

Análise preliminar da fração orgânica dos resíduos sólidos domiciliares do Rio de Janeiro

Preliminary analysis of the organic fraction of household waste in Rio de Janeiro

Análisis preliminar de la fracción orgánica de los residuos domésticos en Río de Janeiro

Gabriela Farinha Vaz e Alves

Mestranda, UFRJ, Brasil.
gabrielafrinha@poli.ufrj.br

Alessandra Fonseca Lourenço

Mestre em Ciências Florestais, Comlurb, Brasil.
AlessandraLourenco.comlurb@gmail.com

André Luiz Ferreira Menescal Conde

Mestre em Engenharia Ambiental, Comlurb, Brasil.
alfmenescal@gmail.com

Bianca Ramalho Quintaes

Professora Doutora, Comlurb, UFRJ, Brasil.
brquintaes@gmail.com

Fábio de Almeida Oroski

Professor Doutor, UFRJ, Brasil.
oroski@eq.ufrj.br

RESUMO

Um dos grandes desafios para a promoção da sustentabilidade no sistema alimentar se refere à redução do desperdício de alimentos. A mensuração do desperdício torna-se, portanto, imprescindível para que sejam endereçadas estratégias e políticas públicas adequadas. Entretanto, poucos países no mundo possuem dados sobre esse tema, incluindo o Brasil. Nesse sentido, o objetivo do trabalho é avaliar a fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares da cidade do Rio de Janeiro, identificando as principais categorias alimentares desperdiçadas. Assim, foi feita uma análise gravimétrica, na qual os resíduos orgânicos foram separados dos demais para posterior pesagem. Neste trabalho foi proposta uma nova categorização da fração orgânica, tendo em vista que não há uma metodologia padronizada. Foram consideradas 406 amostras no período de um ano de estudo. As frutas e os legumes foram os alimentos mais observados nos resíduos orgânicos da cidade, representando mais da metade de todo o resíduo. Em seguida, o agregado fino (componentes menores, como arroz e feijão). O entendimento da composição dos resíduos orgânicos é importante para a formulação de políticas públicas voltadas para o combate ao desperdício alimentar e para o estudo de alternativas de tratamento da matéria orgânica.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos orgânicos. Desperdício alimentar. Gravimetria.

SUMMARY

One of the greatest challenges for the promotion of sustainability in the food system refers to the reduction of food waste. Therefore, the measurement of food waste becomes essential to address appropriate strategies and public policies. However, few countries in the world have data on this topic, including Brazil. In this sense, the objective of this study is to evaluate the organic fraction of household municipal solid waste in the city of Rio de Janeiro, identifying the main categories of wasted food. Thus, a gravimetric analysis was performed, in which the organic residues were separated from the others for subsequent weighing. In this work, a new categorization of the organic fraction was proposed, considering that there is no standardized methodology. A total of 406 samples were analyzed over the course of one year. Fruits and vegetables were the most observed items in the city's organic waste, accounting for more than half of all organic waste. In second place came the fines (smaller components such as rice and beans). Understanding the composition of organic waste is important for the formulation of public policies aimed at combating food waste and for the study of alternatives for treating organic matter.

KEYWORDS: Organic residues. Food waste. Physical analysis.

RESUMEN

Uno de los grandes desafíos para la promoción de la sostenibilidad en el sistema alimentario se refiere a la reducción del desperdicio de alimentos. Por lo tanto, la medición de los residuos es esencial para abordar estrategias y políticas públicas adecuadas. Sin embargo, pocos países en el mundo tienen datos sobre este tema, incluido Brasil. En este sentido, el objetivo de este estudio es evaluar la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos domiciliarios en la ciudad de Río de Janeiro, identificando las principales categorías de alimentos desperdiciados. Así, se realizó un análisis gravimétrico, en el que se separaron los residuos orgánicos de los demás para su posterior pesaje. En este trabajo se propuso una nueva categorización de la fracción orgánica, considerando que no existe una metodología estandarizada. Se consideraron un total de 406 muestras durante el año de estudio. Las frutas y verduras fueron los alimentos más observados en los desechos orgánicos de la ciudad, representando más de la mitad de todos los desechos. En segundo lugar, vino el agregado fino (componentes más pequeños como arroz y frijoles). La comprensión de la composición de los residuos orgánicos es importante para la formulación de políticas públicas dirigidas a combatir el desperdicio de alimentos y para el estudio de alternativas para el tratamiento de la materia orgánica.

PALABRAS CLAVE: Residuos orgánicos. Desperdicio de alimentos. Caracterización gravimétrica.

1 INTRODUÇÃO

A matéria orgânica corresponde a cerca de 45% dos resíduos sólidos urbanos no Brasil (ABRELPE, 2020). No município do Rio de Janeiro, especificamente, os resíduos orgânicos correspondem a uma parcela significativa do resíduo domiciliar (RDO) coletado. Segundo dados da gravimetria do RDO realizada anualmente pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB), em 2022, o percentual em massa de matéria orgânica foi de 48,8% (comunicação pessoal). A degradação desta fração orgânica nos aterros sanitários produz um lixiviado com elevado potencial poluidor (GOMES, 2010), além do metano, um dos gases do efeito estufa (VICTORINO, 2017). Ademais, o tratamento e a redução da geração dessa parcela dos resíduos diminuiriam a quantidade de materiais enviada aos aterros, prolongando sua vida útil (SIMÕES, 2017).

Além da gestão dos resíduos sólidos, a sociedade também enfrenta outro problema: oferecer alimento de maneira sustentável para a crescente população mundial (CENCI et al 1997; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019) em um mundo em que os recursos naturais já estão sob grande pressão (FAO, 2018). CAISAN (2018) argumenta que a perda e o desperdício de alimentos têm sido cada vez mais associados a questões ambientais e de segurança alimentar e nutricional (SAN), pois reduzem a disponibilidade de alimentos, impactam no seu preço e contribuem para o uso ineficiente dos recursos naturais.

Segundo o relatório de 2021 do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), estima-se que 931 milhões de toneladas de alimentos foram desperdiçadas em 2019, sendo os domicílios responsáveis por 61% desse valor (PNUMA, 2021). Isso significa que 17% da produção global de alimentos é desperdiçada e os domicílios respondem por 11% deste montante (PNUMA, 2021). No entanto, poucos países têm dados suficientes que justifiquem a priorização dessa questão (PNUMA, 2021). É o caso do Brasil, onde há poucas pesquisas científicas sobre o tema (HENZ; PORPINO, 2017). Outro ponto relevante é que, ao contrário do que os estudos anteriores indicavam, o relatório de 2021 da PNUMA sugere que ações voltadas para o combate ao desperdício são importantes nos países de alta, média-alta e média-baixa renda (PNUMA, 2021). Nesse sentido, a mensuração do desperdício domiciliar e a identificação de suas causas podem auxiliar na proposição de políticas públicas e estratégias mais efetivas para o combate ao desperdício (CAISAN, 2018).

No Brasil, o agravamento da insegurança alimentar (IA) entre o final de 2020 e o início de 2022 (PENSSAN, 2022) torna a discussão sobre desperdício ainda mais urgente. Nesse período, a IA grave, isto é, o nível mais severo de restrição quantitativa de alimentos, aumentou de 9% para 15,5%, o correspondente a 14 milhões de novos brasileiros em situação de fome (PENSSAN, 2022). Ademais, as perdas e o desperdício de alimentos têm impacto em compromissos assumidos internacionalmente pelo país por meio da Agenda 2030 (CAISAN, 2018). Segundo a meta 12.3 desta Agenda, até 2030 o Brasil deverá reduzir o desperdício de alimentos per capita nacional nos níveis do varejo e do consumidor, além de estabelecer um marco regulatório para a redução do desperdício alimentar no país.

Portanto, o presente trabalho busca entender o comportamento da população carioca em relação ao desperdício alimentar por meio do que é descartado como resíduo domiciliar, visando contribuir para discussões e formulação de políticas públicas voltadas para o combate ao desperdício alimentar e para o estudo de alternativas de tratamento da matéria orgânica.

Esse estudo é o primeiro a fazer uma caracterização gravimétrica deste tipo na cidade do Rio de Janeiro, considerando as diversas regiões da cidade e por um período de um ano.

2 OBJETIVO

O objetivo do trabalho é avaliar a fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos domiciliares da cidade do Rio de Janeiro, identificando as principais categorias alimentares desperdiçadas por meio da gravimetria.

3 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Centro de Pesquisa da COMLURB e utilizou os resíduos domiciliares coletados pela empresa na cidade do Rio de Janeiro entre janeiro e novembro de 2021. Em 2021, a cidade do Rio de Janeiro tinha uma população estimada de 6.775.561 indivíduos em uma área equivalente a 1.200,329 km². (IBGE, s.d.). Os resíduos do município têm como destinação final o Centro de Tratamento de Resíduos (CTR-Santa Rosa) de Seropédica. Em 2020 esta unidade recebeu cerca de 8.423 toneladas de lixo por dia, sendo 4.743 toneladas de lixo domiciliar (PMGIRS, 2022).

Os resíduos foram recolhidos de segunda-feira a sexta-feira, antes da coleta regular da COMLURB, nos bairros que fazem parte das áreas de planejamento (AP) da cidade, que são estabelecidas pela divisão do território municipal a partir de critérios de compartimentação ambiental, características histórico-geográficas e uso e ocupação do solo (SECRETARIA MUNICIPAL DE FAZENDA E PLANEJAMENTO, s.d.). Não foram coletadas amostras em épocas de feriados e festividades, pois há uma descaracterização da composição regular do lixo. Como as amostras foram coletadas diretamente das portas das residências e foi realizada por um veículo sem compactação, o resíduo estava o mais próximo possível do seu estado original (ELIMELECH et al, 2018). Além disso, a gravimetria foi realizada no mesmo dia da coleta, facilitando a diferenciação dos itens e, conseqüentemente, aumentando a precisão (ELIMELECH et al, 2018).

O número total de amostras foi determinado conforme a capacidade anual de processamento do Laboratório de Análises Gravimétricas da COMLURB. Buscando-se refletir a geração de RDO da cidade, os roteiros foram determinados pela COMLURB de forma proporcional a quantidade de resíduos coletada em cada Área de Planejamento (AP) no ano anterior. Na roteirização foram abrangidos todos os estratos socioeconômicos das localidades. Assim, obteve-se um total de 406 mostras, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Número de amostras por Área de Planejamento (AP) do Rio de Janeiro

Áreas de Planejamento (AP)	Quantidade de amostras	População em 2010
AP1	34	297.976
AP2	57	1.009.170
AP3	180	2.398.572
AP4	69	909.955
AP5	66	1.704.773
Total	406	6.320.446

Fonte: elaboração própria a partir de dados do Data Rio (2021).

Ao chegar ao Centro de Pesquisa, os sacos com os resíduos eram transferidos para contêineres de 240 litros (unidade amostral). Em seguida, cada amostra era disposta sobre a mesa de catação para a triagem manual do material orgânico, conforme a Figura 1. Sobre a mesa havia uma grade de metal ondulada e quadriculada (cada quadrado com 2,54 cm de lado). Os resíduos de mesma categoria eram colocados em caçambas ou bandejas para posterior pesagem; ou, em alguns casos, dispostos diretamente sobre a balança.

Figura 1 - Mesa de catação



Fonte: elaboração própria.

Para o estudo da composição da fração orgânica dos RDO foi feita uma análise gravimétrica, na qual os resíduos orgânicos foram separados dos demais para posterior pesagem. A gravimetria é um método objetivo de análise dos resíduos (ELIMELECH et al, 2019), sendo considerada por diversos autores como a abordagem mais precisa para a mensuração do desperdício (HOJ, 2012; JORISSEN et al, 2015; LEBERSORGER, SCHNEIDER, 2011 apud ELIMELECH et al, 2019) em comparação com outros métodos, como a aplicação de questionários e de diários alimentares.

Tendo em vista que não há uma diretriz padrão para esse tipo de análise (JORISSEN et al, 2015, LANGLEY et al, 2010, LEBERSORGER, SCHNEIDER, 2011 apud ELIMELECH et al, 2018), o presente trabalho propõe a seguinte categorização dos resíduos sólidos domiciliares orgânicos, conforme a Tabela 2. As cascas de ovo foram incluídas pois, apesar de não serem orgânicas, estão relacionadas a restos alimentares. No caso das frutas, legumes, verduras e proteínas, tanto as partes comestíveis quanto as não comestíveis foram contabilizadas. Conforme definição da PNUMA, as partes não comestíveis se referem a componentes que não são usualmente consumidos, como cascas e caroços; enquanto as partes comestíveis são aquelas destinadas ao consumo humano (PNUMA, 2021). O abacaxi foi separado das demais frutas por causa da coroa, considerada um item que apresenta maior dificuldade para a compostagem e a biometanização, possíveis soluções para a destinação adequada da matéria orgânica. Também é o caso do coco seco e fresco, elementos de difícil decomposição (MELO et al, 2015; SILVA et

al, 2021). As embalagens, quando ainda continham alimento, também foram contabilizadas no cálculo da massa. Por fim, não foram consideradas fezes e outros resíduos orgânicos verificados pontualmente, como carcaças de animais.

Tabela 2 - Descrição das categorias de resíduos orgânicos

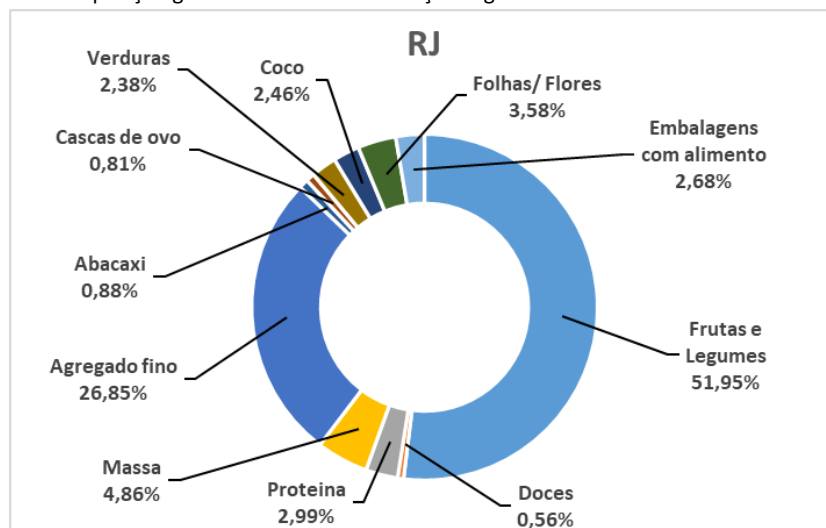
Categorias	Descrição
Frutas e Legumes	Partes comestíveis e não comestíveis.
Doces	Balas, biscoitos doces e salgados, bolos e outras guloseimas.
Proteína	Carne, ovo, embutidos, frango, peixes e frutos do mar (partes comestíveis e não comestíveis).
Massa	Pão, macarrão e purês.
Agregado fino	Restos alimentares que atravessaram a grade da mesa de catação (exemplo: arroz, feijão e grãos).
Abacaxi	Partes (coroa, cascas e pedaços) ou inteiro.
Cascas de ovo	-
Verduras	Partes comestíveis e não comestíveis.
Coco	Fresco ou seco (partes comestíveis e não comestíveis).
Folhas/ Flores	-
Embalagens com alimento	Abertas ou fechadas.

Fonte: elaboração própria.

4 RESULTADOS

A partir da análise gravimétrica foi possível identificar a distribuição percentual média da massa dessas categorias nos resíduos domiciliares da cidade do Rio de Janeiro, como mostra a Figura 2. Frutas e legumes representam mais da metade da fração orgânica dos RDO, seguida pelos itens que se enquadraram como agregado fino. Inclusive, o arroz e feijão, prato típico do país, compôs essa última categoria. As cascas de ovos, por sua vez, apesar de representarem um percentual reduzido (devido a sua massa), estavam presentes frequentemente nas amostras.

Figura 2 - Composição gravimétrica média da fração orgânica do RDO da cidade do Rio de Janeiro

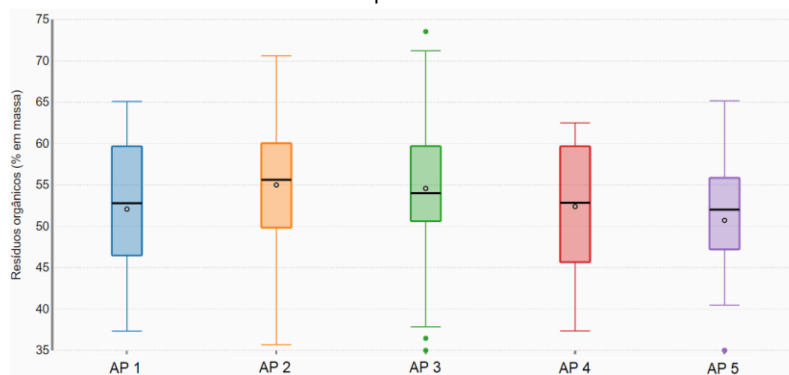


Fonte: elaboração própria.

As Figuras 3 e 4 apresentam os diagramas de caixa dos conjuntos de dados obtidos para as duas principais categorias observadas: frutas e legumes e agregado fino. De uma forma

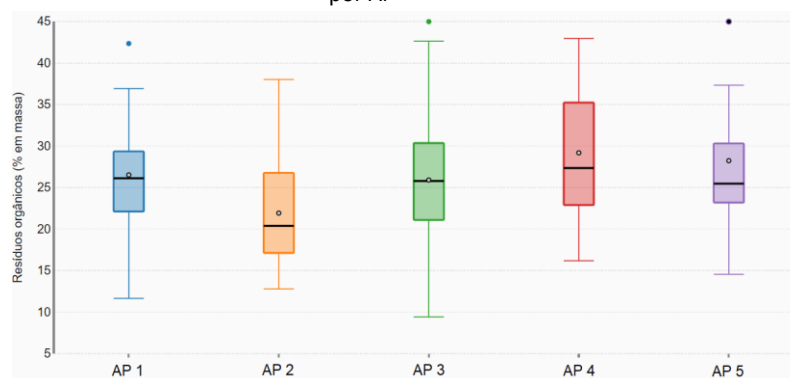
geral, foram obtidos diagramas homogêneos, sem grandes deslocamentos da caixa, com medianas próximas às médias aritméticas, bem como número reduzido de valores extremos, indicando uma distribuição simétrica do conjunto de dados. Em distribuições simétricas, a média aritmética é uma medida descritiva adequada para representar o centro da distribuição dos dados, podendo ser utilizada com segurança na discussão dos resultados.

Figura 3 - Diagrama de caixa do conjunto de médias aritméticas obtidas para a categoria fruta e legumes, por AP



Fonte: elaboração própria.

Figura 4 - Diagrama de caixa do conjunto de médias aritméticas obtidas para a categoria Agregado fino, por AP



Fonte: elaboração própria.

No Quadro 1, é possível verificar a composição média de cada componente por AP.

Quadro 1 - Composição gravimétrica média por AP do RDO orgânicos da cidade do Rio de Janeiro

Componentes (%)	AP 1	AP2	AP 3	AP 4	AP 5
Frutas e Legumes	52,08	54,52	53,97	52,08	48,64
Doces	0,64	0,49	0,50	0,43	0,78
Proteína	3,78	2,71	3,48	2,60	2,34
Massa	4,75	2,91	5,24	4,17	5,69
Agregado fino	26,53	21,97	26,41	29,47	29,66
Abacaxi	0,95	0,63	1,12	1,04	0,52
Cascas de ovo	1,18	0,68	0,69	0,85	0,98
Verduras	3,11	2,82	2,10	2,86	2,32
Coco	2,50	2,36	2,19	2,10	3,25
Folhas/ Flores	2,60	8,73	2,48	2,66	3,73
Embalagens com alimento	2,58	2,69	2,66	2,70	2,83

Fonte: elaboração própria.

Em todas as Áreas de Planejamento, as frutas e os legumes correspondem a maior parte dos resíduos domiciliares orgânicos, seguidos pelo agregado fino. Em seu estudo sobre desperdício alimentar a nível do consumidor na Europa, Vanham et al (2015) verificou que as frutas, vegetais e cereais também são os grupos alimentares mais desperdiçados. Alguns fatores explicam isso, como a alta perecibilidade das frutas e vegetais (LAURENTIIS et al, 2018; VANHAM et al, 2015) e o fato deles possuírem partes não comestíveis que obrigatoriamente são descartadas (LAURENTIIS et al, 2018). Além disso, esses alimentos possuem um baixo preço quando comparado a outros, como as carnes, assim, há uma tendência dos consumidores em comprarem mais do que o necessário (VANHAM et al, 2015) e não se preocuparem em deixá-los estragar (LAURENTIIS et al, 2018).

Em seu estudo, Porpino et al (2018) relatou que o arroz era o item mais desperdiçado pelos domicílios brasileiros (22%). O feijão também foi um dos itens mais desperdiçados, com 16% (PORPINO et al, 2018). Na presente análise, verificou-se algo semelhante, uma vez que o arroz e feijão foram enquadrados como agregado fino, a categoria com o segundo maior valor percentual na gravimetria. Porém, ao contrário do que foi observado aqui, Porpino et al (2018) concluiu que o segundo item mais desperdiçado pelos brasileiros eram as carnes (carne bovina, aves, peixes e outros). Os autores também relataram um baixo desperdício de legumes e frutas (4% cada). No entanto, o presente estudo e o de Porpino et al (2018) não são diretamente comparáveis, pois utilizaram metodologias diferentes.

A geração e a composição dos resíduos têm relação com diferentes variáveis, como renda (ANGELO, 2014; VICTORINO, 2017), densidade demográfica (ANGELO, 2014) e fatores comportamentais (LAURENTIIS et al, 2018). No presente estudo, a maior e menor porcentagens de frutas e legumes observadas foram nas AP2 e AP5, respectivamente. A AP2 possui a renda média mais elevada da cidade, enquanto a AP5 possui a menor (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, s.d.). Porpino et al (2018) também identificou um maior desperdício de frutas, legumes e verduras nas classes sociais mais elevadas, indicando que o consumo destes itens está concentrado nessa camada da sociedade. Na categoria de massas foi observado o desperdício frequente de pães. Em seu estudo, Porpino et al (2015) observou que mesmo em lares com poucos membros, o pão parecia ser comprado em grandes quantidades, o que gera desperdício e parece corroborar com o observado no presente estudo.

Conforme a Figura 3, além das partes não comestíveis (cascas, peles etc.), os lares cariocas também descartam partes comestíveis dos alimentos. Esse resultado ratifica a importância de estratégias e políticas públicas voltadas para a redução do desperdício alimentar.

Figura 5 - Resíduos orgânicos alimentares observados nas amostras



Fonte: elaboração própria.

No Brasil, alguns fatores culturais levam os lares brasileiros a descartar uma quantidade considerável de comida (HENZ; PORPINO, 2017). Quando comparados com os consumidores europeus, por exemplo, os brasileiros valorizam a ida ao supermercado para compras abundantes e estocagem de alimentos, mesmo em tempos de crise (PORPINO, 2018). No país, a estocagem de mantimentos remota o período da hiperinflação, contudo, no contexto da classe média-baixa brasileira, esse ato também reflete o medo de o orçamento familiar não ser suficiente para a compra de alimentos até o final do mês (PORPINO, 2018; HENZ, PORPINO, 2017). Ademais, algumas estratégias de compras, como embalagens maiores (PORPINO et al, 2015), promoções e compra no atacado, são estratégias usadas pelos brasileiros para economizar, mas que acabam gerando mais desperdício (PORPINO, 2018). Em seu trabalho PORPINO (2018) também verificou a preferência das famílias brasileiras por comida “fresca”, rejeitando as sobras de arroz e feijão, por exemplo. Isso reflete o que foi observado no agregado fino do presente trabalho, composto essencialmente por arroz e feijão.

Outro ponto importante é que, para a classe média baixa brasileira, 1/3 da população (PORPINO et al, 2015), o alimento está associado a percepção de riqueza (PORPINO, 2018). Além disso, a cultura do país associa a fartura na mesa à hospitalidade (PORPINO, 2018; PORPINO et al, 2015). PORPINO et al (2015) citam ainda outros fatores que levam os consumidores de classe média-baixa a desperdiçar alimentos: preparo além da quantidade necessária, deixar comida no prato, não estar disposto a comer sobras da geladeira, a falta de planejamento (não fazer lista de compras, por exemplo), e, no pós-preparo, a decomposição da comida após o armazenamento inadequado ou após ficar muito tempo na geladeira.

5 CONCLUSÃO

Reduzir o desperdício alimentar é essencial para o atingimento do ODS 12, para combater a insegurança alimentar e nutricional e diminuir a pressão sobre os recursos naturais. Contudo, pouco se sabe sobre o tema e não há um método padrão para mensuração do

desperdício. O presente estudo, o primeiro a mensurar o desperdício alimentar em larga proporção a partir da coleta de amostras em todas as regiões da cidade do Rio de Janeiro em um período de um ano, permitiu identificar a composição gravimétrica do resíduo orgânico.

Frutas e legumes representam mais da metade de todo o resíduo orgânico em todas as APs da cidade. Em seguida, o agregado fino, que é principalmente composto por arroz e feijão. Os restos alimentares (agregado fino) foram predominantes nas AP4 e AP5. Esses dados reforçam o argumento de Porpino (2018) de que o desperdício de alimentos a nível do consumidor não é um problema apenas das regiões com maior poder aquisitivo. As proteínas representam baixo percentual, o que pode indicar uma relação entre preço do alimento e uma pré-disposição para o desperdício.

A metodologia de triagem aplicada no presente estudo foi de fácil aplicação e os resultados encontrados permitem sugerir comportamentos-alvo e maneiras de se evitar o desperdício de alimentos nos domicílios. Para estudos futuros, sugere-se a separação das partes comestíveis e não comestíveis dos alimentos para que se possa entender melhor o que é inevitável ou não de ser descartado. Além disso, sugere-se a verificação do prazo de validade dos alimentos descartados ainda na embalagem.

Por fim, sugere-se que plantas de biometanização e unidades de compostagem sejam implantadas nas áreas de maior geração de resíduos orgânicos; e a disseminação e fomento da técnica de compostagem doméstica e comunitária em toda a cidade.

6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 31 jan. 2023.

ANGELO, Ana Carolina Maia. **Contribuições para o inventário do ciclo de vida dos resíduos orgânicos provenientes da coleta domiciliar na cidade do Rio de Janeiro**. 2014. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências em Engenharia de Produção, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.producao.ufrj.br/index.php/en/academic-information/mestrado/2014/31--25/file>. Acesso em: 11 abr. 2022.

BRASÍLIA. CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (CAISAN). **Estratégia Intersetorial para a Redução de Perdas e Desperdício de Alimentos no Brasil**. 2018. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/PDA.pdf. Acesso em: 04 set. 2022.

CENCI, Sérgio Agostinho *et al.* **Manual de perdas pós-colheita em frutos e hortaliças**. 1997. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33932/1/1997-DOC-0027.pdf>. Acesso em: 09 maio 2023.

Data Rio. **População residente, por idade e por grupos de idade, segundo as Áreas de Planejamento (AP), Regiões Administrativas (RA) e Bairros em 2000/2010**. 2021. Publicado por Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.data.rio/documents/popula%C3%A7%C3%A3o-residente-por-idade-e-por-grupos-de-idade-segundo-as-%C3%A1reas-de-planejamento-ap-regi%C3%B5es-administrativas-ra-e-bairros-em-2000-2010/about>. Acesso em: 11 maio 2023.

ELIMELECH, Efrat *et al.* What gets measured gets managed: a new method of measuring household food waste. **Waste Management**, [S.L.], v. 76, p. 68-81, jun. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.031>.

ELIMELECH, Efrat *et al.* Bridging the gap between self-assessments and measured household food waste: a hybrid valuation approach. **Waste Management**, [S.L.], v. 95, p. 259-270, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.015>.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Cidades e Economia Circular para Alimentos**. 2019. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/pt/cidades-e-uma-economia-circular-para-alimentos>. Acesso em: 20 abr. 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Feeding people, protecting the planet**. 2018. Disponível em: <https://www.fao.org/3/CA0130EN/ca0130en.pdf>. Acesso em: 17 maio 2023.

GOMES, Felipe Correia de Souza Pereira. **Biometanização seca de resíduos sólidos urbanos: o estado da arte e uma análise crítica das principais tecnologias**. 2010. 193 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental, Núcleo de Pesquisas e Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/9907>. Acesso em: 10 abr. 2023.

HENZ, Gilmar Paulo; PORPINO, Gustavo. Food losses and waste: how brazil is facing this global challenge? **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 472-482, out. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-053620170402>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **IBGE Cidades@**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/panorama>. Acesso em: 19 abr. 2023.

LAURENTIIS, Valeria de *et al.* Quantifying household waste of fresh fruit and vegetables in the EU. **Waste Management**, [S.L.], v. 77, p. 238-251, jul. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.001>.

MELO, Lenoir dos Santos *et al.* Avaliação de métodos alternativos de compostagem para biodegradação da casca de coco verde. In: Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 5, 2015, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju: Marcelo Ferreira Fernandes, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. p. 32-41. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1026161>. Acesso em: 18 maio 2023.

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade do Rio de Janeiro (PMGIRS). 2022. Disponível em: <https://interplan-pcrj.hub.arcgis.com/documents/c0400c392ddc4d55ba00e0efe5b45976/explore>. Acesso em: 08 maio 2023.

PORPINO, Gustavo *et al.* Food waste paradox: antecedents of food disposal in low income households. **International Journal Of Consumer Studies**, [S.L.], v. 39, n. 6, p. 619-629, 29 maio 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/ijcs.12207>.

PORPINO, Gustavo. Quais os porquês do desperdício de alimentos entre consumidores? Compreendendo o comportamento do consumidor para delinear soluções. In: ZARO, Marcelo. **Desperdício de alimentos: velhos hábitos, novos desafios**. Caxias do Sul: EducS, 2018. Cap. 5. p. 1-419. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/e-book-desperdicio-de-alimentos-velhos-habitos.pdf>. Acesso em: 07 maio 2023.

PORPINO, G. *et al.* Intercâmbio Brasil – União Europeia sobre desperdício de alimentos: relatório final de pesquisa. 2018. Brasília: Diálogos Setoriais União Europeia – Brasil. Disponível em: https://eubrdialogues.com/documentos/noticias/adjuntos/a39a4c_Relatorio_SemDesperdicio_Baixa.pdf. Acesso em: 10 maio 2023.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Anexo técnico I: Informações sobre todas as áreas de planejamento**. Coordenação Operacional de Atendimento em Emergência (Emergência Presente). Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/1529762/DLFE-220205.pdf/1.0>. Acesso em: 01 maio 2023.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **Food Waste Index Report 2021**. 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>. Acesso em: 23 out. 2022.

REDE BRASILEIRA DE PESQUISA EM SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR (PENSSAN). **II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil (II VIGISAN)**. 2022. Disponível em: <https://olheparaafome.com.br/>. Acesso em: 17 maio 2023.

RIO DE JANEIRO. SECRETARIA MUNICIPAL DE FAZENDA E PLANEJAMENTO. **Painel Rio: unidades territoriais**. Disponível em: <https://pds-pcrj.hub.arcgis.com/pages/unidades>. Acesso em: 18 maio 2023.

SILVA, João Pedro de Castro *et al.* Relação hemicelulose/lignina na estimativa da aceleração da compostagem da casca de coco seco previamente submetida à hidrólise alcalina e cama de ovinos. In: Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 10, 2021, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju: Marcelo Ferreira Fernandes, Ubiratan Piovezan, 2021. p. 90-93. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1138531>. Acesso em: 18 maio 2023.

SIMÕES, André Luis Gomes. **Estudo da aclimação de lodos anaeróbios como estratégia de inoculação para partida de biometanizadores alimentados com fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos**. 2017. 316 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências: Engenharia Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-16102017-150623/pt-br.php>. Acesso em: 18 jun. 2022.

VANHAM, D *et al.* Lost water and nitrogen resources due to EU consumer food waste. **Environmental Research Letters**, [S.L.], v. 10, n. 8, p. 084008, 1 ago. 2015. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/10/8/084008>.

VICTORINO, Alfiado. **Potencial da digestão anaeróbia na gestão de resíduos e produção de energia renovável: um estudo de caso**. 2017. 154 f. Tese (Doutorado) - Curso de Desenvolvimento Sustentável, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2017. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31482/1/2017_AlfiadoVictorino.pdf. Acesso em: 05 ago. 2022.