

VALORIZAÇÃO DE PRODUTO REGIONAL (ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA) VISANDO SEU APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO.

JEJISLAINE R. SANTANA ^{1,2*}, NAIARA R. NOBRE, DIELY V. BALBINOTTI,
LEDA B. QUAST ^{2,3}

1 Introdução

A *Araucaria angustifolia* (pinhão) encontra-se nos estados do Sul Brasil, Chile, Argentina e Paraguai. No Brasil há diversas denominações, cuja a mais popular “Pinheiro do Paraná” devido a maior incidência nesse estado (BITTENCOURT et al., 2004; BICUDO et al., 2009; RIBEIRO et al., 2014). Esta árvore não possui apenas valor comercial, mas também cultural uma vez que faz parte da tradição do povo, tanto nas histórias populares quanto na culinária (BICUDO et al., 2009; COFORTI; LUPANO, 2007; HENRÍQUEZ et al., 2008; THYS et al., 2010).

Os pinhões são constituídos aproximadamente por 61% de amido (base seca) e outros constituintes com menores proporções como proteínas, lipídios, açúcares solúveis, compostos fenólicos, cálcio, ferro, fosforo e ácido ascórbico (CORDENUNSI et al., 2004; BELLO-PÉREZ et al., 2006; HENRÍQUEZ et al., 2008).

Esse estudo visa fornecer parâmetros físico-químicos da farinha para aplicações futuras em novos produtos alimentícios.

2 Objetivos

O presente trabalho tem como propósito a determinação dos compostos fenólicos, coeficiente de difusão e caracterização da farinha do pinhão.

3 Metodologia

As amostras foram pré-selecionadas manualmente, de maneira a excluir as sementes danificadas ou por ataque de insetos e/ou fungos e armazenadas em sacos plásticos vedados na temperatura de -

¹Discente, instituição Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, contato: jejislaine@gmail.com

² Docente, instituição Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, contato: leda.quast@uffs.edu.br. **Orientador.**

21°C. As análises centesimais foram determinadas de acordo com metodologias oficiais do IAL (Instituto Adolfo Lutz)

3.1 Cocção dos pinhões

As cocções dos pinhões foram realizadas utilizando água em pressão ambiente na temperatura de 100°C, na proporção 200 g de pinhão para 2 L de água por 75 min.

Após cozimento as sementes foram descascadas e trituradas em um multiprocessador de escala de laboratório durante 1 min, para obtenção da pasta de pinhão cozida. A pasta de pinhão cru, foi obtida após descascamento e trituração em um multiprocessador de escala de laboratório, durante 1 min.

3.2 Coeficiente de difusão

No processo de secagem, as pastas foram dispostas em camadas de 0,5 cm de espessura, em placas de petri e levadas em estufa com circulação de ar forçada em temperaturas de 70 e 80°C (para as sementes cozidas) e de 70°C (para as sementes *in natura*). As massas das amostras foram aferidas de 10 em 10 min, durante período de maior perda de massa e em intervalos de 30 min até a massa constante. A análise foi realizada em triplicata.

As curvas da taxa de secagem foram obtidas através da derivada matemática das equações obtidas das cinéticas de secagem e o cálculo do coeficiente de difusão da água pela pasta de pinhão foi determinado utilizando-se a equação que representa a difusão em regime transiente, descrita por Singh e Heldman (2009).

$$t = \frac{4 \times d^2}{\pi \times D_{ab}} \ln \left[\frac{8}{\pi^2} \times \left(\frac{X_c - X_e}{X - X_e} \right) \right]$$

Onde: d (cm) representa a espessura característica do material durante a secagem, X_c (cm²/s) é a umidade crítica, determinada pelo início da taxa de secagem decrescente, X_e (cm²/s) é a umidade de equilíbrio e x (cm²/s) é a umidade que depende de cada tempo de secagem. O D_{ab} (cm²/s) representa o coeficiente efetivo de difusão da água pela pasta de pinhão.

3.3 Obtenção da farinha de pinhão

Após a secagem da pasta, a mesma foi submetida a um processo de trituração em moinho adequado seguido de peneiramento para padronização da granulometria.

3.4 Determinação dos compostos fenólicos totais

Os extratos foram obtidos através de uma adaptação da metodologia de Santos (2016). Foram pesados 2,5 g de amostra (tratando-se da semente) ou 1g de amostra (tratando-se da casca e película), e solubilizados em 100mL de etanol 45% (v/v), agitados a 780 rpm por 1h e 10 min em

agitador magnético, aquecidos em banho maria na temperatura de 63,5°C, posteriormente foram filtrados a vácuo e armazenados a -20°C até o momento das análises.

A determinação dos compostos Fenólicos foi realizada seguindo o método de Folin-Ciocalteu, de acordo com Bucic-kojic et al., (2007). Foi transferida uma alíquota de 1mL do extrato para um balão de 25mL, (envolto por papel alumínio, para proteção à luz), 3mL de água destilada, 4mL de solução de Folin-Ciocalteu a 10 % (v/v) e 2mL de solução de carbonato de sódio (Na₂CO₃) a 7,5% (m/v). O volume foi completado com água destilada e a mistura homogeneizada. Logo após os frascos foram armazenados em repouso, na ausência de luz, por 2h, em seguida foi realizada a leitura espectrofotômetro a 765nm, descontando o valor do branco de cada medida. A curva padrão foi realizada pela utilização de ácido gálico (AG) nas concentrações de 0,2; 0,5; 1,0 e 2,5 mg de AG/L. Os resultados foram expressos em mg de AG/100g de amostra.

4 Resultados e Discussão

4.1 Coeficiente de difusão

Os coeficientes de difusão determinados para as pastas obtidas nas temperaturas de 70° C e 80°C (Cozido) e 70°C (Cru) são expressos na Tabela 2. Esses dados foram obtidos através das cinéticas e curvas da taxa de secagem.

Tabela 2- Coeficientes de difusão de pasta de pinhão em diferentes temperaturas.

Temperatura	Dab cm ² /s
70°C – CRU	$(6,18 \pm 0,57) \times 10^{-6}$
70°C – COZ	$(6,30 \pm 2,05) \times 10^{-6}$
80°C – COZ	$(9,11 \pm 0,37) \times 10^{-6}$

NOTA: Sendo 70°C – COZ e 80°C – COZ, correspondentes as temperaturas utilizadas para o tratamento da pasta de pinhão cozido e 70°C – CRU, temperatura utilizada para o tratamento da pasta de pinhão cru.

As amostras a 70 e 80°C levaram cerca de 350 min e 260 min, respectivamente, para atingirem o equilíbrio, ou seja, quanto maior a temperatura utilizada, menor o tempo de secagem. A amostra submetida a 80°C apresentou elevada umidade ao término do processo de secagem, isto pode ter ocorrido devido a elevada desidratação superficial da pasta, que proporcionou uma barreira a saída de água.

4.2 Comportamento dos compostos fenólicos durante a cocção de pinhões

No tempo zero as sementes apresentaram 4,27± 0,054mgAG/100g, enquanto que após a cocção (75 min), esse valor subiu para 18,61± 0,37mgAG/100g, mostrando um aumento de cerca de 4 vezes do valor inicial. Os resultados de compostos fenólicos obtidos, no presente estudo, estão semelhantes aos encontrados na literatura (KOEHNLEIN et al. 2012; THYS E CUNHA 2015).

Na tabela 1 são apresentados os resultados das análises físico químicas das amostras.

Tabela 1 - Resultados médios das análises centesimais.

Análises	Semente <i>in natura</i>	Sement e cozida	CPN	CPC	70°C – COZ	80°C- COZ	70°C – CRU
Umidade %(b.u)	45,79 ^b	50,67 ^a	42,8 ^b	42,3 ^b	5,06 ^d	24,0 ^c	3,45 ^d
Cinzas %(b.s.)	2,36 ^c	2,58 ^b	1,11 ^d	0,930 ^c	2,76 ^a	2,39 ^c	nd
Proteína %(b.s.)	6,89 ^a	6,81 ^a	2,47 ^c	2,04 ^c	5,02 ^b	5,09 ^b	nd
Lipídeos %(b.s.)	2,08 ^a	2,28 ^a	0,210 ^c	0,310 ^c	1,26 ^b	1,85 ^b	nd

Nota: Os valores médios das análises das amostras feitas em triplicata. Sendo CPN casca mais película *in natura*, CPC casca mais película cozido, 70°C – COZ e 80°C – COZ, correspondem as temperaturas utilizadas para obtenção da farinha de pasta de pinhão cozido. Resultados são expressos como média \pm desvio padrão da média. Letras diferentes na mesma linha representam resultado diferentes pelo teste de Tukey (0,05).

As sementes *in natura* e cozida, não apresentaram diferença significativa ao nível de confiança de 95% quanto os teores de proteínas (6,89%(b.s.)) e lipídeos (2,08% (b.s.)). O teor de proteínas assemelha-se ao determinado por TACO (2011), e o teor de lipídeos aproxima-se aos expressos por Cladera-Oliveira et al. (2008). Para o pinhão cozido o teor de proteínas (6,81% (b.s.)), e lipídios (2,28% (b.s.)), assemelhando-se aos obtidos por Capella (2009) e TACO (2011).

As farinhas não apresentaram diferença significativa entre si quanto aos teores de proteínas, porém apresentaram diferença significativa em comparação com as sementes. Os menores teores de lipídios presentes nas farinhas podem ser explicados pelo efeito da temperatura de secagem. As variações dos resultados eram esperadas, tendo em vista que as amostras podem apresentar diferentes estágios de maturação e local de cultivo.

O teor de umidade encontrado para o pinhão *in natura* foi de 46,24%, valor próximo ao obtido por Guidolin (2016) de 50,00%. O alto teor de umidade das sementes *in natura*, juntamente com outros fatores, como a presença de ar, facilita a atuação de microrganismos deteriorantes. Após o processo de cocção foi obtido 50,67% esse aumento é devido à incorporação de água após o cozimento.

O teor de cinzas encontrado no pinhão *in natura* foi de 2,3% (b.s), se aproximando do encontrado por Guidolin (2016) e para o pinhão cozido o teor encontrado foi de 2,58% (b.s), assemelhando-se ao encontrado por Rosa et al. (2013).

5 Conclusão

No presente estudo a semente *in natura* apresentaram um teor compostos fenólicos de $4,27 \pm 0,054 \text{mgAG}/100\text{g}$ e após a cocção o valor aumentou para $18,61 \pm 0,37 \text{mgAG}/100\text{g}$ $\text{mgAG} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Esse aumento ocorreu porquê houve migração dos compostos fenólicos da casca para a semente durante o processo de cocção. Durante o processo de secagem não houve período de taxa constante



e o processo da secagem das pastas ocorreu em regime transiente. As menores perdas de compostos fenólicos, após a secagem, se deram em temperaturas mais elevadas e com menores tempos de secagem. Logo a temperatura de 70°C mostrou-se a mais adequada para a obtenção de farinha de pinhão cozido para aplicações futuras. Os coeficientes de difusão obtidos estão coerentes para alimentos sólidos.

Referências

BERTOLINI, Cristiano. **SISTEMA PARA MEDIÇÃO DE CORES UTILIZANDO ESPECTROFOTÔMETRO**. 2010. 96 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2010. Cap. 2. Disponível em: <http://dsc.inf.furb.br/arquivos/tccs/monografias/TCC2010-1-06-VF-CristianoBertolini.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2020.

CARNEIRO, Theídes Batista; CARNEIRO, Júlia Geracila de Mello. FRUTOS E POLPA DESIDRATADA BURITI (*Mauritia flexuosa* L.): ASPECTOS FÍSICOS, QUÍMICOS E TECNOLÓGICOS. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa: REVISTA VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**, Mossoró, v. 2, n. 6, p. 105-111, 20 maio 2011. Disponível em: [file:///C:/Users/Jeislaine/Downloads/483-1357-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Jeislaine/Downloads/483-1357-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 11 ago. 2020.

CAPELLA, Adriana Campos de Vasconcellos. **FARINHA DE PINHÃO (): COMPOSIÇÃO E ESTABILIDADE DO GEL**. 2008. 92 f. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, A Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2008. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/17237/Dissertacao%20Adriana%20Capella%2028ago2008.pdf;jsessionid=7589F31FCA8391E852536C38D2CC5C46?sequence=1>. Acesso em: 10 ago. 2020.

EIS, Naiara Nobre. **AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E TECNOLÓGICOS PARA OBTENÇÃO DE FARINHA DE PINHÃO**. 2019. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2020.

ANGELO, P. M. e JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos - uma breve revisão. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. v.66, n.1, p. 01-09, 2007.

Palavras-chave: alimento; difusão; composição; pinhão; fenóis.

Financiamento: Edital 459 Fomento à Pesquisa com ênfase no fortalecimento dos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu da UFFS.