

Obtenção de compostos bioativos extraídos das brácteas de *Araucaria angustifolia* por micro-ondas e ultrassom e seu microencapsulamento por atomização e liofilização

Camille Dias Machado¹, Caciano Pelayo Zapata Noreña²

¹ Bolsista de iniciação científica da UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Grupo de Pesquisa Engenharia de Processos e Estabilidade em Alimentos. (E-mail: camillediasm@gmail.com)

² Docente orientador, Professor Adjunto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Grupo de Pesquisa Engenharia de Processos e Estabilidade em Alimentos. (E-mail: czapatan@ufrgs.br)

INTRODUÇÃO

As brácteas são as sementes da Araucária que não se desenvolveram, as quais são ricas em compostos bioativos, entre eles os compostos fenólicos. Estes compostos podem ter potencial aplicação em produtos alimentícios, devido às suas propriedades antioxidantes que beneficiam a saúde. O objetivo deste trabalho foi obter compostos bioativos das brácteas da Araucária através dos métodos de extração assistida por micro-ondas e ultrassom, e microencapsular o extrato através de atomização e liofilização, utilizando como material de parede o colágeno hidrolisado, pectina, goma guar parcialmente hidrolisada e polidextrose.

MATERIAIS E MÉTODOS

As condições de extração utilizadas estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2 referentes à extração assistida por micro-ondas (EAM) e à extração assistida por ultrassom (EAU), respectivamente.

Os extratos obtidos através destes métodos foram quantificados quanto ao teor de compostos fenólicos totais (CFT) (Singleton e Rossi, 1965), teor de taninos totais (TT) (Makkar, 2003) e quanto à atividade antioxidante por ABTS (Re et al., 1999) e DPPH (Brand-Williams et al., 1995). Para a medida de cor, foi utilizado um colorímetro (Minolta, CR400/410) de acordo com o sistema *CIEL* *a*b*, no qual *L** indica a luminosidade e *a** e *b** são as coordenadas cromáticas. Estes parâmetros são necessários para o cálculo da diferença total de cor (ΔE) em relação às brácteas desidratadas e moídas.

O extrato obtido na melhor condição de extração foi encapsulado com colágeno hidrolisado (CH) e pectina (PEC) na proporção 3:1 (m/m) e polidextrose (PD) com goma guar parcialmente hidrolisada (GGPH) na proporção 1:1 (m/m). O encapsulamento ocorreu através dos métodos de atomização a 160°C e liofilização a -57°C.

A comparação entre a média dos tratamentos foi realizada através do Teste de Tukey.

Tabela 1. Tratamentos de extração assistida por micro-ondas. Tabela 2. Tratamentos de extração assistida por ultrassom.

Tratamento	Potência (W)	Tempo (min)
T1	700	10
T2	700	15
T3	700	20
T4	800	10
T5	800	15
T6	800	20
T7	1000	10
T8	1000	15
T9	1000	20

Tratamento	Potência (W)	Tempo (min)
T1'	250	10
T2'	250	15
T3'	250	20
T4'	350	10
T5'	350	15
T6'	350	20
T7'	450	10
T8'	450	15
T9'	450	20

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos teores de CFT e TT podem ser visualizados na Figura 1 (A) e (B) para EAM e EAU respectivamente, enquanto os resultados de ABTS e DPPH podem ser visualizados na Figura 2 (A) e (B) para EAM e EAU, respectivamente. Estas análises e o teste de Tukey indicaram que o melhor tratamento correspondeu ao T9, o qual foi realizado através do micro-ondas, com potência de 1000 W durante 20 minutos.

As mudanças de cor (ΔE) mostradas na Figura 3 (A) e (B), indicaram que a menor variação de cor também correspondeu ao tratamento T9.

Na Tabela 3, encontram-se os resultados de umidade, CFT, TT, ABTS e DPPH do encapsulamento do extrato T9 por atomização e liofilização. Os resultados mostraram que o encapsulamento por liofilização utilizando a mistura de materiais de parede PD + GGPH apresentaram teores significativamente maiores para compostos fenólicos e atividade antioxidante ($p < 0,05$).

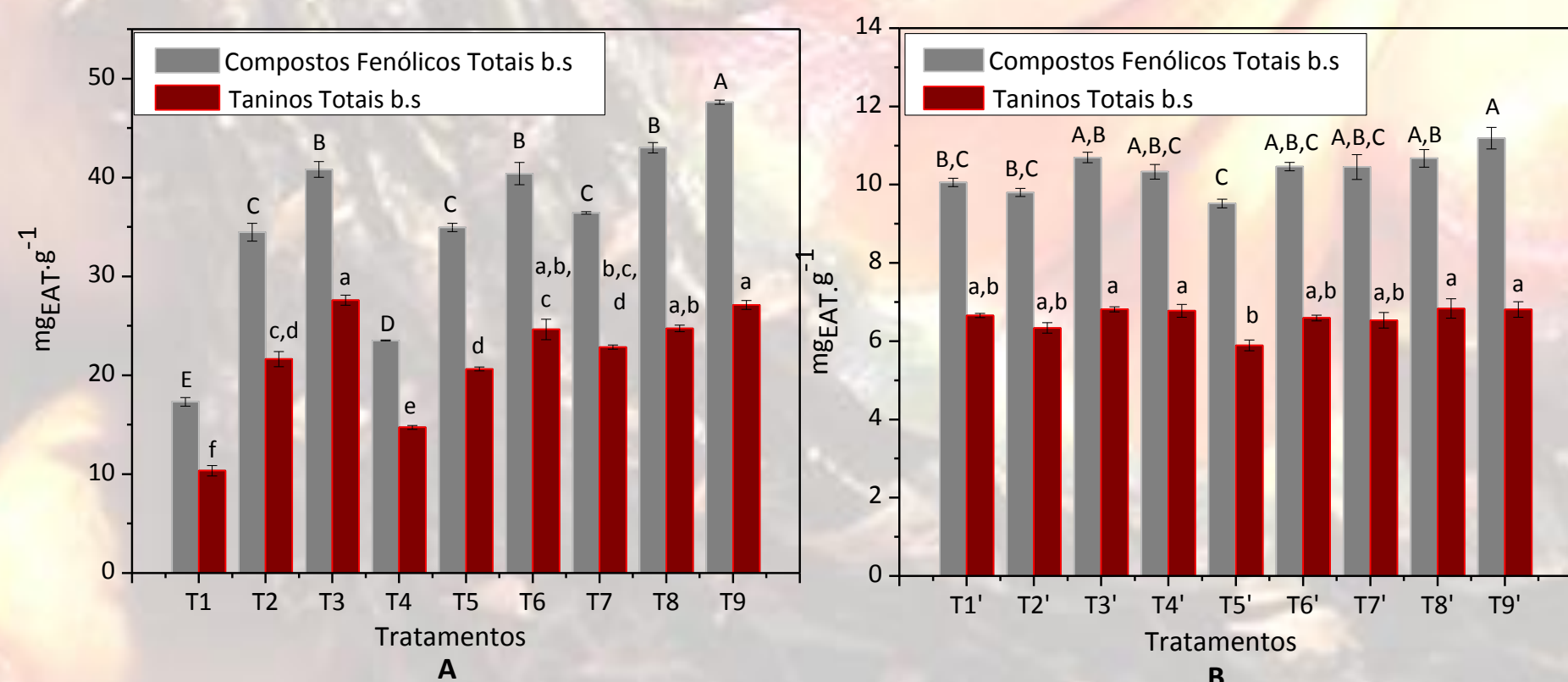
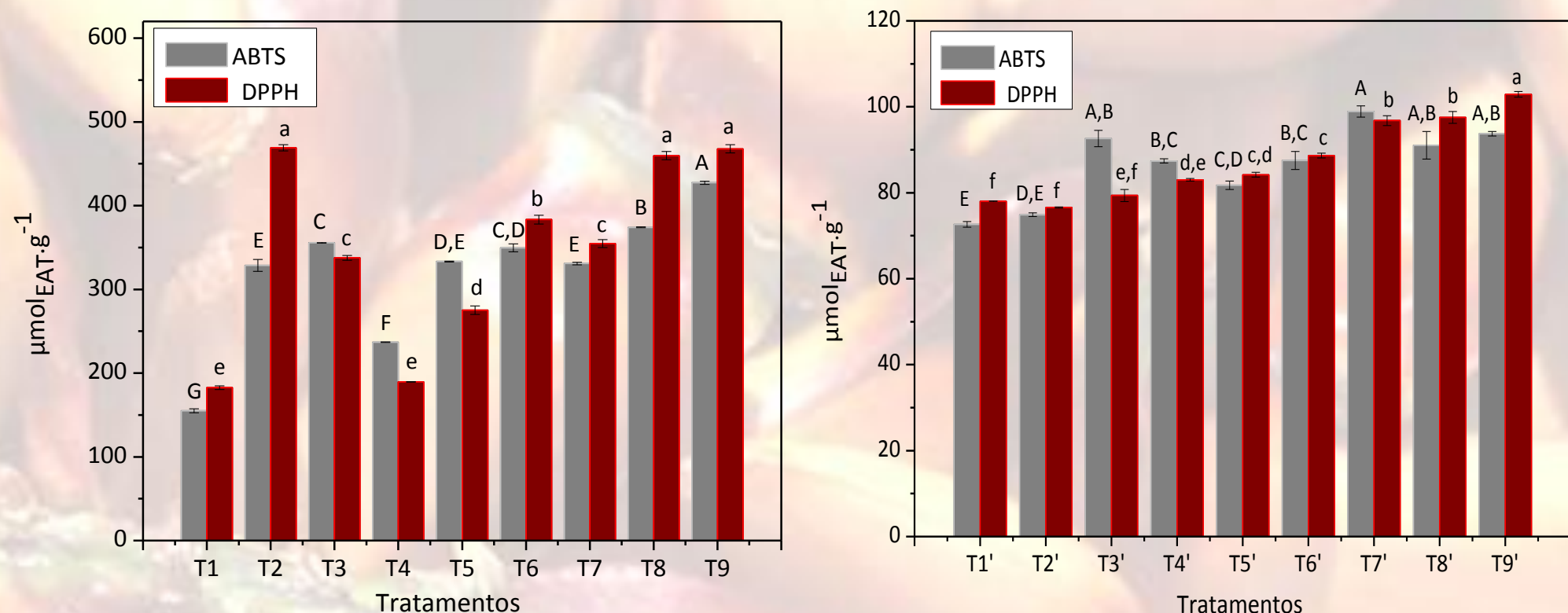
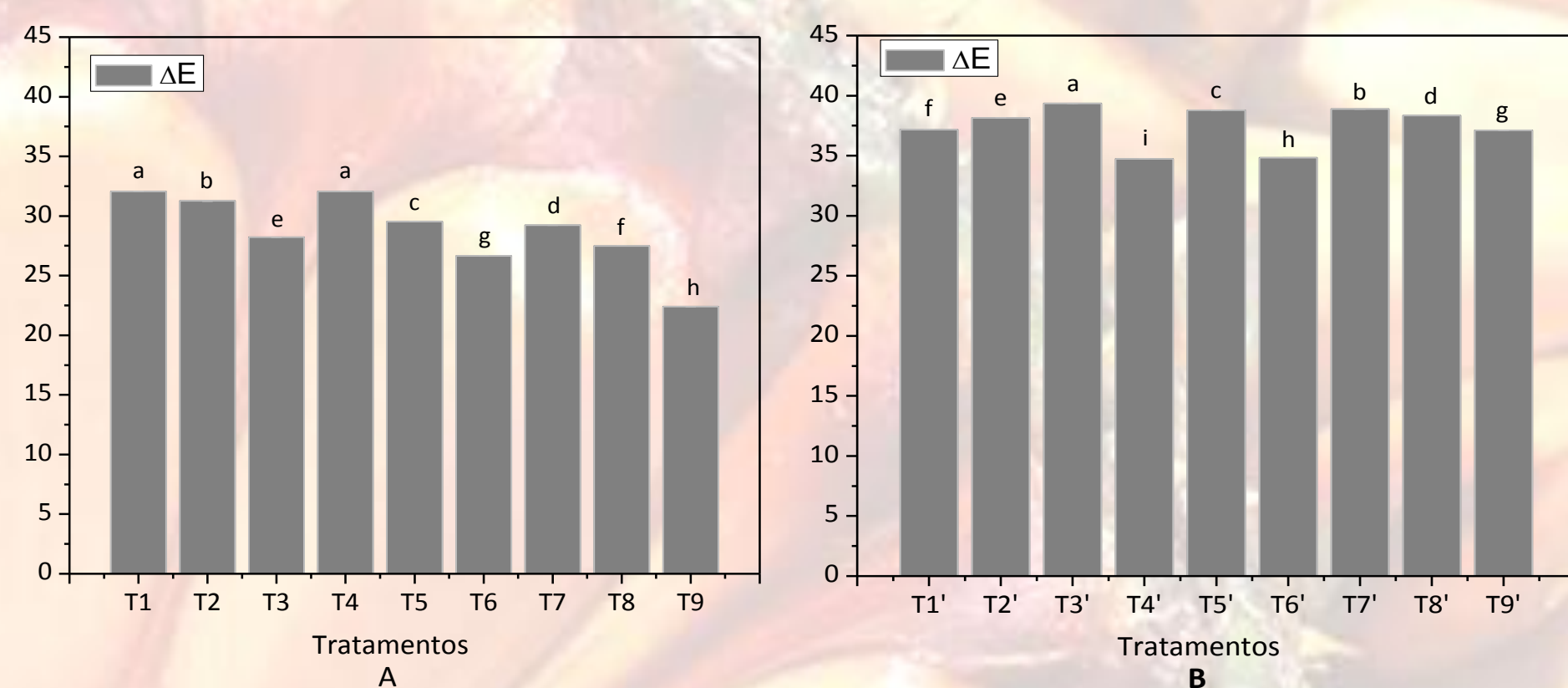


Figura 1. Teores de CPT e TT nos extratos em miligrama de equivalente de ácido tânico por grama em base seca ($mg_{EAT} \cdot g^{-1}$). (A) EAM. (B) EAU. (Letras maiúsculas e minúsculas indicam diferenças significativas entre os teores de fenóis e taninos totais, respectivamente ($p < 0,05$), teste de Tukey.)



Figuras 2. Atividade antioxidante dos extratos por ABTS e DPPH em micromol de equivalente de trolox por grama em base seca ($\mu mol_{ET} \cdot g^{-1}$). (A) EAM. (B) EAU. (Letras maiúsculas e minúsculas indicam diferenças significativas entre os teores de ABTS e DPPH, respectivamente ($p < 0,05$), teste de Tukey.)



Figuras 3. ΔE dos extratos em relação às brácteas desidratadas e moídas. (A) EAM. (B) EAU. (Letras diferentes indicam diferença significativa, $p < 0,05$, teste de Tukey.)

Tabela 3. Resultados das análises realizadas nas micropartículas produzidas.

Agente encapsulante	Método de secagem	Umidade	CFT*	TT*	ABTS**	DPPH**
CH+PEC	Atomização	4,61±0,04 ^a	33,3±0,37 ^b	26,1±0,24 ^b	96,7±2,37 ^c	75,5±1,55 ^c
CH+PEC	Liofilização	3,77±0,08 ^b	31,5±1,27 ^b	24,4±0,19 ^b	104±0,99 ^c	76,6±3,98 ^c
PD+GGPH	Atomização	2,79±0,05 ^c	42,9±1,72 ^a	37,5±0,28 ^a	230±4,52 ^b	133±4,79 ^b
PD+GGPH	Liofilização	2,54±0,10 ^c	48±0,86 ^a	40,4±0,19 ^a	267±0,87 ^a	152±1,06 ^a

* Teores de CPT e TT em miligrama de equivalente de ácido tânico por grama em base seca ($mg_{EAT} \cdot g^{-1}$).

** Atividade antioxidante por ABTS e DPPH em micromol de equivalente de trolox por grama em base seca ($\mu mol_{ET} \cdot g^{-1}$). (Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa, $p < 0,05$, teste de Tukey.)

CONCLUSÃO

Os resultados indicaram que o melhor tratamento de extração foi por micro-ondas a 1000 W por 20 minutos. As análises realizadas para as micropartículas obtidas a partir deste extrato indicaram que a melhor condição de encapsulamento foi por liofilização, utilizando a mistura de polidextrose e goma guar parcialmente hidrolisada como material de parede. A partir destes resultados, demonstra-se a viabilidade do encapsulamento das brácteas devido à alta retenção dos compostos fenólicos.

REFERÊNCIAS

- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT – Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, v. 28, p. 25-30, 1995.
- DAI, J.; MUMPER, R. J. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules*, v. 15, p. 7316-7352, 2010.
- MAKKAR, H.P.S. Quantification of Tannins in Tree and Shrub Foliage: *A Laboratory Manual*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 2003.
- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology & Medicine*, v. 26, n. 9/10, p. 1231-1237, 1999.
- SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, v. 299, p. 152-178, 1999.

AGRADECIMENTOS