

OTIMIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PREPARO DE INFUSÕES DE CHÁ DE BOLDO (*Peumus boldus*) PARA EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS

BRUNA TRINDADE PAIM¹; YASMIN VOLZ BEZERRA MASSAUT²; THAMYRES CESAR DE ALBUQUERQUE SOUSA³; LAURA DE VASCONCELOS COSTA⁴; ROGER WAGNER⁵; ADRIANA DILLENBURG MEINHART⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – brunapaaim@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – yasmin_vbm@hotmail.com;

³Universidade Federal de Pelotas – thatahcesar@gmail.com;

⁴Universidade Federal de Pelotas – lauravcosta98@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Santa Maria – rogerwag@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – adrianadille@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O consumo de chás e infusões de plantas é algo cotidiano, sendo a segunda bebida mais consumida no mundo. Contudo na última década a crescente busca por um estilo de vida mais saudável impulsionou o fato (Lin et al. 2021). O boldo é uma planta arbórea, pertencente à família Monimiaceae, oriunda do Chile. No Brasil é facilmente encontrado na forma de chá secos em supermercado, casa de produtos naturais e farmácias (Schwanz et al. 2008).

Segundo o conhecimento popular, o uso de chá de boldo é relacionado ao tratamento de problemas hepáticos e digestivos. Boorhem et al (1999) descreve que as infusões agem como analgésicos e estimulante de apetite, empregadas em casos de distúrbios do fígado e estômago. O chá também é comumente usado para a supressão de gases intestinais e inflamação de vesícula (Panizza, S. 1998), além de ter efeito anti-inflamatório e reduzir azia e enxaqueca (Aluquerque et al., 2007; Caetano et al., 2015; Pereira et al., 2015; Gois et al, 2015; Rodrigues et al 2011).

Os compostos fenólicos possuem um anel aromático com um ou mais grupos hidroxila ligados (Del Rio et al., 2014). Englobam diversas substâncias químicas que, possuem estruturas diversificadas, podendo gerar compostos derivados. Conferem variadas propriedades aos alimentos, e apresentam diversas atividades biológicas quando ingeridos na dieta, tais como atividade anti-inflamatória, antimicrobiana e antioxidante (Tian et al., 2017).

A otimização da forma de obtenção de infusões, formas de preparo com a finalidade de extrair mais compostos que tem ação benéfica no organismo é algo relevante de ser explorado. O objetivo deste estudo foi realizar a otimização multivariada das condições de infusão (tempo, temperatura e volume) para a obtenção de extrato aquoso (chá), buscando um produto final com maior quantidade de compostos fenólicos.

2. METODOLOGIA

Foram adquiridos sachês de folhas desidratadas (Imagem 1) quatro marcas comercializadas em Pelotas, RS. Em seguida, os saches foram abertos e os chás de todas as marcas foram misturados para compor um blend.

Imagem 1. Chá seco comercial de boldo.



Fonte: google imagens, 2022.

Para a otimização das condições de infusão foi utilizado um planejamento multivariado 2^3 , com pontos centrais e axiais. As variáveis, níveis codificados e decodificados estão apresentados na Tabela 1. Os experimentos foram realizados de forma aleatória. Todos os experimentos foram realizados em triplicata.

Para a obtenção das infusões foram pesados 2 g de chá de boldo do blend, em seguida a água foi adicionada sobre o chá na temperatura e com o volume conforme apresentado na Tabela 2. Após aguardar o tempo de cada infusão (conforme a Tabela 2), a infusão foi filtrada em filtro de papel e resfriada até temperatura ambiente (25 °C). A infusão foi armazenada em freezer (-18°C), por 24 horas até momento da análise.

O teor total de compostos fenólicos foi determinado de acordo com Singleton Rossi (1965) e Swain & Hillis (1959). As amostras foram previamente diluídas em água. Em seguida, 0,25 mL de amostra foram adicionados de 1,25 mL do reagente Folin-Ciocalteu (0,2%) e 1 mL de solução de carbonato de sódio (7,5%). A mistura foi agitada e mantida à temperatura ambiente durante 2 h no escuro. A absorbância foi medida em 760 nm usando um espectrofotômetro (Spectra Max® 190). O conteúdo fenólico foi expresso em mg equivalente em ácido gálico (mg GAE. $100g^{-1}$), de acordo com a equação linear da curva analítica realizada com ácido gálico.

Os dados foram obtidos foram analisados através do programa estatístico Design Expert 6.0.4.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para as condições experimentais estudadas estão apresentados na Tabela 1, bem como as variáveis e níveis de cada condição experimental investigada. Foi realizada a Análise de Variância dos dados para estabelecer um modelo matemático que pudesse prever a condição ótima de extração. No entanto, o modelo apresentou elevada falta de ajuste (95% de confiança), o que inviabilizou seu uso. No entanto, a partir dos resultados obtidos pode-se observar que o uso do máximo de temperatura (experimentos 11, 15/16/17 e 12) permitiu a melhor extração dos compostos fenólicos. Efeito semelhante pode ser observado para o volume de água na infusão (experimentos 13, 15/16/17 e 14), onde a melhor extração ocorreu com o máximo de volume de água. Já o tempo de infusão não mostrou efeito tão relevante.

Tabela 1. Variáveis codificadas, decodificadas e teor de compostos fenólicos totais (mg de compostos fenólicos presentes na infusão final) obtidos no planejamento multivariado para obtenção de infusões de chá de boldo

Exp	Variáveis e Níveis Codificado			Variáveis e Níveis Decodificado			Compostos Fenólicos Totais (mg presente na infusão)
	Tempo de infusão (min)	Temperatura da água (°C)	Volume de água (mL)	Tempo da infusão (min)	Temperatura da água (°C)	Volume de água (mL)	
1	-1	-1	-1	7,7	43,15	160,7	89,0
2	1	-1	-1	24,3	43,15	160,7	108,5
3	-1	1	-1	7,7	81,8	160,7	154,3
4	1	1	-1	24,3	81,8	160,7	111,7
5	-1	-1	1	7,7	43,15	339,3	106,9
6	1	-1	1	24,3	43,15	339,3	112,2
7	-1	1	1	7,7	81,8	339,3	123,1

8	1	1	1	24,3	81,8	339,3	138,6
9	-1,68	0	0	2	62,5	250	95,6
10	1,68	0	0	30	62,5	250	122,3
11	0	-1,68	0	16	30	250	98,5
12	0	1,68	0	16	95	250	268,3
13	0	0	-1,68	16	62,5	100	98,6
14	0	0	1,68	16	62,5	400	367,6
15	0	0	0	16	62,5	250	111,4
16	0	0	0	16	62,5	250	119,5
17	0	0	0	16	62,5	250	107,0

Exp*: valores expressos em miligramas de Compostos Fenólicos Totais presentes na infusão obtida em cada experimento.

Considerando os resultados obtidos, um experimento adicional foi conduzido onde foram utilizadas a temperatura máxima, o volume máximo e a tempo na condição do ponto central. Os resultados estão apresentados na Tabela 2. Embora o aumento da temperatura e do volume, individualmente, até as condições do ponto +1,68 tenham apresentado resultado bom na otimização, quando as duas variáveis foram combinadas em níveis máximos elas mostraram um efeito de interação negativo, reduzindo a extração. Tal efeito se dá, provavelmente, devido à degradação com compostos fenólicos pois nessa condição ocorre a manutenção da temperatura alta por mais tempo (devido ao elevado volume).

Tabela 2. Variáveis codificadas, decodificadas e respostas em experimento adicional

Exp	Variáveis e Níveis Codificado			Variáveis e Níveis Decodificado			Compostos Fenólicos (mg)
	Tempo (min)	Temperatura (°C)	Volume (mL)	Tempo (min)	Temperatura (°C)	Volume (mL)	
18	0	1,68	1,68	16	95	400	125,6

Exp*: valores expressos em miligramas de Compostos Fenólicos Totais presentes na infusão obtida em cada experimento.

Dessa forma, observamos que as melhores condições de preparo da infusão foram apresentadas pelo experimento 14, cuja resposta foi a extração de 367,6 mg de compostos fenólicos totais equivalentes em ácido gálico. Essa condição consiste em preparar a infusão com 400 ml de água, em temperatura de 62,5°C e tempo de infusão de 16 minutos.

Lima et al. (2004) e Schwanz et al. (2008) relataram que, após 10 min de infusão de um sachê de folhas de *P. boldus* (1 g) em 250 mL de água fervente, o teor de fenólicos totais de 65,96 mg equivalentes em catequina por grama de folhas. O resultado alcançado no presente estudo proporcionou extração superior ao encontrado pelos autores.

4. CONCLUSÕES

A utilização da otimização do processo de preparo de infusões de chá é algo relevante para a melhor extração dos compostos presente na folha. O presente estudo mostrou que as melhores condições, dentre as estudadas, para a obtenção de infusão de chá de boldo, são com 2 g de chá, 400 ml de água, em temperatura de 62,5°C e tempo de infusão de 16 minutos. A partir dessa condição foi possível obter 367,6 mg de compostos fenólicos totais equivalentes em ácido gálico na infusão. Estudos futuros podem explorar se as mesmas condições seriam obtidas se

fossem empregadas folhas verdes ao invés de secas. Tão importante quanto, poderiam ser investigados os efeitos da presença do sachê na infusão, visto que o presente estudo foi realizado com as folhas soltas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, R. L. et al. Diterpenos tipo abietano isolado de *Plectranthus barbatus andrews*. *Química Nova*. v. 30, nº. 8, p. 1882-1886, 2007.
- BOORHEM, R. L. et al. 1999. *Readers Digest - Segredos e Virtudes das Plantas Mediciniais*. Readers Digest Brasil Ltda., Rio de Janeiro, 416 p.
- CAETANO, N. L. B. et al. Plantas medicinais utilizadas pela população do município de Lagarto- SE, Brasil – ênfase em pacientes oncológicos. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. v.17, n.4, supl. I, p.748-756. Campinas, 2015.
- DE BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. *Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria*. 4a edição ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- Del Rio, D., Rodriguez-Mateos, A., Spencer, J.P.E., Tognolini, M., Borges, G., Crozier, A., 2013. Dietary (Poly)phenolics in human health: structures, bioavailability, and evidence of protective effects against chronic diseases. **Antioxidants and Redox Signaling**. 18, 1818–1892. <https://doi.org/10.1089/ars.2012.4581>.
- Del Rio, D., Rodriguez-Mateos, A., Spencer, J.P.E., Tognolini, M., Borges, G., Crozier, A., 2013. Dietary (Poly)phenolics in human health: structures, bioavailability, and evidence of protective effects against chronic diseases. **Antioxidants and Redox Signaling**. 18, 1818–1892. <https://doi.org/10.1089/ars.2012.4581>.
- F.-J. Lin et al. *State-of-the-art review of dark tea: From chemistry to health benefits*. *Trends in Food Science & Technology*, (2021) doi:10.1016/j.tifs.2021.01.030
- GOIS, M. A. F. et al. Etnobotânica de espécies vegetais medicinais no tratamento de transtornos do sistema gastrointestinal. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. v.18, n.2, p.547-557. Campinas, 2016.
- LIMA, C.F. The drinking of a *Salvia officinalis* infusion improves liver antioxidant status in mice and rats. *Journal of Ethnopharmacology*, v.97, n.2, p.383-389, 2005.
- PANIZZA, S. *Plantas que Curam (Cheiro de Mato)*, 3ª edição. IBRASA, São Paulo. 98.
- PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. *Análise de Materiais Biológicos*. Campinas.
- PEREIRA, J. B. A. et al. O papel terapêutico do Programa Farmácia Viva e das plantas medicinais no centro-sul piauiense. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. v.17, n.4, p.550-561. Campinas, 2015
- RODRIGUES, H. G. et al. Efeito embriotóxico, teratogênico e abortivo de plantas medicinais. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. v.13, n.3, p.359-366. 39 Botucatu, 2011. Disponível em: . Acesso em 15 de agosto. 2022
- SCHWANZ, M.; FERREIRA, J.J.; FROEHLICH, P.; ZUANAZZI, J.A.S.; HENRIQUES, A.T. 2008. Análise de metais pesados em amostras de *Peumus boldus* Mol. (Monimiaceae). *Rev Bras Farmacogn* 18: 98-101.
- Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventos RM (1974) Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin–Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol* 299:152-178.
- Swain, T., & Hillis, W. E. (1959). The phenolic constituents of *Prunus domestica*. Quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 10, 63e68.