

VIII Simpósio de Análise Térmica

Ponta Grossa, 13 a 15 de Agosto de 2017

Incorporação de extrato crioconcentrado de erva-mate em amido de milho

Simone Rosa da Silveira lazzarotto^{1*}; Polyanna Silveira Hornung²; Marcelo Lazzarotto³; Ivar Wendling³; Egon Schnitzler¹

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG – Ponta Grossa, PR – Brasil,

²Universidade Federal do Paraná, UFPR – Curitiba, PR – Brasil;

³EMBRAPA-Florestas, Colombo, PR – Brasil.

*simolazzarotto@gmail.com

Palavras-chave: Erva-mate, crioconcentração, TG/DTA

RESUMO

A erva-mate possui propriedades farmacológicas relacionadas ao teor de compostos fenólicos, metilxantinas e saponinas. A crioconcentração é uma técnica empregada para concentrar estes compostos bioativos e preservá-los. Este trabalho teve como objetivo crioconcentrar extrato aquoso de erva-mate e incorporar em amido de milho. A incorporação do extrato crioconcentrado em amido de milho proporciona maior aplicabilidade, pois o amido é excelente veículo para diversas formulações industriais. Através de análise de sólidos totais (ST) e cinzas, foi possível verificar que o processo de crioconcentração foi eficiente. E a análise térmica avaliou através das curvas de TG-DTA, a incorporação do extrato de erva-mate crioconcentrado no amido de milho. Os compostos bioativos incorporados no amido aumentaram o índice de oxigênio liberando maior energia em temperaturas mais altas (reação exotérmica). Deste modo a incorporação de extratos de erva-mate em amido de milho diminui a temperatura na decomposição térmica do amido.

Introdução

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) é uma espécie arbórea, nativa das regiões subtropicais e temperadas da América do Sul. Possui grande importância social, econômica, ambiental e cultural para o Sul do Brasil, Norte da Argentina, grande parte do Paraguai e Uruguai [1]. No Brasil em 2014, foram produzidas 935 toneladas de erva-mate verde. Dos quais 54,77% foram produzidas no estado do Paraná, 31,70% no Rio Grande do Sul, 13,23% em Santa Catarina e 0,3% no Mato Grosso do Sul [2].

A maior parte da erva-mate produzida é destinada chimarrão. Porém devido à composição fitoquímica da erva-mate, possui potencial para diversas aplicações, como: medicamentos, chás, energéticos, corantes,

conservantes de alimentos, produtos de higiene e cosméticos [3].

As propriedades farmacológicas da erva-mate estão relacionadas com o alto teor de compostos fenólicos, metilxantinas e saponinas [4]. Estudos sobre consumo de extrato aquoso de erva-mate em humanos demonstram que os compostos bioativos exercem as seguintes atividades: antioxidante, hepatoprotetora, diurética, hipocolesterolêmica, hipoglicemiante, antireumática, antitrombótica, antiinflamatória, antiobesidade e antienvhecimento [5, 6, 7, 8]. Sendo assim, é necessário manter a qualidade do extrato aquoso de erva-mate.

A crioconcentração é uma técnica promissora, que utiliza como princípio a redução da atividade de água (Aa) de soluções.

Quando um extrato aquoso é submetido ao congelamento, seus componentes congelam em tempos diferentes. A água presente no extrato congela a 0°C formando cristais de gelo, já as outras substâncias necessitam de temperaturas mais baixas para congelar. Por esta razão a água é retirada em forma de gelo e se obtém um extrato mais concentrado. Do ponto de vista de qualidade, a crioc concentração é certamente um dos melhores processos de desidratação, pois preserva ao máximo as características sensoriais e nutricionais dos extratos [6].

Os amidos naturais e modificados estão sendo aplicados nas novas tendências da indústria, como os alimentos funcionais e nutracêuticos. Pois o amido é uma matéria prima natural, biodegradável, abundante, segura e de baixo custo. Além de ser fonte nutricional importante para os seres humanos.

O amido de milho é um dos mais empregados nas indústrias de alimentos, farmacêutica e cosmética [8]. A incorporação do extrato crioconcentrado de erva-mate no amido de milho, protege os compostos bioativos, do meio circundante e das condições de processamento industrial. Veicular os compostos bioativos da erva-mate em amido de milho é uma alternativa promissora para o desenvolvimento de vários produtos. [9]. Pois além de ter aplicabilidade industrial do amido, possui todos os benefícios da erva-mate. O amido incorporado com erva-mate pode ser aplicado no enriquecimento de produtos *fitness*, nutracêuticos, funcionais, cosméticos e medicamentos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características térmicas de amidos de milho incorporados com extratos aquosos crioconcentrados de erva-mate.

Materiais e métodos

As folhas de erva-mate verde (*Ilex paraguariensis*) foram coletadas na Embrapa Florestas, Colombo PR em maio de 2017. O amido de milho utilizado foi adquirido no comércio de Colombo PR.

As folhas de erva-mate previamente secas em microondas, foram trituradas em moinho de

facas até atingir tamanho de partícula de 1mm. Após 30 g de erva-mate foram colocadas em 1L de água e levada ao aquecimento a 90°C por 3 minutos. A seguir foi realizada filtração a vácuo com filtro de papel 12,5 cm de diâmetro e 125 mm de tamanho de poro. Finalmente, o volume do extrato foi completado para 1 L com água. Este extrato foi chamado de inicial (EI).

Após, 1 L de EI (extrato inicial) foi crioconcentrado (-20 ± 2 °C) em freezer convencional. Assim que o EI congelou totalmente, foi retirado do freezer para descongelar 50% do volume inicial à temperatura ambiente (20 ± 2 °C). O líquido descongelado constituiu o concentrado do primeiro estágio de crioc concentração (C1). Após congelar o C1 a (-20 ± 2 °C) e descongelar 50% do volume inicial, foi obtido o C2. O mesmo procedimento foi repetido para obter o crioconcentrado C3.

De cada um dos três estágios foi retirada uma alíquota do concentrado de 32 mL e armazenadas no freezer (-20 ± 2 °C) para incorporação no amido de milho e análises químicas.

A incorporação dos extratos aquosos de erva-mate em amido de milho foi realizada com o EI e o C3. Primeiramente 25 mL do extrato crioconcentrado de erva-mate e 5 g amido de milho (seco a 35°C por 24 horas) foram colocados sob agitação magnética constante a 22°C por 30 minutos. Após as amostras foram filtradas a vácuo, com papel filtro 125 mm. A seguir foram secas em estufa de circulação de ar a 35°C por 24 horas. Posteriormente as amostras foram maceradas em gral e peneiradas a 100 e 200 mesh. Este procedimento foi realizado para os dois extratos (EI e C3). As amostras geradas foram: (AEI) amido de milho incorporado com o EI e a amostra (AC) amido de milho com o extrato crioconcentrado C3.

A análise de teor de sólidos totais (ST) das amostras foi determinada por medição da perda de peso após secagem em estufa a 60 °C e expresso como teor de sólidos totais/massa total (g/100g).

A análise de cinzas das amostras foi determinada por medição da perda de peso após incineração em mufla a 550 °C e expresso

como teor de cinzas (TC) totais/massa total (g/100g).

A densidade das amostras foi determinada utilizando uma balança analítica e relacionando com a densidade da água tipo II a 20 °C. A densidade das amostras foi calculada com base nos valores de massa de teor de sólidos totais e cinzas obtidos.

A termogravimetria e a análise térmica diferencial simultâneas (TG-DTA) foram realizadas no equipamento da Shimadzu DTG-60H. As condições foram: temperatura de aquecimento 30°C a 650°C, velocidade 10 °C /min, fluxo de oxigênio 50 mL/min, massa de amostra ~ 5 mg e cadinho de alumina.

Resultados e discussão

É observado que os valores de densidade, sólidos totais e cinzas possuem uma relação (valores de C3 maiores do que da amostra EI). Isto ocorre pois a crioconcentração aumenta o teor de sólidos totais, a densidade e o teor de cinzas.

Tabela 1 – Valores de densidade, teor de sólidos totais e teor de cinzas do extrato inicial de erva-mate (EI) e do extrato crioconcentrado de erva-mate (C3).

	Densidade (g/mL)	Sólidos Totais (%)	Cinzas (%)
EI	1,0029	1,02	0,20
C3	1,0188	2,61	0,32

Nas curvas TG-DTA pode-se observar 3 etapas de perda de massa (Figura 1) durante o aquecimento de 30 a 650°C. O primeiro evento (entre 30 e 134 °C) é referente a perda de água presente nas amostras. Em seguida foi observado um período de estabilidade entre 120 e 297 °C. No segundo evento ocorre a oxidação dos compostos carbonáceos presentes no amido. Este evento ocorreu entre 288 e 338 °C. O terceiro evento, referente a degradação da matéria orgânica, ocorreu entre 331 e 600 °C.

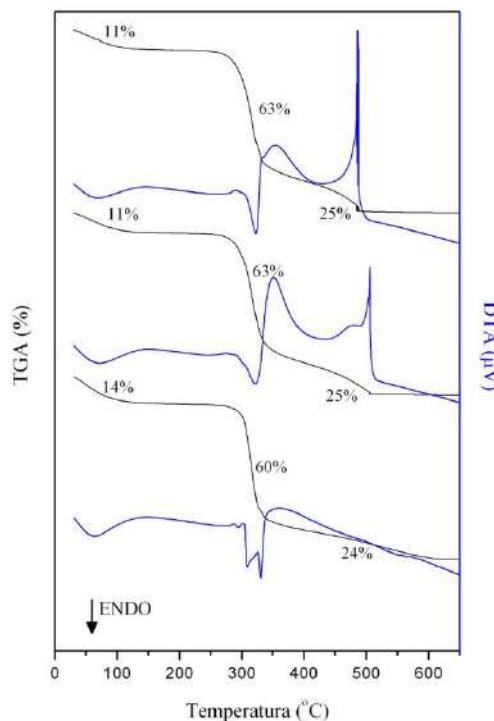


Figura 1 – Curvas TGA dos amidos incorporados com extrato crioconcentrado de erva-mate (AC), extrato de erva-mate (AEI) e amido nativo (N).

De acordo com a literatura, o tratamento térmico de amidos leva normalmente à sua despolimerização, quando a temperatura utilizada ultrapassa os 300 °C, em atmosfera oxidativa. As curvas de TG-DTA das amostras AEI e AC, com compostos bioativos inseridos na sua estrutura, o comportamento térmico foi diferenciado do amido nativo (N). Estes compostos aumentam o índice de oxigênio, liberando maior energia em temperaturas mais altas (reação exotérmica).

Portanto a amostra é degradada mais rapidamente e em uma temperatura mais baixa. Isso foi observado através das temperaturas apresentadas no terceiro evento, onde o amido nativo (N) teve uma variação entre 338 e 600 °C (pico em 548 °C). E o AC apresentou variação de 331 a 433 °C (pico em 352 °C). Deste modo a incorporação de extratos de erva-

mate em amido de milho diminui a temperatura de decomposição térmica.

Tabela 2. Resultados TG/DTA: (N) – Amostra de amido nativo de milho; (AEI) Amostra de amido com extrato de erva mate inicial incorporado; (AC) Amostra de amido com extrato de erva mate crioconcentrado incorporado.

Amostra	TGA		DTA	
	Etapa	$\Delta m / \%$	$\Delta T / ^\circ C$	$T_p / ^\circ C$
N	1°	14	30 – 120	59
	estab.	-	120 – 297	-
	2°	60	297 – 338	331
AEI	3°	25	338 – 600	548
	1°	11	30 - 125	63
	estab.	-	125 - 288	-
AC	2°	63	288 - 333	327
	3°	25	333 – 433	351
	1°	11	30 - 134	61
AC	estab.	-	134 - 289	-
	2°	63	289 - 331	320
	3°	25	331 – 433	352
			430 – 494	485

Δm – perda de massa (%), ΔT variação de temperatura, T_p pico de temperatura

Conclusão

A crioconcentração de extratos de erva-mate gera uma solução rica em compostos que alteram as propriedades térmicas do amido de milho. Maiores estudos visando avaliar as características destes amidos incorporados deverão ser realizadas na continuação do trabalho.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa Florestas, a UEPG, a UFPR, a CAPES e ao CNPq.

Referências

[1] Bracesco, N.; Sanchez, A.G.; Contreras, V.; Menini, T.; Gugliucci, A. (2011). Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: Minireview. *Journal of Ethnopharmacology*, 136, 378-384.
 [2] Brasil. (2015). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Instituto Brasileiro de*

Geografia e Estatística. Produção da extração vegetal e silvicultura. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2015>. Acesso em: 09 maio. 2017.

[3] Mazuchowski, J. Z. (1991). Manual da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill). 2ª ed, EMATER-Paraná: Curitiba, Brasil.

[4] Heck, C. I.; De Mejia, E. G. (2007). Yerba mate tea (*Ilex paraguariensis*): A comprehensive review on chemistry, health implications, and technological considerations. *Journal of Food Science*, 72(9), 138-151.

[5] Boaventura, B. C. B. Di Pietro, P. F.; Stefanuto, A; Klein, G. A.; de Moraes, E. C.; de Andrade, F; Wazlawik, E; da Silva, E. L. (2012). Association of mate tea (*Ilex paraguariensis*) intake and dietary intervention and effects on oxidative stress biomarkers of dyslipidemic subjects. *Nutrition*, 28, 657-664.

[6] Boaventura, B. C. B.; Murakami, A. N. N.; Prudêncio, E. S.; Maraschin, M.; Murakami, F. S.; Amante, E. R.; Amboni, R. D. M. C. (2013). Enhancement of bioactive compounds content and antioxidant activity of aqueous extract of mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) through freeze concentration technology. *Food Research International*, 53, 686-692.

[7] Boaventura, B. C. B.; Souza, E. L.; LU, R. H.; Prudêncio, E. S. ; Pietro, P. F.; Becker, A. M.; Amboni, R. D. M. C. (2015). Effect of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) infusion obtained by freeze concentration technology on antioxidant status of healthy individuals. *Lebensmittel-Wissenschaft Technologie / Food Science Technology*, 62, 948-954.

[8] Siqueira, G. L. A.; Hornung, P. S.; Silveira, A. C.; Lazzarotto, S. R. S.; Cordoba, L. P.; Schnitzler, E.; Lazzarotto, M. (2017). Impact of treatment with HCL/alcoholic in the modification of corn starch. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 1, 1-9.

[9] Deladino, L.; Navarro, A. S.; Martino, M. N. (2014). Corn starch system as carried for yerba mate (*Ilex paraguariense*) antioxidants. *Journal Food and Bioproducts Processing*, 94, 463-472.