Gerenciamento e destinação de resíduos sólidos em uma churrascaria de pequeno porte: da reciclagem à compostagem de resíduos orgânicos

Francisco Sales Nobre Júnior[1]
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-9497-4069

Paulo Ivo Silva de Medeiros[2]
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7036-7535

Rosângela Gondim D'Oliveira[3]
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3049-9730

Resumo: Os resíduos sólidos gerados por um restaurante se tornam um grande desafio ambiental devido ao seu alto volume e descarte, como restos de alimentos, plásticos, metais e vidros. Este trabalho mensurou os principais resíduos gerados por uma churrascaria de pequeno porte, destacando a importância da adoção de medidas sustentáveis e a destinação correta desses resíduos a reciclagem. Para avaliar diferença estatística entre médias foi feita uma ANOVA seguida de teste Tukey *post-hoc* para comparação entre tipos de resíduos. Nossos resultados foram altamente significativos ($p<0,001$), com o bagaço de laranja e restos de alimentos como os principais resíduos produzidos na churrascaria. Nós concluímos que ações integradas são essenciais para a educação ambiental e gestão de resíduos. Além disso, com a dificuldade de lidar com a destinação do bagaço de laranja e sobras de alimentos, é necessário procurar alternativas inovadoras para destinação mais adequada desses resíduos.
Palavras-chave: bagaço de laranja, educação ambiental, gestão ambiental.

Gestión y eliminación de residuos sólidos en una pequeña parrilla: del reciclaje al compostaje de residuos orgánicos

[1] Bacharel em Ecologia, pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: salesjunior41@gmail.com.
[2] Licenciado em Pedagogia, Bacharel em Ecologia, Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido, Especialista em Alfabetização e Neurociências: interfaces na educação integral, Especialista em Literatura e Ensino, e Mestre em Ecologia. Professor de Educação Especial na Escola Estadual Antônio Batista. E-mail: prof.pauloivosm@gmail.com.
[3] Bacharel em Ciências Biológicas, Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia), Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. É Professora do Departamento de Botânica e Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: rosangnatal@gmail.com.

Resumen: Los residuos sólidos generados por un restaurante constituyen un importante reto medioambiental debido a su volumen alto y eliminación, como residuos de alimentos, plásticos, metales y vidrio. Este trabajo midió los principales residuos generados por un pequeño restaurante de parrilladas, destacando la importancia de adoptar medidas sostenibles y el correcto destino de estos residuos para su reciclaje. Para evaluar las diferencias estadísticas entre las medias, se realizó un ANOVA seguido de una prueba post-hoc de Tukey para comparar los tipos de residuos. Los resultados fueron muy significativos (p<0,001), siendo el bagazo de naranja y los restos de comida, los principales residuos producidos en el asador. Concluimos que las acciones integradas son esenciales para la educación ambiental y la gestión de residuos. Además, dada la dificultad para manejar adecuadamente el bagazo de naranja y los restos de alimentos, es necesario buscar alternativas innovadoras para una disposición más adecuada de estos residuos.
Palabras clave: bagazo de naranja, educación ambiental, gestión ambiental.

Solid waste management and disposal in a small steakhouse: from recycling to composting organic waste

Abstract: The solid waste generated by a restaurant becomes a major environmental challenge due to its high volume and disposal, such as food waste, plastics, metals and glass. This work measured the main waste generated by a small barbecue restaurant, highlighting the importance of adopting sustainable measures and the correct destination of this waste for recycling. To evaluate statistical differences between means, an ANOVA was carried out followed by a Tukey post-hoc test to compare the types of waste. Our results were highly significant (p<0.001), with orange bagasse and food scraps being the main waste produced in the steakhouse. We concluded that integrated actions are essential for environmental education and waste management. Furthermore, given the difficulty of properly handling orange peels and pulp residues and food scraps, it is necessary to seek innovative alternatives for the more appropriate disposal of these wastes.
Keywords: orange bagasse, environmental education, environmental management.

Introdução

Com o aumento significativo da população mundial, os impactos ambientais tornam-se mais acentuados e significativos; um desses impactos é ocasionado pela geração intensiva de resíduos sólidos e sua destinação inadequada. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) define que resíduos sólidos se constituem de material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, podendo ser encontrados nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes (Brasil, 2010). Atualmente, os resíduos sólidos configuram um dos maiores problemas ambientais em todo o mundo. A criação de novas cidades e o desenvolvimento das áreas urbanas vêm colaborando para o aumento dos impactos negativos ao meio ambiente (Mucelin, 2008).

Segundo o panorama da Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), em 2022 foram produzidos cerca de 81,8 milhões de toneladas de resíduos, cerca de 224 toneladas por dia; com isso, cada brasileiro produziu 1043Kg de resíduos por dia. Esse material, quando depositado em lixões a céu aberto, produz o que chamamos de chorume. O

chorume é um resíduo líquido formado a partir da decomposição de matéria orgânica presente no lixo, no qual pode contaminar o solo e o lençol freático e, consequentemente, afetar a saúde de organismos vivos, além de causar mau cheiro (Gouveia, 2012), sendo assim, a má destinação desses resíduos causa sérios danos à saúde pública.

Com o cenário caminhando para um problema sem fim, o Governo Federal em 02 de agosto de 2010, por meio da Lei Nº 12.305, aprovou a PNRS, a qual obriga os municípios a acabarem com os lixões clandestinos e a levarem todos os resíduos produzidos para aterros sanitários, devendo estes serem tratados e possivelmente reciclados (Brasil, 2010). Contudo, apenas 60% dos municípios brasileiros destinam seus resíduos a um aterro sanitário, sendo os outros 40% a lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2021).

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2017), cerca de 13% dos resíduos sólidos gerados no Brasil são destinados à reciclagem, contudo o montante que tem o potencial de ser reciclado pode chegar a 40% de todo o resíduo produzido. Isso mostra que ainda ocorrem falhas no gerenciamento e que a quantidade de resíduos que não vão para a reciclagem ainda é alta.

A classificação dos resíduos sólidos pode ser feita por meio dos tipos de resíduos, de sua origem e de sua composição. A NBR 10.004 (2004) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) classifica de acordo com seu risco à saúde humana e ao meio ambiente, dividindo-os em dois grupos: a) resíduos classe I - Perigosos; b) resíduos classe II - Não Perigosos; resíduos classe II A - Não Inertes e resíduos classe II B - Inertes.

Segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos provenientes de restaurantes são categorizados como Classe II, ou seja, não perigosos e que possuem um bom potencial de reciclagem e reutilização (ABNT, 2004). Ao analisarmos as normas referentes a este assunto, além da PNRS que atua em âmbito federal, recentemente, no estado do Rio Grande do Norte (RN), foi aprovada a Lei Nº 11.669, de 10 de janeiro de 2024, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Essa lei estabelece seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do Poder Público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Já no âmbito do município de

Natal, capital do RN, temos a Lei Municipal Nº 4748/1996 (Natal, 1996), a qual indica que os municípios são responsáveis por determinar quais são os grandes geradores de resíduos, definindo assim, o limite de geração de 500 litros ou 200 quilos diários de resíduos na indústria e no comércio local.

Conforme a Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL, 2018), empresas prestadoras de serviços de alimentação geram, ao fazerem preparação de alimentos, sobras alimentares de cerca de 6 mil toneladas por ano de resíduos orgânicos. Portanto, restaurantes constantemente geram uma quantidade significativa de resíduos sólidos, principalmente orgânicos, os quais possuem uma maior facilidade de reaproveitamento, como alimentação animal ou incorporação ao solo como adubação orgânica, após tratamento (Benone et al., 2018).

Diante do que foi discutido, este trabalho teve por objetivo mensurar os principais resíduos sólidos gerados por um restaurante (uma churrascaria) de pequeno porte, destacando a importância da adoção de medidas sustentáveis e a destinação correta dos resíduos para a reciclagem. O restaurante deste estudo não possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Entretanto, sabemos que os restaurantes são potenciais geradores de resíduos e que a aplicação de medidas mitigadoras, como a política dos 5Rs indicada pela PNRS, podem auxiliar na diminuição e destinação correta dos resíduos desses locais.

Metodologia

Área de estudo

Este estudo foi realizado em um restaurante do tipo churrascaria, localizado na cidade do Natal, capital do RN, Brasil. O estabelecimento tem funcionamento de terça a domingo, com tempo de funcionamento em torno de oito horas diárias e é composto por um total de 12 funcionários. A sexta-feira, o sábado e o domingo são os dias com maior circulação de clientes. A churrascaria, segundo critérios adotados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de acordo com a Lei complementar n° 139/2011, é considerada de pequeno porte com faturamento anual em reais superior a R$ 360 mil e inferior a R$ 4,8 milhões.

Diariamente, é servida uma média de 7,9 refeições que servem de 2 a 4 pessoas com média de preço de R$172,30. Por semana, esse número pode chegar a 55 refeições e por mês a uma média de aproximadamente 216 refeições. Subtraindo o peso dos recipientes, cada refeição como essa pesa em média 3,9 kg de alimentos, dos quais 750g são de carnes. A churrascaria começou a funcionar no ano de 2019 e desde a sua abertura sempre manteve o mesmo cardápio, o qual é organizado no modelo *à la carte*, com refeições para até quatro pessoas.

O Brasil é considerado o terceiro país mais consumidor de carne no mundo com um consumo per capita anual de 24,6 Kg, atrás apenas dos Estados Unidos (26,2Kg per capita anual) e da Argentina (36,9Kg per capita anual), conforme dados divulgados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico em 2022, além de apresentar grande possibilidade de crescimento de consumo até o ano de 2034 (OCDE, 2025).

Além disso, esse mercado engloba outros segmentos como o de bebidas, churrasqueiras e outros. Atualmente, existem mais de 11 mil empresas de churrascaria cadastradas nesse segmento no Brasil, das quais 230 no RN e 37 em Natal (Econodata, 2026).

No entanto, não existem dados públicos quantificando o número de empresas de acordo com o seu faturamento. Também não foram encontramos dados sobre a estimativa da geração de resíduos sólidos nesses estabelecimentos considerando o porte da empresa.

Delineamento Amostral

A pesquisa foi realizada em três momentos (Figura 1):

1) realização de sensibilização com os funcionários para saber se existia alguma orientação sobre como tratar os resíduos sólidos e também de observação *in loco* para identificar os resíduos produzidos pelo restaurante;

2) separação e análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados pelo estabelecimento;

3) separação e destinação adequada para os resíduos.

Figura 1. Mapa conceitual ilustrando as três etapas de organização, desenvolvimento e gerenciamento de resíduos sólidos realizados no restaurante



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Com o auxílio dos funcionários, estão ocorrendo as coletas das tampas de garrafas pet após consumo dos clientes e armazenadas para envio ao projeto @ApadrinheumpetRN (perfil na rede social Instagram), que utiliza os recicláveis como fonte de renda para manter o abrigo. O óleo de cozinha usado passou a ser coletado a cada 15 dias por uma empresa especializada que o transforma em produtos de limpeza e cria renda extra para os catadores. Além disso, com a ajuda do cozinheiro, que possui experiência em hortas, foi separado um espaço no restaurante para construir uma pequena horta utilizando restos orgânicos para realizar a compostagem.

A quantidade total dos resíduos sólidos gerados pelo estabelecimento foi caracterizada por um período de três meses (julho, agosto e setembro), com coletas feitas durante todos os dias de funcionamento do restaurante, sempre no final do expediente. Os resíduos eram coletados e levados para uma área a céu aberto localizada nos fundos do

restaurante. Feito isso, todos os resíduos eram identificados, separados e pesados. Em seguida, era realizada a catalogação dos dados e a composição gravimétrica dos resíduos.

Os resíduos foram classificados de acordo com Perunchin et al. (2013) e adaptados após a observação do que era produzido na churrascaria. Sendo assim, os resíduos foram separados em matéria orgânica, bagaço de laranja, plástico, metal não ferroso, óleo usado e carnes, peles e ossos (Quadro 1).

Quadro 1. Caracterização dos resíduos sólidos separados e pesados na churrascaria

Categorias	Resíduos Sólidos
Outros resíduos orgânicos	Legumes, hortaliças, sobras de comida, casca de ovos, farinha, borra de café.
Bagaço de Laranja	Casca, bagaço e sementes
Plásticos	Sacolas, garrafas pet, embalagem de produtos e copos plásticos.
Metais não ferrosos	Latinhas
Carnes, peles e ossos	Sobras de carnes, gorduras, peles e ossos.
Óleo de cozinha usado	Óleo utilizado em frituras.

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

O terceiro momento se deu através da realização de ações mitigadoras com a intenção de diminuir os resíduos produzidos, dando uma destinação mais adequada. Para isso, foi criado um espaço no restaurante para uma horta, que utiliza material orgânico para sua adubação após tratamento, coleta e doação das tampas de garrafas pet para ONGs, ajudando com projetos, e, por fim, a coleta por empresa especializada do óleo usado, também dando destinação adequada para este tipo de resíduo.

Depois de conhecida a situação atual do estabelecimento com relação a produção de resíduos sólidos, bem como analisando a situação com base nas indicações previstas na PNRS, foi observado que seria possível implementar a política dos 5Rs (repensar, reduzir, reutilizar, reciclar e recusar) para mitigar os impactos gerados. Essas ações se deram através da doação

das tampas de garrafas PET para uma ONG de abrigo animal que revende esse material reciclável e converte o dinheiro arrecadado para a manutenção do abrigo, bem como através de uma empresa que coleta óleo usado para fabricar produtos de limpeza e cria renda extra para catadores; além disso, também por parte de um funcionário do estabelecimento que pediu para juntar as latas de alumínio para vender e ter uma pequena renda extra.

Com relação ao desperdício de alimentos, será necessário passar por uma análise por um profissional de nutrição para indicar medidas que possam ser adotadas para diminuir o volume de desperdício tanto nos preparos quanto por parte dos clientes.

Pesagem e destinação dos resíduos

No primeiro momento, foi realizada a sensibilização de forma informal conversando com os funcionários e observando como os resíduos eram depositados *in loco*. No segundo momento, os materiais utilizados para a caracterização foram: uma balança digital *G-Tech*® Glass 4 com capacidade para 180 kg, uma balança digital *Mini Crane Scale* com capacidade para 200 kg, ambos os equipamentos para pesagem dos resíduos; sacos plásticos com capacidade para 40 Kg, para separação dos resíduos; luvas e máscaras descartáveis como EPIs para o manuseio dos resíduos.

No terceiro momento foram utilizados 25 tijolos para marcação do local da horta medindo 0,80m x 2,00m. As tampas de garrafas pet foram coletadas com auxílio dos funcionários e colocadas em recipientes separados para doação. O óleo usado foi depositado em bombonas fornecidas pela empresa prestadora de serviço que coletava uma vez ao mês.

Análise de dados

Uma análise de variância (ANOVA) foi realizada para comparar a média dos quilogramas coletados por tipo de resíduo. Para avaliar as diferenças estatísticas entre os tipos de resíduos foi feito um teste Tukey *post-hoc*. Os dados foram representados com gráficos de barras, feitos no *software R Core Team* (2024), pelos pacotes *dplyr, ggplot2 e ggpubr* (Wickham et al., 2023; Wickham, 2016; Kassambara, 2020).

Resultados e discussão

Este estudo foi organizado em três momentos, com o objetivo de mensurar os principais resíduos sólidos gerados em uma churrascaria de pequeno porte, buscando

direcionar sobre a importância de o estabelecimento adotar estratégias sustentáveis, como a destinação adequada dos resíduos gerados para a reciclagem. No primeiro momento do estudo, os funcionários se mostraram bastante solícitos quanto à sensibilização a respeito da importância da destinação adequada dos resíduos produzidos no restaurante. Isso é fundamental, como abordado no relatório da ABREMA (2022), uma vez que a redução dos resíduos gerados passa pela sensibilização dos funcionários.

No período de três meses deste estudo, foram coletados e pesados um total de 1.304,66 Kg de resíduos sólidos na churrascaria. A maior produção de resíduos ocorreu no mês de julho com 532,75 Kg, seguido por agosto com 412,10 Kg e setembro com 358,80 Kg (Figura 2 A). Nota-se que o maior percentual dos resíduos foi representado pelo bagaço de laranja (43,7%), seguido por outros alimentos orgânicos (39,7%) e óleo de cozinha usado (8,7%). Se considerarmos que o bagaço de laranja também é um resíduo orgânico, temos um total de 83,4% dos resíduos, este resultado, se comparado com a pesquisa feita em um restaurante universitário por Peruchin et al. (2013), em que se caracterizou 82,14% de matéria orgânica, nos leva à constatação de que é o resíduo mais produzido em restaurantes (Figura 2 B).

O bagaço de laranja foi o resíduo mais produzido (Figura 2), isso se deve à preferência dos clientes por suco da fruta *in natura*, uma vez que as outras opções de suco na churrascaria são de frutas já processadas. Podemos observar que houve uma queda no mês de agosto (Figura 2), mas isso pode ser explicado pelo aumento no consumo de refrigerante. O bagaço de laranja, mesmo que seja considerado como matéria orgânica, foi analisado separadamente neste trabalho devido à dificuldade de fazer sua reciclagem (Rezzadori et al., 2012).

A cidade de Natal não possui empresas ou cooperativas que façam a coleta desse material para reuso. Essa dificuldade também foi encontrada na pesquisa realizada por Turchetto et al. (2016) e Rezzadori et al. (2012) que sugeriu a utilização do bagaço da laranja para a fabricação de ração animal.

Uma outra funcionalidade que vem sendo estudada para o uso das cascas e bagaços de laranja é sua transformação em biocarvão para tratamento de águas residuárias. Segundo estudo publicado por Passos, E. S (2023), o biocarvão pode ser produzido de diversos materiais orgânicos como, por exemplo, a casca da laranja. O Brasil é o maior produtor mundial de

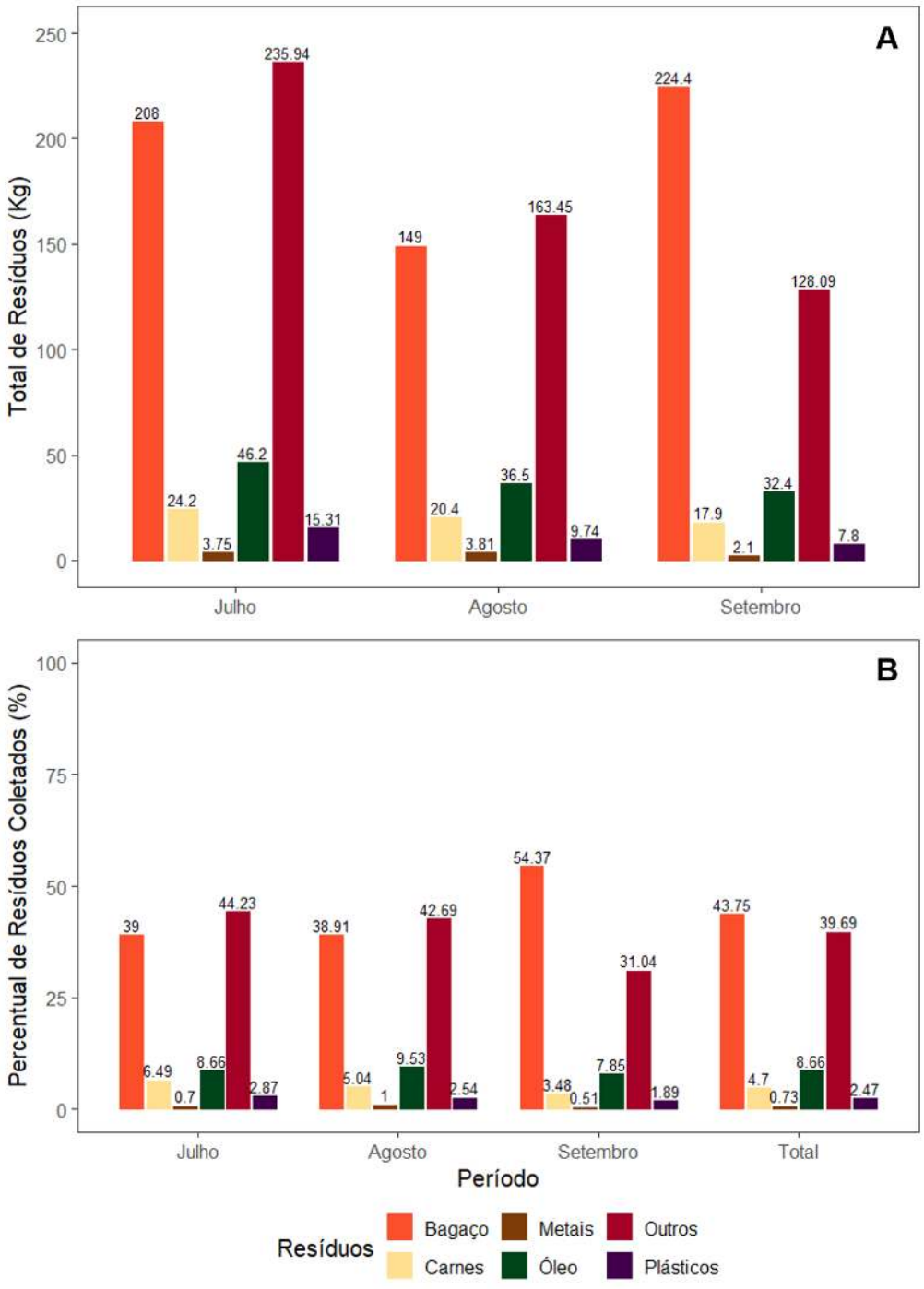
laranjas (USDA, 2022), em torno de 70% do suco consumido mundialmente é proveniente de plantações ou da industrialização da laranja no Brasil (USDA, 2022).

O uso da casca de laranja acarretaria na solução de dois problemas: destinação incorreta de rejeitos sólidos orgânicos e a remoção de contaminantes presentes em efluentes (Passos et al., 2023).

O segundo grupo de resíduos mais produzido na churrascaria foram os outros resíduos orgânicos, sem contabilizar o bagaço de laranja, o qual são as sobras dos alimentos que são servidos aos clientes (os rejeitos), assim como as cascas e outros resíduos orgânicos gerados durante o processo de preparo dos alimentos (Figura 2).

Dentro dos restaurantes, quando um alimento é utilizado, este vai para a mesa do cliente, e depois volta alguma sobra, a qual é chamada de "sobra suja" (Araújo e Guerra, 2007). Quando ocorre muita produção de resíduos por excesso de comida, isso pode representar um descompasso entre a compra e a demanda (Araújo e Guerra, 2007).

Figura 2. Resíduos sólidos classificados e coletados no restaurante.



Em sequência de cores: bagaço de laranja, carnes, ossos e peles, metais não ferrosos, óleo de cozinha usado, outros resíduos orgânicos, e plásticos. Em A, a quantidade total mensal em quilograma por tipo de resíduo. Em B, o percentual total dos resíduos coletados por tipo de resíduo em comparação com o mês de coleta e em comparação com o total geral de resíduos arrecadados nos três meses.

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

A resolução dessa problemática acaba por envolver outras áreas para além da ecologia e da gestão ambiental, como os processos desenvolvidos no âmbito da nutrição, referentes ao cuidado para a produção de refeições. Nessa área, uma das formas que os pesquisadores encontram para a redução dessas sobras e dessa produção excessiva de “lixo” é utilizar alguns cálculos. Um desses cálculos envolve entender a média de clientes que passam pelo restaurante em cada dia da semana e, através da média de consumo que cada pessoa deve ter para cada alimento, esse profissional realiza os cálculos que chegam à quantidade ideal de compra de cada item, levando a redução dessa produção excessiva de "sobra suja".

Um exemplo disso é apresentado no livro "Alimentos Per Capita", de Araújo e Guerra (2007). A prática realizada pela equipe de nutrição, em conjunto com ideais de sustentabilidade (um dos pilares que direcionam esses profissionais dentro do restaurante), acaba por trazer à luz a problemática do excesso de comida "jogado fora" (descartada). A análise de variância se mostrou extremamente significativa. O teste Tukey mostrou diferença estatisticamente significativa ($p<0,001$) entre as médias comparadas dos resíduos (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da Análise de Variância (ANOVA) e do teste Tukey para os tipos de resíduos produzidos na churrascaria

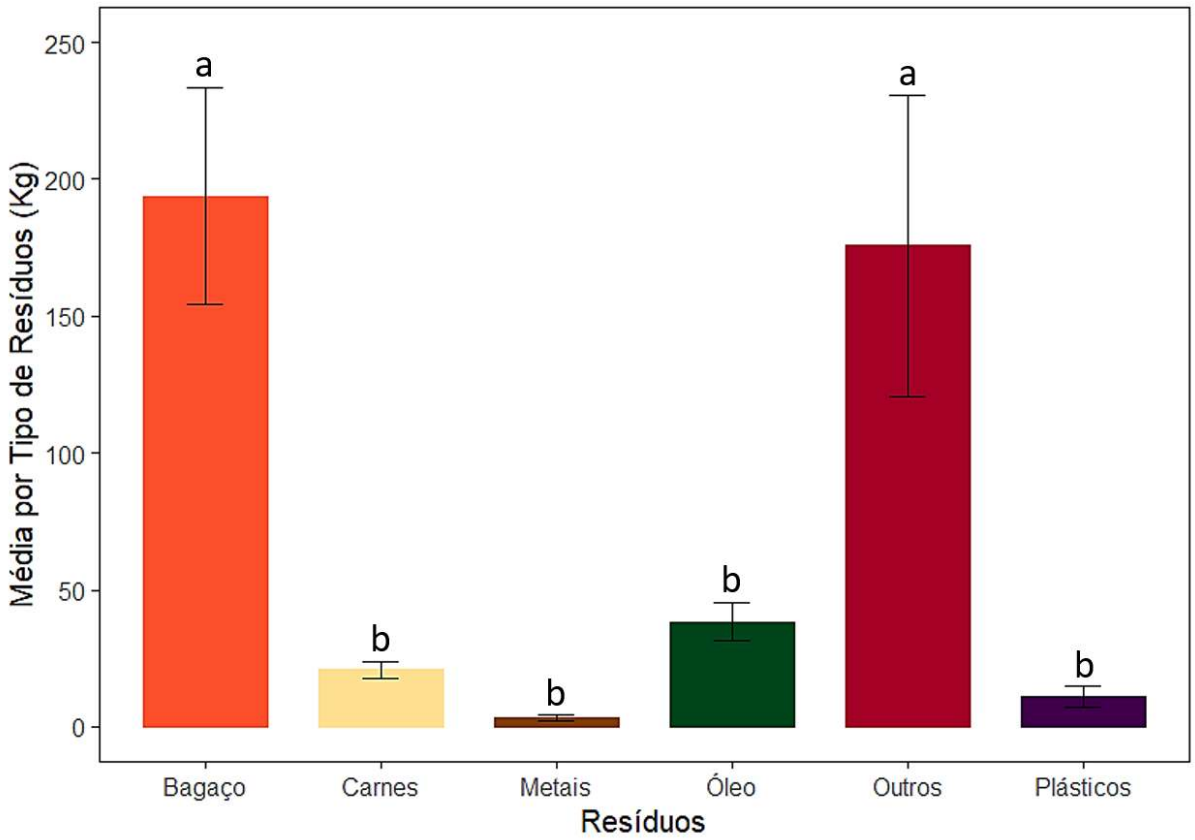
	GL	**SQ**	**QM**	**F**	**p-value**
Tipos de resíduos	5	113.406	22.681	29.13	<0,001
Resíduos	12	9.343	779		
Comparações			**p-value**		
Carnes – Bagaço			<0,001		
Metais – Bagaço			<0,001		
Óleo – Bagaço			<0,001		
Outros – Bagaço			0.964		
Plástico – Bagaço			<0,001		
Metais – Carnes			0.967		
Óleo – Carnes			0.968		
Outros – Carnes			<0,001		
Plástico – Carnes			0.997		
Óleo – Metais			0.646		
Outros – Metais			<0,001		
Plástico – Metais			0.999		
Outros – Óleo			<0,001		
Plástico – Outros			<0,001		

(GL – graus de liberdade, SQ – soma dos quadrados, QM – quadrados médios)
Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Essas diferenças ocorrem quando há comparação dos resíduos do bagaço de laranja com os demais tipos de resíduos, bem como com os outros resíduos orgânicos com os demais tipos de resíduos. Isso pode ter ocorrido, possivelmente, por esses dois resíduos possuírem maior quantidade de produção, mas quando comparado as médias entre bagaço de laranja e outros orgânicos, a diferença entre as médias do bagaço de laranja e dos outros resíduos orgânicos não foi significativa.

Sendo assim, as médias com as mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância (Figura 3).

Figura 3. Média por tipo de resíduo considerando todo o período do estudo com o resultado do Teste Tukey



As linhas pretas indicam o desvio-padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si.

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

As latas de alumínio são um dos materiais que possuem o melhor resultado em reciclagem no mundo. Hoje o Brasil é uma referência mundial ao conseguir reciclar percentual próximo de 100% das latas de alumínio produzidas. Segundo reportagem do O Globo (2023), o Brasil possui hoje cerca de 800 mil catadores e esse resultado é atribuído ao trabalho dessas pessoas e a criação de políticas públicas que beneficiam melhor esses trabalhadores. Na churrascaria, apesar da baixa produção desse tipo de resíduo (Figura 2), com o auxílio de um funcionário toda a produção está sendo destinada corretamente.

O interesse dos recicladores desse tipo de resíduo se deve principalmente ao seu alto custo-benefício com relação ao armazenamento, transporte e remuneração por quilograma do resíduo (eCycle, 2024).

Com relação ao óleo de cozinha, item essencial em restaurantes, este possui utilização curta na churrascaria, uma vez que acumula resíduos de restos de frituras e às vezes queima, tornando-se inutilizável para o preparo de outros alimentos. Inclusive, não é recomendável o reaproveitamento de óleo de cozinha usado para novas frituras em função dos subprodutos gerados após o seu aquecimento e utilização (Óleo Sustentável, 2024).

Na churrascaria, através da parceria com a cooperativa, a coleta de óleo usado no estabelecimento passou a ocorrer a cada 15 dias e o óleo é transformado em sabão e outros produtos de limpeza. Embora este estudo tenha sido feito em apenas três meses, foi possível observar que pequenas ações de sensibilização e gerenciamento de resíduos sólidos podem conduzir um estabelecimento à adoção de hábitos sustentáveis (Figura 4).

Figura 4. Síntese dos resultados obtidos após a adoção de hábitos sustentáveis pela churrascaria, considerando os pressupostos dos 5Rs



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Pequenas ideias como mensagens que sensibilizem sobre o consumo e descarte de resíduos e a adoção de hábitos sustentáveis sensibilizaram clientes e funcionários a conscientização. Silva (2019) menciona que o uso da educação ambiental possibilitou aos funcionários aprender a classificar os resíduos, o tempo que levam para a degradação e o impacto que podem causar no meio ambiente. Além disso, passaram a aplicar esse conhecimento em suas residências, fazendo com que suas famílias também desenvolvam novos hábitos relacionados ao meio ambiente após a iniciativa aprendida no local de trabalho.

Na churrascaria, foi possível observar que além dos funcionários terem compreendido a importância dos novos hábitos, vários clientes passaram a comentar e repercutir positivamente. Todavia, apresentar essas mudanças ainda pode ser um desafio. Os proprietários informaram que irão estudar a possibilidade de incluir objetos sustentáveis como

decoração e melhorar o paisagismo, também no intuito de sensibilizar sobre a importância de um ambiente mais sustentável.

Ademais, é interessante que os órgãos governamentais locais estabeleçam medidas no comércio para facilitar o gerenciamento de resíduos sólidos, bem como criem programas de gerenciamento de resíduos sólidos além dos convencionais, inserindo a educação ambiental no dia a dia da população. Além disso, que o destino desses resíduos não seja apenas diretamente para aterros sanitários, como no caso da cidade do Natal, mas tenha alternativas como composteiras comunitárias para resíduos gerados em restaurantes, como o caso da casca de laranja. O uso de produtos retornáveis no restaurante auxilia também na diminuição de resíduos gerados, possibilitando adotar mais ideias de produtos que utilizem essa logística retornável e reduzam o uso de itens descartáveis.

Conclusões

Foi visto que mesmo não se caracterizando como um grande gerador de resíduos, um restaurante de pequeno porte produz uma quantidade significativa de resíduos. O que deixa claro que cabe ao poder público oferecer recursos e/ou programas que facilitem a destinação adequada desses resíduos, diminuindo os impactos ambientais e transtornos sociais que possam ser ocasionados por sua má disposição. Municípios que não apresentam programas de reciclagem ou reaproveitamento de resíduos sólidos, como visto em Natal, neste estudo, podem superlotar aterros sanitários e dificultar a implementação de ações de gestão ambiental nos estabelecimentos. Muitas vezes, há demanda, mas não há suporte nas políticas públicas ou nas gestões municipais para a efetivação de ações que visem a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Trabalhar a sensibilização dos funcionários do restaurante sobre o descarte correto dos resíduos sólidos possibilitou reduzir impactos ambientais, além de otimizar custos operacionais e fortalecer a imagem sustentável do estabelecimento (conforme relato dos proprietários após a intervenção). Essa abordagem de educação ambiental foi primordial para a efetividade deste trabalho. O uso dos princípios dos 5Rs (repensar, reduzir, reutilizar, reciclar e recusar) orientou a equipe a adotar hábitos mais conscientes no dia a dia, desde a compra até a disposição adequada dos insumos. Por fim, concluímos que as medidas sugeridas pelo

PNRS como os 5Rs auxiliam na diminuição da quantidade de resíduos sólidos que são destinados à coleta em via pública, mostrando-se eficazes.

Agradecimentos

Agradecemos aos proprietários da churrascaria por autorizarem a realização deste trabalho, bem como a todos os funcionários do estabelecimento por suas contribuições durante todo o processo de execução deste trabalho, além de seus interesses em prosseguirem colaborando no gerenciamento dos resíduos sólidos da churrascaria.

Referências

ABNT. **NBR 10.004. Resíduos Sólidos - Classificação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: https://www.unaerp.br/documentos/2234-abnt-nbr-10004/file. Acesso em: 10 dez. 2024.

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: 15 dez. 2024.

ABRASEL. 2018. **Desperdício de alimentos em restaurantes chega a seis mil toneladas no país.** Disponível em: https://abrasel.com.br/noticias/noticias/desperdicio-de-alimentos-em-restaurantes-chega-a-seis-mil-toneladas-no-pais/. 2018. Acesso em: 15 dez. 2024.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021.** São Paulo: ABRELPE, 2021.

ARAÚJO, Maria Odete Dantas; GUERRA, Thérbia Maria de Medeiros. **Alimentos per capita.** 3. ed. Natal: EDUFRN, 2007.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Nº 12.305.** Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2010.

ECONODATA. **Empresas de churrascaria no Brasil em 2026.** Disponível em: https://www.econodata.com.br/empresas/todo-brasil/busca-churrascaria. Acesso em: 6 jun. 2026.

ECYCLE. **Tudo sobre a reciclagem de latas de alumínio.** Disponível em: https://www.ecycle.com.br/latas-de-aluminio/. Acesso em: 5 jan. 2025

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva,** v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

KASSAMBARA, Alboukadel. **ggpubr:** 'ggplot2' Based Publication Ready Plots. R package version 0.6.0, 2023. Disponível em: https://CRAN.R-project.org/package=ggpubr. Acesso em: 20 nov. 2024.

NATAL. **Lei nº 4748, de 30 de abril de 1996.** Regulamentada a Limpeza Urbana do Município de Natal, e dá outras providências. Natal: Câmara Municipal, 1996. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=176208. Acesso em: 10 nov. 2024.

OCDE. **Perspectivas Agrícolas da OCDE-FAO 2025-2034.** Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2025-2034_601276cd-en/full-report/meat_5462e384.html. Acesso em: 06 jun. 2026.

O GLOBO. **Brasil atinge marca de 100% de latinhas recicladas.** Disponível em: https://oglobo.globo.com/um-so-planeta/noticia/2023/10/04/referencia-mundial-brasil-atinge-marca-de-100percent-de-latinhas-recicladas.ghtml. Acesso em: 26 dez. 2024.

Óleo Sustentável. **Programa de Coleta de Óleo de Cozinha.** Disponível em: https://www.oleosustentavel.org.br/. Acesso em: 20 nov. 2024.

PASSOS, Erik Santos et al. Produção de bioadsorvente à base do bagaço da laranja para tratamento de águas residuárias. **Caderno Pedagógico,** v. 20, n. 2, p. 883–895, 2023.

PERUCHIN, Bianca et al. Gestão de resíduos sólidos em restaurante escola. **Tecno-Lógica,** v. 17, n. 1, p. 13-23, 2013.

REZZADORI, Katia; BENEDETTI, Silvia; AMANTE, Edna Regina. Proposals for the residues recovery: orange waste as raw material for new products. **Food and Bioproducts Processing,** v. 90, n. 4, p. 606-614, 2012.

SILVA, Rodrigo Florencio da. Conscientização ambiental nas empresas: benefícios positivos para as organizações e para os trabalhadores. **Movendo Ideias,** n. 1, p. 51–56, 2019.

TURCHETTO, Queila et al. Destino sustentável de resíduos sólidos orgânicos em restaurante escola: uma proposta de implementação. **Revista Monografias Ambientais,** v. 15, n. 1, p. 220–227, 2016.

USDA, United States Department of Agriculture. **Citrus:** World Markets and Trade, 2022. Disponível em: https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/citrus.pdf. Acesso em: 15 de dezembro de 2024.

WICKHAM, Hadley. **ggplot2:** Elegant Graphics for Data Analysis. New York: Springer-Verlag, 2016.

WICKHAM, Hadley et al. **dplyr:** A Grammar of Data Manipulation. R package version 1.1.4, 2023. Disponível em: https://CRAN.R-project.org/package=dplyr. Acesso em: 20 nov. 2024.

Submetido em: 31-01-2025
Publicado em: 25-09-2026