



MORFOLOGIA E PROPRIEDADE ANTIOXIDANTE DA SEMENTE DE UVAIA (*EUGENIA PYRIFORMIS* CAMBESS)

José L. O. Feitosa¹; Thiago V. S. Medeiros^{1*}; Juliana S. S. Vila Nova¹; Max R. Quirino¹;
Guilherme L. L. Santos¹; Anely M. Melo¹

¹ CCHSA – Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras, PB.

* E-mail: thiagoagricola22@gmail.com

Palavras-Chave: Subprodutos, Agroindústria, Aproveitamento de resíduos.

Introdução

O Brasil possui uma ampla diversidade de espécies frutíferas nativas sub exploradas, com grande potencial para aplicações industriais. Os produtos não convencionais produzidos a partir de vegetais endêmicos também podem simbolizar uma alternativa para o avanço local, garantindo uma fonte de renda e sustentabilidade (GUEDES *et al.*, 2021). O desenvolvimento de produtos alimentícios e bebidas representa uma alternativa de diversificação e agregação de valor aos produtos de fruteiras nativas subutilizadas.

Ao longo da cadeia produtiva de alimentos há a produção de milhões de toneladas de subprodutos, oriundos do processamento de matérias-primas, com destaque para vegetais em geral. Atualmente algumas empresas tem investido em aproveitar seus resíduos, chamados de subprodutos, buscando a fabricação de coprodutos que, além de evitar descartes incorretos e atenuar possíveis fontes de contaminação ambiental, muitas vezes podem representar receitas significativas para as empresas (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

O Brasil se estende por mais de 4.000 km de sul a norte, dando diversidade nos climas regionais, que resulta em uma variação significativa na vegetação que se reflete em uma grande variedade regional de frutas não convencionais. Dentre elas a uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess), uma espécie frutífera pertencente à família *Myrtaceae* e é popularmente conhecida como “uvalha”, “ubaia”, “uvaia do mato”, “uvaieira”. É um fruto encontrado do nordeste a sul na Mata Atlântica brasileira em regiões com altitudes maiores de 800 m (SGANZELA *et al.*, 2021). Seus frutos apresentam uma forma esférica, plana e piriforme. A textura pode ser mais suave ou firme, e a coloração varia entre tons de amarelo e laranja. Seu aroma peculiar pode ser caracterizado como agradável e marcante, com notas doces e ácidas.

Os frutos de Uvaia são ricos em fibras, minerais, açúcares solúveis e proteínas (SILVA *et al.*, 2022). Compostos bioativos foram identificados na porção comestível da uvaia, compreendendo ácidos fenólicos, flavonóis, carotenóides e vitaminas (FARIAS *et al.*, 2022), cujo consumo está diretamente associado a diversos benefícios para a saúde (CARVALHO *et al.*, 2021).

O subproduto deste fruto, a semente, é descartado pela indústria de alimentos em forma de resíduo, que por sua vez se torna um material que gera impactos ambientais. No entanto, é possível que, assim como sua polpa, que a semente também tenha propriedades de importância para a indústria. Por isso, faz-se necessário estudar este subproduto e analisar as suas propriedades, de modo a agregar valor ao material que seria descartado. Com isso, este estudo teve como objetivo estudar a capacidade antioxidante da farinha de semente da Uvaia, a fim de apontar futuras aplicações deste material em alimentos.

Material e Métodos

A semente de Uvaia foi obtida em uma sorveteria localizada na cidade de Recife, Pernambuco. Para elaboração da farinha, inicialmente as sementes foram higienizadas com solução de hipoclorito de sódio (200 ppm/10 min) para posterior elaboração da farinha. A secagem foi realizada em estufa com circulação de ar (TE64D) por 70h com a temperatura ajustada para 50°C. Posteriormente as sementes secas foram moídas em moinho de facas de modelo SL-N31, peneirados em Mesh 150 e armazenados em sacos de polietileno de alta densidade para seguir a realização das análises.

Para a realização do potencial antioxidante, o extrato fenólico da farinha foi obtido a partir da metodologia descrita por Barbi et al., (2018). Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos em $\mu\text{mol Trolox/g}$ e mg AG/g para os compostos fenólicos totais (CFT).

Os CFT foram obtidos pela determinação da capacidade redutora do reagente Folin-Ciocalteu, conforme Singleton e Rossi (1965). Uma mistura de 20 μL de extrato e 1680 μL de água destilada foram homogeneizados em vórtex modelo 772 (Fisatom, Rio de Janeiro, Brazil), na sequência adicionou-se 100 μL do reagente de Folin-Ciocalteu. Após 3 min de repouso, adicionou-se 200 μL de carbonato de sódio (20%, m.v-1) e homogeneizou-se em vórtex. Os tubos foram armazenados e mantidos no escuro por 60 min. Uma curva padrão de ácido gálico (50 a 1000 mg/EAG/L) foi preparada e as leituras foram realizadas a 760 nm.

Para o ensaio do radical ABTS, a solução salina de ABTS (7 mM) foi misturada à solução de persulfato de potássio (140 mM) e mantida no escuro à temperatura ambiente por 16 horas. Posteriormente, a mistura foi diluída com metanol e a absorbância ajustada para $0,700 \pm 0,020$ em 734 nm. Para o ensaio DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil), adicionou-se 50 μL do extrato e 1,95 mL de solução de DPPH em tubos de ensaio. Os tubos foram agitados em vórtex e armazenados no escuro por 30 min, conforme BRAND-WILLIAMS, CUVELIER E BERSSET (1995). Posteriormente, realizou-se a leitura das amostras em espectrofotômetro UV-VIS (Q898DPT, Quimis, São Paulo) a 517 nm. Para o poder antioxidante redutor férrico (FRAP) alíquotas de 100 μL dos extratos diluídos foram adicionadas em tubos com 3400 μL de solução de FRAP (mistura de tampão acetato de sódio (300mM, pH 3,6), 10 mM de 2, 2,4,6-tripiridil-s-triazina (TPTZ) em 40 mM HCl e solução de cloreto férrico 20 mM, em proporção 10:1:1) e incubadas a 37 °C em banho-maria durante 30 minutos (BENZIE E STRAIN 1999). As leituras das absorbâncias foram realizadas a 593 nm.

A microestrutura das amostras (MEV) foi investigada com o auxílio de um microscópio Tescan Vega 3 (Kohoutovice, República Tcheca). As micrografias foram obtidas com uma aceleração de 15 kV sob baixo vácuo, a fim de verificar a estrutura e possível presença de amido na estrutura da farinha.

Resultados e Discussão

Como a farinha de semente de uvaia é um produto indisponível no mercado e na literatura, este estudo baseou-se em farinha de trigo comercial para avaliar os seus dados.

A Tabela 1 apresenta o resultado da atividade antioxidante e compostos fenólicos totais (CFT) da farinha da semente de uvaia. A atividade antioxidante se destaca por sua habilidade ao extinguir os radicais livres, transferindo elétrons ou cátions e átomos de hidrogênio, sendo também capazes de prevenir efeitos danosos da oxidação e ao ser incorporados à dieta humana promovem grandes benefícios na saúde (MARIANO-NASSER *et al.*, 2017).

Tabela 1. Atividade antioxidante e compostos fenólicos totais da farinha de uvaia

Variáveis	Farinha de Uvaia
CFT (mg AG/g)	181,74 ± 0,99
DPPH (µmol Trolox/ g)	23,69 ± 0,28
ABTS (µmol Trolox/ g)	23,82 ± 0,57
FRAP (µmol Trolox/ g)	11,06 ± 0,42

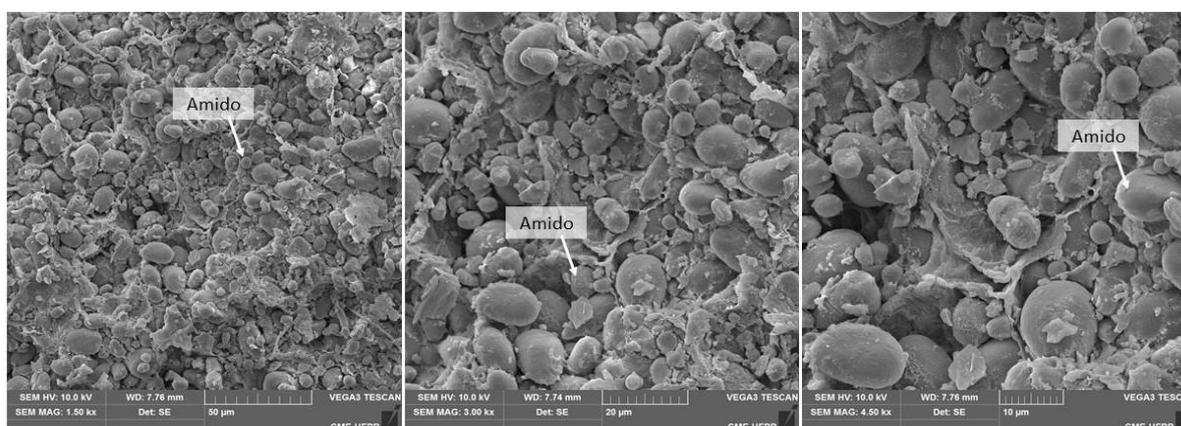
Valores expressos em média ± desvio padrão; AG = ácido gálico

O teor de compostos fenólicos totais da farinha de uvaia foi de 181,74 AG/g. Fazendo um comparativo com outras farinhas não convencionais, Magalhães *et al.*, (2021) trabalhou com farinha do resíduo do processamento de acerola e encontrou um conteúdo de CFT de 28,46 mg AG/100g, o que mostra que a farinha da uvaia apresenta um conteúdo satisfatório destes compostos. Esta variação pode ser devido a fatores externos como condições ambientais, maturação e origem geográfica além das condições de armazenamento e internos como por exemplo o metabolismo e espécie vegetal (SOARES *et al.*, 2008).

Já nos perfis antioxidantes (DPPH, ABTS E FRAP) da farinha de uvaia, encontrou-se os valores de 23,69; 23,86; 11,06 respectivamente. Estes foram valores satisfatórios comparados a valores encontrados por Melo (2022) quando analisou os perfis antioxidantes da farinha da semente e cascas de bacupari sendo para DPPH igual a 9,42, ABS 24,66 e FRAP 15,85. Com base nisso, pode-se dizer que para o radical DPPH, a farinha de semente de uvaia possui maior ação antioxidante *in vitro*, comparado a semente do bacupari.

Constata-se nos dados que a farinha da semente de uvaia apresenta um grande potencial antioxidante para a indústria de alimentos. Visto que as sementes são consideradas subprodutos, e descartadas pelas indústrias, é de grande importância esse aproveitamento tendo em vista os benefícios ao consumidor. Além disso, vários estudos já evidenciaram o potencial de farinhas integrais, ou farelo de trigo além do arroz integral do qual mostraram resultados positivos na prevenção de doenças crônico-degenerativas devido ao potencial antioxidante (OLIVEIRA *et al.*, 2009). Logo, a farinha de semente de uvaia também pode ser uma aliada para o consumidor.

Na Figura 1, apresentam-se as imagens de MEV em aumentos de 1500X, 3000X e 4500X.

Figura 1. Microscopia eletrônica de varredura da farinha da semente uvaia

Essas imagens mostram que a farinha de semente de uvaia pode ser uma fonte de material amiláceo. É possível induzir isto pelas características de materiais similares a grânulos de amido. Os grânulos de amido se caracterizam por grânulos esféricos e ovais que variam em

tamanho e possuem superfícies lisas (SAKHARE et al., 2013), similar ao indicado pelas microscopias da farinha em estudo. É possível notar um material fibroso também, no entanto, o conteúdo amiláceo parece ser satisfatório. Com isso, estudos futuros podem ser verificados com a farinha semente de uvaia, objetivando verificar o conteúdo de amido presente neste produto, pois o mesmo poderá ser muito eficiente na indústria de alimentos para contribuir com alimentos que requerem viscosidade.

Conclusões

A indicação de possível presença de material amiláceo nesta farinha é de interesse industrial e necessita de estudos posteriores acerca do isolamento e caracterização deste amido. A farinha do subproduto da uvaia mostrou-se uma importante fonte de compostos bioativos responsável pelo potencial antioxidante da mesma. Com o alto descarte de subprodutos agroindustriais, este estudo proporciona uma alternativa para aproveitar matérias-primas de descarte, não só evitando desperdício mais também enriquecendo possíveis variedades de produtos alimentícios.

Referências

- Barbi, R. C. T.; Teixeira, G. L.; Hornung, P. S.; Ávila, S.; Ribani, R. H. Eriobotrya japonica seed as a new source of starch: Assessment of phenolic compounds, antioxidant activity, thermal, rheological and morphological properties. **Food Hydrocolloids**. 77, 646–58, 2018.
- Benzie, I. F. F.; Strain, J. J. The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of “Antioxidant Power”: The FRAP Assay. **Analytical Biochemistry**. 239, 70–6, 1996.
- Brand-Williams, W.; Cuvelier, M. E.; Berset, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**. 28, 25–30, 1995.
- Carvalho, A. P. A.; Conte-junior, C. A. Health benefits of phytochemicals from Brazilian native foods and plants: antioxidant, antimicrobial, anti-cancer, and risk factors of metabolic/endocrine disorders control. **Trends in Food Science & Technology**. 111, 534-548, 2021.
- Farias, D. P.; Araújo, F. F.; Neri-numa, I. A.; Dias; Audibert, F. L.; DelafiorI, J.; Catharino; R. R.; Pastore, G. M. Distribution of nutrients and functional potential in fractions of Eugenia pyriformis: An underutilized native Brazilian fruit. **Food Research International**. 137, 109522, 2022.
- Guedes, J.S.; Lima, D.C.; Castanha, N.; Matta Junior, M. D.; Augusto, P.E.D. Physicochemical and functional properties of a novel starch from uvaia (Eugenia pyriformis) seed, a native fruit from Brazil. **Journal of Food Process Engineering**. 45, e15845, 2021.
- Magalhães, D. P. M.; Gandra, B. M. K.; Cunha, R. L.; Lima, F.M.E. Obtenção da farinha do resíduo do processamento de acerola e avaliação de compostos bioativos e nutritivos. **Research, Society and Development**. 10, e188101420714, 2021.
- Mariano-Nasser, F. A. C.; Nasser M. D.; Furlaneto, K. A.; Ramos. Á.; Vieites, R. L.; Pagliarini, M. K. Bioactive compounds in different acerola fruit cultivares. **Semina: Ciências agrárias**. 38, 2505-2514, 2017.
- Melo, M. A. Valorização dos frutos imaturos e maduros do bacupari (garcinia brasiliensis): potencial fonte de compostos bioativos de origem amilácea e não-amilácea. Universidade Federal do Paraná, 2022
- Oliveira, A. C. Valentim, I. B.; Goulart, N. O. F.; Silva, C. A.; Bechara, E. J. H.; Trevisan, M. T. S. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**. 32, 689-702, 2009.
- Oliveira, I. M.; Melo, F. S. N.; Sousa, M. M.; Menezes, M. S.; Paz, E. O.; Cavalcanti, M. S. Utilização de farinhas alternativas em produtos de panificação: uma revisão literária. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**. 9(9), e441996228, 2020.



Sakhare, S. D.; Inamdar, A. A.; Soumya, C.; Indrani, D.; Rao, G. V. Effect of flour particle size on microstructural, rheological and physico-sensory characteristics 117 of bread and south Indian parotta. **Journal of Food Science and Technology**. 51, 4108–4113, 2013.

Sganzerla, W.G.; Silva, A.P.G.; Castro, L.E.N.; Rosa, C.G.; Komatsu, R.A.; Nunes, M. R.; Ferrareze, J.P.; Veeck, L. A. P. Chemometric approach based on multivariate analysis for discriminating uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) fruits during the ripening stages: physicochemical characteristics, bioactive compounds, and antioxidant activity, **JSFA Reports**. 2, 178–186, 2022.

Silva, A.P.G.; Sganzerla, W.G.; Jacomino, A.P.; Silva, E.P.; XIAO, Simal-Gandara, J. Chemical composition, bioactive compounds, and perspectives for the industrial formulation of health products from uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess – Myrtaceae): a comprehensive review. **Journal of Food Composition and Analysis**. 109, 104500, 2022.

Soares, M.; Welter, L.; Kuskoski, E. M.; Gonzaga, L.; Fett, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 30, 59-64, 2008.

Singleton, V. L.; Rossi, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**. 16, 144–158, 1965.