



QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NO PREPARO DE CAFÉS FILTRADOS

CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA PREPARACIÓN DE CAFÉ FILTRADO

QUANTIFICATION OF WASTE GENERATED IN THE PREPARATION OF FILTERED COFFEE

Elisandra Rabêlo da Silva¹; Eduarda Oliveira da Silva²; Wallysson Wagner Vilela Santos³; Ana Letícia Toté de Medeiros⁴; Suzana Pedroza da Silva⁵

INTRODUÇÃO

A geração de resíduos é algo bastante preocupante, tendo em vista que o descarte inadequado pode apresentar riscos ao meio ambiente. A extração do café produz grandes quantidades de resíduos, a borra é um deles, procedente do café moído, depois da extração dos compostos solúveis, durante o processo de preparação da bebida (SILVA *et al.*, 2018).

O café é um dos produtos mais apreciados no mundo, sendo resultante de uma extensa cadeia produtiva que vai desde o plantio e processamento dos grãos até o preparo final da bebida (CRUZ *et al.*, 2012). Existem diversas maneiras de preparar a bebida (filtração, pressão, decocção, infusão e percolação) e a quantidade e o tipo de resíduos (a exemplo de filtro de papel e borra de café, ou apenas borra) podem variar conforme a escolha do método.

O comportamento dos consumidores vem sendo passível de transformações nos últimos anos, as quais são amplamente atribuídas aos cuidados com a saúde e o meio ambiente (ALVES *et al.*, 2019). Nesse contexto, o consumo sustentável se tornou uma necessidade causando uma mudança nas atitudes dos produtores e consumidores, os quais passaram a ser mais críticos quanto ao padrão de escolha de produtos, assim como em relação aos seus hábitos de consumo (ANDREOLI *et al.*, 2017).

Este trabalho teve como objetivo quantificar, em termos de unidade de massa, os resíduos domésticos provenientes da extração da bebida café preparada nos métodos filtrados

¹Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, elisandra.rabelos@hotmail.com

²Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, eduarda.faele@outlook.com

³Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, wallyson70@gmail.com

⁴Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, analeticiatote@gmail.com

⁵Doutora em Engenharia Química, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, suzana.pedroza@ufape.edu.br

QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NO PREPARO DE

(Coador de Pano, Koar, Suporte Melitta, e V60) a fim de contribuir com informações para o consumidor no que tange aos crescentes hábitos de consumo consciente e sustentável.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O descarte de lixo orgânico doméstico tem causado preocupações devido aos problemas ambientais e econômicos. Os resíduos produzidos especialmente em áreas urbanas representam um enorme custo, porém evidenciam uma oportunidade de análise e fluxo, podendo ser melhor explorados, com abordagens inovadoras e sistemáticas (FLETCHER, 2021).

O café é considerado a bebida mais consumida no mundo, e é a segunda *commodity* mais negociada no mundo depois do petróleo. Os resíduos domésticos de café em pó = ainda representam uma alta subutilização e são misturados aos resíduos gerais, descartados em geral na caixa de coleta (FLETCHER, 2021).

A borra do café está entre os resíduos eliminados em maior percentual considerando-se todo o processo produtivo (CAMPOS, 2018) e possui óleos que quando descartado incorretamente no meio ambiente podem contaminar o solo (ROCHA, MOEIRA e REIS; 2012). Além destes óleos, ela possui uma composição média de 10,3 – 12,2% de proteínas, 15,2 – 17,9% de lipídeos, 13,2 – 18,4% de celulose, 41,0 – 49,8% de extrato não nitrogenado, 4,5 – 6,3% de cinzas, 1,2 – 1,5% de taninos e 0,02 – 0,08% de cafeína (FAN; SACCOL, 2005). É um resíduo rico em compostos orgânicos, portanto uma ótima fonte de nutrientes e minerais, que se destinado corretamente, contribui para a diminuição dos impactos ambientais (FERREIRA, 2011).

As aplicações deste tipo de resíduo são diversas: ração animal, formulação de biscoitos, aproveitamento na modelagem de briquetes, produção de carvão ativado, fabricação de roupas e botões, geração de energia, na indústria cosmética e farmacêutica, na fertirrigação, entre outros (CAMPOS, 2018). Sendo mais comum a quantificação dos resíduos gerados nas etapas de colheita, beneficiamento e torrefação comparado às extrações domésticas da bebida.

Os filtros de papel usados podem ser utilizados para a produção de peças de artesanatos, tais como quadros decorativos, mobiliários, entre outros. Uma alternativa para a diminuição da geração deste resíduo é a utilização de filtros permanentes que são fabricados em metal ou até mesmo tecido, possuindo uma longa vida útil (ESPRESSO, 2021). Além disso, pode-se adquirir métodos que já possuem os filtros permanentes como é o caso da Prensa Francesa que realiza a filtragem da bebida através de uma trama de metal (EASTO;

WILLHOFF, 2017).

Diante da problemática da geração de resíduos, é de suma importância realizar a destinação correta, o que também deve ser feito com os resíduos provenientes das extrações das bebidas de café.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada caracteriza-se como quantitativa do tipo experimental. O estudo foi realizado de acordo com as seguintes etapas metodológicas: escolha dos métodos de extração filtrados (Coador de Pano (Figura 01A), Koar (Figura 01B), Suporte Melitta (Figura 01C) e V60 (Figura 01D)); definição das variáveis de extrações (10 g de pó de café para cada 120 mL de água filtrada (a 92 – 95 °C), com tempo total de extração de 90 s); sendo realizadas extrações das bebidas em triplicata.

O preparo das bebidas nos métodos de extração foi realizado através das seguintes etapas: encaixe e escaldamento do filtro, de papel ou pano, no suporte; descarte desta água; adição do pó do café; realização da pré-infusão de 30 s com 30 mL de água; adição do restante da água (90 mL) em dois ratos (número de vezes em que é feita a adição de água durante o preparo); finalização do processo de extração em 2 min e 30 s.

Figura 01: Métodos de extração utilizados: (A) Coador de Pano; (B) Koar; (C) Suporte Melitta; (D) V60.



Fonte: Própria, (2021).

Após extração os resíduos (filtro de papel e borra de café) foram submetidos à secagem em estufa a 100 °C, até atingirem peso constante e, em seguida, ao atingirem temperatura ambiente foram pesados em balança semi-analítica com precisão de 0,01 g. Para quantificação dos resíduos de borra de café retidos nos filtros após a extração foi realizado a diferença entre os filtros antes do uso e os filtros submetidos ao processo de secagem, e esta diferença foi somada ao peso total da borra gerada. Os dados obtidos foram tratados no Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

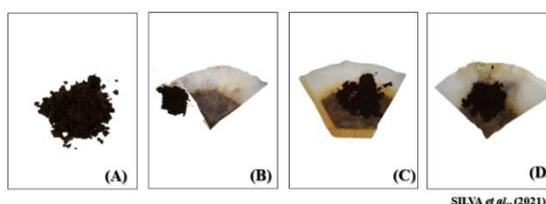
Dentre os quatro métodos de extração analisados, três deles (Koar (Figura 02B),

QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NO PREPARO DE

Suporte Melitta (Figura 02C) e V60 (Figura 02D)) geraram dois tipos de resíduos: a borra do café e o filtro de papel e um método, o coador de pano, gerou apenas a borra do café (Figura 02A).

A extração do café é responsável por retirar do pó de café os compostos presentes, como óleos e sólidos solúveis, que irão fornecer à bebida sabor, textura e aroma (EASTO; WILLHOFF, 2017). Segundo Santos *et al.* (2020) os métodos de extração são capazes de modificar as características físico-químicas das bebidas, o que pode explicar o fato de, mesmo utilizando a mesma proporção de pó e água, os métodos gerarem quantidades distintas de borra, pois a extração de compostos ocorreu de formas distintas.

Figura 02: Resíduos gerados após as extrações nos métodos: (A) Coador de Pano; (B) Koar; (C) Suporte Melitta; (D) V60.



Fonte: Própria, (2021).

Em relação à quantidade de borra de café, o método responsável pela maior geração deste tipo de resíduo foi o V60 (8,90 g), seguido dos métodos Koar, Coador de Pano e Suporte Melitta (Tabela 01).

Tabela 01: Média dos resíduos gerados a partir do preparo dos cafés filtrados por xícara de café (120 mL).

Métodos de Extração	Resíduos gerados	Borra de café (g)	Papel (g)	Resíduo total por xícara (g)
Coador de Pano	BC	8,36 ± 0,05	-	8,36 ± 0,05
Koar	BC e FP	8,37 ± 0,12	1,49 ± 0,01	9,87 ± 0,12
Suporte Melitta	BC e FP	8,19 ± 0,13	1,50 ± 0,01	9,69 ± 0,12
V60	BC e FP	8,90 ± 0,60	1,42 ± 0,01	10,32 ± 0,60

(BC) Borra de café. (FP) Filtro de Papel. **Fonte:** Própria, (2021).

Dentre os métodos que utilizaram filtro de papel para extrair a bebida, o Suporte Melitta apresentou maior quantidade deste resíduo (1,50 g) (Tabela 01). Essas diferentes podem ser explicadas pela forma de produção, porosidade e densidade dos filtros, tendo em vista que cada método possui uma finalidade específica a ser alcançada na bebida final, o que

faz com que estes filtros possuam tamanhos, formatos distintos, e a depender do fabricante, aplicação de tecnologias específicas para melhorar as extrações.

Dentre as formas de reduzir os impactos ambientais causados por estes resíduos, pode-se citar a destinação da borra do café para geração de biodiesel, bioetanol e para fabricação de novos produtos. Moitinho *et al.* (2018) realizaram a extração dos óleos presentes na borra do café, analisaram qualitativamente os compostos presentes nos óleos extraídos e concluíram que a utilização deste resíduo é viável para a produção de biodiesel. Rocha *et al.* (2014) sugeriram o uso deste resíduo para a fabricação de biodiesel e etanol. Bem como a utilização de filtros de papel usado sendo utilizados para produção de peças artesanais (ESPRESSO, 2021).

CONCLUSÕES

O Suporte Melitta apresentou os maiores valores para geração de filtro de papel, enquanto o V60 foi responsável por produzir maior quantidade de borra de café e resíduo total por xícara, podendo este fato ser explicado pela dinâmica de extração da bebida no método, além de fatores relacionados a retenção do filtro.

Portanto, os consumidores podem optar pelos métodos que geram menos borra e, realizar a substituição destes filtros de papel por filtros permanentes ou por outros métodos de extração que não os utilizem, desta forma estão contribuindo para um consumo consciente e sustentável.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. C.; RODRIGUES, G. A.; GOMES, R. C.; DIAS, R. P. Comportamento do consumidor frente a sustentabilidade. **Ciências Sociais em Perspectiva**, v. 18, n. 35, p. 52 – 66, 2019.

ANDREOLI, T. P.; LIMA, V. A.; PREARO, L. C. Consumo Sustentável, Marketing Verde e Selos Verdes: Como os consumidores se comportam em relação a isso? In: Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 19., 2017, São Paulo. Anais... São Paulo, 2017, p.1-16.

DO GRANITO NA FERTILIDADE DO SOLO E NO DESENVOLVIMENTO DO MILHO (*Zea mays* L.). 136p. **Tese** (Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo). 2018.

CRUZ, R.; CARDOSO, M. M.; FERNANDES, L.; OLIVEIRA, M.; MENDES, E.; BAPTISTA, P.; MORAIS, S.; CASAL, S. Espresso coffee residues: A valuable source of unextracted compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, p.

QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NO PREPARO DE

7777–7784, 2012.

EASTO, J.; WILLHOFF, A. **Craft Coffee: A Manual: Brewing a Better Cup at Home**. First Edition. Chicago: Surrey Books, 2017. 272p.

ESPRESSO - café, gastronomia e viver bem. **A arte de reutilizar coadores de papel**. n. 70, ano 17, 82p. 2021.

FAN, L.; SOCCOL, C. **Mushroom Grower's Handbook - Shiitake Cultivation**. Seoul: Mushworld, v. 2, p. 92, 2005.

FERREIRA, A. D. Influência da borra de café no crescimento e nas propriedades químicas e biológicas de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.). 2011, 95p. **Dissertação (Qualidade e Segurança Alimentar)**. Escola Superior Agrária de Bragança, 2011.

FLETCHER, I.A. **An Effective Approach for the Management of Waste Coffee Grounds**. United Kingdom.

MOITINHO, A. C.; KRAUSE, M. C.; SCHNEIDER, J. K.; KRAUSE, L. C.; CAMARÃO, E. B. Caracterização do óleo extraído da borra de café industrial para aplicação como biodiesel. In: III Congresso Nacional de Engenharia de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - V Workshop de Engenharia de Petróleo, 2018, Campina Grande - PB. **Anais do III Congresso Nacional de Engenharia de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - V Workshop de Engenharia de Petróleo**, 2018.

ROCHA, C. C.; MOREIRA, G. C.; REIS, C. Utilização da borra de café na adsorção de Cu(II) em solução. In: 52º Congresso Brasileiro de Química - Química e Inovação: Caminho para a Sustentabilidade, 2012, Recife - PE. **Anais do 52º Congresso Brasileiro de Química - Química e Inovação: Caminho para a Sustentabilidade**, 2012.

ROCHA, M. V. P.; MATOS, L. J. B. L.; LIMA, L. P.; FIGUEIREDO, P. M. S.; LUCENA, I. L.; FERNANDES, F. A. N.; GONÇALVES, L. R. B. Ultrasound-assisted production of biodiesel and ethanol from spent coffee grounds. **Bioresource Technology**, v. 167, 2014, p. 343–348.

SANTOS, W. W. V.; ELIAS, A. M. T.; DONATO, M. V. L. C.; MEDEIROS, A. L. T.; BARROS, D. N.; SILVA, M. E. S.; SILVA, S. P. Influência das condições de torra e do processo extrativo em blends de café. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 25079 – 25092, 2020.

SILVA, A. V.; WANGEN, D. R. B.; FILHO, J. F. S.; PEREIRA, K. C.; SOUZA, L. G.; DUARTE, I. N. Composto de borra de café na produção de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.). In: ZUFFO, A. M.; AGUILERA, J. G. **Solos nos biomas brasileiros**. Ponta Grossa (PR): Editora Atena, 2018, p. 129-137.