APROVEITAMENTO DA CASCA DE PINHÃO COMO INGREDIENTE FUNCIONAL NO DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA FERMENTADA

Ludmila Daniel Santos (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Cássia Inês Lourenzi Franco Rosa (Orientadora). E-mail: ra143391@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Ciências Agrárias / Ciência e Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*; Tepache; Antioxidantes

RESUMO

O pinhão (*Araucaria angustifolia*) desempenha papel fundamental na nutrição humana por ser rico em carboidratos e fibras. Sua casca representa cerca de 20% do peso total da semente, sendo frequentemente descartada. Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma bebida funcional fermentada, tipo tepache, enriquecida com infusão da casca de pinhão. O experimento utilizou concentrações de 0% (controle), 4% e 10% (m/v) da infusão da casca. A fermentação ocorreu a 25°C por 120 horas, com acompanhamento de pH, sólidos solúveis totais (SST), atividade antioxidante (DPPH e ABTS) e compostos fenólicos. Os resultados indicaram que a fermentação ocorreu de forma satisfatória com estabilização do pH e que o maior teor de SST foi verificado no tratamento $P10_f$. A adição da casca de pinhão elevou significativamente a capacidade antioxidante, sendo o tratamento P10 superior aos demais. Conclui-se que a incorporação da casca de pinhão em tepache constitui uma alternativa viável para a elaboração de bebidas fermentadas.

INTRODUÇÃO

A araucária (*Araucaria angustifolia*) possui alto valor nutricional. O pinhão, sua semente, desempenha papel importante na nutrição humana, uma vez que possui endosperma rico em carboidratos e fibras. A casca do pinhão, por sua vez, é um subproduto geralmente descartado, que representa, aproximadamente, 20% do peso total da semente. Apesar de frequentemente descartada, essa fração é rica em fibras alimentares, compostos fenólicos e antioxidantes (Peralta et al., 2016). Considerando o interesse do mercado por alimentos que previnem o estresse oxidativo, o reaproveitamento desse subproduto surge como alternativa sustentável para a formulação e enriquecimento de produtos funcionais. Como exemplo disso se destaca o tepache, bebida funcional tradicional mexicana, com baixo teor alcoólico produzida a partir da fermentação natural das cascas de abacaxi. Diante disso, este trabalho teve como objetivo desenvolver uma bebida funcional fermentada, tipo tepache, visando maior teor de bioativos a partir da adição da casca de pinhão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os pinhões e os abacaxis da cultivar Pérola foram obtidos em comércio local do município de Maringá, PR. As sementes foram descascadas manualmente, e devidamente higienizadas e submetidas à infusão em água fervente por 15 minutos para o preparo dos "chás" da casca de pinhão. O experimento foi realizado, com três tratamentos: o controle (N), sendo o tepache convencional feito com água autoclavada, e os tratamentos experimentais P4 e P10, nos quais a água foi substituída por concentrações do "chá" da casca do pinhão, respectivamente 4% (m/v) e 10% (m/v), com três repetições. Para o preparo, foram adicionados 75 g de casca de abacaxi (cortados em pedaços de 3 a 5 cm) e 15 g de açúcar mascavo em potes de vidro previamente autoclavados, seguidos da adição de 250 mL do de água ou infusão da casca. Os recipientes foram cobertos por duas folhas de papel toalha presas por um elástico, sendo armazenados em um ambiente controlado em temperatura de 25 °C, sem incidência de luz por 72h. Após esse período, o líquido obtido foi transferido para garrafas plásticas, as quais foram pressionadas lateralmente e mantidas tampadas em temperatura ambiente (25 °C) por 48h. Durante esse processo foram realizadas análises iniciais (0h), após a primeira fermentação (72h) e análise final (120h). Em todas as etapas, determinaram-se o pH, os sólidos solúveis totais e a acidez titulável. No tempo inicial e final (0h e 120h), analisaram-se também o teor de compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante (métodos DPPH e ABTS), de acordos com as metodologias Singleton e Rossi (1965), Rufino et al. (2007) e Li et al. (2009). Os dados foram expressos como média ± desvio padrão e submetidos à análise estatística no SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para as fermentações iniciais e finais são apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

O tratamento $P10_i$ obteve o maior pH, diferindo do controle N_i. Após 120 horas houve redução do pH das amostras. Na análise de sólidos solúveis totais, os tratamentos $P10_i$ e $P10_f$ apresentaram os maiores valores durante todo o processo. Em relação à acidez titulável, $P10_i$ e $P10_f$ possuem os menores valores para acidez em relação aos outros tratamentos.

Para atividade antioxidante, os valores de ABTS do tratamento $P10_i$ foram superiores ao do $P4_i$ e do controle N_i. Resultado semelhante ocorreu para o DPPH, em que o $P10_i$ apresentou maior porcentagem, possuindo uma capacidade maior de neutralizar radicais livres (Brand-Williams et al., 1995). Esses resultados estão ligados aos valores obtidos na determinação de fenólicos totais, no qual o tratamento $P10_i$ apresentou as maiores concentrações. Após as 120 horas ocorreu diminuição nos valores de ABTS de $P4_f$ e $P10_f$, redução relacionada à degradação natural dos compostos bioativos durante o processo fermentativo (Hur et al., 2014). Ainda assim, os tratamentos mencionados mantiveram valores superiores ao controle N_f, sendo que o valor de $P10_f$ se manteve significativamente superior ao $P4_f$.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos e capacidade antioxidante dos tratamentos de tepache inicial

Análises	N_i	$P4_i$	$P10_i$
pH	3,90 ± 0,17^b	4,20 ± 0,00^a	4,27 ± 0,06^a
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	5,57 ± 0,06^b	5,50 ± 0,17^b	5,97± 0,06^a
Acidez titulável (g/100 mL)	0,97 ± 0,17^b	1,23 ± 0,00^a	0,50 ± 0,00^c
DPPH (%)	9,18 ± 5,14^c	90,33 ± 2,13^a	82,53 ± 5,61^b
ABTS (%)	6,94 ± 2,32^c	40,53 ± 18,18^b	99,18 ± 0,20^a
Polifenóis totais (mg/g)	0,17 ± 0,02^c	0,28 ± 0,10^b	0,51 ± 0,08^a

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna, para uma mesma etapa (inicial ou final), diferem entre si pelo teste de Tukey ($\alpha < 0,05$).

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos e capacidade antioxidante dos tratamentos de tepache final

Análises	N_f	$P4_f$	$P10_f$
pH	2,63 ± 0,15^a	2,80 ± 0,00^a	2,90 ± 0,10^a
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	5,20 ± 0,10^b	5,47 ± 0,15^b	5,80 ± 0,10^a
Acidez titulável (g/100 mL)	3,50 ± 0,17^a	1,80 ± 0,00^b	1,50 ± 0,00^c
DPPH (%)	16,92 ± 0,66^c	86,84 ± 1,34^b	88,23 ± 0,72^a
ABTS (%)	8,19 ± 1,45^c	21,30 ± 1,63^b	65,24 ± 10,54^a
Polifenóis totais (mg/g)	0,10 ± 0,01^c	0,20 ± 0,04^b	0,25 ± 0,05^a

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma coluna, para uma mesma etapa (inicial ou final), diferem entre si pelo teste de Tukey ($\alpha < 0,05$).

CONCLUSÕES

Concluiu-se que o processo fermentativo reduziu o pH das amostras, enquanto os SST mantiveram-se estáveis. A adição da casca de pinhão, em especial na concentração de 10% , promoveu aumento significativo na atividade antioxidante e no teor de compostos fenólicos. Portanto, o reaproveitamento deste subproduto agrícola constitui uma alternativa viável e inovadora para a elaboração de bebidas fermentadas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica (PIBIC). À Universidade Estadual de Maringá (UEM) pela infraestrutura. Ao Grupo de Pesquisa em Alimentos Funcionais (GPAF) pela disponibilidade técnico e científico necessário durante o desenvolvimento de todo o trabalho.

REFERÊNCIAS

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT - Food Science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

HUR, S. J.; LEE, S. Y.; KIM, Y-C.; CHOI, I.; KIM, G-B. Effect of fermentation on the antioxidant activity in plant-based foods. **Food Chemistry**, v. 160, p. 346-356, 2014.

LI, W. et al. Comparison of antioxidant capacity and phenolic compounds of berries, chokecherry and seabuckthorn. **Open Life Sciences**, v. 4, n. 4, p. 499-506, 2009.

PERALTA, R. M.; KOEHNLEIN, E. A.; OLIVEIRA, R. F.; CORREA, V. G.; CORRÊA, R. C. G.; BERTONHA, L.; BRACHT, A.; FERREIRA, I. C. F. R. Biological activities and chemical constituents of Araucaria angustifolia: An effort to recover a species threatened by extinction. Trends in **Food Science and Technology**, v. 54, p. 85–93, 2016.

RUFINO, M. D. S. M. et al. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. **Embrapa Agroindústria Tropical - Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2007.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.