

## COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA E POTENCIAL DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.15.24.I-020>

Pedro Felipe Sousa Martins (\*), Anna Raisa da Costa Alves, Louisiane Farias Batista, Mauricio Dumont Ferreira Sousa, José Cláudio Ferreira dos Reis Junior

\* Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. E-mail: [1engpedrofelipe@gmail.com](mailto:1engpedrofelipe@gmail.com).

### RESUMO

O estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no Restaurante Universitário da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) focou na análise da produção de resíduos sólidos entre 28 de novembro e 1 de dezembro de 2023. A predominância de resíduos orgânicos, representando 87,3% do total, o que demonstra de forma direta as consequências da atividade realizada no local, enquanto plásticos corresponderam a 6,3% e os rejeitos a 4%. O objetivo foi entender melhor a geração de resíduos em diferentes setores do restaurante e identificar o potencial de reciclagem, que alcançou 93,82% dos resíduos. A pesquisa classificou os resíduos em categorias como orgânicos, plásticos, papéis, vidros e rejeitos, e mostrou que o refeitório foi responsável por 76,6% dos resíduos, seguido pela cozinha com 20,4%. O estudo também revelou a importância de implementar práticas de compostagem e coleta seletiva, além de destacar a necessidade de educação ambiental para conscientizar os usuários do restaurante sobre a gestão sustentável de resíduos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos, composição gravimétrica, potencial de reciclagem, restaurante.

### INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, aborda em dois de seus princípios a “visão sistêmica na gestão de resíduos” e o “desenvolvimento sustentável”, fatores que impactam diretamente o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos e a preservação do equilíbrio econômico-social. Além disso, a PNRS dispõe sobre as responsabilidades dos geradores e do poder público, estabelecendo a responsabilidade das pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, pela gestão dos resíduos sólidos, seja de forma direta ou indireta. Segundo Halkos e Petrou (2019), a gestão sustentável de resíduos é um dos maiores desafios enfrentados atualmente, especialmente por países em desenvolvimento, devido ao aumento do volume de resíduos sólidos urbanos gerados.

No Brasil, cada habitante gera, em média, 1,04 kg de resíduos por dia, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Além disso, 39% dos resíduos coletados no país tiveram destinação final ambientalmente inadequada. Nas regiões Norte e Nordeste, apenas 37% dos resíduos coletados foram destinados a locais ambientalmente adequados (SNIS, 2022).

Com o aumento na geração de resíduos sólidos devido a fatores como o desenvolvimento tecnológico, econômico e a expansão territorial, torna-se essencial implementar alternativas ambientalmente sustentáveis para gerir e destinar adequadamente esses materiais (PIRES, MARTINHO e CHANG, 2011). Nesse contexto, é fundamental conhecer a composição gravimétrica dos resíduos gerados em um determinado espaço, que, de acordo com a ABNT (10.007/2004), é definida como a classificação dos resíduos sólidos em frações percentuais, conforme seu peso, separando-os em categorias como orgânicos, plásticos, metais, vidros, papéis, entre outros. Estes dados ajudam a identificar o potencial de reciclagem do espaço, permitindo a implementação de estratégias mais eficazes para a gestão de resíduos, como a seleção adequada dos materiais recicláveis e a priorização de técnicas de reutilização, como compostagem e reciclagem, que podem reduzir a quantidade de resíduos enviados a aterros sanitários e promover a sustentabilidade ambiental (HUANG, e DING, 2017).

Entre os múltiplos geradores de resíduos, encontram-se os restaurantes universitários, que oferecem refeições a estudantes e servidores. O Restaurante Universitário da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) atende alunos de graduação e pós-graduação, assim como servidores e colaboradores de instituições parceiras.

Um fato interessante a ser citado é que ao passar dos anos o brasileiro está se alimentando mais fora de casa. Segundo a ABRASEL (2022), no mês de abril do ano de 2022, a alimentação fora de casa teve aumento de 19,1% em relação ao mesmo período no ano anterior, e essa é a terceira alta seguida. Com isso, pode-se ver o potencial econômico dos restaurantes e, conseqüentemente, no aumento da geração de resíduos. Os restaurantes universitários das instituições

federais visam fornecer alimentação de qualidade aos estudantes, especialmente os em vulnerabilidade social, contribuindo para o seu bem-estar e redução da evasão escolar.

Apesar da relevância dos restaurantes universitários, é crucial realizar estudos voltados para a melhoria do processo produtivo de alimentação, visando evitar desperdícios e reduzir resíduos (DODGE et al, 2015). Compreender a gravimetria dos resíduos sólidos gerados nesses espaços e avaliar seu potencial de reciclagem são passos essenciais para a implementação de medidas mais eficazes (HENDGES, 2020). Diante disso, este estudo, tem como objetivo analisar a composição dos resíduos gerados no Restaurante Universitário da UFOPA. A identificação das oportunidades para a reciclagem e a adoção de práticas sustentáveis estão em consonância com as diretrizes da PNRS. A compreensão da composição gravimétrica permitirá a formulação de estratégias que atendam às exigências legais e promovam a conscientização sobre a gestão de resíduos entre a comunidade universitária.

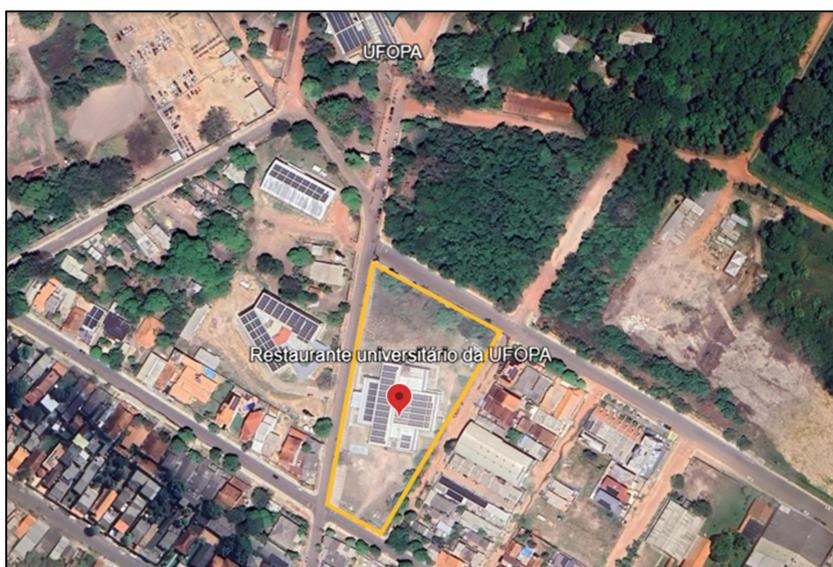
## OBJETIVOS

- Realizar a análise de composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no restaurante universitário;
- Avaliar de acordo com a departamentalização do restaurante universitário os espaços com maior índice de geração de resíduos; e
- Analisar potencial de reciclagem.

## METODOLOGIA

- **Área de estudo**

O presente estudo foi realizado no Restaurante Universitário da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), no período de 28 de novembro a 01 de dezembro de 2023. O restaurante teve sua inauguração no dia 09 de março de 2020 e integra o Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN). Atende aos estudantes matriculados nos cursos de graduação e pós-graduação da Universidade, assim como aqueles de outras instituições de ensino superior que estejam envolvidos em atividades acadêmicas. Funciona de segunda a sexta-feira, servindo almoço no horário das 11h às 14h e jantar das 17:45 às 20:00 horas.



**Figura 1: Área de estudo. Fonte: Google Earth (2024).**

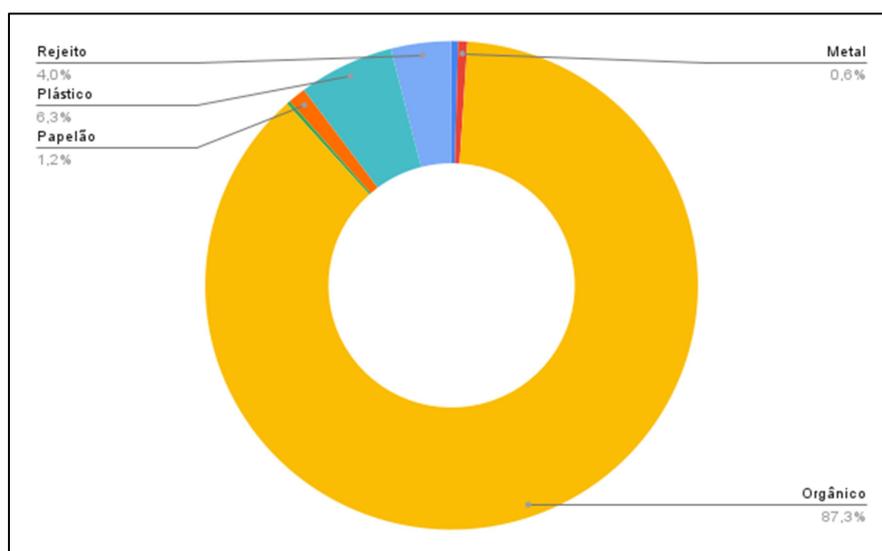
- **Materiais e métodos**

O estudo de composição gravimétrica foi conduzido com base na totalidade dos resíduos gerados no restaurante, sem a realização de amostragem. Após as refeições, os recipientes de resíduos eram encaminhados para a área destinada ao estudo, devidamente identificados com as categorias e para reconhecimento do departamento gerador. Neste estudo, foram considerados resíduos provenientes da cozinha, do refeitório/área do refeitório e dos banheiros.

A caracterização física dos resíduos foi dividida nas seguintes categorias: resíduos orgânicos, metais, plásticos, vidros, papéis, papelões e rejeitos. A pesagem foi realizada com o auxílio de uma balança móvel com capacidade de 200 kg, uma balança digital com capacidade de 50 kg e sacos de 200 litros. Posteriormente, o material era despejado sobre uma lona, onde era feita a triagem dos resíduos e, em seguida, pesava-se cada categoria separadamente.

## RESULTADOS

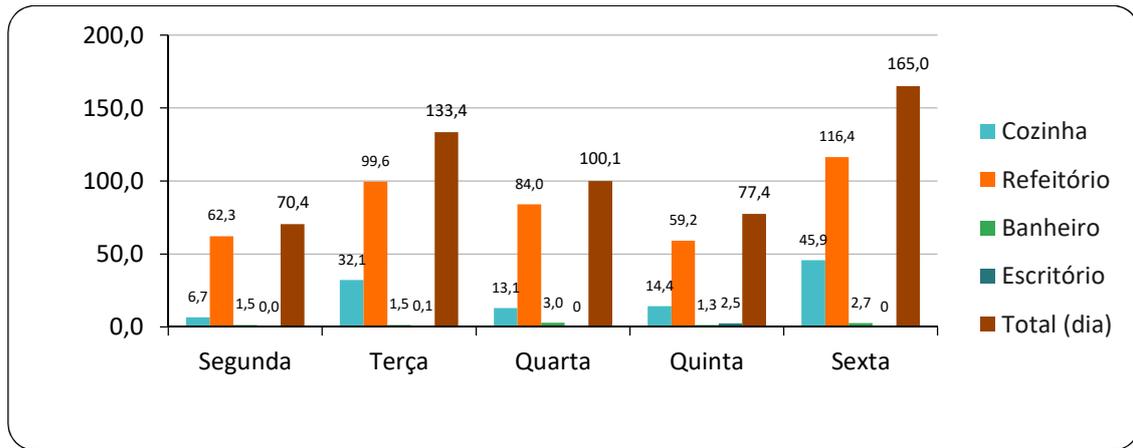
Através do estudo gravimétrico realizado no Restaurante Universitário, constatou-se que a maior parcela dos resíduos é composta por materiais orgânicos, representando 87,3% do total. Os plásticos também tiveram destaque, correspondendo a 6,3% do total de resíduos. Os rejeitos, que incluem materiais não recicláveis ou não reutilizáveis diretamente, contribuíram com 4,0% do total. Em contrapartida, o vidro e o papel apresentaram contribuições mínimas, representando apenas 0,02% e 0,2%, respectivamente (figura 02).



**Figura 02: Composição gravimétrica de resíduos sólidos gerados no restaurante universitário da Universidade Federal do Oeste do Pará. Fonte: Autores (2023).**

Os dados apresentados são corroborados por estudos semelhantes, como o de Silva et al. (2023), que, ao realizarem a gravimetria no restaurante universitário da Universidade Federal de Viçosa, constataram que aproximadamente 97,7% dos resíduos eram orgânicos. Pistorello et al. (2015) também indicam, em sua análise da geração de resíduos no restaurante de um hotel em Caxias do Sul (RS), que a maior produção foi de matéria orgânica, variando de 84,1% a 92,7%. Tais dados podem ser justificados pelo tipo de atividade geradora, que envolve a preparação e consumo de alimentos, resultando em uma alta produção de resíduos orgânicos.

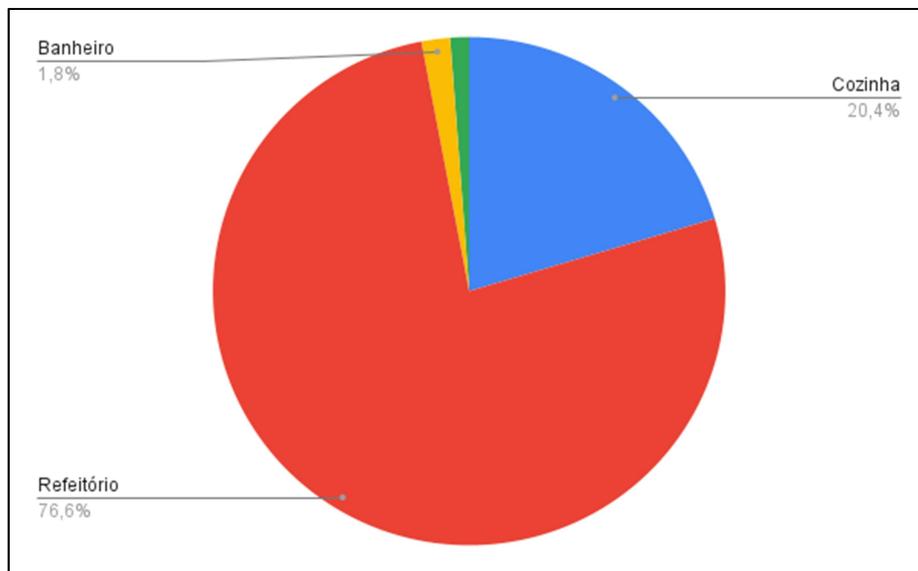
O estudo apresentou resultados distintos ao longo da semana, evidenciando variações significativas nas quantidades produzidas. No decorrer da semana observou-se que a sexta-feira emergiu como o dia de maior produção de resíduos, totalizando 165 kg, seguida pela terça-feira, que registrou 133 kg. Contrapondo essa tendência, os dias de menor produção foram a segunda-feira, quarta-feira e quinta-feira, com quantidades de resíduos gerados correspondentes a 70 kg, 100 kg e 77 kg, respectivamente.



**Figura 03: Representação gráfica dos resultados da gravimetria diariamente. Fonte: Autores (2023).**

A gravimetria revelou que o refeitório é o principal produtor de resíduos, representando 76,6% do total, seguido pela cozinha, com 20,4%. Em contraste, o escritório e o banheiro são os setores que menos contribuem, correspondendo a 1,2% e 1,8%, respectivamente. Esses dados sugerem uma relação direta entre a geração de resíduos e o número de pessoas, uma vez que o refeitório, sendo o local que acomoda o maior número de indivíduos simultaneamente, tende a produzir uma quantidade maior de resíduos.

Os resultados podem ser explicados pelas características das refeições servidas ao longo dos dias da semana. Em dias com menor produção de resíduos, notou-se ausência de ossos na proteína principal e uma aceitação maior do cardápio pelos discentes, o que impacta significativamente na quantidade de resíduos gerados. Além disso, as sobremesas nesses dias não incluíram frutas, outro fator determinante na redução da geração de resíduos, dado que cascas de frutas tendem a contribuir para resíduos orgânicos. Onde a compostagem é apresentada como a solução sustentável (CALABRIA et al, 2017).



**Figura 04: Departamentos geradores de resíduos sólidos. Fonte: Autores (2023).**

Segundo Ribeiro (2020), a variação no número de clientes dificulta a previsão exata do volume de refeições diárias, levando a uma produção superestimada e ao acúmulo de sobras. Isso destaca a necessidade urgente de medidas para reduzir desperdícios tanto no refeitório, principal fonte de resíduos, quanto na cozinha, que também contribui significativamente para o problema.

Quanto ao potencial de reciclagem, o estudo revelou que o Restaurante Universitário da UFOPA possui um potencial elevado, com aproximadamente 93,82% dos resíduos sendo recicláveis, abrangendo resíduos orgânicos, plásticos, papel e vidro. Assim como também, para Freire & Salemi (2019), este valor sublinha a importância da implementação de práticas de gestão sustentável de resíduos no restaurante.

A predominância de resíduos orgânicos sugere tanto um desafio quanto uma oportunidade significativa para implementar compostagem e biodigestão, processos que não apenas reduzem o volume de resíduos destinados a aterros sanitários, mas também promovem a agricultura urbana (FREIRE & SALEMI, 2019). Além disso, a coleta seletiva eficiente de plásticos, papel e vidro é essencial para melhorar a reciclagem, garantindo que esses materiais sejam enviados para recicladoras e reutilizados na fabricação de novos produtos (PISTORELLO et al., 2015). Integrar educação ambiental e práticas de reutilização também é fundamental para fortalecer uma cultura de responsabilidade ambiental e reduzir o impacto negativo dos resíduos no meio ambiente e na comunidade (SILVA et al., 2020).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que, o Restaurante Universitário da UFOPA possui um grande potencial de reciclagem, com a maioria dos resíduos sendo recicláveis. Implementar práticas de compostagem e coleta seletiva pode transformar significativamente a gestão de resíduos, reduzindo o impacto ambiental e promovendo a sustentabilidade. A educação ambiental e a conscientização dos usuários do restaurante são essenciais para o sucesso dessas iniciativas, criando um ambiente mais responsável e sustentável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abrasel. **Alimentação fora de casa cresce 19,1% em abril, terceira alta seguida.** Disponível em: <https://pr.abrasel.com.br/noticias/noticias/alimentacao-forade-casa-cresce-19-1-em-abril-terceira-alta-seguida/>  
Acesso em: 12 de setembro de 2024.
2. Calabria, L., Specht, J., Canalli. **Compostagem: uma solução sustentável para resíduos urbanos orgânicos.** In: Congresso de Pesquisa e Extensão da Faculdade da Serra Gaúcha. 2017. p. 818-828.
3. Dodge., F. et al. **How to fight food waste in university restaurants?** *Waste Management*, v. 41, p. 1-10, 2015. Disponível em: SciELO. Acesso em: 30 set. 2024.
4. Freire, H. de S., Salemi, L. F. (2019). **Diagnóstico dos resíduos orgânicos de um restaurante universitário: Alternativas para reduzir, reutilizar e reciclar.** 10º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos: João Pessoa – PB, 2019.
5. Halkos., G., Petrou., K. N. (2019). **Assessing 28 EU member states' environmental efficiency in national waste generation with DEA.** *Journal of Cleaner Production*, 208, 509–521. Recuperado em 09 de março, 2021 de <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.145>.
6. Hendges., A. S. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.** *EcoDebate*, 2020. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2020/10/20/composicao-gravimetrica-dos-residuos-solucoes-para-o-panorama-da-gestao-no-brasil/>. Acesso em: 30 set. 2024.
7. Huang., X.; Ding., J. **The role of composting in sustainable waste management: a review.** *Environmental Science and Pollution Research*, v. 24, n. 11, p. 9778-9795, 2017.
8. Pires., A. Martinho., G. Chang., N. B. **Solid waste management in European countries: A review of systems analysis techniques.** *Journal of Environmental Management*, v. 92, n. 4, p. 1033-1050, 2011.
9. Pistorello., J. Conto, M. S. Zaro, M. **Geração de resíduos sólidos em um restaurante de um Hotel da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil.** *Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro*, v.20, n.3, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522015020000133231REZENDE>
10. Ribeiro., J. S. **Indicadores de desperdício de alimentos em restaurantes comerciais [Brasil].** *Rosa dos Ventos*, v. 12, n. 2, p. 350-365, 2020.
11. Silva., L. F.; Soares., B. S.; Rossoni., H. A. V. **Composição gravimétrica e produção per capita de resíduos sólidos gerados no restaurante da Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal.** *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.12, n.9, p.133-144, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.009.0011>
12. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento (SNIS). **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2022.** Brasília: SNSA/MCIDADES, 2020. Disponível em: <https://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2019>. Acesso em: 02/05/2024.