

Avaliação gravimétrica de resíduos orgânicos como ferramenta para tomada de decisões: estudo de caso em um restaurante acadêmico de uma instituição pública federal

Ciro Martins Ferreira^{1*}, Antonia Gleicikele Alves², Fábila Albuquerque Portela³, Letícia Lacerda Freire⁴, Francisco Amílcar Moreira Junior⁵

¹Graduando em Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Sobral, Brasil. (*Autor correspondente: ciromrtns@gmail.com)

²Pós-graduanda em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Sobral, Brasil.

³Graduando em Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Sobral, Brasil.

⁴Mestre em Engenharia Civil (Saneamento Ambiental), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Sobral, Brasil

⁵Mestre em Engenharia Civil (Saneamento Ambiental), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Sobral, Brasil

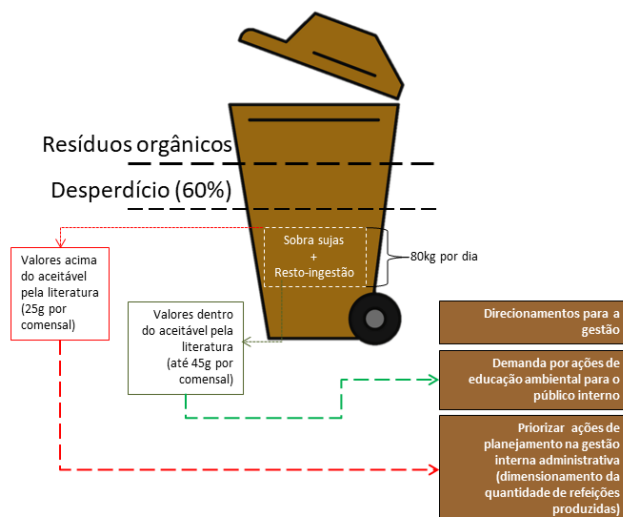
Histórico do Artigo: Submetido em: 31/03/2023 – Revisado em: 08/06/2023 – Aceito em: 10/07/2023

RESUMO

A quantidade de resíduos produzidos em escala mundial aumentou consideravelmente nas últimas décadas, porém uma parcela poderia ter sido evitada nas fontes geradoras. Um problema muito recorrente que está associado à geração de resíduos é o desperdício de alimentos em unidades de alimentação e nutrição (UAN), entre as quais os restaurantes acadêmicos. A gravimetria pode ser uma ferramenta para a quantificação do desperdício. Desse modo, buscou-se utilizar a análise gravimétrica para o planejamento de ações de gestão visando a redução do desperdício. O presente estudo foi realizado no restaurante acadêmico (RA) de uma instituição federal de ensino superior (IES), localizado na cidade de Sobral, Ceará. A análise gravimétrica possibilitou identificar os dias em que houve maior desperdício (segundas-feiras e sextas-feiras). Os resultados deste estudo identificaram valores médios diários de resto-ingestão dentro do esperado pela literatura. No entanto, as médias de sobras sujas estiveram acima dos limites nos dois períodos avaliados na gravimetria, no almoço e jantar. Tais resultados foram utilizados pela gestão da instituição para tomada de decisões visando diminuir o desperdício de alimentos.

Palavras-Chaves: Desperdício de alimentos, gravimetria, restaurante acadêmico.

RESUMO GRÁFICO – GRAPHICAL ABSTRACT



Ferreira, C.M., Alves, A.G., Portela, F.A, C., Freire, L.L.; Moreira Junior, F.A. (2023). Avaliação gravimétrica de resíduos sólidos orgânicos como ferramenta para tomada de decisões: estudo de caso em um restaurante acadêmico de uma instituição pública federal. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.11, n.3, p.033-046.



Organic waste gravimetric analysis as a mechanism for decision making: case study in a restaurant of a federal public institution

ABSTRACT

The amount of waste produced in the world has increased considerably in recent decades, but a portion could have been avoided at the sources. A frequent problem associated with waste generation is food waste in food and nutrition units (UAN), including university restaurants. Gravimetry can be a tool for quantifying waste. Thus, gravimetric analysis was used to plan management actions to reduce waste. The present study was carried out in the restaurant (RA) of a federal institution of higher education (IES), located in the municipality of Sobral, Ceará. The gravimetric analysis identified the days when there was more waste (Mondays and Fridays). The results of this study identified average daily values of food-leftover within the range expected by the literature. However, the averages of leftovers distributed and not served were above the limits in the two periods evaluated in the gravimetry, at lunch and dinner. These results were used by managers to plan decisions purposed at reducing food waste.

Keywords: Food waste, gravimetry, University restaurant.

1. Introdução

O crescimento populacional é diretamente proporcional à demanda por alimentos. No entanto, a percepção sobre a demanda por uma nutrição saudável ainda parece distante da percepção para com o desperdício. Segundo relatório da World Food Programme (2022), desde 2019 houve um aumento em mais de 40% sobre a quantidade de pessoas com insegurança alimentar aguda. Por outro lado, de acordo com o relatório sobre o índice de desperdício alimentar do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em 2019, 931 milhões de toneladas de alimentos foram desperdiçadas no mundo, sendo 26%, ou seja, cerca de 242 milhões, originadas dos serviços alimentares. Além disso, de acordo com Kaza (2018) está previsto aumento global da geração de resíduos urbanos em 1,6 bilhões de toneladas por ano entre 2016 a 2050.

Nessa perspectiva, a população brasileira e a geração de resíduos possuem índices com aumentos crescentes, correspondendo a 40% e 39%, respectivamente, quando comparados os valores para os anos de 2017 e 2018 (Abrelpe, 2019). Ademais, segundo o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (Abrelpe, 2022), 29,7 milhões de toneladas de resíduos foram destinadas inadequadamente.

A degradação de resíduos sólidos produz gases como o metano, cuja emissão não controlada em lixões e aterros sanitários contribui consideravelmente para o efeito estufa (Barbosa; Ibrahim, 2014). Desta maneira, o desenvolvimento da coleta seletiva é uma das alternativas para reduzir os impactos ambientais negativos gerados pelos resíduos sólidos, diminuindo a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários e gerando renda e lucro com produtos recicláveis (Peixoto; Campos; D'Agosto, 2005).

De acordo com Peixoto e Fernandes (2016), a destinação dos resíduos orgânicos para a compostagem consiste em uma forma simples de destinação e pode ser aplicada tanto em ambientes domésticos quanto em ambientes industriais, como os restaurantes. Tornando-se, portanto, uma alternativa ambientalmente adequada para resíduos de origem orgânica, por processos de degradação biológica produzindo adubo e biofertilizantes (Kelmer; Bersan; Almeida, 2022).

Entre os geradores de resíduos sólidos orgânicos e com elevados índices de desperdício estão os restaurantes acadêmicos (Martins et al., 2016). De acordo com Rabelo e Alves (2016), as Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) são estabelecimentos que não possuem fins lucrativos, situados em locais públicos, em que a demanda de pessoas é fixa, ou seja, há previsibilidade sobre a quantidade de refeições

preparadas. Esses empreendimentos trabalham com produção e distribuição de refeições, as quais devem estar dentro dos padrões dietéticos e higiênico-sanitários, sob aspectos sensoriais e nutricionalmente equilibrados.

Segundo Teixeira et al. (2006), o desperdício de alimentos em restaurantes está relacionado aos problemas no planejamento sobre o número de refeições que são produzidas, com a variabilidade das preferências alimentares, o fluxo diário de usuários e as demandas de capacitações para os funcionários. Pistorello, Canto e Zaro (2015) afirmam que um caminho para a redução do desperdício alimentar é o planejamento do número de refeições, corroborando ao mencionado anteriormente, tendo suas respectivas quantidades guiadas pelas demandas de consumo.

De acordo com Pereira, Santos e Mattos (2020), a mudança no planejamento das refeições buscando a redução do desperdício de alimentos pode ser realizada através da análise do resto-ingestão, que consiste no restante de comida deixada pelos comensais no prato ou bandeja; bem como das sobras alimentares que são denominadas sobras limpas (quando o alimento está produzido, mas não foi distribuído) e sobra suja (quando o alimento é distribuído, mas não é servido). Segundo Vaz (2006), taxas de 2 a 5% de resto-ingestão por pessoa ou de 15 a 45g podem ser consideradas aceitáveis. Quanto à sobra suja, esses valores correspondem a no máximo 3% ou variam entre 7 a 25 g por usuário (Vaz, 2006). No entanto, mesmo que o índice de resto-ingestão de um restaurante esteja dentro dos padrões propostos por Vaz (2006), a quantidade de desperdício é muito elevada, gerando gastos que podem ser evitados (Brito et al., 2016).

Canónico, Pagamunici e Ruiz (2014) constataram que o elevado desperdício de alimentos em um restaurante é diretamente proporcional ao nível de aceitação das refeições pelos comensais. Busato e Ferigollo (2018) mencionam a importância da capacitação dos funcionários envolvidos nas unidades de alimentação, visando a redução das perdas de alimentos e diminuição de gastos para as unidades.

A análise gravimétrica dos resíduos sólidos, segundo Reis et al. (2022), é uma ferramenta eficiente no auxílio do gerenciamento de um estabelecimento, de forma a reduzir a geração de resíduos e como forma de proteção da saúde pública e do meio ambiente. Na medida em que as ações de segregação dos resíduos são implantadas, ocorrem melhorias na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos (Brasil, 2022). Diante disso, o objetivo deste trabalho consistiu em analisar a gravimetria dos resíduos sólidos gerados em um restaurante acadêmico, como ferramenta para o planejamento de ações de gestão.

2. Material e Métodos

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no Restaurante Acadêmico - RA (Figura 1) de uma instituição federal de ensino superior (IES), na cidade de Sobral - Ceará. O RA atende o público interno composto por estudantes de ensino superior e técnico, além do público externo. Os horários de funcionamento contemplam os turnos da manhã (10:30h às 13:30h), para o almoço, e noite (17:30h às 20:30h), para o jantar. Por meio da carteira de estudante disponibilizada pelo campus, os alunos de graduação pagam uma quantia simbólica de R\$ 3,00 por refeição, os dos cursos técnicos são isentos do pagamento e os demais usuários pagam R\$10,40.

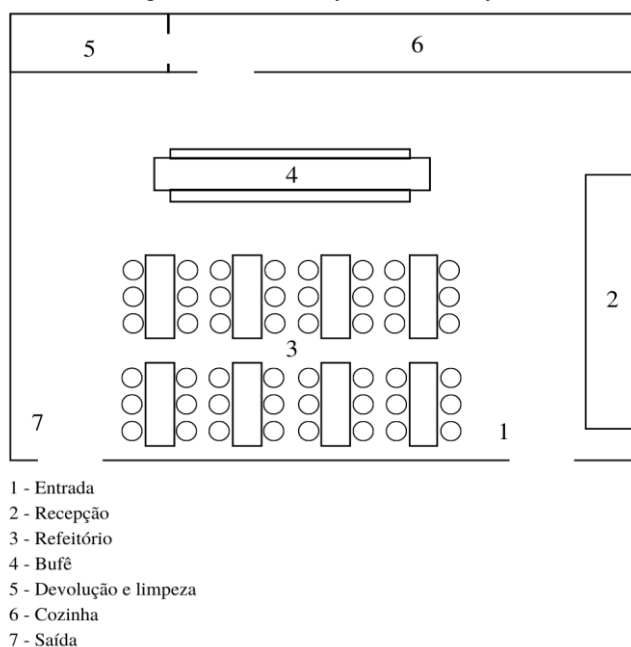
O cardápio do RA disponibiliza dois tipos de proteínas de origem animal e uma opção vegetariana, quatro tipos de guarnições, uma salada crua e uma cozida, uma sobremesa e suco. O sistema de atendimento é *self-service* para todos os itens, exceto para as proteínas. As principais proteínas servidas são: peixe, carne de gado, carne suína, frango e feijoada. No vegetariano: soja, frutas, legumes e verduras. Nas guarnições há arroz

branco e integral, feijão e saladas. Cada usuário tem direito a um copo com suco e uma sobremesa que pode ser uma fruta ou um doce.

O estudo gravimétrico no RA foi realizado no período entre os dias úteis de 03 a 28 de novembro de 2022, totalizando 16 dias. Nesse período, foram servidas, em média, 230 refeições no almoço e 374 refeições no jantar, que somadas correspondem a uma média diária de 604 refeições.

Destaca-se que o período avaliado foi coincidente com o início da retomada de atividades do restaurante acadêmico após o funcionamento com atividades remotas pela IES, em virtude da pandemia do novo Coronavírus. Desse modo, ainda não havia o desenvolvimento de ações voltadas para a educação ambiental com vistas à redução do desperdício, as quais foram realizadas em momento posterior e subsidiadas com os resultados do presente trabalho.

Figura 1 - Organização do restaurante acadêmico
Figure 1 - University restaurant layout



Fonte: Os autores (2023)
Source: Authors (2023)

Ademais, o campus possui o Programa de Coleta Seletiva Cidadã, com base no Decreto Federal nº10.936 de 12 de Janeiro de 2022. Através desse programa, os resíduos sólidos recicláveis gerados na instituição são destinados para associações e/ou cooperativas de catadores habilitadas em edital de chamada pública, conforme os pré-requisitos estabelecidos no referido Decreto.

2.2 Método de ensaio gravimétrico

A realização da análise gravimétrica considerou dois setores principais: (1) setor de atendimento ao público, onde são servidas as refeições e (2) setor de processamento de alimentos que é o local interno (cozinha). No primeiro setor existem os coletores para resto-ingestão, cascas e ossos e descartáveis. Foram

realizadas pesagens em cada um dos coletores e, após isso, foram verificadas se as separações estavam correspondendo às identificações de segregação.

Quando os resíduos não estiveram nos coletores correspondentes, realizou-se a separação adequada e uma nova pesagem. No segundo setor mencionado foram pesadas as sobras sujas e as sobras de produção de alimentos. As classes consideradas para avaliação dos dados da gravimetria estão apresentadas na Tabela 1. Para a gravimetria, foram utilizadas duas balanças: (1) balança digital de gancho WeiHeng® com capacidade de até 50 kg, (2) balança digital Welmy® com capacidade de até 200 kg.

Tabela 1 - Classificações utilizadas para a avaliação gravimétrica
Table 1 - Classifications for gravimetric analysis

Classe	Descrição
Quantidade estimada de refeições distribuídas (g/dia)	Número de refeições servidas x peso de consumo médio estimado por refeição (550g*) + peso da Sobra suja
Resto-ingestão (kg)	Peso dos alimentos deixados no prato pelos usuários
Sobra suja (kg)	Peso dos alimentos distribuídos, mas não servidos
Resto ingestão por pessoa (g/pessoa)	Peso dos alimentos deixados no prato pelos usuários/ número de usuários
Percentual de resto-ingestão sobre a quantidade estimada de refeições distribuídas (%)	Resto-ingestão / Refeição distribuída estimada x 100
Sobra suja por pessoa (g/pessoa)	(Peso dos alimentos distribuídos, mas não servidos)/ número de usuários
Percentual de sobra suja sobre a quantidade estimada de refeições distribuídas (%)	Sobra suja / Refeição distribuída estimada x 100
Desperdício total (kg)	Resto-ingestão + Sobra suja
Desperdício por pessoa (g/pessoa)	Resto-ingestão + Sobra suja / número de usuários
Número de pessoas que poderiam ser alimentadas com o desperdício	Desperdício total / Média estimada de consumo dos usuários em cada dia
Custo com o desperdício/dia (R\$)	Desperdício total / (peso de consumo médio estimado por refeição *) x (R\$10,40**)
Resíduos orgânicos totais (kg)	Peso de toda a geração de resíduos orgânicos

* 550g = peso médio de uma refeição de acordo com a gestão do restaurante

** Valor de uma refeição completa

Fonte: Adaptado de Vaz (2006)

Source: Adapted from Vaz (2006)

3. Resultados e Discussão

3.1 Quantificação do desperdício de alimentos a partir de avaliação gravimétrica

Os valores médios, máximos e mínimos das contribuições do resto-ingestão, sobra suja e desperdício total, durante o período avaliado, estão apresentados na Tabela 2. A partir desses dados, observa-se que os valores médios de resto-ingestão diários estão dentro do esperado por Vaz (2006). No entanto, com base na quantidade estimada de alimentos produzidos, o percentual de sobras supera a faixa aceitável.

No jantar, a média de resto-ingestão foi superior à do almoço, o que era esperado por haver, nesse turno, maior quantidade de comensais. No entanto, as médias de resto-ingestão por pessoa e a porcentagem de resto-ingestão sobre o total produzido estimado foram menores, ou seja, os usuários desperdiçam menos comida no jantar se comparado com as médias do almoço.

Tabela 2 - Valores de resto-ingestão, sobra suja e desperdício obtidos nos períodos do almoço e jantar.

Table 2 - Food waste at lunch and dinner

	Resto-Ingestão		Sobra suja		Desperdício	
	Almoço	Jantar	Almoço	Jantar	Almoço	Jantar
Quantidade média diária estimada de refeição distribuída (kg)	141,00	234,00	141,00	234,00	141,00	234,00
Quantidade média diária (kg)	8,13	9,51	14,60	46,85	22,73	37,62
Quantidade máxima diária(kg)	13,40	13,00	30,15	72,00	38,70	77,98
Quantidade mínima diária (kg)	3,80	2,15	6,91	22,10	12,90	8,40
Valor médio diário por pessoa (g/pessoa)	36,00	25,00	65,40	137,29	101,00	112,00
Percentual sobre a quantidade de refeições distribuída estimada (%)	5,80	4,10	10,40	19,26	15,80	23,42
Quantidade de refeições servidas	230,00	37,00	230,00	374,00	230,00	374,00
Quantidade de pessoas que poderiam ser alimentadas por dia	15,00	18,00	27,00	85,00	42,00	103,00
Desvio padrão	2,43	2,75	6,07	17,37	7,07	15,37
Coefficiente de variação (%)	29,86	28,90	41,60	37,07	31,10	40,83

Fonte: Os autores (2023)

Source: Authors (2023)

Obteve-se resultados médios de 36g por pessoa de resto-ingestão no almoço e 25g no jantar, com percentuais sobre a quantidade de refeição distribuída estimada de 5,80 e 4,16% respectivamente, resultados

esses abaixo dos valores encontrados na pesquisa feita por Pereira, Santos e Mattos (2020) realizada em uma UAN, onde foram obtidos resultados médios de 52,9 g de resto-ingestão por pessoa, com percentual de 9,5%. Rabelo e Alves (2016) obtiveram uma média de 77,82 g de resto-ingestão por pessoa e percentual de 9,45%, desse modo, observa-se que para resto-ingestão esses são percentuais frequentemente encontrados. Costa et al. (2017) associam isso à falta de conscientização dos usuários que frequentam o restaurante, contribuindo para o aumento do desperdício e de prejuízos.

Quanto aos resultados referentes à sobra suja, verificou-se que os valores médios obtidos tanto no almoço quanto no jantar estão acima dos limites apresentados por Vaz (2006). No presente estudo, foram obtidos percentuais médios de sobra suja de 10,46% em relação à quantidade média diária estimada de refeição distribuída para o almoço, equivalente a um desperdício diário médio de 30,23 g por pessoa. No jantar, esse valor correspondeu a 19,26%, esse último estando acima do recomendado, com 85 g de sobra suja por pessoa, 60 g a mais que o aceitável.

Na Figura 2 está apresentado o coletor de sobras sujas do dia 28 de novembro de 2022, no período do jantar. Esses valores estão próximos aos encontrados por Villan e Alves (2010), que identificaram resultados médios para sobra suja de 19,32 kg, equivalentes a 11,32% do total servido aos comensais no período do almoço, a partir de avaliação diária ao longo de 5 dias, em uma UAN que produz em média 172,42 kg de refeições e serve em média 211 refeições.

Figura 2 - Coletor de sobra suja do dia 28 de novembro de 2023 no período do jantar.

Figure 2 - Waste collector on November 28, 2023 during the dinner period.



Fonte: Os autores (2023)

Source: Authors (2023)

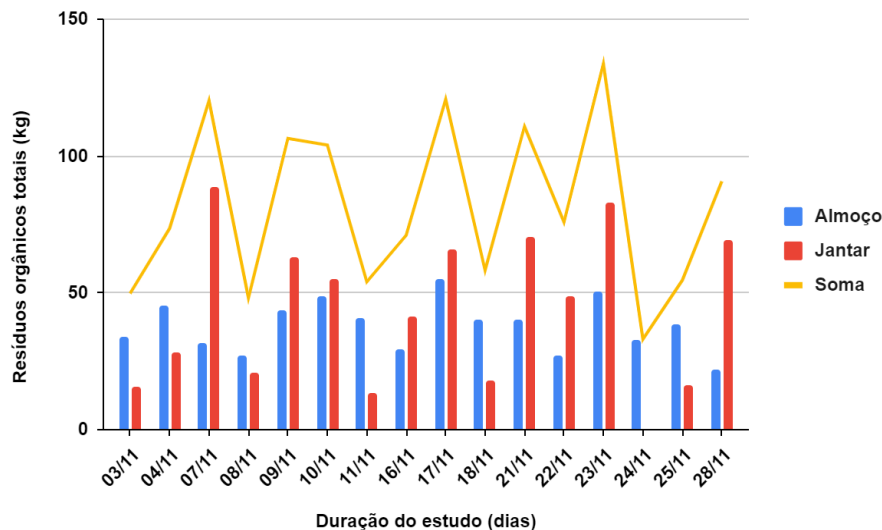
Na pesquisa realizada por Vasconcelos (2015) em uma UAN de uma unidade socioeducativa que distribui em média 1250 refeições por dia, foi encontrado um percentual médio diário de 2,6% de sobras em relação à refeição servida no período do almoço, durante um período de 7 dias, correspondendo a 6,97 kg de sobra suja. Tais valores foram inferiores aos encontrados no estudo para essa classe, o que indica a variabilidade referente a sobra suja de acordo com cada estabelecimento.

O desperdício total do almoço representa em média 60% dos resíduos orgânicos totais observados na Figura 3. No Jantar, esse valor corresponde a 80% desse montante. Desse modo, a geração de resíduos

orgânicos poderia ser reduzida em mais da metade, caso a geração de sobra suja fosse atenuada a partir de ações de gestão na produção de alimentos do RA.

Figura 3 - Geração de resíduos orgânicos totais (kg)

Figure 3 -Organic waste (kg)



Fonte: Os autores (2023)

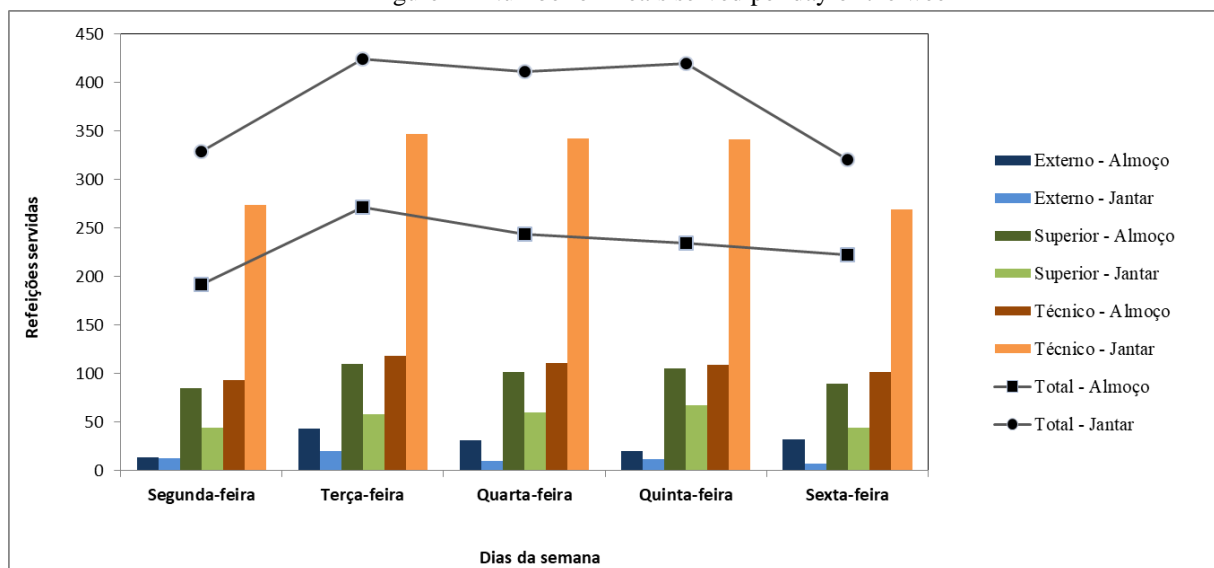
Source: Authors (2023)

Os valores obtidos a partir da análise gravimétrica podem ser utilizados para a produção de estimativas com o objetivo de subsidiar ações de sensibilização e educação ambiental. À exemplo, considerando uma demanda diária de consumo por refeição de 550g por pessoa, a quantidade de alimentos desperdiçada equivale, em peso, à alimentação para atender 145 pessoas durante um dia. Quando somados os dias avaliados, esse valor atenderia 2320 pessoas.

3.2 Perfil alimentar dos usuários e a relação com o desperdício

A quantidade de clientes no RA é variável nos dias da semana, conforme apresentado na Figura 4, sendo as segundas-feiras e sextas-feiras os dias com menor média de público atendido, o que também foi observado por Peruchin et al. (2013) para uma instituição de ensino. No entanto, nesses dias, o resto-ingestão por pessoa alcança os maiores valores totais.

Figura 4 - Quantidade de refeições servidas por dias da semana
 Figure 4 - Number of meals served per day of the week



Fonte: Os autores (2023)
 Source: Authors (2023)

Na ordem dos dias da semana já citados, 95% e 93% do atendimento ao público são alunos do técnico e superior. A maior quantidade média de comensais no RA ocorre nas terças-feiras. Entretanto, os valores de resto-ingestão e sobra suja são menores. Nesse dia da semana, houve um maior percentual de público externo, quando comparado ao dos demais dias, embora esse valor não ultrapasse 20% do total de comensais. Desse modo, infere-se a necessidade de ações acentuadas para o público interno.

Com base na quantidade de pessoas atendidas e nos valores de desperdício, identificou-se que nas segundas-feiras, mesmo com menor público, o quantitativo médio da sobra suja no jantar se sobrepõe ao dos demais dias, alcançando 239,53 g por pessoa. O desperdício total médio correspondeu a 67,44 kg, sendo mais de 90% de sobra suja. Em virtude disso, sugere-se a realização de mudanças no dimensionamento da quantidade de refeições preparadas para que se adeque à variabilidade do público a ser atendido, reduzindo o desperdício oriundo de sobra suja.

De acordo com Sanches et al. (2016), a quantidade de refeições produzidas deve ser determinada com base no número de comensais que frequentam o restaurante em dias específicos, devendo ser preparadas menos refeições nos dias de menor fluxo de pessoas. Além disso, os autores observam que a realização de campanhas de educação contra o desperdício é uma das maneiras de diminuí-lo.

Ainda de acordo com a Figura 4, constata-se a predominância de usuários de cursos técnicos nos dois turnos, onde apenas no dia 10 de novembro de 2022 esse número foi inferior aos da graduação. No período do almoço, apenas nesse dia, o valor médio de resto-ingestão excedeu o limite considerado aceitável na literatura, com uma média para o almoço de 46,07 g de resto-ingestão por comensal.

Durante os dias, 17, 21, 23 e 28 de novembro de 2022 também foi obtido elevado desperdício, em todos esses dias os valores de desperdício superaram os limites citados por Vaz (2006) em mais de 100 g por pessoa em relação ao total de refeição servida estimada. Nos dias 17 e 23 foram oferecidas opções de moqueca de banana no cardápio vegetariano do almoço. Em 17, 21 e 28, no jantar, opções de soja refogada foram ofertadas,

sendo essas as únicas opções repetidas nos dias citados, portanto pode-se afirmar que não foi possível inferir uma relação direta da quantidade desperdiçada com o cardápio oferecido durante o período avaliado, visto que as opções variam ao longo da semana, repetindo-se com mais frequência apenas a opção vegetariana.

Apesar disso, Peruchin et al. (2013) em uma pesquisa realizada em cinco dias observaram que o cardápio teve influência na quantidade de resíduos gerados em uma UAN de um restaurante escola. Albertoni (2013) avaliou que a geração per capita elevada está associada ao tipo de cardápio oferecido pelo restaurante universitário estudado durante cinco dias consecutivos. Desse modo, uma avaliação em longo prazo e com consulta direta aos comensais pode auxiliar no entendimento das relações entre o perfil alimentar e o desperdício na UAN do presente estudo.

3.3 Ações para a gestão a partir da avaliação gravimétrica dos resíduos orgânicos

A gestão ambiental em uma instituição necessita da participação de todos os níveis e funções, devendo a alta gestão ser a primeira a se apropriar dos princípios desse sistema (ABNT, 2015). Seguindo isso, os resultados obtidos no presente estudo foram compartilhados com o setor administrativo do *campus*, para subsidiar o diálogo sobre a tomada de decisões junto à gestão do restaurante com a finalidade de reduzir o desperdício. Desse modo, os principais direcionamentos e os respectivos resultados associados à gravimetria que subsidiaram as recomendações estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Direcionamentos para a gestão e resultados associados ao estudo gravimétrico
Table 3 - Management decisions and results associated with gravimetric analysis

Direcionamentos	Resultados associados
1. Melhorar o dimensionamento da quantidade de alimentação servida no restaurante acadêmico, com base nos histórico de público.	A sobra suja representou a contribuição majoritária para o desperdício total em todas as campanhas avaliadas.
2. Adotar sistema para cadastro de usuários externos, para os dias em que o restaurante for receber grupos de visitantes.	
3. Realização de pesquisas de satisfação para avaliar com mais precisão o perfil alimentar dos usuários.	Os dados gravimétricos e a relação com o cardápio não forneceram uma relação direta sobre o perfil alimentar.
4. Realização de ações de educação ambiental para atenuação do desperdício, com maior ênfase para o público interno.	

Fonte: Os autores (2023)

Source: Authors (2023)

Destaca-se que após o período de realização da gravimetria, os valores de desperdício identificados foram utilizados pela gestão do restaurante para a realização de campanhas de educação ambiental junto às atividades de discentes do curso Técnico em Meio Ambiente, ofertado pela referida instituição. Algumas imagens dos painéis e estratégias educativas estão apresentadas na Figura 5. Destaca-se ainda que através da educação ambiental é possível reduzir o desperdício de alimento, contudo essas ações devem ser contínuas para que haja efetividade (BOZZINI et al., 2016).

Figura 5 - Ações de educação ambiental contra o desperdício de alimentos
Figure 5 - Environmental education actions against food waste



Fonte: Os autores (2023)
Source: Authors (2023)

Os custos médios com o desperdício diário também foram determinados e corresponderam a R\$429,83 e R\$711,32, respectivamente no almoço e jantar (Tabela 4). Essa estimativa pode auxiliar nas atividades de sensibilização junto à alta direção para as ações de melhorias internas sobre o dimensionamento da quantidade de alimentos, um dos principais aspectos que necessitam de melhorias, conforme identificado anteriormente.

Tabela 4 - Custo associado ao desperdício
Table 4 - Cost associated with waste

	Custo com o desperdício (R\$)	
	Almoço	Jantar
Média diária	429,83	711,32
30 dias	12.894,82	21.339,67

Fonte: Os autores (2023)
Source: Authors (2023)

Ademais, há alternativas tanto para a não geração e redução dos resíduos como para a destinação ambientalmente adequada. Existe um projeto na instituição visando a instalação de sistemas de compostagem, que foi iniciado com folhas secas, provenientes dos resíduos dos serviços de varrição do *campus*, no qual a médio e longo prazo, podem ser inseridos os resíduos orgânicos gerados no restaurante acadêmico, caso seja

atestada a viabilidade pela gestão. Para este sistema, ou para outros projetos futuros, a universidade conta com cursos na área ambiental e de agronomia, tendo uma predisposição para realização de compostagem que podem funcionar como laboratório para fins didáticos e de pesquisa. Tal experiência foi relatada por Oliveira et al. (2018a) ao desenvolverem sistema de compostagem em leiras utilizando resíduos de restaurante acadêmico, além de outras práticas de gestão ambiental na instituição de ensino como ferramenta para fins didáticos (Oliveira et al., 2018b).

4. Conclusão

A partir do estudo gravimétrico, identificou-se que valores médios de resto-ingestão diários por comensal estão abaixo dos valores considerados aceitáveis pela literatura, sendo maiores no almoço do que no jantar. No entanto, considerando a não geração de resíduos como uma prioridade, ações de educação ambiental devem ser desenvolvidas continuamente para a redução de tais perdas.

Além disso, o público do restaurante é variável durante a semana, havendo menor quantidade de comensais nas segundas-feiras e sextas-feiras. Desse modo, o cadastro de usuários externos e o dimensionamento da quantidade de alimentos de acordo com a quantidade de usuários internos esperados poderia auxiliar na redução do desperdício. Associado ao mencionado anteriormente, destaca-se que a sobra suja representou mais da metade dos resíduos sólidos orgânicos gerados no restaurante em todas as campanhas.

Tal fato possibilitou indicar a necessidade de ações junto à gestão interna da instituição para adoção das medidas propostas. Trabalhos futuros podem investigar a implantação de tais medidas e a sua eficiência, a partir de comparações com o presente trabalho.

5. Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2018/2019). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>. Acesso em: 19/03/2023.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2022). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>. Acesso em: 19/03/2023.

Albertoni, T. A. (2013) **Caracterização física dos resíduos sólidos gerados em restaurante universitário**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PR, Brasil

Barbosa, R. P., & Ibrahim, F. I. D. (2014). **Resíduos sólidos: impactos, manejo e gestão ambiental**. São Paulo: Érica, 1-176.

Bersan, J. L. M.; Kelmer, G. A. R. ; Almeida, J. R. (2022). Avaliação da qualidade nutricional de composto orgânico produzido com resíduos provenientes de composteiras domésticas. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 10, n. 2.

Bozzini, A. C. et al. (2016). A educação ambiental como fator de conscientização para redução do desperdício de alimentos em um restaurante universitário. **Saúde em Foco**, n. 8..

BRASIL. (2022) **Plano Nacional de Resíduos Sólidos 2022**. Brasília, DF: MMA, 2022. Disponível em: <<https://portal-a.pi.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>> Acesso em 19/02/2023.

BRASIL. **Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Diário Oficial da União, 02 de ago. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 30/03/2023.

Brito, A. M. S. et al. (2016). Avaliação do resto-ingesta de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição no município de Sobral, Ceará. **Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 3, n. 2, p. 76-80.

Busato, M. A.; Ferigollo, M. C. (2018). Desperdício de alimentos em unidades de alimentação e nutrição: uma revisão integrativa da literatura. **Holos**, v. 1. p. 91-102.

Canonico, F. S.; Pagamunici, L. M.; Ruiz, S. P. (2014). Avaliação de sobras e resto-ingesta de um restaurante popular do município de Maringá-PR. **Uningá Review**, v. 19, n. 2.

Costa, N. A. et al. (2017). Análise do custo do resto ingestão do restaurante universitário da Universidade Federal do Acre. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 1.

Food and Agriculture Organization et al. (2022). **The State of Food Security and Nutrition in the World: 2022: Repurposing Food and Agricultural Policies to Make Healthy Diets More Affordable**. Rome, Italy. Disponível em:< <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc0639en>>. Acesso em: 30/03/2023.

Hamish F., Tom Q., Clementine O’C. (2021). **Índice de desperdício alimentar: relatório 2021**. WRAP; ONU, 100p. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorios/indice-de-desperdicio-de-alimentos-2021>. Acesso em: 30/03/2023.

Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). **What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050**. Washington, World Bank Publications, p, 292.

Martins, R. F. Q. et al (2016). Resíduos Sólidos Estudo dos Resíduos Sólidos Gerados no Restaurante Universitário Da Ufimt–Campus Cuiabá. **XIV ENNEAmb e Fórum Latino Americano de Engenharia e Sustentabilidade**, Cuiabá, MT, Brasil, 7.

Oliveira, J. L. et al (2018a). Compostagem dos resíduos orgânicos em instituições de ensino: experiências do IFCE-Campus Juazeiro Do Norte. **Ciência e Sustentabilidade**, v. 4, n. 1, p. 57-78.

Oliveira, J. L. et al (2018b). O Sistema de Gestão Ambiental como ferramenta didática e de adequação ambiental do IFCE – campus Juazeiro do Norte. **Ciência e Sustentabilidade**, v. 4, n. 1, p. 115-132.

Peixoto, A. A., Fernandes, J. G. (2016, novembro). Utilização da Técnica de Compostagem: uma proposta para destinação final dos resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário. **XIII SEGeT – Simpósio de Excelência e Tecnologia**, Curitiba, PR, Brasil, 16.

Peixoto, K., Campos, V. B. G., & D’AGOSTO, M. D. A. (2005). A coleta seletiva e a redução dos resíduos sólidos. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia.

- Pereira, A. L. F. F.; Dos Santos, L. K. C.; De Mattos, A. C. R. M. (2020). Educação Ambiental como estratégia de redução do índice resto-ingesta no restaurante acadêmico de uma instituição federal de ensino no município de Sobral (CE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 1, p. 310-327.
- Peruchin, Bianca et al. (2013). Gestão de resíduos sólidos em restaurante escola. **Revista tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 13-23.
- Pistorello, J; Conto, S. M.; Zaro, M. (2015). Geração de resíduos sólidos em um restaurante de um Hotel da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, p. 337-346.
- Rabelo, N. M. L.; Alves, T. C. U. (2016). Avaliação do percentual de resto-ingestão e sobra alimentar em uma unidade de alimentação e nutrição institucional. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 10, n. 1.
- Reis, J. V. et al. (2022). Análise gravimétrica comparativa aplicada ao centro educacional espaço jurídico localizado em Recife (Pernambuco): Uma relação de custo/benefício. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 10, n. 3.
- Sanches, M. J. S. et al. (2016). Análise dos resíduos sólidos gerados no restaurante universitário do instituto de natureza e cultura da ufam. In: **Anais do VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Manaus, AM, Brasil, 7.
- Teixeira, S. M. F. et al. (1990). **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição**. São Paulo: Atheneu, p. 219.
- Vasconcelos, M. P. N. (2015). **Avaliação do Resto-ingesta e Sobras de Alimentos em Uma Unidade de Alimentação e Nutrição de Uma Unidade Socioeducativa Localizada em Abreu e Lima Pernambuco**. Monografia (Especialização em gestão de alimentos coletiva) Instituto Nacional de Ensino Superior e Pesquisa - Inesp Centro de Capacitação Educacional - Cce. Recife, Pernambuco, Brasil.
- Vaz, C. S. (2006). **Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros**. Brasília: LGE, p. 196.
- Villan, K. M.; Alves, F. S. (2010). Desperdício de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição: análise e propostas. **Nutrição Brasil**, v. 9, n. 5, p. 276-80.
- Zaro, M. et al. (2018). Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios. **Caxias do Sul, RS: Educ**, v. 417, 2018.