

Caracterização de resíduos sólidos domiciliares gerados em uma residência, no município de Três Corações, Sul de Minas Gerais

Isis Millena Gomes¹

Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques²

Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos (Sólidos e Líquidos)

Resumo

Uma das ferramentas geralmente utilizada para a quantificação da geração dos resíduos sólidos em determinada localidade é a gravimetria ou análise gravimétrica, tornando-se possível analisar a quantidade destes de acordo com sua composição presente na amostra. Assim, a determinação da composição e da quantidade dos resíduos permite maior conhecimento da realidade da fonte geradora, possibilitando propostas em relação à gestão e ao gerenciamento mais eficientes dos resíduos sólidos urbanos. Neste contexto, objetivou-se analisar a resultante do consumo por uma família composta por 3 (três) pessoas no Município de Três Corações- MG, em um período de 7 (sete) dias. Para tanto, quantificou-se os resíduos gerados diariamente por meio de uma balança digital de mão. Esta pesagem foi realizada todos os dias por volta das 21:00 horas. Realizou-se a triagem dos resíduos em vidro, papel, plástico, metal, orgânico e rejeito. Os valores obtidos foram lançados em uma planilha do Excel para análise dos dados e comparados com geração nacional de resíduos. A análise dos resultados da caracterização dos resíduos sólidos domiciliares permitiu verificar que, seguindo a tendência nacional, maior fração é de matéria orgânica 44%, seguido por 36% de recicláveis, parcela elevada podendo inferir que sobre os hábitos dos indivíduos da residência e 20% de rejeito. Porém, a geração per-capta dos resíduos é de 0,356 Kg.hab.dia⁻¹. A grande incidência de recicláveis evidencia um potencial a ser explorado, apontando a necessidade de destinação final ambientalmente adequada seja por meio da coleta seletiva ou a compostagem dos resíduos.

Palavras-chave: Geração de resíduos sólidos; Hábitos; Gestão integrada de resíduos sólidos.

Orientação: Inserir aqui: 1º- vínculo Institucional; 2º- departamento e 3º- contato eletrônico. (Regra: Times New Roman, itálico, 10).

¹Prof. Me. Nome da Instituição – Departamento XXXXXX, email@gmail.com.

²Prof. Dr. Nome, da Instituição – Campus XXXXXX, Departamento XXXXXX, xxxxxxxx@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos, popularmente denominado de lixo, são encarados como um problema. Assim a ABNT NBR 10.004/2004 define lixo como “ter a ver com tudo aquilo que não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta.” Quando, na realidade, parte do que se é utilizado ou consumido pode ser, em sua maioria reaproveitado, ao invés de seguir a linha de pensamento que depois do uso determinado produto o mesmo perde seu total valor.

Esta prática é cultural, desde a idade média onde os resíduos sólidos se acumulavam pelas ruas e provocando sérias epidemias causando até mesmo a morte por falta de saneamento (SOUZA, 2013). Naquela época se tinha “*espaço*” para jogar de lado ou apenas para fora de casa. Mas até quando o fora vai existir se as mudanças de hábitos são forem modificadas?

Sempre houve um tabu muito grande em relação a disposição dos resíduos sólidos, sempre os afastando ao máximo da população por conta do seu mau cheiro, sendo que, atualmente há maneiras de monitoramento e tratamento para que isto seja possível. Tendo como base a Lei 12305/2010 a disposição final ambientalmente adequada, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento, ou seja, a destinação final ambientalmente adequada, como a reciclagem, a compostagem, incineração (BRASIL, 2010).

As cidades, independente de qual seja, sempre começa de forma pequena e cresce em progressão junto ao desenvolvimento econômico e, quanto maior as condições de compra a população têm, maior a geração de resíduos e menor o reaproveitamento, pois, infelizmente a ausência de educação ambiental faz com que o homem inutilize determinado produto por algum problema pequeno e tome a decisão de descartar e comprar outro apenas pela praticidade.

Os resíduos sólidos irão variar de acordo com fatores culturais, hábito de consumo, padrão de vida e a renda familiar que define o poder de compra. Através destes pontos é possível utilizá-los como indicadores socioeconômicos, seja pela quantidade ou por sua caracterização. A análise desta geração pode se dar por diversos modelos, sendo por: estudos no domicílio, na vizinhança, no município, no estado e no país (CAMPOS, 2013).

A geração de resíduos sólidos urbanos entre os anos de 2010 e 2019, segundo dados do Panorama Dos Resíduos Sólidos No Brasil (2020), registrou um aumento per capita de 348 kg.ano⁻¹ para 379 kg.ano⁻¹. Isto permite ter melhor conhecimento das ações a serem tomadas em âmbito de planejamento urbano industrial.

Os impactos causados por estes resíduos, são superestimados, em relação à poluição de águas superficiais e subterrâneas, solo e ar, geralmente, por se encontrarem distantes dos centros urbanos. Como as informações são pouco disseminadas, a consciência não é preparada para prevenir através de hábitos, mas sim, solucionar apenas após o problema estar instalado. Possui alta taxa na contribuição das mudanças climáticas por conta da área que é feita o decapeamento para disponibilização dos resíduos, na saúde humana e ambiental onde o líquido percolado do aterro, se mal planejado, pode atingir os cursos d'água (ABRELPE, 2020).

Um dos princípios da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), é manter o fornecimento de bens e serviços qualificados a um ritmo equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta. Esta atitude se inicia na avaliação do próprio padrão de consumo, analisando o que é realmente essencial no dia-a-dia.

Nesse sentido, é necessário o conhecimento acerca da quantidade gerada e dos tipos de resíduos são gerados, bem como dos fatores que irão afetar na geração de resíduos sólidos. Assim, conforme mencionado por Souza et al (2020), uma das técnicas e ferramenta geralmente utilizada para a quantificação da geração dos resíduos sólidos em determinada localidade é a gravimetria ou análise gravimétrica, tornando-se possível analisar a quantidade destes de acordo com sua composição presente na amostra.

A composição gravimétrica é expressa como sendo o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra. Assim é extremamente importante essa caracterização, haja vista que a mesma permitirá adoção de medidas, correlacionando culturalmente e socioeconomicamente o grupo gerador dos resíduos, e conseqüentemente servirá como fonte para o desenvolvimento de novas tecnologias para a destinação e a disposição final ambientalmente adequada (CARVALHO; JESUS; PORTELLA, 2013).

A determinação da composição e da quantidade dos resíduos permite maior conhecimento da realidade da fonte geradora, possibilitando propostas em relação à gestão

e ao gerenciamento mais eficientes dos resíduos sólidos urbanos (VEGA et al., 2008). Além disso, a caracterização gravimétrica subsidia a elaboração de qualquer programa ou projeto relacionado aos RS, sendo, portanto, um importante instrumento de gestão integrada para o município (STREB et al., 2004).

Neste contexto, este trabalho objetiva analisar a resultante do consumo por uma família composta por 3 (três) pessoas em uma cidade em desenvolvimento em um período de 7 (sete) dias, fazendo um comparativo essencial entre os dias trabalhados (segunda – sexta-feira) em que 2 (dois) dos integrantes da família passam maior tempo fora da residência com o final de semana (sábado e domingo), em que estas 3 (três) pessoas se encontram o tempo todo juntas interagindo no mesmo ambiente.

METODOLOGIA

A metodologia empregada para a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, dentro de uma única residência na cidade de Três Corações - MG, localizada na região do sul do estado de Minas Gerais com as coordenadas de -21.68047863605647, -45.27330744779967 foi na coleta de dados diários durante uma semana (7 dias) dos resíduos sólidos gerados pela família.

Nesta residência, georreferenciada, moram 3 (três) pessoas com hábitos totalmente distintos um do outro. Estas três pessoas são separadas em um homem (o pai/marido), duas mulheres (mãe/esposa e uma filha) com as idades de 56, 50 e 23 anos respectivamente. Os hábitos diários são separados conforme a rotina de cada um. Nesta casa, também, têm mais 3 (três) animais domésticos, sendo eles 2 (dois) gatos e 1 (um) hamster.

O homem (pai/marido) desta família passa em média de segunda a sexta-feira 40 horas acordado dentro da residência em que mora, pois ele se ausenta das atividades geradoras de resíduos enquanto está dormindo ou trabalhando. No final de semana, sábado e domingo, o tempo de atividade dentro da residência passa a ser maior por não exercer o cargo do trabalho nestes dias mencionados, ou seja, em média o tempo de atividade, somando sábado e domingo, será de 30 horas. Ao todo têm-se 70 horas semanais de atividade pelo pai.

A mulher (mãe/esposa) não trabalha fora de casa e, suas principais atividades, são dentro da residência, ou seja, o tempo em que ela está ativa de segunda a domingo não varia tanto. Suas principais atividades dentro da casa são na limpeza e ao fazer a comida para almoço dela mesma e o marido de segunda a sexta-feira e, nos finais de semana para ela mesma, marido e sua filha. O seu tempo médio de atividade é de 105 horas.

A outra mulher (filha), que mora nesta casa, tem o seu tempo médio entre os dias da semana de segunda a sexta-feira, em média, de 35 horas na residência. Para resultar neste horário, foram subtraídos os tempos gastos com horas de sono, horas de trabalho e faculdade. Nos finais de semana, sábado e domingo, ela (filha) fica em tempo integral dentro de casa e está ausente na colaboração de geração de resíduos sólidos apenas quando está dormindo, ficando em média 28 horas em atividade. Ao todo, têm-se 63 horas semanais de atividades na residência.

Para a coleta de dados sobre a quantidade de resíduos gerados por dia em um período de 7 dias, foi utilizado uma balança digital de mão para a pesagem com a capacidade de 50 kg e precisão de 5 gramas. Esta pesagem foi realizada todos os dias por volta das 21:00 horas. Na pesagem destes resíduos, foi feita uma triagem separando em: *vidro, papel, plástico, metal, orgânico e rejeito*. Os valores obtidos eram anotados em uma folha de caderno pela praticidade e, em seguida, os dados foram lançados em uma planilha do Excel para análise dos dados.

O cálculo utilizado para encontrar os dados plotados em planilha para a geração per capita foram seguindo, respectivamente, os passos abaixo:

1. Somou-se todos os valores encontrados da quantidade gerada no período de 7 dias;
2. Dividiu-se o valor encontrado da soma total por 7 para se obter uma média e;
3. Dividiu-se o valor da media pela quantidade de pessoas que moram na casa.

Para encontrar o valor da composição gravimétrica, dos tipos de resíduos em porcentagem, utilizou-se a equação 1:

$$C (\%) = \frac{\text{massa da categoria (kg)}}{\text{massa total (kg)}} * 100 \quad (1)$$

Os dados encontrados foram plotados em gráficos em planilha Excel, analisados e comparados com revisões literárias com fins de comparações entre a média nacional em

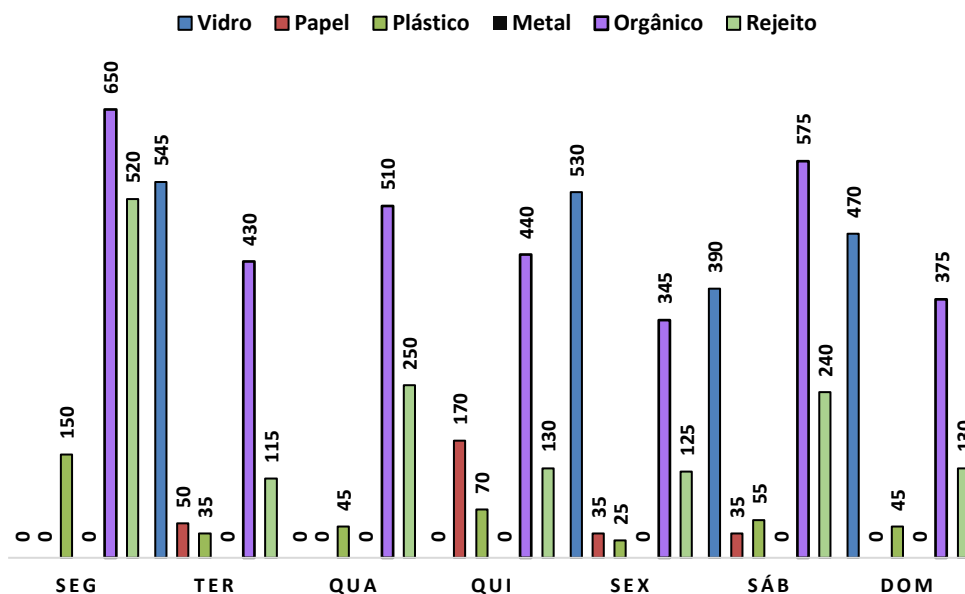


relação à composição gravimétrica e geração per capita e a média coletada da residência em análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 é possível analisar que os dias de maior produção de resíduos foram no sábado, domingo e segunda-feira. Sábado e domingo é quando a família está toda reunida em casa na maior parte do tempo e por isto entrega valores maiores no consumo e resíduos. A segunda-feira tem alta geração de resíduos, não porquê a família está em casa, mas sim pela resultante das ações do dia anterior, que é o domingo, onde boa parte da comida restante é descartada. Fato que pode ser atribuído aos resíduos orgânicos.

Figura 1. Composição gravimétrica dos Resíduos sólidos domiciliares (RSD) por dia da semana.



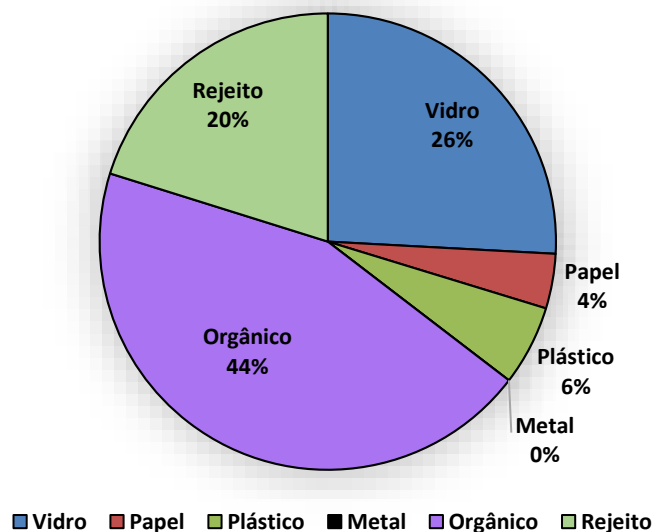
Observou-se ainda que os resíduos sólidos que tiveram maiores valores encontrados através da pesagem diária, foram os resíduos orgânicos, plástico e vidro respectivamente (Figura 2). Fato curioso ainda é em relação a não geração de metal na residência, muito em função dos hábitos dos moradores. Os valores de plástico (6%), papel (4%) Valores de vidro

acima dos observados pela pesquisa do IBGE (IBGE,2010) em que a porcentagem era de 2,4%, porém, menores valores de papel e plástico em que a média nacional de geração é de 13,1%, 13,5% respectivamente.

Os resíduos por geração, da maior quantidade gerada para a menor, ocupam primeiro, segundo e terceiro lugar, respectivamente, os resíduos orgânicos, vidro e rejeitos.

Em relação à composição gravimétrica observa-se menor quantidade de orgânicos (44%) produzidos em relação à média nacional (51%), segundo dados do IPEA (2012), porém, ao contrário, é gerado maior quantidade de recicláveis e rejeito, acima da média nacional (31,9% e 16,9% respectivamente) perfazendo um total de 36%, evidenciando a importância da destinação final para a coleta seletiva presente no município em estudo, e como consequência a geração de emprego e renda. Santos et al (2020) avaliando a composição gravimétrica durante a pandemia de covid 19 no mesmo município, também observaram a maior geração de resíduos ao final de semana corroborando com a permanência dos moradores em casa. Porém, observaram quantidades diferentes sendo observados a quantidade maior de resíduos orgânicos (67%), 28% de recicláveis e 5% de rejeito.

Figura 2. Análise qualitativa do resíduo sólido domiciliar (RSD) gerado pela residência de estudo



Avaliando a quantidade de resíduos obtidos por dia, observou-se a geração semanal de 7,48Kg e a diária de 1,069 kg de resíduos e uma geração per-capta de 0,356 kg.hab.dia



¹, ficando abaixo da média nacional. Estudos realizados por Franco (2011) observou que a população do Sul de Minas, cidades maiores que 50.000 habitantes, como é o caso do município em estudo, gera em média no inverno 0,487 kg.hab.dia⁻¹ de resíduos sólidos domiciliares. Porém em épocas que seriam mais propícias, ou seja, em épocas normais e os hábitos de consumo nos centros urbanos, bem como aquisição de embalagens e supérfluos, gerariam possivelmente a maior quantidade de resíduos descartados, podendo aumentar a geração per capita.

A análise realizada dentro de uma residência com três moradores mostra que eles possuem hábitos de geração de resíduos muito abaixo da média geral no Brasil, sendo o deles de 129,94 kg.pessoa.ano⁻¹, quase 3 vezes menor que a atual média nacional de 379 kg.pessoa.ano⁻¹ (ABRELPE, 2020).

Pode-se levar em consideração o local em que moram, pois, não se trata de uma cidade muito populosa e por isto, os alimentos produzidos não são os que entregam promessas de instantaneidade. Quando o trajeto entre a casa e o trabalho e o tempo de permanência na residência são maiores, tende-se a ter uma maior geração de resíduos domésticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados da caracterização dos resíduos sólidos domiciliares permitiu verificar que, seguindo a tendência nacional, maior fração é de matéria orgânica 44%, seguido por 36% de recicláveis, parcela elevada podendo inferir que sobre os hábitos dos indivíduos da residência e 20% de rejeito. Porém, a geração per-capta dos resíduos é de 0,356 kg.hab.dia⁻¹. A grande incidência de recicláveis evidencia um potencial a ser explorado, apontando a necessidade de destinação final ambientalmente adequada seja por meio da coleta seletiva ou a compostagem dos resíduos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Edição 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 25 junho 2021.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004/2004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 77p. Disponível em: <<https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 24 junho 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Capítulo II, Art. 3º - XIII. 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm>. Acesso: 25 junho 2021.

CARVALHO, J. L. V.; JESUS, S. C.; PORTELA, R. B. Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais do centro da cidade de Barreiras –BA. **Chão Urbano (Online)**, v. XII, p. 1-14, 2013.

FRANCO, C. S. **Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e percepção dos hábitos de descarte no sul de Minas Gerais**. 2012. 157 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. 2010^a

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2012) **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília: IPEA. 77 p

CAMPOS, H. K. T. **Renda e Evolução da Geração per Capita de Resíduos Sólidos no Brasil**. Artigo Técnico – Engenharia Sanitária Ambiental. Brasília – DF. 2013.

SOUZA, G. S. et al. **Educação ambiental como ferramenta para o manejo de resíduos sólidos no cotidiano escolar**. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 8, n. 2, p. 118-130, 2013.

SOUZA, Z. H.; MOURA, V. S. F.; MACHADO, B. L. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares dispostos no lixão do município de Mineiros – Goiás. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n.5, p.31392-31401, 2020.

STREB, C.S.; NAGLE, E.C.; TEIXEIRA, E.N. (2004) **Caracterização do resíduo sólido doméstico: metodologia para avaliação do potencial de minimização**. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 29., 2004, San Juan. Anais... San Juan: AIDIS.



VEGA, C.A.; BENÍTEZ, S.O.; BARRETO, M.E.R. (2008) Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. **Waste Management**, v. 28, supl. 1, p. S21-S26. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.03.022>
» <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.03.022>