de Outorga nº 22/2551-0000588-8. Pesquisa desenvolvida junto aos Grupos de Pesquisa Gtec - Espaço Construído, Sustentabilidade e Tecnologias.

² Bacharel em Engenharia Civil pela UNIJUÍ.

³ Bacharel em Engenharia Civil pela UNIJUÍ.

⁴ Bacharel em Engenharia Civil pela UNIJUÍ.

⁵ Pós-Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela IMED. Doutor em Educação nas Ciências pela UNIJUÍ.

⁶ Mestrando em Desenvolvimento e Políticas Públicas pela UFFS.

⁷ Bacharel em Arquitetura e Urbanismo pela UniRITTER.

RESUMO

O crescimento urbano desordenado aliado ao estilo de vida consumista da sociedade atual desafia os gestores públicos acerca do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Nesse contexto, o município de Panambi tem buscado alternativas a fim de melhorar a eficiência de sua gestão, na qual a coleta seletiva através da containerização se revela como instrumento valioso para a reciclagem e a destinação correta. Esse estudo teve como objetivo caracterizar a coleta mecanizada e a geração de resíduos, de forma mais específica na rua Passo do Fiúza, a qual situa-se em um bairro residencial. A metodologia aplicada foi: estudos da literatura acerca de modelos de coleta seletiva, bem como documentos oficiais na busca de dados concretos e confiáveis. Os principais pontos identificados foram as vantagens dos dispositivos para o acondicionamento, deixando a cidade mais limpa e agradável para seus munícipes e trazendo mais segurança para os trabalhadores desse segmento, evitando o contato direto com os rejeitos no momento do transporte. Além disso, partindo do pressuposto que a geração média de resíduo por habitante no município é de 0,80 kg/hab./dia, considerando aqui resíduos orgânicos e recicláveis, constatou-se que a população em estudo é bem atendida e a quantidade de contentores dispostos na via atende à demanda necessária. No entanto um aspecto negativo seria a distância entre os contêineres, o que poderia levar a uma desmotivação e a falta de participação de toda a população no novo sistema, cabendo assim que haja mais conscientização e obrigatoriedade do uso dos contêineres por parte dos moradores, para a disposição adequada dos resíduos urbanos.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Coleta seletiva. Contentores. Panambi/RS.



ABSTRACT

The disorderly urban growth allied to the consumerist lifestyle of today's society challenges public managers about the management of urban solid waste. In this context, the municipality of Panambi has been looking for alternatives in order to improve the efficiency of its management, in which selective collection through containerization is revealed as a valuable instrument for recycling and correct disposal. This study aimed to characterize mechanized collection and waste generation, more specifically on Passo do Fiúza street, which is located in a residential neighborhood. The methodology applied was: literature studies on selective collection models, as well as official documents in the search for concrete and reliable data. The main points identified were the advantages of the devices for packaging, leaving the city cleaner and more pleasant for its citizens and bringing more safety to workers in this segment, avoiding direct contact with the tailings at the time of transport. In addition, based on the assumption that the average generation of waste per inhabitant in the municipality is 0.80 kg/inhabitant/day, considering here organic and recyclable waste, it was found that the population under study is well attended and the amount of containers arranged on the track meets the necessary demand. However, a negative aspect would be the distance between the containers, which could lead to a lack of motivation and the lack of participation of the entire population in the new system, thus making it possible for residents to have more awareness and mandatory use of containers, to the proper disposal of urban waste.

Keywords: Solid waste. Selective collect. Containers. Panambi/RS.

INTRODUÇÃO

O controle do manejo e destinação dos resíduos sólidos urbanos é fundamental para o desenvolvimento da sociedade. De acordo com o diagnóstico de resíduos sólidos do Sistema Nacional de Informações do Saneamento – SNIS, no ano de 2018 cerca 92,1% da população brasileira dispõe de coleta domiciliar e a massa coletada de resíduos sólidos domiciliares e públicos se aproxima de 63 milhões de toneladas. O volume é expressivo e além disso não compreende as disposições que são realizadas em locais irregulares e sem fiscalização.

No que tange a coleta seletiva pode-se dizer que atualmente é o setor que mais se desenvolveu no âmbito do sistema de limpeza urbana e possui maior abrangência de atendimento junto à população (MONTEIRO, 2001). Uma coleta regular com horários estabelecidos auxilia na colaboração da população para uma disposição correta onde Monteiro (2001) cita como benefício para a higiene ambiental, a saúde pública, a limpeza e o bom aspecto dos logradouros públicos.

No Brasil, o lixo é geralmente separado em seco (reciclável) e úmido (orgânico) e, o sistema de coleta porta a porta é ainda o mais usual, porém algumas cidades já utilizam Pontos de Entrega Voluntária (PEV) (PEIXOTO, 2005). O mesmo autor descreve PEV como

caçambas, containers ou tambores, identificados para receber materiais selecionados pelos geradores. São instalados em pontos estratégicos, com grande fluxo de pessoas e fácil acesso.

Quando se pretende fazer uso de contentores, é essencial quantificar e localizar os equipamentos a serem utilizados. Para que um programa de coleta seletiva seja implantado de maneira satisfatória faz-se necessário conhecer sobre a modalidade, a área de abrangência, quantidade de resíduos gerados, frequência de coleta e a programação das rotas (PEIXOTO, 2005).

Portanto, o objetivo desta pesquisa é realizar uma análise do sistema de coleta de resíduos urbanos com contêineres no município de Panambi/RS, mais especificamente na Rua Passo Fiúza, a qual fica localizada em área urbana e residencial. Para isso, realizou-se estudos sobre o volume gerado na região e a demanda necessária para seu acondicionamento.

METODOLOGIA

A pesquisa utiliza-se de estudo exploratório, a fim de sintetizar as informações e fornecer uma análise dos dados comparados com a realidade presente no município. Assim, foi realizado um levantamento bibliográfico, em que a partir dos dados produzidos realizou-se uma explanação das informações, de modo a obter uma maior compreensão e aprofundamento sobre o tema em questão. Aliado a isso, realizou-se um estudo empírico através de um estudo de caso, com a finalidade de analisar de forma mais concreta o dimensionamento e a disposição dos contentores na via em análise e se estes atendem à demanda da população.

EMBASAMENTO TEÓRICO

Coleta mecanizada e suas características

Diferentemente da coleta porta a porta que é o método usado em grande parte dos municípios, o uso da containerização é uma solução inovadora. Segundo Pinheiro (2016), a coleta mecanizada de resíduos sólidos entende-se como a definição de locais com recipientes (contentores) aptos à colocação voluntária de resíduos para posterior coleta e destinação. Se mostra eficiente em diversas cidades globais como Barcelona e Buenos Aires, porém é uma alternativa pouco utilizada no Brasil. Diferentemente da coleta direta ou porta a porta, onde os rejeitos são dispostos na calçada ou via pública e defronte às residências, a coleta indireta conta com pontos fixos de uso coletivo (SNIS, 2018).



Pinheiro (2016) ainda cita como um diferencial da coleta mecanizada a utilização de contentores e caminhão adaptado, e estes podem ser classificados de duas formas, sendo elas, de carga traseira ou de carga lateral, onde o modelo de acoplamento no veículo define a tipagem. Ambos os modelos possuem um dispositivo de acoplamento do braço mecânico que fazem a elevação do contêiner para que o resíduo caia no compartimento compactador do veículo.

As principais vantagens do sistema mecanizado de acordo com Pinheiro (2016) são:

- Flexibilidade de horário para os moradores realizarem a disposição;
- Resíduo fica protegido das ações de intempéries e/ou animais de rua;
- Evita o espalhamento de lixo pela via, obstrução de bocas de lobo e impede que o percolato formado pelos resíduos se misturem com as águas pluviais;
- Facilita a organização e controle da coleta;
- Reduzir o fluxo de veículos coletores em horários de trânsito elevado;
- Preservar o estado físico dos materiais, que irão ter maior valor agregado no processo de triagem e comercialização.

No entanto, um dos pontos positivos mais importantes e impactantes está na diminuição do número de trabalhadores durante a coleta, já que esta pode ser operacionalizada pelo motorista e mais um profissional que é encarregado do encaixe do contêiner no caminhão, sendo que este último não terá contato direto com os resíduos. Nesse sentido, é de grande valia essa mudança, já que os riscos presentes durante a coleta de lixo são inúmeros e de alta gravidade, podendo estes serem descritos como:

[...] mecânicos (cortes, ferimentos, perfurações nas mãos, atropelamentos, quedas graves), ergonômicos (esforço excessivo), biológico (contato com agentes biológicos patogênicos), químicos (substâncias químicas tóxicas) e sociais (falta de treinamento para o serviço). Cada acidente do trabalho do coletor implica em seu afastamento, além da diminuição do salário e aumento de custo para empresa (PINHEIRO, 2016, p. 25).

Não deixando de lado os inconvenientes do sistema mecanizado Pinheiro (2016) lembra que a inserção dos contentores em locais de topografia acentuada pode ser uma tarefa difícil e também o uso do espaço urbano, mais especificamente de vagas de estacionamento, o que em regiões centrais se torna um problema, no entanto a presença de sacos de lixo espalhados pelas calçadas ou na via também são incômodos, e no uso de contêineres são pontos eliminados.



Tipos de contentores e veículos

O contentor plástico segundo NBR 15911-3 (2011, p. 4), é o “recipiente destinado ao acondicionamento e coleta de resíduos sólidos, dotado de rodas, tampa e engate para basculamento”. A mesma normativa instrui que o contentor deve ser produzido de maneira que ao ser descarregado com uma carga nominal, ele se ajuste a um dispositivo de elevação compatível, onde o travamento deve ser automático e seguro.

Segundo Pinheiro (2016) para a coleta mecanizada existem dois modelos de contentores disponíveis: de carga lateral e de carga traseira, conforme exemplos na Figura 01. A determinação do tipo utilizado dependerá da forma do acoplamento que o veículo possui.

Figura 01: Coleta mecanizada de carga traseira e carga lateral



Fonte: CONTEMAR (2020)

A imagem à esquerda da Figura 01 traz o modelo de caminhão mais usual nas cidades brasileiras, o de carga traseira, na qual adaptá-lo da forma manual de coleta para a mecanizada, é uma solução que não gera gastos adicionais com a compra de novos veículos.

Os veículos adaptados com acoplamento para a realização da coleta da carga traseira, possuem contentores com menor volume de carga, aproximadamente 1m³, normalmente utilizado em locais de baixa geração de resíduos. Os contentores são fabricados com polietileno de alta densidade (PEAD), o que permite possuir boa resistência com redução do peso do contentor (PINHEIRO, 2016).

Os contentores de carga lateral apresentam um sistema mais complexo se comparado com os contentores de carga traseira. Isso se deve a capacidade de carga dos contentores que

podem variar de 2,4 a 3,2m³. Esses modelos podem ser fabricados de polietileno de alta densidade (PEAD) aplicados sobre uma estrutura de aço galvanizado.

Pinheiro (2016) orienta que os contêineres devam possuir tampas articuladas em tampas opostas e com dispositivos amortecedores, possuindo acionamento com pedal. Para permitir o escoamento das águas pluviais o fundo precisa ser suspenso a uma altura mínima. Os veículos utilizados para a coleta de resíduos domiciliares e públicos são os caminhões do tipo basculante, carroceria ou baú que somam 43,1% da frota informada, além destes são 43,0% de caminhões compactadores (SNIS, 2018).

RESULTADO E DISCUSSÕES

A população estimada para o ano de 2019 em Panambi é de 43.667 pessoas e o índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) no censo de 2010 foi de 0,761, o que é considerado alto (IBGE, 2020). A fim de obter a população estimada do trecho da rua Passo Fiúza em estudo, realizou-se uma contagem do número de residências que fazem divisa com a via tanto pela testada frontal do terreno quanto lateral, assim ao total são 93 residências. Levando em consideração que de acordo com o último censo realizado, em média são 3 moradores por domicílio particular ocupado (IBGE, 2010), atinge-se 279 moradores no local.

Analisando a totalidade de geração de resíduos domiciliares em Panambi, conforme dados disponíveis no Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS, 2009), são aproximadamente 13,5 toneladas por dia e isso resulta na média mensal da coleta orgânica de 239 toneladas e da coleta reciclável de 128 toneladas. Para Monteiro et al. (2001) a geração per capita relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada em um dia e o número de habitantes do local. Muitos especialistas consideram de 0,5 a 0,8kg/hab./dia como o intervalo de variação médio para o Brasil. O mesmo autor também cita que esse índice é fundamental para mensurar as quantidades de resíduos a coletar e a dispor, também no dimensionamento de veículos.

No que diz respeito às quantidades de resíduos sólidos urbanos segundo SNIS (2018), a massa coletada no ano de 2018 resulta no indicador médio de coleta per capita brasileiro de 0,96 kg/hab./dia, sendo que na macrorregião Sul o índice é de 0,81 kg/hab./dia, essa diferença se deve pelo elevado desenvolvimento econômico da região. De acordo com o mesmo diagnóstico no município de Panambi, a massa coletada per capita em relação à população



urbana é de 0,35 kg/hab./dia. Considerando que a taxa de cobertura da coleta em relação a população urbana é de 94,38%, o índice de massa é muito inferior à média nacional e também inferior a cidades da região, como por exemplo Ijuí, onde são 0,59 kg/hab./dia.

No entanto, segundo informações do Plano de Saneamento Básico Municipal (PSBM, 2009) a geração média por habitante é de 0,80 kg/hab./dia, o que seria um valor mais condizente com a realidade, ao contrário do dado encontrado no relatório do SNIS. Acredita-se que houve um equívoco por parte do órgão público ao fornecer esse valor para a pesquisa nacional.

O processo de instalação do novo sistema de coleta no município iniciou no mês de agosto de 2018 através da abertura do processo licitatório para contratação de empresa especializada para realizar recolhimento de resíduos sólidos urbanos e locação de contentores, que de fato ocorrera em fevereiro de 2019. Monteiro et al. (2001) traz que a terceirização de serviços de coleta da administração pública, faz com que esta exerça suas funções prioritárias de planejamento e fiscalização da qualidade do produto, podendo deixar às empresas privadas a operação propriamente dita.

Conforme especificado pela Prefeitura de Panambi para a licitação realizada em 2018, foram contratados 240 pares de contentores, um equipamento usado para resíduos orgânicos e outro reciclável, além de 20 contentores para resíduos de vidro, ambos com capacidade volumétrica de 1000 litros, tanto em áreas centrais ou nos bairros, na Figura 02 estão ilustrados os contentores usados no município.

Figura 02: Contentores situados na Rua Passo do Fiúza



Fonte: Autores (2022).



Na figura acima observa-se que os contentores se encontram próximos as calçadas, assim não interferem no fluxo de veículos e além disso ambos estão em boas condições de uso, sem terem sofrido depredações, como pichação, quebra ou outro tipo de vandalismo. Também, pode-se constatar que no momento em que foram captadas as imagens, não havia excesso de resíduos nos dispositivos e todos encontraram-se tampados e sem lixo doméstico em seu entorno.

E além da locação incluem-se serviços de limpeza, manutenção, definição e demarcação dos locais dos contentores. Em relação a limpeza, os contentores deverão ser higienizados sempre que necessário e, no mínimo, uma vez a cada sessenta dias ou quando houver denúncia de emissão de odores, escorrimento de chorume ou sujeira. A alocação dos pares deve estar em uma posição que ocupe apenas uma vaga de estacionamento e que não interfira no trânsito, nas vitrines e nas entradas e saídas de locais públicos (PANAMBI, 2018). Além de seguir as rotas de recolhimento já existentes, os contentores devem ser alocados com os seguintes requisitos:

- Bairro Centro: em um raio de 100m;
- Bairros Urbanos Periféricos devem estar dentro de um raio de 200m.

Se tratando de um sistema inovador, o ideal é que o morador não tenha de percorrer grandes distâncias para acondicionar seu resíduo, tal fato poderia ser desmotivador e, também é importante elucidar ao cidadão as melhorias obtidas na qualidade do gerenciamento de resíduos municipal. Uma distância de 120 m entre cada contentor é considerável, já que os moradores terão de percorrer no máximo 60m para chegar ao coletor mais próximo (PINHEIRO, 2016).

No que tange a frequência da coleta seletiva, o calendário de recolhimento para todos os bairros do município informa que o lixo reciclável é recolhido segundas, quartas e sextas-feiras, resultando em um período máximo de 72 horas. Já o lixo orgânico é recolhido apenas nas terças e quintas-feiras e assim o maior intervalo de recolhimento é de 120 horas.

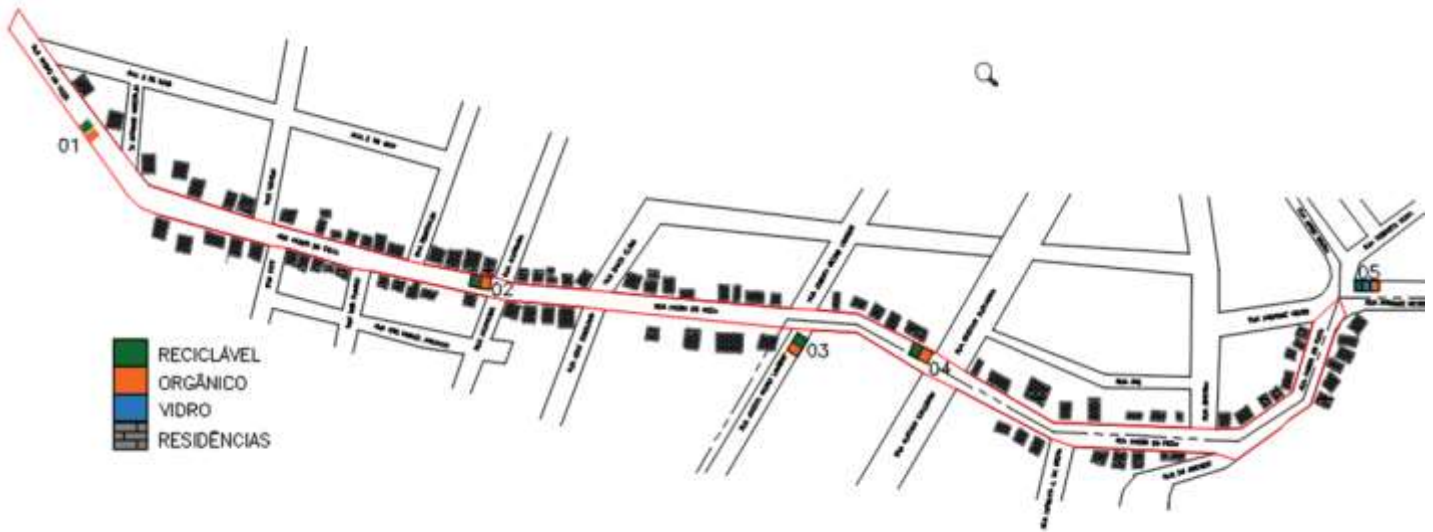
A rua Passo do Fiúza possui extensão de 1200m e ao longo dessa distância atualmente estão alocados cinco pares de contentores e também no fim da via um contentor destinado a vidro (Figura 03). Segundo Monteiro et al. (2001) acondicionar os resíduos sólidos domiciliares significa prepará-los para a futura coleta de maneira sanitariamente correta e ainda, compatível com o tipo e a quantidade de resíduos. Em linha reta, as distâncias entre os conjuntos são:

- Entre conjunto 01 e 02: 325m;



- Entre conjunto 02 e 03: 250m;
- Entre conjunto 03 e 04: 82m;
- Entre conjunto 04 e 05: 340m.

Figura 03: Distribuição atual das residências e contentores na rua Passo do Fiúza



Fonte: Prefeitura Municipal de Panambi (2018). Adaptado pelos autores (2022).

Através da figura 03 anteriormente apresentada, é possível visualizar a distribuição das 93 residências ao longo da rua Passo do Fiúza e uma constatação a ser feita é que a maior concentração de contentores na via se dá em uma região com poucos moradores por ser um local com área de preservação permanente, e compreende a área entre o conjunto de contêiner número 3 e 4.

Levando em consideração as informações do processo licitatório, apresentadas anteriormente, todos os conjuntos se encontram dentro do estabelecido de 200 metros de raio, ou seja, 400 metros de distância entre cada um. Já de acordo com a bibliografia, a distância máxima de 120 metros entre os contentores é somente atendida entre o conjunto 03 e 04, o que poderia explicar um possível desinteresse da população em fazer uso do sistema.

O contentor utilizado no município, de carga traseira, possui capacidade volumétrica de até 1,0 m³, volume que é suficiente para acondicionar os resíduos de aproximadamente 75 pessoas. Foram consideradas as seguintes informações quantitativas para o dimensionamento dos sistemas de coleta mecanizada:



- Peso específico médio do resíduo domiciliar: 150kg/m^3 (densidade);
- Geração per capita utilizada: $0,80\text{ kg/hab./dia}$ - Plano de Saneamento Básico Municipal (geração per capita, incluindo lixo orgânico e reciclável);
- Intervalo máximo entre as coletas: 5 dias;
- Capacidade volumétrica = $1,0\text{m}^3 \times 2$ contentores = $2,0\text{m}^3$;
- Capacidade em peso = capacidade volumétrica x peso específico
Capacidade em peso = $2,0\text{m}^3 \times 150\text{ kg/m}^3 = 300\text{ kg}$
- Capacidade em peso/dia = $(300\text{ kg}) / (5\text{ dias}) = 60\text{ kg/dia}$

Portanto, a população estimada por contentor pode ser compreendida como sendo a capacidade em peso por pela dividido pela geração per capita. Assim, a partir dos dados de capacidade e geração per capita apresentadas acima resulta-se na população estimada por conjunto de contentor de 75 habitantes.

Assim, levando em consideração a população estimada da rua ser de 279 habitantes e se esta população faz uso dos 5 conjuntos de contentores, incluindo, portanto, aqueles destinados para lixo reciclável e orgânico, é possível afirmar que a população estimada por par de contentor é de 56 habitantes, um índice inferior ao calculado anteriormente, portanto, os contentores atendem à demanda a rua. Cabe salientar que nas ruas laterais e mais próximas não há contêineres, resulta-se na realidade em uma população maior que deposita seus resíduos nesses recipientes. Como o objetivo do estudo restringiu-se a análise da rua Passo Do Fiúza, desconsiderou-se esse acréscimo de disposição.

No ano de 2019, quando se deu início ao processo de recolhimento através dos contêineres, no local em estudo, este possuía outra disposição, como é possível verificar na Figura 04 que foi adaptada do processo licitatório. O contorno da rua está demarcado na cor magenta e as linhas tracejadas em azul correspondem a rota de recolhimento já existente no bairro e que ainda se mantém a mesma.



Figura 04: Distribuição dos contentores e a rota de coleta para o processo licitatório



Fonte: Prefeitura Municipal de Panambi (2018). Adaptado pelos autores (2022).

Se comparado ao mapa apresentado anteriormente, levando em consideração que foi realmente executado pela empresa contratado o que está disposto na figura 04, constata-se que não houve uma alteração no número de contentores na região, mas sim um rearranjo destes ao longo da via e nas imediações e apenas os conjuntos 02 e 05 da distribuição atual permaneceram nas mesmas posições.

Ao longo do logradouro eram quatro conjuntos de contentores, inclusive bem distribuídos da seguinte maneira, considerando o primeiro conjunto sendo o da extremidade esquerda e a distância em linha reta:

- Entre conjunto 01 e 02: 313m;
- Entre conjunto 02 e 03: 352m;
- Entre conjunto 03 e 04: 285m;

A maior entre os conjuntos era de 352m, valor este que fica dentro do intervalo exigido na licitação, mas é maior que o recomendado pela bibliografia. Considerando que a população em estudo se manteve a mesma, os 279 habitantes faziam uso de apenas 4 conjuntos de contentores e assim, o índice de moradores por contentor era de 70 pessoas, ainda inferior aos 75 habitantes calculados. Portanto, a disposição inicial dos contentores já era satisfatória e

suficiente para a demanda da população.

Segundo Monteiro (2001), a qualidade do sistema de coleta e transporte de resíduos depende do acondicionamento adequado, realizando o armazenamento e a disposição nos recipientes alocados em dias e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana. Nesse sentido, a população exerce um papel de grande importância, precisando ser participativa e também sendo um agente fiscalizador do sistema para que caso for necessário haja melhorias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que para a implantação da coleta mecanizada numa cidade esta deve ser iniciada em uma área piloto, fazendo uma melhor e mais minuciosa captação de dados para somente posterior a uma avaliação positiva do uso de contentores, ser esta medida estendida para toda a cidade. Dentre alguns pontos a serem analisados nesse momento, poderia ser realizado o acompanhamento do momento da descarga do resíduo no caminhão, verificando assim o correto treinamento dos funcionários para esse novo modo de trabalho. Além disso, uma pesagem desses materiais forneceria um dado concreto e real acerca da geração de resíduos per capita na região em estudo.

Outro ponto importante seria uma aproximação com os moradores, ouvindo-os sobre seus pontos de vista, dificuldades e pontos positivos que vivenciaram com a nova experiência. A partir de todas essas medidas consegue-se ter uma base de informação quanto à adesão e quantidade coletada que serão úteis para o dimensionamento, e também se a experiência trazer benefícios para as pessoas, estas serão disseminadoras de informações e poderão futuramente auxiliar na conscientização dos demais moradores do município quanto ao uso desses equipamentos.

No caso de Panambi, constatou-se uma discordância entre as informações fornecidas nos documentos oficiais, principalmente em relação ao quantitativo de geração de resíduos no município. O dado mais discrepante e que foge completamente da curva, é o dado fornecido ao Sistema Nacional de Informações do Saneamento – SNIS, com uma suposta geração de resíduos per capita muito inferior à média nacional, estadual e de outras cidades da região noroeste, o que mostra pouca preocupação com o assunto por parte do órgão público municipal, que faz o fornecimento dessas informações e que conseqüentemente acaba interferindo também nas demais médias, e se levar em conta que mais municípios podem cometer o mesmo erro,



tornando-se menos fiéis à realidade os dados dessa importante fonte de pesquisa do setor de saneamento, e que serve de base para uma análise nacional quanto a melhoria dos índices em várias aspectos.

Além disso, durante a elaboração do artigo presenciou-se uma falta de esclarecimento sobre o dimensionamento utilizado para a implantação dos contêineres, sendo que os únicos critérios de colocação foram em relação a distância entre cada conjunto de contentor e somado a isso, o setor ao ser questionado pelos autores deste artigo sobre o tema contêineres apenas orientou a pesquisa nos documentos do processo licitatório anexados no site da prefeitura, deixando muitas questões em aberto e sem esclarecimento.

Por se tratar de certa forma de um assunto polêmico na cidade, devido a locação dos equipamentos e por ser um ano eleitoral, acredita-se que não houve esse diálogo aberto por parte dos servidos por apreensão de que este conteúdo seria divulgado a população. É importante que houvesse um estudo acerca do volume de resíduo gerado pelos municípios e que este seja totalmente acondicionado pelos dispositivos, levando em conta as peculiaridades presentes como regiões de alto número de estabelecimentos comerciais e edifícios residenciais de múltiplos pavimentos, onde a quantidade de resíduo gerado é muito superior aos bairros por exemplo. Somente assim se saberia de forma mais concisa se o número de contentores e a frequência de recolhimento está de acordo com a demanda solicitada e conseqüentemente se o dinheiro público está sendo aplicado da melhor forma e sem desperdícios.

Na via Passo do Fiúza em estudo, houve o atendimento total dos resíduos gerados pelos moradores que ali residem, tanto na disposição inicial dos contentores no ano de 2019 quanto na disposição atual. Um dos motivos determinantes na escolha da via foi exatamente a presença de uma boa quantidade de contêineres, o que de fato não ocorre em todas as vias do município de Panambi. Outro aspecto levado em consideração foi de a via ser exclusivamente residencial, não havendo comércio, já que nesses locais não há dados da geração de resíduos. Nas áreas centrais é comum presenciar contentores com superocupação, onde resíduos ficam para fora da tampa protetora e também no entorno dos conjuntos, obstruindo as calçadas e/ou atrapalhando no fluxo de veículos na via. Nesses casos aumentar a quantidade de contêineres dificultaria ainda mais a questão de vagas de estacionamento, assim aumentar a frequência de recolhimento é a melhor solução.



O uso da containerização nos municípios se mostra como uma alternativa eficiente para deixar as vias mais limpas e diminuir os riscos para os catadores. A mão de obra que estaria fazendo a coleta dos materiais de forma insegura, poderia ser realocada para realizar a separação de materiais no centro de reciclagem do município, melhorando ainda mais a coleta seletiva e o aproveitamento dos resíduos. Também cabe salientar que o uso de contentores específicos para cada tipo de resíduo contribui na melhoria da coleta seletiva, havendo assim uma separação desde o momento da disposição do resíduo pelos moradores.

Os munícipes serão os beneficiados com os ganhos de bem-estar da mudança no modelo de coleta e, portanto, os cidadãos necessitam contribuir para que o sistema seja efetivo, já que depende de estes irem até os contentores acondicionar os seus resíduos ao invés de fazer uma disposição irregular que acaba prejudicando a si mesmo em momentos de grandes chuvas que causam alagamentos ou até mesmo em temperaturas elevadas causam mal cheiro e a proliferação de animais indesejados pelas ruas. Para trabalhos futuros, sugere-se uma análise de outras vias de fluxo no município e também da área central, onde encontram-se a maior parte dos edifícios residenciais e o comércio do município. Abrangendo assim, um maior percentual de área analisada para dar maior embasamento quanto ao atendimento da população satisfatório ou não desta nova modalidade de coleta de resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15911-3**: Contentor móvel de plástico Parte 3: Contentor de quatro rodas com capacidade de 660 L, 770 L e 1 000 L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador. Rio de Janeiro, 2011. 13 p.

CONTEMAR. **Soluções e tecnologias para a gestão de resíduos sólidos urbanos**.

Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/events//CBH-SMT/6730/contemar-solues-e-tecnologias-para-a-gesto-de-resduos-slidos.pdf>. Acesso em: 29 de ago. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010: Famílias e domicílios** - São Paulo. Rio de Janeiro, 2010.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PEIXOTO, K.; CAMPOS, V.B.G.; D'AGOSTO, M.A. **Localização de equipamentos para coleta seletiva de lixo reciclável em área urbana**. São Paulo. 2005. Disponível em:



[http://www.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/\(4\)coletaseletiva.pdf](http://www.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/(4)coletaseletiva.pdf). Acesso em: 21 ago. 2020.

PINHEIRO, Bruno da Silveira. **Análise das características da coleta mecanizada de resíduos sólidos urbanos: proposta preliminar para implantação de projeto-piloto no município de Juiz de Fora - MG.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

Plano de saneamento básico municipal. Panambi. 2009: Relatório técnico final; NEOCORP Desenvolvimento de Projetos e Serviços. Disponível em:
https://www.cespro.com.br/7727/2011_D00054. Acesso em 28 agosto 2020.

Plano de saneamento básico municipal. Panambi. 2016: Revisão do relatório técnico final; PROJECONSULT Engenharia. Disponível em:
<https://panambi.atende.net/atende.php?rot=1&aca=119&ajax=t&processo=viewFile&ajaxPrevent=1598651587973&file=2187ED8F8E42CF022B56F942B52184A8CF1E1BE9&sistema=WPO&classe=UploadMidia>. Acesso em 28 agosto 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PANAMBI. **Contratação de empresa especializada para realizar recolhimento de resíduos sólidos urbanos e locação de contentores.** Agosto 2018. Disponível em:
http://www1.tce.rs.gov.br/aplicprod/f?p=50500:10:::NO:10:P10_ID_LICITACAO,P10_PAG_RETORNO,F50500_CD_ORGAO:573398,11,53900&cs=1M6N4-az8alq3PUPfc4ZsTSV3044. Acesso em: 29 ago. 2020.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2018.** Disponível em <
<http://www.snis.gov.br/diagnosticos/rs/2018> >. Acesso em: 19 ago. 2020.