

EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DA CASCA DO PINHÃO (*Araucaria angustifolia*)

ANA JÚLIA DE OLIVEIRA CASSIM^{1,2*}, VIVIANE SEMIM³, LEDA BATTESTIN QUAST^{2,4}

1 Introdução

Os compostos fenólicos têm função de destaque na nutrição humana, objetivando a melhoria da saúde por meio da alimentação. Estes antioxidantes naturais protegem biomoléculas significativas do potencial oxidativo, provocado pelas espécies reativas de oxigênio (FREITAS, 2015).

A utilização das cascas de pinhão é um estudo em potencial que pode levar ao desenvolvimento de produtos e processos de cunho tecnológico. Tendo em vista a grande quantidade de compostos fenólicos na casca de pinhão, torna-se necessário a sua quantificação e também a identificação dos mesmos. Devido às condições físico-químicas da casca, se a mesma não for submetida a um processamento, pode se deteriorar ou ficar comprometida em termos microbiológicos em decorrência do seu alto conteúdo de umidade. Para uma durabilidade maior desse subproduto, as cascas podem ter sua vida útil aumentada com a aplicação de secagem, reduzindo sua atividade de água e volume para o transporte. Esse estudo visa fornecer dados e subsídios técnicos relevantes para o estudo de diferentes métodos de extração aquosa em cascas de pinhão e estudo de futuras aplicações em alimentos e em células tumorais.

Para de Oliveira (2021) os extratos da casca do pinhão apresentaram-se como uma alternativa à inibição das enzimas (α -amilase e colinesterases), bem como a atividade anti-carcinogênica demonstrou atividade citotóxica para os diferentes tipos de células tumorais avaliadas, sendo mais efetivo para o carcinoma cervical.

1 Estudante do curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Laranjeiras do Sul*, contato: anajuliamachado@estudante.uffs.edu.br

2 Grupo de Pesquisa: Processamento de alimentos e aproveitamento de subprodutos

3 Mestranda no PPGCTAL, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Laranjeiras do Sul*.

4 Docente do curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, **Orientador(a)**.

2 Objetivos

Estudar o processo de extração aquosa e quantificar os compostos fenólicos presentes na casca de pinhão in natura.

3 Metodologia

O pinhão (semente da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) foi adquirido em local especializado na comercialização desse produto em Laranjeiras do Sul – Pr., em junho de 2022. Este estabelecimento comercializa o pinhão do município de Campina do Simão, comunidade Serro Verde, Pr. O município de Campina do Simão, se estende por 448,4 km², situando a 77 Km ao sul-Oeste de Guarapuava. Situado a 994m de altitude, tendo as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 25°4' 8" Sul, Longitude: 51°49'31" Oeste. As sementes selecionadas foram separadas em porções de 1kg em embalagens de polietileno, posteriormente armazenadas em ultrafreezer (-80oC), até o momento de sua utilização.

Na etapa inicial do procedimento, as sementes foram descascadas individual e manualmente, sendo separadas as cascas para utilização. Inicialmente determinou-se o conteúdo de umidade das cascas em estufa à 105°C por 24h, ponto no qual a massa (g) se tornou constante. A umidade em base seca e base úmida foi calculada, conforme metodologia do Adolfo Lutz (2008). As análises foram feitas em triplicata e o resultado foi expresso como percentual de umidade (%) conforme a Equação 1.

$$U = (M_i - M_f) / M_f \times 100 \quad \text{Equação (1)}$$

Em que U é o teor da umidade em percentual (base úmida), M_i é a massa inicial da amostra úmida (g) e M_f é a massa final da amostra seca (g).

A primeira etapa de preparação da amostra foi a secagem das cascas in natura, importante para garantir que a amostra permaneça estável durante o armazenamento, evitando o crescimento de microrganismos e uma possível perda de compostos bioativos. Como forma de melhorar as condições de durabilidade da casca, após o seu descascamento, as cascas

foram submetidas à secagem em estufa com renovação e convecção forçada de ar (Cienlab) a 40°C por 24h. Após esta etapa, as amostras foram resfriadas e a sua umidade foi determinada.

Na etapa seguinte, as cascas desidratadas foram moídas em equipamento provido de lâminas cortantes (JL Colombo BR 6L) e posteriormente padronizou-se as amostras através de peneiramento, por meio de peneiras com malhas de aberturas diferentes acopladas entre si e com movimentação manual. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos e acondicionadas no freezer (-18°C) até o procedimento de extração.

Extração por Maceração

O processo de extração por maceração foi realizado sob proteção da luz em temperatura de 25°C± 2°C. Em cada experimento utilizou-se 15g de casca de pinhão in natura (previamente desidratada e moída em partículas entre 0,21 e 0,25 mm) e 100ml de água destilada em copo de béquer de 250ml. As amostras foram armazenadas ao abrigo de luz com diferentes tempos de extração de 12, 24 e 48h. Decorrido o tempo de extração, as amostras foram filtradas por 2h com papel qualitativo Whatmam® n.1 (Sigma-Aldrich, Alemanha). As amostras foram acondicionadas em frascos âmbar e armazenadas sob refrigeração em ultrafreezer (-80°C), devidamente identificadas para posteriores análises. O processo de extração por maceração foi realizado em triplicata real de experimento em cada tempo de extração.

Extração Assistida por Ultrassom

Na extração assistida por ultrassom, para cada corrida utilizou-se 15g de casca de pinhão in natura (previamente desidratada e moída) e 100ml de água destilada em copo de béquer de 250ml. As amostras foram imersas em banho ultrassônico (MTB-Científica-Modelo:SSBuc-6L-Potência 1000Watts) com temperatura programada de 25°C e frequência ultrassônica padrão de 40 KHz. A extração foi realizada nos intervalos de tempo de 10, 20 e 30 min. Decorrido o tempo de extração, as amostras passaram por filtração, utilizando papel qualitativo Whatmam® n.1 (Sigma-Aldrich, Alemanha), sendo coletadas após 2h. As amostras foram acondicionadas em frascos âmbar e armazenadas sob refrigeração em ultrafreezer (-80°C), devidamente identificadas para posteriores análises. O procedimento foi realizado em triplicata real de processo.

A determinação dos compostos fenólicos será realizada em leitor de microplacas seguindo o método de Folin-Ciocalteu, de acordo com BUCIC-KOJIC et al., (2007). Os resultados serão expressos em ácido gálico.

4 Resultados e Discussão

Os resultados da Concentração dos Fenólicos Totais e Capacidade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS, obtidos dos extratos aquosos das cascas de pinhão, nas diferentes condições de extração são apresentados na Tabela 3.

Tabela 1 - Concentração de Fenólicos Totais

Método de Extração	Fenólicos totais em $\mu\text{g GAE.g}^{-1}$ g de massa seca
Maceração 12h	13,13±1,28 ^a
Maceração 24h	12,61±0,71 ^a
Maceração 48h	12,29±0,92 ^a
Ultrassom 10min	14,56±0,72 ^a
Ultrassom 20min	15,12±0,07 ^a
Ultrassom 30min	15,51±0,77 ^a

Fonte: elaborada pelo autor (2023).

A análise quantitativa dos compostos fenólicos totais (Tabela 1) mostrou que não houve diferença significativa ($p>0,05$) no teor de compostos fenólicos nos diferentes tempos de extração nos métodos utilizados.

Avaliando-se os diferentes tratamentos (Tabela 1), os resultados apresentados mostraram que na extração assistida por ultrassom, o teor de compostos fenólicos foi numericamente maior, comparado a extração por maceração. Embora não houve diferença significativa entre os compostos fenólicos nos diferentes tempos de ultrassom, o teor obtido em 30 minutos ($15,51 \mu\text{g GAE.g}^{-1}$ g massa seca) foi maior estatisticamente ($p<0,05$; $F_{\text{calc}}=275,62$) do valor obtido em 48h no processo de maceração ($12,29 \mu\text{g GAE.g}^{-1}$ g massa seca).

5 Conclusão

O método de extração por ultrassom é um método adequado para a extração dos compostos fenólicos da casca do pinhão, por apresentar tempos menores de extração, quando comparado ao processo de maceração. Tecnicamente, além do tempo de processo, é preciso avaliar outras condições tecnológicas, como a energia gasta no processo de extração por ultrassom.

Referências Bibliográficas

BUCIC-KOJIC, A. et al. Study of solid–liquid extraction kinetics of total polyphenols from grape seeds. *Journal of Food Engineering*, v. 81, n. 1, p. 236-242, 2007.

FREITAS, T. B. D. et al. Antioxidants extraction from Pinhão (*Araucaria angustifolia* (Bertol.)

Kuntze) coats and application to zein films. *Food Packaging and Shelf Life* in press. 15. 10.1016/j.fpsl.2017.10.006.

OLIVEIRA, R.O., Gonçalves GA, Dorneles FI, Koehnlein EA, Souza CGM, Bracht A, Peralta RM. Inhibition of pancreatic lipase and triacylglycerol intestinal absorption by a pinhão coat (*Araucaria angustifolia*) extract rich in condensed tannin. *Nutrients* 2015, 7, 5601-5614; doi:10.3390/nu7075242.

Palavras-chave: pinhão; fenólico; extração.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2022 - 0292

Financiamento: Fundação Araucária.