

Área: Ciência de Alimentos

INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO TÉRMICO NO TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS DE *Ilex paraguariensis*

Bruna Krieger Vargas*, Lára Franco dos Santos, Júlia Gutkoski, Leticia Bender, Cristina Barth, Cíntia Gris, Elionio Galvão Frota, Cíntia Guarienti, Telma Elita Bertolin

Laboratório de Bioquímica e Bioprocessos, Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Alimentos, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS

**E-mail: brunakriegerv@hotmail.com*

RESUMO – O objetivo do presente estudo foi quantificar os compostos fenólicos presentes em folhas de *Ilex paraguariensis* sob três diferentes condições de processamento, folha *in natura* seca, folha branqueada seca e folha cancheada. Foram desenvolvidos extratos aquosos com diferentes matérias-primas, submetidas ou não a processos térmicos antes da etapa de secagem. O teor de compostos fenólicos foi quantificado com o intuito de verificar a influência das etapas do processamento industrial na atividade antioxidante da erva-mate. As amostras que foram submetidas a tratamento térmico antes da secagem, sapeco ou branqueamento, preservaram os compostos fenólicos sugerindo a conservação das propriedades antioxidantes. Deste modo, o tratamento térmico da erva-mate afetou diretamente o teor de compostos fenólicos da amostra por meio da inativação enzimática.

Palavras-chave: antioxidante, erva-mate, branqueamento, tratamento térmico.

1 INTRODUÇÃO

A *Ilex paraguariensis* é uma planta nativa da América do Sul amplamente consumida em países como Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai. Possui importância econômica expressiva nestes países e prestígio social, já que suas folhas são utilizadas na produção de infusões como chás, “chimarrão” e “tererê”, inclusive algumas pessoas relatam que consomem estas bebidas em quantidades superiores a de um litro por dia (MORAIS et al., 2009). O consumo da erva-mate é pautado essencialmente no hábito de compartilhar estas bebidas típicas, exercendo um papel fundamental na socialização, além disso, esta matéria-prima apresenta potencial para variadas aplicações na indústria, como corante, conservante de alimentos, cosméticos, mas principalmente como ingrediente bioativo para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios (FAGUNDES et al., 2015).

A utilização de organismos vegetais para a produção de biocompostos naturais ou recombinantes cresce cada vez mais, diferentes segmentos industriais como farmacêutico, cosmético e alimentício procuram ampliar este uso para fins comerciais. Isto ocorre porque os compostos bioativos são capazes de modificar

seletivamente caminhos metabólicos afetando o desenvolvimento de doenças e auxiliando no equilíbrio do organismo (JIMENEZ-GARCIA et al., 2013). A *Ilex paraguariensis* possui uma variada gama de substâncias com potencial bioativo, o consumo destes biocompostos sugere efeitos positivos na manutenção da saúde, modulando a fisiologia do organismo promovendo ações na redução da inflamação e do estresse oxidativo (PETRILLI et al., 2016), na diminuição de perfil lipídico (MESSINA et al., 2015), na glicemia e obesidade (KIM et al., 2015), entre outros (BRACESCO et al., 2011).

Com a grande procura da população por alimentos mais saudáveis, as indústrias de alimentos têm procurado fontes naturais de obtenção de biocompostos, sendo os antioxidantes os ingredientes funcionais mais explorados pela ciência. Os compostos fenólicos são os maiores constituintes da erva-mate e possuem comprovada atividade antioxidante, podendo inibir a peroxidação lipídica, proteger o organismo contra o efeito nocivo das espécies reativas de oxigênio (ROS), assim como melhorar a função do sistema imunológico e prevenir o envelhecimento (OKUDA, 2005; FRIZON et al., 2015; BOAVENTURA et al., 2013).

No entanto, a *Ilex paraguariensis* até chegar ao consumidor é beneficiada por um processamento industrial que consiste, basicamente, no sapeco e secagem de suas folhas. As etapas do processamento posteriores a colheita da erva-mate podem influenciar na qualidade do produto final, nas suas características organolépticas, bem como, na sua composição química, consequentemente modificando os níveis de atividade antioxidante oferecido pela planta (ESMELINDRO et al., 2012). Com isso, o presente trabalho objetivou quantificar os compostos fenólicos presentes em folhas de *Ilex paraguariensis* sob três diferentes processamentos, folha *in natura* seca, folha branqueada seca e folha cancheada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada para produção dos extratos de folha *in natura* seca e folha branqueada seca foi fornecida pela empresa INOVAMATE, do município de Ilópolis - RS. As folhas foram separadas do caule, e para o branqueamento foram imersas em água a 95 °C por 30 segundos. Posteriormente, tanto folhas *in natura* como branqueadas foram submetidas a secagem em estufa por 24 h em temperatura de 50 ± 2 °C e trituradas em moinho de facas. O terceiro extrato foi obtido a partir de erva-mate cancheada obtida no comércio local.

2.2 Preparo do extrato

A partir das diferentes matérias-primas foram desenvolvidos extratos aquosos com concentração de 5%, utilizando-se 2,5 g de erva-mate para 50 mL de água, de acordo com o método de Murakami et al. (2011) com adaptações. A mistura foi aquecida por 5 min à 90 ± 2 °C e posteriormente foi realizada filtragem em filtro de nylon utilizando uma bomba de vácuo.

2.3 Compostos fenólicos totais

A análise de fenólicos totais foi realizada segundo metodologia de Souza e Correia (2012), com adaptações. Em tubos de ensaio foram adicionados 1 mL de extrato, 1 mL de etanol 95%, 5 mL de água destilada

e 0,5 mL do reagente Folin-Ciocalteu 50% (v/v). Os tubos foram agitados em vórtex por 30 segundos e após foi adicionado 1 mL da solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) 5% e agitados por mais 3 segundos. Os tubos foram deixados em repouso na ausência de luz por 60 minutos e foi realizada a leitura espectrofotométrica em 765 nm. A amostra em branco foi preparada nas mesmas condições que a amostra, contanto que o volume da amostra foi substituído por 1 mL do solvente na qual esta foi preparada. Os experimentos e as leituras foram realizados em triplicata e os resultados foram apresentados em mg ácido gálico por mL de amostra de acordo com uma curva analítica previamente construída.

2.3 Análise Estatística

Os dados foram analisados através de Análise de Variância (ANOVA) e a diferença entre as médias determinada pelo teste de Tuckey, a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

São escassos trabalhos na comunidade científica que abordem sobre a influência das etapas do processamento industrial na atividade antioxidante da erva-mate, alguns exploram apenas sobre as modificações na sua composição química. Sendo assim, realizamos a quantificação do conteúdo de fenólicos totais de extratos produzidos a partir de folhas com diferentes processamentos.

Tabela 1. Quantificação dos fenólicos totais

AMOSTRA	CFT (mgEAG/g de amostra) ¹
<i>In natura</i> (seca)	16,41±1,2 ^a
Branqueada (seca)	44,66±2,7 ^b
Cancheada	41,68±2,6 ^b

Resultados expressos como média \pm desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$). ¹CFT: compostos fenólicos totais (expresso em miligrama equivalente a ácido gálico por grama de amostra).

O extrato obtido com folhas *in natura* secas apresentou um valor inferior de compostos fenólicos totais quando comparado aos extratos submetidos a tratamentos térmicos (Tabela 1). Isto pode ocorrer pois a presença de compostos fenólicos, como o ácido clorogênico, torna as folhas da erva-mate suscetíveis à reação de escurecimento causada pelas enzimas peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PPO). Com o processo de secagem lenta das folhas *in natura*, não submetidas ao branqueamento, comprometeu-se o conteúdo de compostos fenólicos devido a ação das enzimas POD e PPO, um grupo de hemoproteínas que agem catalisando a oxidação de compostos antioxidantes (NABECHIMA et al., 2014; PROVESI et al., 2010).

Já os extratos produzidos a partir de folhas que foram submetidas a tratamentos térmicos, como o branqueamento e cancheamento, apresentaram resultados mais elevados de compostos fenólicos frente as folhas *in natura*, no entanto sem diferença significativa entre os dois. Na produção da erva-mate comercial são

empregadas altas temperaturas, principalmente na etapa do sapeco, onde as enzimas POD e PPO são inativadas, preservando a qualidade do produto. Esta etapa é caracterizada pelo contato direto das folhas com o fogo a temperaturas entre 250 e 550 ° C por 2 a 4 min (ISOLABELLA et al., 2010). Analogamente, o processo de branqueamento também é utilizado com o objetivo de inativar as enzimas através da imersão das folhas em água sob temperatura de desnaturação.

4 CONCLUSÃO

Observa-se que as amostras submetidas a tratamento térmico antes da secagem, sapeco ou branqueamento, conservaram suas propriedades antioxidantes. Deste modo, o tratamento térmico da erva-mate afetou diretamente no teor de compostos fenólicos da amostra por meio da inativação enzimática.

5 AGRADECIMENTOS

À CAPES e a Universidade de Passo Fundo pelo apoio financeiro.

6 REFERÊNCIAS

- BOAVENTURA, B. C. B. et al. 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**, v. 53, p. 686–692, 2013.
- BRACESCO, N. et al. Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: Minireview. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 136, p. 378–384, 2011.
- ESMELINDRO, M. A. et al. Caracterização físico-química da erva-mate: influência das etapas do processamento industrial. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 22, n. 2, p. 193-204, 2002.
- FAGUNDES, A. et al. *Ilex paraguariensis*: compostos bioativos e propriedades nutricionais na saúde. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 9, n. 53, p. 213-222, 2015.
- FRIZON, C. N. T. et al. Determination of total phenolic compounds in yerba mate (*Ilex paraguariensis*) combining near infrared spectroscopy (NIR) and multivariate analysis. **LWT - Food Science and Technology**, v. 60, p. 795-801, 2015.
- ISOLABELLA, S., L. et al. Study of the bioactive compounds variation during yerba mate (*Ilex paraguariensis*) processing. **Food Chemistry**, v. 122, p. 695-699, 2010.
- JIMENEZ-GARCIA, S. N. et al. Current Approaches for Enhanced Expression of Secondary Metabolites as Bioactive Compounds in Plants for Agronomic and Human Health Purposes – a Review. **Polish Journal of Food and Nutrition Sciences**, v. 63, n. 2, p. 67–78, 2013.
- KIM, S. Y. et al. Anti-obesity effects of Yerba Mate (*Ilex Paraguariensis*): a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 338, n 15, p. 1-8, 2015.
- MESSINA, D. et al. Efecto hipolipemiante del consumo de mate en individuos dislipidêmicos. **Nutr Hosp**, v. 31, n. 5, p. 2131-2139, 2015.

MORAIS, E. C. et al. Consumption of yerba mate (*Ilex paraguariensis*) improves serum lipid parameters in healthy dyslipidemic subjects and provides an additional LDL-cholesterol reduction in individuals on statin therapy. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, p. 8316–8324, 2009.

MURAKAMI, A. N. N. et al. Concentration of phenolic compounds in aqueous mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil) extract through nanofiltration. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, n. 10, p. 2211–2216, 2011.

NABECHIMA, G. H. ET AL. Thermal inactivation of peroxidase and polyphenoloxidase enzymes in mate leaves (*Ilex paraguariensis*) in a conveyor belt oven. **CyTA – Journal of Food**, v. 12, n. 4, p. 399–406, 2014.

OKUDA, T. Systematics and health effects of chemically distinct tannins in medicinal plants. **Phytochemistry**, v. 66, n. 17, p. 2012–2031, 2005.

PETRILLI, A. A. et al. Effect of Chocolate and Yerba Mate Phenolic Compounds on Inflammatory and Oxidative Biomarkers in HIV/AIDS Individuals. **Nutrients**, v. 132, n. 8, p. 1-14, 2016.

PROVESI, J. G. et al. Effect of thermal processing on oxide reductase inactivation and on colour fixing in erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill) leaves. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 45, p. 971-977, 2010.

SCALBERT, A. et al. Dietary polyphenols and the prevention of diseases. **Food Science and Nutrition**, v. 45, p. 4, 287–306, 2005.