

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E ANÁLISE DA BEBIDA QUENTE AROMÁTICA A PARTIR DO CAROÇO DE AÇAÍ (EUTERPE OLERACEA MART.)

Thiago de Jesus Corrêa¹; José Hilton Gomes Rangel²; Arlan Silva Freitas³

¹Bolsista PIBIT, Instituto Federal do Maranhão – IFMA, São Luís, MA, Brasil.

²Coorientador, Instituto Federal do Maranhão – IFMA, São Luís, MA, Brasil.

³Orientador, Instituto Federal do Maranhão – IFMA, São Luís, MA, Brasil.

RESUMO

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) possui grande relevância econômica, sobretudo na região amazônica. A alta produção gera grandes quantidades de resíduos, principalmente os caroços, cujo descarte inadequado pode impactar o meio ambiente. A elaboração de uma bebida quente aromática, semelhante ao café, a partir desse resíduo, constitui alternativa sustentável e de potencial valor nutricional. O objetivo deste trabalho foi caracterizar quimicamente, microbiologicamente e sensorialmente a bebida obtida do caroço de açaí. Os caroços foram coletados em São Luís – MA, higienizados, submetidos à secagem, banho ultrassônico e torrefação em diferentes temperaturas (95 °C, 175 °C e 255 °C), seguidos de moagem e peneiramento. Foram realizadas análises colorimétricas (L*, a*, b*), físico-químicas (pH, °Brix, umidade, cinzas, fibras, proteínas e lipídeos) e microbiológicas (coliformes totais e termotolerantes). Os resultados demonstraram: pH entre 4,45 e 5,17; sólidos solúveis de 0,9 a 2,0 °Brix; umidade de 3,73% a 7,80%, com apenas a amostra a 255 °C atendendo ao limite legal (< 5%); cinzas entre 1,50% e 1,72%; fibras entre 0,57 g e 0,93 g; proteínas entre 2,10% e 5,63%; lipídeos entre 2,36% e 4,14%, todos inferiores ao café convencional. A análise microbiológica revelou ausência de coliformes, comprovando segurança sanitária. Conclui-se que o caroço de açaí torrado apresenta composição nutricional reduzida em relação ao café tradicional, mas pode ser aproveitado na formulação de bebidas alternativas, unindo sustentabilidade, segurança e potencial de mercado.

Palavras-chave: Açaí. Café alternativo. Sustentabilidade. Resíduos agroindustriais. Caracterização físico-química.

INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma das principais espécies nativas da região amazônica, com expressiva relevância econômica, social e nutricional. O Brasil, sobretudo os estados do Pará e Amazonas, lidera sua produção. Entretanto, a expansão do consumo tem gerado grandes quantidades de resíduos, em especial os caroços, cujo descarte inadequado contribui para impactos ambientais (Cordeiro *et al.*, 2019). Nesse cenário, a utilização do caroço de açaí para elaboração de uma bebida alternativa ao café tradicional apresenta-se como proposta sustentável, capaz de agregar valor a esse

subproduto, reduzir passivos ambientais e gerar inovação alimentar. Estudos anteriores já apontam que o caroço contém compostos como proteínas, lipídeos, polifenóis e taninos, responsáveis por características sensoriais de sabor e aroma. Assim, sua torrefação e moagem podem resultar em bebida quente semelhante ao café, mas com composição nutricional diferenciada.

METODOLOGIA

Os caroços foram coletados em ponto de venda de açaí em São Luís – MA. Após seleção e higienização, foram submetidos à secagem em estufa a 60 °C por 48 horas, seguidos de banho ultrassônico (30 e 45 minutos). Posteriormente, foram novamente secos e torrados em mufla sob três condições: A1 (255 °C), A2 (175 °C), A3 (95 °C) e *in natura*, com tempos variáveis de 30 e 45 minutos. Após a torrefação, os caroços foram moídos em moinho analítico e peneirados (200 mesh).

Figura 1 - Secagem dos caroços de açaí



Fonte: Autor

Foram realizadas as seguintes análises:

Colorimetria

Parâmetros L*, a* e b* determinados em colorímetro portátil, segundo a metodologia da AOAC (2019), comparando-se com café comercial.

Análises físico-químicas

Determinação de pH (pHmetro), sólidos solúveis totais (refratômetro digital), umidade (balança de determinação), cinzas (mufla a 650 °C), fibra bruta (método gravimétrico ácido-básico), proteínas (método Kjeldahl) e lipídeos (método Bligh & Dyer), todos em triplicata e de acordo com os procedimentos descritos pelas Normas Analíticas do IAL (2008).

Análise microbiológica

A determinação de coliformes totais e termotolerantes foi realizada pelo método do Número Mais Provável (NMP), utilizando caldo lauril, verde brilhante e caldo EC, segundo a metodologia adotada por Silva et al. (2006) e Mouchrek Filho e Nascimento (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras apresentaram variações na coloração conforme a torra, mas não atingiram o padrão de café comercial. O índice de cor variou de 15,34 a 49,42, enquanto o café apresentou 5,50.

Caracterização físico-química

Tabela 1- Composição físico-química do caroço do açaí torrado e moído nas respectivas temperaturas.

Parâmetros	95 °C (A3)	175 °C (A2)	255° C (A1)
pH	5,17	4,98	4,45
Sólidos solúveis	1,00	1,50	0,90
Umidade	7,20	6,10	3,73
Cinzas	1,66	1,54	1,50
Fibras	0,64	0,57	0,58
Proteínas	5,31	5,07	2,10
Lipídeos	2,80	3,17	4,14

Fonte: Os autores

Os valores de pH das amostras obtidas foram 4,45, 4,98 e 5,17, para as amostras A1, A2 e A3, respectivamente, todos os valores ficaram dentro dos limites legais para bebidas alimentícias (BRASIL, 2000). Observou-se redução da acidez em temperaturas mais elevadas (255 °C). Esse comportamento pode estar relacionado à degradação de compostos fenólicos e ácidos orgânicos voláteis durante a torrefação, fenômeno também descrito em estudos com cafés alternativos e sucedâneos.

Os sólidos solúveis totais (SST) apresentaram baixos valores, foram

0,9, 1,50 e 1,00, para as amostras A1, A2 e A3, respectivamente, podendo estarem associados ao sabor amargo da bebida, já que indicam baixo teor de açúcares. Segundo Borrelli et al. (2002) e Saud e Salamatullah (2021) a baixa concentração de açúcares fermentescíveis reforça a característica sensorial mais próxima do café convencional, que também se distingue por notas amargas derivadas da formação de melanoidinas e compostos fenólicos na torra.

Os valores de umidade das amostras A1, A2 e A3 foram de 3,73, 6,10 e 7,20, respectivamente. Apenas a amostra a 255 °C esteve de acordo com a legislação (< 5%). O teor de umidade adequado é fundamental para garantir estabilidade microbiológica e maior vida de prateleira, sendo a torrefação uma etapa essencial para esse ajuste tecnológico.

As cinzas apresentaram valores de 1,50, 1,54 e 1,66, para A1, A2 e A3, respectivamente, indicando teores adequados de minerais, embora inferiores ao café tradicional (até 5%). Esse resultado sugere que, embora o caroço de açaí possa contribuir nutricionalmente, sua matriz apresenta menor acúmulo mineral em comparação ao grão de café, o que pode influenciar no valor agregado da bebida.

Obteve-se teores reduzidos para fibra bruta nos valores de 0,58, 0,57 e 0,64, para as amostras A1, A2 e A3, respectivamente, contrastando com os cafés convencionais (14–21 g.100g⁻¹). O baixo teor de fibras pode estar relacionado à estrutura menos lignificada do caroço de açaí em comparação ao endosperma do café, refletindo em diferenças tecnológicas e nutricionais relevantes.

As concentrações de proteínas foram de 2,10, 5,07 e 5,31, para A1, A2 e A3, respectivamente, sendo mais baixas nas amostras torradas em temperaturas mais altas, devido à degradação proteica. Essa tendência é consistente com a literatura sobre a reação de Maillard, em que aminoácidos são consumidos durante o processo de torrefação, impactando tanto a composição química quanto o perfil sensorial.

Os teores de lipídios nas amostras A1, A2 e A3 foram de 4,14, 3,17 e 2,80, respectivamente, abaixo do café convencional (mínimo de 8%), mas relevantes para aroma e sabor. Os lipídios desempenham papel essencial na retenção de compostos voláteis e na formação do corpo da bebida, indicando que, embora em menor quantidade, ainda são componentes determinantes para a aceitação sensorial do café de caroço de açaí.

De modo geral, os resultados confirmam que a torrefação exerce influência decisiva sobre a composição físico-química do caroço de açaí. Observou-se que, à medida que a temperatura de torra aumenta, há tendência de redução da acidez, umidade,

proteínas e fibras, ao passo que lipídios e compostos aromáticos passam a desempenhar papel mais expressivo na qualidade sensorial.

Esse comportamento é coerente com a literatura sobre cafés alternativos e sucedâneos, nos quais a degradação de aminoácidos e carboidratos durante o aquecimento intenso está diretamente associada à formação de melanoidinas e compostos fenólicos, responsáveis pelas notas amargas e pelo corpo característico da bebida (Borrelli et al., 2002; Moreira et al., 2012).

A diminuição da umidade com a torra mais elevada representa um aspecto tecnológico fundamental, pois melhora a estabilidade microbiológica e amplia a vida de prateleira, ainda que às custas da perda parcial de nutrientes, como proteínas e fibras. Além disso, a manutenção de valores adequados de cinzas indica a presença de minerais relevantes, ainda que em concentrações menores que no café convencional, o que reforça o potencial do caroço de açaí como matéria-prima complementar, mas não como substituto nutricional direto (Santos, Pasolini e Costa, 2023).

No conjunto, os achados sugerem que o café de caroço de açaí apresenta perfil singular, marcado por baixa concentração de açúcares fermentescíveis, teor moderado de lipídios e composição mineral inferior ao café tradicional, mas capaz de oferecer uma bebida sensorialmente semelhante, com amargor característico e potencial de aceitação pelo consumidor. Assim, a torrefação, embora reduza parte da qualidade nutricional, constitui etapa indispensável para adequação tecnológica e sensorial do produto final.

A ausência de coliformes totais e termotolerantes, atendeu a legislação (RDC nº 60/2019), o que garante segurança sanitária.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que o caroço de açaí torrado pode ser utilizado na formulação de bebida alternativa ao café, com características sensoriais semelhantes, ainda que apresente valores reduzidos de proteínas, fibras e lipídeos quando comparado ao café convencional. A torrefação se mostrou determinante para a melhoria da acidez, redução da umidade e desenvolvimento do aroma característico. Além disso, a ausência de contaminação microbiológica confirmou a segurança do produto. Dessa forma, a utilização do caroço de açaí contribui para a sustentabilidade, reduzindo resíduos e oferecendo oportunidade de inovação alimentar e comercial.

REFERÊNCIAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 01 de Julho de 2022. Estabelece as listas de padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 jul. 2022. Disponível em: https://anvisa.gov.br/legis/datalegis/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&tipo=INM&numeroAto=00000161&seqAto=000&valorAno=2022&orgao=ANVISA/MS&codTipo=&desItem=&desItemFim=&cod_menu=1696&cod_modulo=134&pesquisa=true. Acessado em: 08 set. 2025.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2019.

AOAC INTERNATIONAL. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 21st ed. Rockville: AOAC International, 2019.

BORRELLI, Rosa Cinzia et al. Chemical Characterization and Antioxidant Properties of Coffee Melanoidins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, DC, v. 50, n. 22, p. 6527-6533, 20 set. 2002. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf025686o>.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 54. Disponível em: https://laboratorios.ufrj.br/laab-rural/wpcontent/uploads/sites/3/2015/03/IN-01_mapaPolpas-e-Sucos.pdf. Acesso em: 26 mar. 2025.

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA nº 570, de 09 de maio de 2022. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 88, 11 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda-n-570-de-9-de-maio-de-2022-398971389>. Acessado em: 03 de set. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 jan. 1999.

CORDEIRO, M. A.; ALMEIDA, O.; RODRIGUES, E. M. S.; CHAVES NETO, A. M. J.; MACHADO, N. T. Produção de etanol através da hidrólise enzimática do caroço de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 8, Issue 1, 2019, p. 122-152.

CORRÊA, T. H. B., FILHO, P. F. F. Propriedades antioxidantes do açaí (*Euterpe Oleracea* Mart.): Uma abordagem para o ensino de química. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 55., 2015, Goiânia. **Anais eletrônicos [...]** Goiânia: ABQ, 2015. Disponível em: < <https://www.abq.org.br/cbq/2015/trabalhos/6/7493-21153.html> >. Acesso em: 10 set. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de Açaí (cultivo)**, 2022. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/acai-cultivo/br> > . Acesso em: 11 set. 2024.

IAL. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglia - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

MOREIRA, Ana S. P. et al. Coffee melanoidins: structures, mechanisms of formation and potential health impacts. **Food & Function**, London, v. 3, n. 9, p. 903-915, 13 abr. 2012. Disponível em:
<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2012/fo/c2fo30048f/unauth>.

MOUCHREK FILHO, V. E.; NASCIMENTO, A. R.. **Noções de análises físico-químicas e microbiológicas de alimentos**. São Luís: [s.n.], 2006.

SANTOS, M. M.; PASOLINI, F. S.; COSTA, A. P. O. Caracterização físico-química do caroço e da fibra do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) via métodos clássicos e instrumentais. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, v. 9, n. 2, p. 118-132, 16 jun. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.47456/bjpe.v9i2.40688>.

SAUD, S.; SALAMATULLAH, A. M. Relationship between the Chemical Composition and the Biological Functions of Coffee. **Molecules**, 26 (24), 7634, 2021. <https://doi.org/10.3390/molecules26247634>