

QUANTIFICAÇÃO DE FENÓIS E FLAVONÓIDES DOS EXTRATOS VEGETAIS DO FRUTO (CASCA, POLPA E SEMENTE) DO AÇAÍ BRANCO (*Euterpe oleracea*)

Raissa A. Mendonça¹; Thiago Y. F. Ferreira²; Ana C. J. Mendonça¹; Thiago de M. Chaves¹; Alamgir Khan¹; Raquel M. T. Fernandes¹

1. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

2. Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

*ra4351034@gmail.com

Palavras-Chave: Açaí branco; Extratos vegetais; Compostos Fenólicos.

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. Esse conhecimento ancestral passado de geração para geração, desempenha um papel fundamental na medicina tradicional de diversas culturas ao redor do mundo, beneficiando populações inteiras onde o acesso à medicina convencional é limitado (Brito *et al.*, 2024).

Apesar de se constituir uma prática muito antiga, o interesse pelo uso de plantas medicinais tem prosperado até os dias de hoje. A ciência moderna tem investigado as substâncias bioativas presentes nas estruturas dessas plantas, a saber, principalmente 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 ser citada a ocorrência de compostos fenólicos, que além de apresentarem atividades farmacológicas ligadas a suas estruturas químicas, possuem alta capacidade em inibir processos danosos ao organismo, como a oxidação lipídica, e manifestam uma ampla gama de outros efeitos biológicos, incluindo ações antimicrobiana, anti-inflamatória e vasodilatadora (Soares, 2002; Degáspari & Waszczynskyj, 2004).

Tendo-se em vista essa perspectiva de valorização dos conhecimentos da medicina tradicional, estudos ligados ao potencial farmacológico do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), evidenciam sua eficácia como fonte alternativa utilizada no tratamento de doenças como o zumbido crônico, inflamações pulmonares induzidas pela fumaça do cigarro e demais enfermidades ligadas ao estresse oxidativo, em decorrência da presença de grupos fitoquímicos polifenólicos como as antocianinas, os ácidos fenólicos, os flavonóides, dentre outros compostos bioativos, que conferem a essa planta alta capacidade no que diz respeito a eliminação de oxidantes (Soares, 2002; Rodrigues *et al.*, 2006; Moura *et al.*, 2012; Chang *et al.*, 2018; Oppitz *et al.*, 2022).

Yamaguchi e colaboradores (2015) ressaltam que o consumo do açaí (gênero *Euterpe*) tem crescido cada vez mais nos últimos anos, o fruto que antes era consumido apenas pela população situada no norte do Brasil, agora ganhou prestígio em diferentes regiões e países do globo. 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. A espécie também adquiriu um alto potencial econômico, em decorrência da utilização de seus frutos no preparo de bebidas energéticas destinadas à exportação para todo o mundo.

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 agronômicos 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.

Material e Métodos

Preparo dos Extratos

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. A princípio, o trabalho buscou dividir o material de análise em três partes, (casca, polpa e semente), entretanto, por haver problemas na separação da casca e polpa, estes dois acabaram sendo preparados e analisados juntos.

O procedimento utilizado para obtenção dos extratos vegetais, foi o de extração a frio (maceração), ocorrendo a pesagem de 100g do material vegetal casca/polpa e semente, com a adição de uma solução etanólica (70%) na proporção 1:10 (1 g de material vegetal seco para 10 mL de etanol). Esse processo durou um período de 15 dias.

Passado esse tempo, 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. O rendimento dos extratos foi calculado pela expressão: Rendimento (%) = (massa do extrato bruto/massa do material vegetal) × 100. Por fim, realizou-se a dissolução de 100 mg do extrato bruto em metanol, seguido da transferência para um balão volumétrico de 100 mL, tendo o volume final completado com metanol.

Determinação do Teor de Fenóis

Para determinar o teor de fenóis nas soluções metanólicas utilizou-se o método descrito por Swain & Hillis (1959), onde alíquotas de 250 µL foram adicionadas a tubos de ensaio juntamente com 2,75 mL de solução do reagente de Folin-Ciocalteu a 3%, com agitação por 10 segundos e repouso de 5 minutos. Logo após, 250 µL de carbonato de sódio (Na_2CO_3) a 10% foi adicionado às misturas, com posterior agitação e repouso durante uma hora. A absorbância das amostras foi mensurada em espectrofotômetro a um comprimento de onda de 765 nm, sendo o teor de fenóis determinado por interpolação das leituras nas amostras contra uma curva analítica construída com padrões de ácido gálico (10 µg/mL a 125 µg/mL), e valores expressos em miligramas de equivalentes de ácido gálico (EAG) por grama de extrato seco.

Determinação do Teor de Flavonoides

A determinação do teor de flavonóides ocorreu mediante a construção de uma curva analítica com padrões de quercetina (Peixoto Sobrinho, 2010), onde alíquotas de 1000µL das soluções metanólicas foram colocadas em tubos de ensaio, seguida da adição de 1 mL de uma solução de cloreto de alumínio (AlCl_3) a 10%, com agitação por 10 segundos e repouso de 30 minutos. Em seguida, ocorreu a leitura das absorbâncias em espectrofotômetro a 429 nm, sendo os valores interpolados contra uma curva analítica construída com padrões de quercetina (2,5 µg/mL a 30 µg/mL), e expressos em miligramas de equivalentes de quercetina (EQ) por grama de extrato seco. Para o “branco”, utilizou-se a mesma metodologia, sendo empregado apenas o solvente das extrações. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Resultados e Discussão

O estudo foi realizado na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), objetivando quantificar os extratos vegetais da espécie *Euterpe oleracea* var. branco, bem como identificar seu potencial farmacológico descrito em trabalhos científicos. A literatura científica é quase inexistente quando se refere a atividade farmacológica da variação branca do açaí, no entanto, existe um número significativo de estudos tratando do gênero *Euterpe*, ao qual o açaí branco faz parte, e a outra variação tipicamente conhecida como açaí roxo.

Uma das únicas pesquisas mais aprofundadas sobre a variação branca da *Euterpe oleracea* relatada pela literatura, avaliou os compostos fenólicos totais no suco do açaí branco e comparou os resultados com os valores descritos em estudos para outras frutas comumente conhecidas como bacaba, buriti, cajá, caju, dentre outras. Os resultados sugerem que o mesmo possui alta capacidade de eliminação de espécies radicalares e potencial efeito protetor contra a formação de compostos relacionados ao câncer colorretal derivado da ingestão de carne vermelha (Silveira *et al.*, 2017), fato inteiramente ligado aos constituintes químicos dessa espécie vegetal.

Determinação do Teor de Fenóis

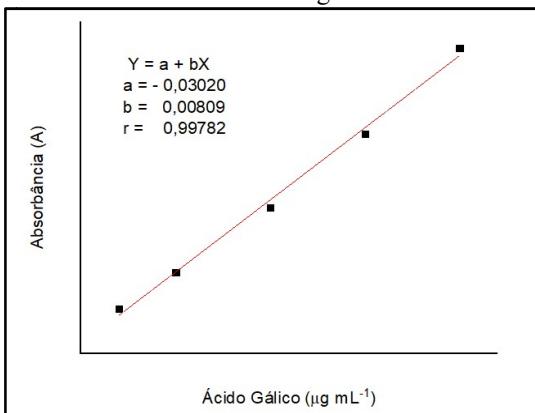
De acordo com Silva (2010), os compostos fenólicos são substâncias que fazem parte dos constituintes de uma grande variedade de vegetais, frutas e produtos industrializados. Esse complexo grupo pode se manifestar através da pigmentação de certos alimentos, ou

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 hidroxilos 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 (Gráfico 1) 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 $Y = (-0,03020) + (0,00809 \cdot X)$.

Gráfico 1: Curva analítica de ácido gálico com leitura a 765 nm.



Fonte: Autoral, 2024.

A análise de rendimento dos extratos vegetais do fruto obteve valores de 3,42% para casca/polpa e 3,37% para as sementes. 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.

De acordo com Oliveira e colaboradores (2009), a quantidade de compostos bioativos em alimentos de origem vegetal é diretamente influenciada por fatores genéticos, condições ambientais na qual a espécie se encontra, o grau de maturação, a variedade da planta que será analisada, dentre outros fatores. Sendo assim, é importante ressaltar, que este trabalho analisou os extratos da casca e polpa de forma conjunta, tendo-se em vista a

dificuldade na separação dessas partes vegetais, fato que pode ter influenciado a concentração de fenólicos do açaí.

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.

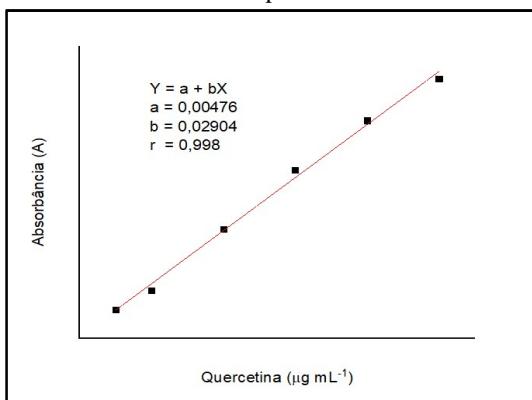
Em caracterização físico-química de frutos da *Euterpe oleracea*, com amostras obtidas em duas províncias na região do Equador, foi identificado que o estágio de maturação dos frutos interfere na concentração de fenólicos totais que podem ser encontrados na planta. Além disso, foi observado que os frutos 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.

Determinação do Teor de Flavonoides

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 & Waszcynskyj, 2004; Silva, 2010).

Para a determinação do teor de flavonoides nos extratos do açaí branco, foi utilizada uma curva analítica (Gráfico 2) com padrões de queracetina, e leitura das absorbâncias em comprimento de onda de 429 nm, obtendo-se como coeficiente de correlação $R = 0,998$ e equação da reta $Y = (0,00476) + (0,02904 \cdot X)$.

Gráfico 2: Curva analítica de quercetina com leitura a 429 nm.



Fonte: Autoral, 2024.

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 uma concentração de flavonóides totais ligeiramente mais elevada para a casca/polpa ($8,49 \pm 0,35$ mg EQ/g) em comparação com a análise do extrato das sementes ($8,30 \pm 0,34$ mg EQ/g), o que pode ser justificado pela junção de dois materiais vegetais para análise no primeiro item. 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.

Conclusões

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 ($109,87 \pm 1,31$ mg EAG/g), quando comparado com os valores obtidos para o extrato da casca/polpa ($31,58 \pm 1,03$ mg EAG/g), 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 ($8,49 \pm 0,35$ mg EQ/g) e sementes ($8,30 \pm 0,34$ mg EQ/g),

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

A Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) pela infraestrutura, a FAPEMA pelo auxílio financeiro e ao grupo de pesquisa LabParacelso.

Referências

- BARREIROS, A. L. B. S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. **Química Nova**. 29(1), 113-123, 2006.
- BONOLI, M.; VERARDO, V.; MARCONI, E.; CABONI, M. F. Antioxidant Phenols in Barley (*Hordeum vulgare* L.) Flour: Comparative Spectrophotometric Study among Extraction Methods of Free and Bound Phenolic Compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 52(16), 2004.
- BRITO, D. S. F.; OLIVEIRA, P. C.; RAMALHO, I. N.; FERREIRA, M. A. S. G.; SANTOS, M. I.; RIOS, A. C. C.; CASTRO e SILVA, R. R. C.; MAYRINK, M. C. S.; MENDES, R. C.; SOARES, A. L.; SILVA, P. C. V.; QUEIROZ, D. L. B.; TORRES, L. G.; ALVES, K. F. L.; GOLFETTO, J. G.; SILVA, E. N. 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.; GUANOCHANGA, F.; SAMANIEGO, I.; ARIAS, V.; ORTIZ, B.; ROSALES, C.; PALACIOS-CABRERA, H. Physicochemical Characterization and Antioxidant Capacity of Açaí (*Euterpe oleracea*) in Ecuadorian Region. **Foods**. 13(19), 3046, 2024.
- CHANG, S. K.; ALASALVAR, C.; SHAHIDI, F. Superfruits: Phytochemicals, antioxidant efficacies, and health effects – A comprehensive review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. 59(10), 1580–1604. 2018.
- IKAWA, M.; SCHAPER, T. D.; DOLLARD, C. A.; SASNER, J. J. Utilization of Folin-Ciocalteu Phenol Reagent for the Detection of Certain Nitrogen Compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 51(7), 1811-1815, 2003.
- KANG, J.; THAKALI, K. M.; XIE, C.; KONDO, M.; TONG, Y.; OU, B. JENSEN, G.; MEDINA, M. B.; SCHAUSS, A. G.; WU, X. 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.; OLIVEIRA, M. S. P.; CHISTÉ, R. C.; CARVALHO, A. V. 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 Bioactivity properties of Commercial and Non-Commercial Purple and White Açaí Berries. **Foods**. 9(10), 1481, 2020.
- MOURA, R. S.; FERREIRA, T. S.; LOPES, A. A.; PIRES, K. M. P.; NESI, R. T.; RESENDE, A. C.; SOUZA, P. J. C.; SILVA, A. J. R.; BORGES, R. M.; PORTO, L. C.; VALENÇA, S. S. Effect of *Euterpe oleracea* Mart. (ACAI) extract in acute lung inflammation induced by cigarette smoke in the mouse. **Phytomedicine: international journal of phytotherapy and phytopharmacology**. v. 19, 262-269, 2012.
- OLIVEIRA, A. C.; VALENTIM, I. B.; GOULART, M. O. F.; SILVA, C. A.; BECHARA, E. J. H.; TREVISAN, M. T. S. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**. 32(3), 689-702, 2009.
- OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.; MÜLLER, C. H. Cultivo do Açaizeiro para a Produção de frutos. **Circular Técnica**, 26. Belém - PA, 2002.

OPPITZ, S. J.; GARCIA, M. V.; BRUNO, R. S.; ZEMOLIN, C. M.; BAPTISTA, B. O.; TURRA, B. O.; BARBISAN, F.; CRUZ, I. B. M.; SILVEIRA, A. F. Suplementação com açaí (*Euterpe oleracea* Martius) para o tratamento do zumbido crônico: efeitos na percepção, níveis de ansiedade e biomarcadores de metabolismo oxidativo. **CoDAS**. 34 (4), p. e20210076, 2022.

PEIXOTO SOBRINHO, T. J. S.; GOMES, T. L. B.; CARDOSO, K. C. M.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Otimização de metodologia analítica para doseamento de flavonoides de *Bauhinia cheilantha* (bongard) steudel. **Química Nova**. 33(2), 288-291, 2010.

RODRIGUES, R. B.; LICHTENTHÄLER, R.; ZIMMERMANN, M. P.; FABRICIUS, H.; MARX, F.; MAIA, J. G. S.; ALMEIDA, O. Total Oxidant Scavenging Capacity of *Euterpe oleracea* Mart. (Açaí) Seeds and Identification of Their Polyphenolic Compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 54, 4162-4167, 2006.

SILVA, M. L. C.; COSTA, R. S.; SANTANA, A. S.; KOBLITZ, M. G. B. 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 açaí 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 progêneres 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.

SOUSA, C. M. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA-JR, G. M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. L. S.; ARAÚJO, D. S.; CAVALCANTE, L. C. D.; BARROS, E. D. S.; ARAÚJO, P. B. M.; BRANDÃO, M. S.; CHAVES, M. H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**. 30(2), 351-355, 2007.

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.; PEREIRA, L. F. R.; LAMARÃO, C. V.; LIMA, E. S.; VEIGA-JUNIOR, V. F. Amazon açaí: Chemistry and biological activities: A review. **Food Chemistry**. 179:137–151, 2015.