

AÇAÍ BRANCO (*Euterpe oleracea*): fenóis e flavonóides dos extratos do fruto (casca/polpa e semente)

Raíssa Azevedo Mendonça

Graduanda em Química Licenciatura

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço Institucional: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva 1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: ra4351034@gmail.com

Ana Carolina de Jesus Mendonça

Graduada em Química Licenciatura

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço Institucional: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva 1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: anacarokina987@gmail.com

Thiago de Moraes Chaves

Graduando do Curso de Química Licenciatura – UEMA

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva 1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: thiagokairos99@gmail.com

Alamgir Khan

Doutor em Ciências – Instituto de Química – UNICAMP

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva 1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: alamgir@cecen.uema.br

Raquel Maria Trindade Fernandes

Doutora em Ciências – Instituto de Química – UNICAMP

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Endereço: Cidade Universitária Paulo VI – Avenida Lourenço Vieira da Silva 1.000 – Bairro Jardim São Cristóvão, CEP: 65055-310 – São Luís – MA

E-mail: raquelfernandes@professor.uema.br

RESUMO

O presente trabalho analisa a composição química do açaí branco (*Euterpe oleracea*), com ênfase na determinação dos teores de compostos fenólicos e flavonoides presentes nos extratos do fruto (casca/polpa e semente). A pesquisa parte da relevância das plantas medicinais como fontes de substâncias bioativas, destacando o potencial antioxidante desses compostos e sua aplicação nas áreas farmacêutica e alimentícia. A metodologia consistiu na coleta dos frutos no município de Belém (PA), seguida da obtenção dos extratos por maceração em etanol 70%. A quantificação dos fenóis totais foi realizada pelo método de Folin-Ciocalteu, utilizando ácido gálico como padrão, enquanto os flavonoides foram determinados por espectrofotometria com base em curva analítica de quercetina. Os resultados

indicaram maior concentração de compostos fenólicos nas sementes (109,87 mg EAG/g) em comparação à casca/polpa (31,58 mg EAG/g), evidenciando variações conforme a parte vegetal analisada. Já os teores de flavonoides apresentaram valores semelhantes entre os extratos. Esses compostos estão associados a propriedades antioxidantes e potenciais benefícios à saúde. Conclui-se que o açaí branco apresenta significativo potencial como fonte de compostos bioativos, destacando-se a importância de estudos mais aprofundados sobre essa variação, ainda pouco explorada na literatura científica.

Palavras-chave: Compostos fenólicos; extratos vegetais; fruto do açaí.

ABSTRACT

This study analyzes the chemical composition of white açaí (*Euterpe oleracea*), focusing on determining the levels of phenolic compounds and flavonoids in fruit extracts (peel/pulp and seed). The research is grounded in the importance of medicinal plants as sources of bioactive substances, highlighting the antioxidant potential of these compounds and their applications in the pharmaceutical and food industries. The methodology involved collecting fruit in the municipality of Belém (PA), followed by extract preparation via maceration in 70% ethanol. Total phenolic content was quantified using the Folin-Ciocalteu method with gallic acid as the standard, while flavonoid content was determined spectrophotometrically using a quercetin calibration curve. Results showed a higher concentration of phenolic compounds in the seeds (109.87 mg GAE/g) compared to the peel/pulp (31.58 mg GAE/g), demonstrating variation based on the plant part analyzed. Flavonoid levels, however, were similar across the extracts. These compounds are associated with antioxidant properties and potential health benefits. The study concludes that white açaí holds significant potential as a source of bioactive compounds, underscoring the need for further research into this variety, which remains under-explored in scientific literature.

Keywords: Phenolic compounds; plant extracts; açaí fruit.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais como fonte primordial no tratamento de diversas enfermidades, se constitui como uma prática que remonta aos primórdios da humanidade, onde história e tradição evidenciam a sabedoria acumulada ao longo de milênios e a profunda conexão entre os seres humanos e o reino vegetal ao longo do tempo (Brito *et al.*, 2024).

A ciência moderna tem investigado compostos que possuem atividade antioxidante, buscando compreender melhor seu potencial terapêutico e integrá-lo de forma segura e eficaz a prática clínica (Silva *et al.*, 2010; Brito *et al.*, 2024). Dentre essas substâncias pode-se citar os compostos fenólicos, que além de

apresentarem atividades farmacológicas ligadas a suas estruturas químicas, manifestam efeitos biológicos, incluindo ações antimicrobiana, anti-inflamatória e vasodilatadora (Soares, 2002; Degáspari & Waszczynskyj, 2004).

Yamaguchi e colaboradores (2015) ressaltam que o consumo do açaí (gênero *Euterpe*) tem crescido cada vez mais nos últimos anos. O continente americano conta com 28 espécies conhecidas desse gênero, localizadas entre a América Central e do Sul e distribuídas pela bacia amazônica, tendo como destaque os frutos da espécie *Euterpe oleracea*, que tem sido utilizada como fonte de estudo em inúmeros trabalhos científicos e amplamente difundida no mercado alimentício e na indústria farmacêutica e cosmética. Também conhecido por açaí-do-pará, açaí-do-baixo-amazonas, açaí-de-touceira, açaí-de-planta, açaí-da-várzea, juçara, juçara-de-touceira e açaí-verdadeiro, essa planta apresenta variedades que ocorrem naturalmente, tendo-se como destaque o açaí-roxo e o açaí-branco. Pouco comum nas populações amazônicas, o açaí branco apresenta coloração verde opaca nos frutos quando maduros, se diferenciando dos demais tipos de açaí principalmente por essa característica (Oliveira *et al.*, 2002).

Apesar de já existir um número considerável de estudos voltados para a identificação de compostos bioativos e respectivas atividades biológicas ligadas ao açaí de variação roxa e ao gênero *Euterpe* como um todo (Kang *et al.*, 2012; Yamaguchi *et al.*, 2015; Lisboa *et al.*, 2022), a literatura científica quando direcionada a estudos ligados ao açaí branco (*Euterpe oleracea* Var. branco) ainda é mínima, sendo centrada principalmente em aspectos agrônômicos da planta, com poucas informações sobre sua composição química ou potenciais benefícios que esta variação pode conferir a saúde humana (Sousa *et al.*, 2015).

Diante das atividades atribuídas aos compostos fenólicos, a busca por novos fármacos e o conhecimento da estrutura química das plantas utilizadas na medicina tradicional, o presente trabalho teve por objetivo realizar a determinação do teor de fenóis e flavonóides totais dos extratos do fruto (casca/polpa e semente) do açaí branco (*Euterpe oleracea* Mart.), com ênfase na coleta de maiores informações sobre a constituição química dessa variação.

2 METODOLOGIA

O material vegetal (casca/polpa e semente) da *Euterpe oleracea*, foi coletado

no município de Belém no estado do Pará, havendo a retirada manual dos cachos e a seleção dos frutos com melhor qualidade. O procedimento utilizado para obtenção dos extratos vegetais, foi o de extração a frio (maceração), na proporção 1:10 utilizando etanol 70% como solvente. Esse processo durou um período de 15 dias. As soluções foram filtradas, sendo os conteúdos obtidos concentrados a um terço do volume inicial, mediante a utilização de chapa aquecedora a uma temperatura entre 70 e 80°C.

Para determinar o teor de fenóis utilizou-se o método descrito por Swain & Hillis (1959), utilizando a interpolação das leituras nas amostras contra uma curva analítica construída com padrões de ácido gálico (10 µg/mL a 125 µg/mL).

A determinação do teor de flavonóides utilizou a metodologia de Peixoto Sobrinho e colaboradores (2010), sendo os valores das absorbâncias das amostras interpolados contra uma curva analítica construída com padrões de quercetina (2,5 µg/mL a 30 µg/mL).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Silva (2010), os compostos fenólicos são substâncias que fazem parte dos constituintes de uma grande variedade de vegetais, frutas e produtos industrializados. Esse complexo grupo pode se manifestar através da pigmentação de certos alimentos, ou como produtos do metabolismo secundário de espécies vegetais, sendo associado a possíveis reações de defesa das plantas contra agressores ambientais.

Esses constituintes químicos apresentam em sua estrutura característica, vários grupos benzênicos e hidroxilas atuando como substituintes. Por apresentarem uma grande diversidade, essa classe de compostos divide-se em dois subgrupos sendo eles: flavonóides e não-flavonóides, ambos os metabólitos secundários presentes em frutas e vegetais, tendo-se como destaque dentro dos não-flavonóides, o ácido gálico, substância de interesse dentro desta pesquisa (Degáspari & Waszczynskyj, 2004; Silva, 2010).

A quantificação do teor de fenólicos totais presente nas soluções metanólicas dos extratos da *Euterpe oleracea* foi determinado a partir do ensaio espectrofotométrico com o reagente de Folin-Ciocalteu. A construção da curva analítica com padrões de ácido gálico, foi realizada com o auxílio do software de

análise de dados “OriginLab”, obtendo-se como coeficiente de correlação $R = 0,99782$, e equação da reta $Y = (-0,03020) + (0,00809 \cdot X)$. Os resultados obtidos pela interpolação das absorbâncias contra a curva analítica foram expressos em miligramas de equivalentes de ácido gálico (EAG) por grama de extrato seco, e estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1: Teor de fenólicos nas amostras de *Euterpe oleracea* Var. branco.

Parte vegetal	Fenóis totais (mg EAG/g)
Casca/polpa	$31,58 \pm 1,03$
Sementes	$109,87 \pm 1,31$

Fonte: Autoral, 2024.

A partir dos dados encontrados na tabela acima, fica evidente que o extrato metanólico das sementes, apresentou um valor significativamente maior de fenólicos totais ($109,87 \pm 1,31$ mg EAG/g) em comparação com o extrato da casca/polpa ($31,58 \pm 1,03$ mg EAG/g), demonstrando que a parte vegetal a ser analisada influencia a concentração desses compostos na planta.

Em estudo realizado por Matta e colaboradores (2020), os valores encontrados para amostras não comerciais de *Euterpe oleracea* var. branco, foram menores quando comparadas a pesquisa em questão, tanto para os extratos desengordurados ($11,70 \pm 0,24$ mg EAG/g) como também para as amostras em que a fração de óleo não foi removida ($9,40 \pm 0,70$ mg EAG/g). Ainda sobre esses autores, os valores encontrados na quantificação da variação roxa, com e sem a remoção da fração de óleo, foram respectivamente ($39,40 \pm 1,67$ e $32,00 \pm 1,03$ mg EAG/g), sendo um destes bem parecido com o encontrado para o extrato da casca/polpa e inferior ao mensurado na análise das sementes.

Em caracterização físico-química de frutos da *Euterpe oleracea*, com amostras obtidas em duas províncias na região do Equador, foi identificado que o estágio de maturação dos frutos interfere na concentração de fenólicos totais que podem ser encontrados na planta. Além disso, foi observado que os frutos no seu estágio de maturação inicial apresentaram maior teor de fenólicos ($74,14 \pm 3,40$ mg EAG/g) do que no estágio de maturação final, sendo um dos valores encontrados ($33,20 \pm 2,18$ mg EAG/g), bem parecido com obtido para as amostras de casca/polpa do açaí branco (Flor-unda *et al.*, 2024), o que está em conformidade

com os resultados da pesquisa, tendo-se em vista que os frutos analisados estavam no último estágio de maturação, fato identificado pela coloração da casca dos frutos.

Os flavonoides ou polifenólicos, como também são chamados, representam um subgrupo de compostos fenólicos, amplamente difundido entre frutas e vegetais. Sua distribuição no reino vegetal depende de diversos fatores, dentre eles a fila/ordem/família e a variação da espécie a ser estudada. Além disso, o grau de acesso à luminosidade interfere nos padrões de distribuição desse metabolito, ou seja, plantas cultivadas em locais onde há pouco acesso a raios solares, podem ter o conteúdo de flavonóides reduzido (Degáspari & Waszczynskyj, 2004; Silva, 2010).

Para a determinação do teor de flavonoides nos extratos do açaí branco, foi utilizada uma curva analítica com padrões de quercetina, e leitura das absorbâncias em comprimento de onda de 429 nm, obtendo-se como coeficiente de correlação $R = 0,998$ e equação da reta $Y = (0,00476) + (0,02904 \cdot X)$. Os resultados obtidos foram expressos em miligramas de equivalentes de quercetina (EQ) por grama de extrato seco, e estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2: Teor de flavonóides nas amostras de *Euterpe oleracea* Var. branco.

Parte vegetal	Flavonóides totais (mg EQ/g)
Casca/polpa	$8,49 \pm 0,35$
Sementes	$8,30 \pm 0,34$

Fonte: Autoral, 2024.

Os resultados demonstram concentrações de flavonóides totais semelhantes para os extratos da casca/polpa ($8,49 \pm 0,35$ mg EQ/g) e sementes ($8,30 \pm 0,34$ mg EQ/g). A pesquisa desenvolvida por Matta e colaboradores (2020), identificou valores inferiores para a concentração desse composto bioativo em bagas do açaí branco sem a fração de óleo ($2,38 \pm 0,35$ EQ/g) e com a fração de óleo ($2,12 \pm 0,27$ EQ/g).

Além disso, as análises realizadas na variação roxa demonstraram resultados inferiores ao obtido pelo estudo em questão, sendo para a fração sem gordura um quantitativo de $8,08 \pm 0,81$ mg EQ/g e para a fração inteira $6,39 \pm 1,23$ mg de equivalentes de quercetina por grama de extrato seco. Esses dados corroboram com o descrito por Silveira e colaboradores (2017), destacando que o açaí de variação branca pode ser equiparado ao açaí roxo em termos de fornecimento de compostos fenólicos, podendo até mesmo ser superior, como apresentado neste estudo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos com o presente estudo, pode-se destacar que o extrato das sementes do açaí branco apresentou teor mais elevado de fenólicos totais quando comparado com os valores obtidos para o extrato da casca/polpa, se destacando até mesmo de outras plantas medicinais descritas pela literatura. Além disso, o teor de flavonóides totais não se mostrou muito distante para os dois extratos analisados, casca/polpa e sementes, sendo até superior ao relatado por outros estudos. A partir disso, ressalta-se a importância da realização de estudos mais aprofundados sobre a variação branca da *Euterpe oleracea* Mart., tendo-se em vista o potencial farmacológico, a vasta utilização descrita para essa espécie, e os resultados significativos para a quantificação de polifenólicos descrita neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à FAPEMA pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- BRITO, D. S. F. *et al.* Plantas medicinais: caminhos naturais para a saúde e a cura. **Ciências da Saúde**. Volume 29, edição 141, 2024.
- DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades Antioxidantes de Compostos Fenólicos. **Visão Acadêmica**. 5(1), 33-40, 2004.
- FLOR-UNDA, O. *et al.* Physicochemical Characterization and Antioxidant Capacity of Açaí (*Euterpe oleracea*) in Ecuadorian Region. **Foods**. 13(19), 3046, 2024.
- KANG, J. *et al.* Bioactivities of açaí (*Euterpe precatoria* Mart.) fruit pulp, superior antioxidant and anti-inflammatory properties to *Euterpe oleracea* Mart. **Food Chemistry**. 133(3), 671-677, 2012.
- LISBOA, C. R. *et al.* Compostos bioativos e potencial antioxidante de diferentes acessos de *Euterpe oleracea* e *Euterpe precatoria* do banco ativo de germoplasma de açaí. **Research, Society and Development**. 11(12), e428111234824, 2022.
- MATTA, F. V.; XIONG, J.; LILA, M. A. Chemical Composition and Bioatividade properties of Commercial and Non-Commercial Purple and White Açaí Berries. **Foods**. 9(10), 1481, 2020.
- OLIVEIRA, M. S. P. *et al.* Cultivo do Açaizeiro para a Produção de frutos. **Circular Técnica**, 26. Belém - PA, 2002.

PEIXOTO SOBRINHO, T. J. S. *et al.* Otimização de metodologia analítica para doseamento de flavonoides de *Bauhinia cheilantha* (bongard) steudel. **Química Nova**. 33(2), 288-291, 2010.

SILVA, M. L. C. *et al.* Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 31, n. 3, p. 669-682, 2010.

SILVEIRA, T. F. F.; SOUZA, T. C. L.; CARVALHO, A. V. White açai juice (*Euterpe oleracea*): Phenolic composition by LC-ESI-MS/MS, antioxidant capacity and inhibition effect on the formation of colorectal cancer related compounds. **Journal of Functional Foods**. 36: 215-223, 2017.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de Nutrição**. 15(1): 71-81. Campinas, 2002.

SOUSA, A. M.; OLIVEIRA, M. S. P.; NETO, J. T. F. Variabilidade genética entre progênies de açaí branco para caracteres da planta. In: **19º Seminário de Iniciação Científica e 3º Seminário de Pós-graduação da Embrapa Amazônia Oriental**. 19 a 20 de agosto de 2015, Belém - PA. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1022851/1/Pibic201566.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2025.

SWAIN, T., HILLIS, W. E. The Phenolic Constituents of *Prunus domestica*. I.—The Quantitative Analysis of Phenolic Constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 1959.

YAMAGUCHI, K. K. L. *et al.* Amazon acai: Chemistry and biological activities: A review. **Food Chemistry**. 179:137–151, 2015.