

Estudo da viabilidade e conservação da borra de café do refeitório do CEFSa para aplicação em alimentos

Bianca Letícia Mota Alves, bia.m.alves@outlook.com, FESA
Giovana Gomes da Silva, 051210027@faculdade.cefsa.edu.br, FESA
Heloysa Aparecida Fernandes Rocha, 051210024@faculdade.cefsa.edu.br, FESA
Ísis Gonçalves Corte, isiscorte@hotmail.com, FESA
Anaía Verónica Gómez, pro17103@cefsa.edu.br, FESA

Resumo

A borra de café é o principal resíduo sólido gerado durante o preparo da bebida e, embora seja rica em compostos bioativos, fibras e antioxidantes, ainda é pouco aproveitada na indústria de alimentos. No refeitório do CEFSa (Centro Educacional da Fundação Salvador Arena), a borra é descartada junto aos resíduos orgânicos ou utilizada como adubo, o que representa uma subutilização de seu potencial. O descarte em aterros sanitários pode acarretar impactos ambientais, como a liberação de gases de efeito estufa e o risco de contaminação do solo e da água. Considerando o potencial de aproveitamento desse subproduto, este trabalho tem como objetivo avaliar sua viabilidade de conservação e aplicação em produtos alimentícios, com o intuito de promover alternativas sustentáveis e, futuramente, implementar a produção de lanches à base de borra de café no próprio refeitório da instituição. Para isso, serão realizadas análises físico-químicas e funcionais nas amostras de borra de café, visando estudar as melhores condições de armazenamento e a estabilidade de suas propriedades ao longo do tempo. Espera-se, assim, comprovar a viabilidade do uso da borra de café como ingrediente funcional, contribuindo para práticas mais sustentáveis e inovadoras na indústria alimentícia.

Palavras-chave: Indústria cafeeira. Resíduo. Sustentabilidade. Conservação.

Introdução

O café é uma das bebidas mais consumidas mundialmente e tem grande relevância econômica, especialmente para o Brasil, que ocupa a posição de maior produtor e exportador do grão. Sua cadeia produtiva envolve etapas que vão do cultivo e colheita ao processamento e comercialização, movimentando diferentes setores da economia e gerando, ao mesmo tempo, elevado volume de resíduos. Entre eles, destaca-se a borra de café, subproduto sólido da extração da bebida, que, quando descartado de forma inadequada, contribui para a emissão de gases de efeito estufa e para a poluição do solo e da água (ABIC, 2024).

Nos últimos anos, a crescente preocupação com a sustentabilidade e com os princípios da economia circular tem impulsionado pesquisas voltadas ao reaproveitamento de resíduos agroindustriais. Nesse cenário, a borra de café tem despertado especial interesse devido ao seu potencial de aplicação em diferentes setores, em especial no de alimentos. Estima-se que, no Brasil, milhões de toneladas desse resíduo sejam geradas anualmente em cafeterias, indústrias e residências, o que reforça a necessidade de alternativas que evitem seu descarte inadequado e promovam práticas mais sustentáveis (SILVA, 2020).

Do ponto de vista nutricional, a borra de café apresenta composição rica em fibras, proteínas, lipídios e compostos bioativos, como cafeína e polifenóis, que podem agregar valor funcional e tecnológico a diversos produtos (OLIVEIRA, 2022). Já na perspectiva tecnológica, sua incorporação em alimentos de panificação pode contribuir para melhorias na textura, no sabor e no valor nutricional. Além disso, o aproveitamento desse subproduto está alinhado ao comportamento de consumidores cada vez mais atentos

a práticas sustentáveis e ao conceito clean label, que valoriza a transparência na formulação dos alimentos (MOURA, 2016).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral avaliar a viabilidade do aproveitamento e da conservação da borra de café gerada no refeitório do CEFSA na formulação de produtos alimentícios. Para tanto, serão analisadas suas características físico-químicas e funcionais, visando contribuir para o desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis no setor de alimentos. Especificamente, propõe-se a produção de uma farinha de borra de café para substituir parcialmente a farinha de trigo utilizada nos lanches preparados na cozinha do CEFSA, incentivando a redução do desperdício e a valorização de recursos que, de outra forma, seriam descartados.

Metodologia

Após o preparo do café no refeitório da Faculdade Engenheiro Salvador Arena, a borra coletada é transportada para o laboratório de Engenharia de Alimentos, onde ocorre o acondicionamento e parte do material passa por secagem. Como parte do estudo de vida de prateleira, são separadas oito amostras de aproximadamente 200g cada, sendo avaliadas tanto na forma úmida quanto seca. As amostras são armazenadas em sacos plásticos em três diferentes condições: temperatura ambiente, refrigeração e embaladas a vácuo (com e sem refrigeração). As amostras então passam por análises periódicas de umidade e avaliação visual da presença de bolores, sendo realizadas análises físico-químicas para determinar a composição centesimal da borra, incluindo umidade, lipídios, proteínas, fibras, cinzas e carboidratos, conforme os métodos do Instituto Adolfo Lutz (2008). Avaliando ainda a acidez, a atividade de água e quantificados os compostos bioativos, como os polifenóis totais, seguindo metodologias adequadas.

De acordo com a RESOLUÇÃO-RDC Nº 263, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005, as farinhas são definidas como produtos obtidos a partir das partes comestíveis de alimentos, como cereais, leguminosas, frutos e sementes, por meio de moagem ou de outros processos tecnológicos, desde que sejam considerados seguros para a produção de alimentos (ANVISA, 2005).

A obtenção da farinha da borra de café é feita por meio de secagem em estufa com circulação de ar forçado, a 60°C. Após a secagem, é realizado a padronização da granulometria da farinha de café, através do peneiramento para ser embalada em sacos plásticos, armazenada a vácuo e mantida sob refrigeração até o momento de sua utilização.

O Quadro 1 apresenta as metodologias utilizadas para as análises físico-químicas aplicáveis da borra de café, com o objetivo de determinar sua composição centesimal, incluindo proteínas, lipídios, fibras, cinzas, umidade, além de parâmetros como atividade de água, carboidratos e acidez. Para cada análise, são seguidas as metodologias oficiais e reconhecidas por instituições de referência, garantindo a precisão, a padronização e a confiabilidade dos resultados obtidos.

Quadro 1 – Análises e metodologias que serão realizadas na borra de café

Análise	Referência seguida
Acidez	Método 021/IV*
Atividade de água	Método 091/IV*
Carboidratos	Método 040/IV*
Cinzas	Método 038/IV e 039/IV*
Fibras	Método 018/IV*
Lipídios	Método de Goldfish**
Umidade	Método 045/IV*

*Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

** Determinação de lipídios pelo método de Goldfish (Jesus, K. B., 2021).

Fonte: Autoria própria (2025)

Resultados preliminares

A borra de café utilizada nas análises foi inicialmente submetida a processo de secagem em estufa com circulação de ar forçada, a 60 °C por aproximadamente 5 a 6 horas, até completa remoção da umidade. Após esse procedimento, a amostra seca foi armazenada a vácuo e em temperatura ambiente, sendo utilizada para a maioria das análises físico-químicas. A borra úmida, por sua vez, também foi armazenada sob vácuo, à temperatura ambiente, e foi utilizada em testes comparativos específicos.

A determinação de umidade foi realizada tanto para a amostra úmida quanto para a seca, por meio de secagem em estufa a 105 °C, utilizando cerca de 5 g de amostra em placas de Petri previamente taradas. O procedimento consistiu em pesagens sucessivas até obtenção de peso constante, condição necessária para o cálculo do teor de umidade. Entretanto, devido a inconsistências relacionadas ao uso de dessecadores, os resultados finais ainda não foram consolidados.

A análise de cinzas foi conduzida exclusivamente na borra seca, por incineração em mufla a 550 °C durante seis horas. Os valores obtidos apresentaram proximidade com aqueles descritos em parte da literatura, embora em outros casos tenham se mostrado superiores. A repetição da análise está em andamento para confirmar a reprodutibilidade dos resultados.

A acidez foi determinada por método potenciométrico, utilizando pH-metro, dada a coloração escura da amostra, que inviabiliza o uso de indicadores visuais, utilizando a borra seca e a úmida.

A quantificação de lipídios foi realizada pelo método de Goldfish, utilizando a amostra seca. Os resultados obtidos também apresentaram proximidade com valores de referência encontrados em trabalhos anteriores.

A atividade de água (aw) foi mensurada em ambas as amostras (úmida e seca), e, de forma inesperada, os valores se mostraram bastante próximos entre si. O ensaio foi repetido em triplicata, mantendo-se a mesma tendência.

A análise microbiológica de bolores e leveduras está em andamento, considerando oito diferentes condições de armazenamento, estabelecidas a partir da combinação de três fatores: tipo de borra (úmida ou seca), condição de embalagem (vácuo ou atmosférica) e temperatura (ambiente ou refrigerada). As amostras vêm sendo avaliadas ao longo de dois meses de armazenamento, com o objetivo de identificar o método mais eficiente de conservação até o momento de sua aplicação em produto alimentício.

Além das análises já realizadas, encontram-se planejadas as determinações de carboidratos (método de Fehling), fibras, cafeína e proteínas, ainda não iniciadas. Espera-se, com base em estudos anteriores, que a borra de café apresente teores relevantes de fibras insolúveis, além de quantidades residuais de cafeína e proteínas, características que podem favorecer sua utilização como ingrediente funcional em alimentos (MUSSATTO et al., 2011).

Com o objetivo de comparar os resultados obtidos experimentalmente com aqueles reportados na literatura, elaborou-se a Tabela 1, que reúne os valores médios das análises físico-químicas já realizadas na borra de café, bem como as respectivas faixas de referência descritas por diferentes autores. Essa sistematização permite avaliar a proximidade ou divergência dos resultados encontrados neste estudo em relação a trabalhos anteriores, além de fornecer um panorama inicial sobre o potencial de aproveitamento da borra de café como ingrediente alimentício.

Tabela 1 – Valores de referências e obtidos

Composto	Unidade	Ballesteros et al. (2014)	Benincá (2019)	Puello et al. (2018)	Mussatto et al. (2011)	Gewandshn ajder, Pires (2020)	Moura (2016)	Autoria própria
Proteína	%	17,44	12,85	10,03	13,6	13-17	15,02	nd

Lipídeos	%	2,29	14,91	14,7	nd	9-16	9,08	12,65
Cinzas	%	1,3	1,16	1,71	1,6	nd	2,79	2,52
Fibras alimentares	%	60,46	32,72	nd	nd	nd	23,84	nd
Umidade	%	nd	2,91	nd	nd	nd	nd	nd
Cafeína	mg/g	nd	nd	nd	nd	0,96-0,97	nd	nd
Carboidratos	%	nd	35,46	nd	nd	45-47	nd	nd

*nd = não determinado

Fonte: autoria própria.

Referências

ABIC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Exportações por Países – Volume total (todos tipos de Cafés)**. 2019. Disponível em:

<https://estatisticas.abic.com.br/estatisticas/exportacoes-brasileiras-de-cafe-torrado/>. Acesso em: 31 mar. 2025.

ABIC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Indicadores da Indústria de Café**. 2024. Disponível em: <https://estatisticas.abic.com.br/estatisticas/indicadores-da-industria/indicadores-da-industria-de-cafe-2024/>. Acesso em: 31 mar. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução-Rdc Nº 263, de 22 De Setembro de 2005**: Ministério da Saúde. 263 edição. São Paulo, 2005. 1 p. Disponível em:

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html. Acesso em: 04 de maio de 2025.

BALLESTEROS, L.F., TEIXEIRA, J.A.; MUSSATTO, S.I. **Chemical, Functional, and Structural Properties of Spent Coffee Grounds and Coffee Silverskin**. Food Bioprocess Technol 7, 3493–3503 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11947-014-1349-z>. Acesso em: 27 fev. 2025.

BENINCÁ, Daiane Bonizioli. **Caracterização Físico-química e Capacidade Antioxidante de Borrás de Café Oriundas de Torras Clara e Escura e Estudo do Aproveitamento em Muffins**. 2019. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Espírito Santo Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alegre - Es, 2019. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/14351>. Acesso em: 03 abr. 2025.

GEWANDSZNAJDER, Mayra Rangel; PIRES, Pedro Francisco Bussad. **Identificação e avaliação de oportunidades para a valorização da borra do Café no município do Rio De Janeiro**. 2020. 117 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/12857/1/PFBPires.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2025.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <https://www.institutoadolfolutz.org.br/>. Acesso em: 27 abr. 2025.

JESUS, K. B. Método de extração de lipídios: método de Goldfish. 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/>. Acesso em: 27 abr. 2025.

MOURA, C. L. **Extração E Caracterização Da Composição Lipídica Da Borra De Café E O Estudo Do Potencial Aproveitamento Deste Resíduo**. 2016. 55 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

MUSSATTO, S. I.; CARNEIRO, L. M.; SILVA, J. P. A.; ROBERTO, I. C.; TEIXEIRA, J. A. A **Study on Chemical Constituents and Sugars Extraction from Spent Coffee Grounds**. Carbohydrate Polymers, Volume 83, Issue 2, 2011, Pages 368-374. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2010.07.063>. Acesso em: 27 fev. 2025.

OLIVEIRA, Magnólia Abreu de et al. Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade. In: ° CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL – SOBER, 59., 2021, Brasília. ESTUDO DA ECONOMIA CIRCULAR DO CAFÉ E SEUS SUBPRODUTOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA (2011-2021). Brasília: 6º Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo - Ebpc, 2021. P. 22-33. Disponível em: <https://static.even3.com/anais/343728.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2025.

SILVA, Mirian Elisa Marinho da. **Borra de café: pesquisas atuais e perspectivas futuras**. 2023. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Engenharia Química, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/f7639c6d-ba66-4194-b027-9ffb25d98ab6/content>. Acesso em: 27 fev. 2025.