



Estabilidade oxidativa de linguiça Toscana elaborada com extrato de erva-mate em substituição aos antioxidantes sintéticos

Oxidative stability of Toscana sausage made with yerba mate extract replacing synthetic antioxidants

Jéssica Cristiny Pola da Silva¹, Rangel Zagheti dos Reis², Rosana Aparecida da Silva Buzanello³; Marinês Paula Corso⁴

RESUMO

Extratos vegetais há longa data vêm sendo estudados como fonte de compostos bioativos com atividade antioxidante. Considerando apontamentos recentes do efeito nocivo à saúde, ocasionado pelo consumo de antioxidantes sintéticos, o presente trabalho visou avaliar a influência do extrato de erva-mate na estabilidade oxidativa de linguiça toscana durante o armazenamento. Foram desenvolvidas três formulações de linguiça toscana: duas formulações com 0,5 e 2% de extrato de erva-mate (obtido com solvente etanólico 30% em extração por ultrassom, seco por atomização), e uma formulação controle, com antioxidante sintético (eritorbato de sódio). As amostras foram avaliadas quanto a cor instrumental e estabilidade oxidativa durante 30 dias de armazenamento a 2 ± 2 °C. Os resultados do estudo sugerem que o uso do extrato de erva-mate em produtos cárneos frescos, como linguiça Toscana, nas concentrações testadas, proporcionaram estabilidade oxidativa por 30 dias sob refrigeração, podendo ser uma alternativa de substituição total ou parcial de antioxidantes sintéticos. No entanto alterações na cor do produto foram ocasionadas pela adição do extrato, podendo ser avaliado o efeito em concentrações menores do mesmo.

PALAVRAS-CHAVE: *Ilex paraguariensis*, conservante natural, oxidação, produto cárneo.

ABSTRACT

Plant extracts have long been studied as a source of bioactive compounds with antioxidant activity. Considering recent reports of the harmful effect on health caused by the consumption of synthetic antioxidants, the present work aimed to evaluate the influence of yerba mate extract on the oxidative stability of Tuscan sausage during storage. Three Tuscan sausage formulations were developed: two formulations with 0.5 and 2% yerba mate extract (obtained with 30% ethanolic solvent in ultrasound extraction, spray-dried), and a control formulation, with synthetic antioxidant (erythorbate sodium). The samples were evaluated for instrumental color and oxidative stability during 30 days of storage at 2 ± 2 °C. The results of the study suggest that the use of yerba mate extract in fresh meat products, such as Toscana sausage, at the concentrations tested, provided oxidative stability for 30 days under refrigeration, and could be an alternative to total or partial replacement of synthetic antioxidants. However, changes in the color of the product were caused by the addition of the extract, and the effect can be evaluated at lower concentrations.

KEYWORDS: *Ilex paraguariensis*, natural preservative, oxidation, meat product.

¹ Voluntária do Programa Institucional de Voluntariado em Iniciação Científica e Tecnológica. Universidade Tecnológica Federal de Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: jessicacristiny@gmail.com. ID Lattes: 1678053655382795.

² Mestrando do Programa de Pós-graduação em Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal de Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: rangelreis@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 2309267525923227.

³ Docente no Departamento Acadêmico de Alimentos (DAALM). Universidade Tecnológica Federal de Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: rbuzanello@utfpr.edu.br. ID Lattes: 7517982122450786.

⁴ Docente no Departamento Acadêmico de Alimentos (DAALM). Universidade Tecnológica Federal de Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. E-mail: corso@utfpr.edu.br. ID Lattes: 2613369929505068,



INTRODUÇÃO

Apesar da necessidade de antioxidantes sintéticos para prevenir a oxidação em produtos cárneos, alguns estudos alertam para seus potenciais efeitos carcinogênicos. Nesse contexto, várias plantas têm sido estudadas devido aos seus compostos bioativos com propriedades antioxidantes (HONORATO *et al.*, 2013).

Os compostos bioativos incluem flavonoides, ácidos fenólicos, alcaloides, triterpenos, sesquiterpenos, taninos e ligninas (RAHMAN, 2007). O Brasil, com sua rica biodiversidade, tem uma longa tradição no uso de plantas medicinais, como a erva-mate, que é nativa da América do Sul e tem múltiplas formas de consumo (CARDOZO JUNIOR; MORAND, 2016).

Assim sendo, estudos visando obtenção de extratos de plantas como erva-mate com atividade antioxidante para aplicação em produtos cárneos podem propiciar um produto alternativo aos antioxidantes sintéticos, uma opção mais natural de encontro à demanda dos consumidores por produtos mais saudáveis

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do extrato de erva-mate na estabilidade oxidativa de linguiça toscana durante o armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

OBTENÇÃO DO EXTRATO DE ERVA-MATE

As amostras de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) utilizadas neste estudo foram processadas e cedida empresa Terra Mate Indústria de Chimarrão, Chá e Terere, do município de Cascavel, Paraná. A extração dos compostos bioativos, foi feita com o auxílio de um banho de ultrassom (P120H, Elmasonic P, Singen, Alemanha). Foram utilizados os seguintes parâmetros fixos baseado em Bisognini (2019) com adaptações: temperatura de 70 °C, frequência de 37 kHz, potência de 80% de 580 W, por 60 minutos, utilizado como solvente solução etanólica 30% e proporção massa de amostra no solvente de 2%. O extrato foi filtrado e seco em spray dryer conforme condições descritas por Fetsch (2021).

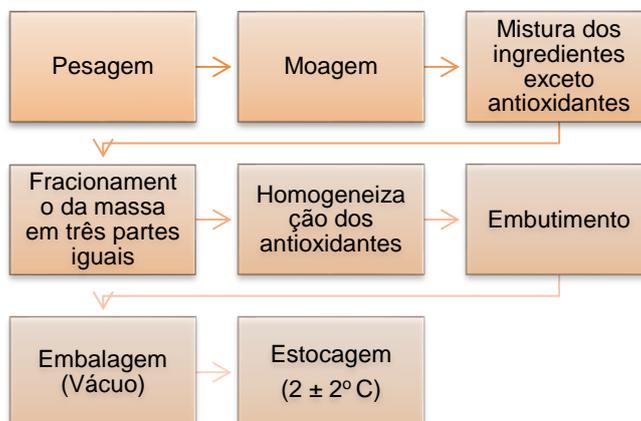
APLICAÇÃO DOS EXTRATOS DE ERVA-MATE EM LINGUIÇA FRESCAL

Foram desenvolvidas três formulações de linguiça frescal do tipo toscana, duas com aplicação dos extratos de erva mate (0,5 e 2%) e uma padrão (com antioxidante sintético comercial a base de eritorbato de sódio (Conditec, Medianeira, Paraná), utilizando como base a formulação: carne suína (retalhos) (76%), toucinho (15%), gelo (6%), sal (1,7%), sais de cura (0,25%), condimento para linguiça toscana (0,5%), alho em pó (0,1%), pimenta branca (0,02%) e glutamato monossódico (0,1%).

A matéria-prima cárnea foi adquirida em um mercado no município de Medianeira – PR. O processamento das amostras de linguiça foi efetuado conforme fluxograma apresentado na Figura 1.



Figura 1 – Etapas do processo de elaboração das formulações de linguiça Toscana



Fonte: Autoria própria (2023)

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS DAS FORMULAÇÕES

A análise de cor das amostras cruas nos intervalos de tempo, 0, 15 e 30 dias de armazenamento, foi realizada em um colorímetro Minolta CR 400 e iluminante D65 e ângulo de visão de 10°. Foram avaliados os parâmetros L, a* e b*, sendo L chamado de luminosidade, ou componente branco-preto, a é o componente vermelho-verde e b, componente amarelo-azul.

A oxidação lipídica das amostras foi determinada pelo método de quantificação de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) descrita por Tarladgis *et al.* (1964). 10 g de amostra foram misturados com 98 mL de água destilada, 2,5 mL de ácido clorídrico 4 N, e 5 gotas de solução antiespumante (8 partes de Span 80 e 1,3 partes de Tween 20), após esta mistura foi destilada por 10 minutos, com coleta de 50 mL de destilado. Aliquotas de 5 mL do destilado foram misturadas a uma solução de ácido tiobarbitúrico 0,02M e após reação, as amostras foram lidas em espectrofotômetro a 530 nm, e a resposta expressa em mg de malonaldeído kg⁻¹ de amostra.

ANÁLISE DE DADOS

Os resultados das análises foram expressos pela média ± desvio padrão. E avaliados por Análise de variância (ANOVA), e teste de comparação de médias de Tukey ($p \leq 0,05$). As análises foram realizadas com uso do software Statistica 8.0 (Statsoft Inc., Tulsa, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ALTERAÇÕES NA COR DAS AMOSTRAS COM USO DO EXTRATO DE ERVA-MATE DURANTE VIDA ÚTIL

Os resultados da análise de cor para as amostras nos diferentes intervalos de tempo (0, 15 e 30 dias) estão apresentados na Tabela 1. Pode-se observar uma diminuição no parâmetro L com a adição do extrato de erva-mate ($p < 0,05$). Nas concentrações utilizadas proporcionou um escurecimento das amostras, sendo a amostra com 2% de extrato mais escura ($p < 0,05$). Este comportamento pode ser observado durante todo o período de



armazenamento das amostras. Em relação ao tempo de armazenamento na formulação controle e na formulação com 2% de extrato, não se observaram alterações no parâmetro L ($p > 0,05$) comparando-se as amostras no 15° ou 30° dia em relação ao dia 0, no entanto, para a formulação com 0,5% de extrato observou-se uma diminuição significativa deste parâmetro a partir do 15° dia de armazenamento.

Tabela 1 – Análise colorimétrica para formulações de linguiça Toscana com 0,5 e 2% de extrato de erva-mate em substituição a antioxidantes sintéticos e amostra controle durante armazenamento sob resfriamento por 30 dias

Componentes de cor	Controle	F0,5%	F2%
L (t=0 dias)	72,49 ± 0,92 ^{aA}	62,76 ± 0,49 ^{bA}	48,46 ± 1,29 ^{cAB}
L (15 dias)	68,86 ± 2,98 ^{aA}	60,04 ± 1,18 ^{bAB}	49,32 ± 0,76 ^{cA}
L (30 dias)	72,26 ± 0,34 ^{aA}	57,36 ± 1,29 ^{bB}	46,24 ± 0,74 ^{cB}
a* (t=0 dias)	7,27 ± 0,22 ^{aA}	-0,22 ± 0,42 ^{bC}	-2,10 ± 0,58 ^{cA}
a* (15 dias)	7,92 ± 0,88 ^{aA}	3,65 ± 0,41 ^{bA}	-1,4 ± 0,27 ^{cA}
a* (30 dias)	7,14 ± 0,19 ^{aA}	1,58 ± 0,37 ^{bB}	-1,56 ± 0,11 ^{cA}
b* (t=0 dias)	18,42 ± 0,31 ^{cA}	22,01 ± 0,57 ^{bAB}	24,85 ± 1,48 ^{aB}
b* (15 dias)	18,59 ± 0,95 ^{cA}	24,46 ± 0,34 ^{bA}	27,73 ± 0,54 ^{aA}
b* (30 dias)	17,54 ± 0,46 ^{cA}	19,76 ± 0,40 ^{bB}	25,75 ± 0,11 ^{aAB}

Nota: Média ± desvio padrão (n=3) seguidas de diferentes letras minúsculas sobrescritas indicam diferença significativa entre as amostras (linhas), e letras maiúsculas sobrescritas indicam diferença significativa nos tempos analisados, para uma mesma amostra (colunas) pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Autoria própria (2023)

Com relação aos parâmetros a* e b* que definem a tonalidade cromática, para a* pode-se observar conforme o esperado, que a adição de extrato de erva-mate de tonalidade verde, proporcionasse uma diminuição nos valores deste parâmetro. A amostra com 2% de extrato apresentou-se mais esverdeada ($p < 0,05$), e mesmo a amostra com 0,5% teve cor mais verde do que a amostra controle em todos os tempos analisados. O mesmo comportamento observou-se para o parâmetro b*, relacionado a tonalidade amarelada. Portanto, a adição de extrato de erva-mate mesmo na concentração mais baixa (0,5%) aumentou significativamente os tons verde e amarelo do produto linguiça toscana, conforme pode ser constatado na Figura 2. Resultado similar foi observado por Camel *et al.* (2012) para sobrecoxas de frango submetidas a diferentes tratamentos (sem condimentos; com sal; sal e sálvia; sal, sálvia e extrato de erva-mate (0,125%); sal e extrato (0,125%); sal, sálvia e extrato (0,25%) e sal e extrato (0,25%)).

Figura 2 – Formulações de linguiça toscana, controle (com antioxidante comercial), F1 com 0,5 e F2 com 2% de extrato seco de erva-mate respectivamente.



Fonte: Autoria própria (2022).



Em relação ao tempo de armazenamento não é possível observar correlações entre as tonalidades, para ambos os parâmetros com o avançar do tempo (Tabela 1).

ESTABILIDADE OXIDATIVA DAS FORMULAÇÕES

A Tabela 2 apresenta os resultados encontrados para a análise de oxidação (TBARS) no transcorrer de 0, 15 e 30 dias para a formulação controle com antioxidante comercial e as amostras desenvolvidas com antioxidante natural a base de extrato de erva-mate. As leituras para o tempo 0 e 15 foram inferiores ao ponto de menor concentração da curva de calibração, estimando-se, portanto, valores inferiores à $0,01 \text{ mg kg}^{-1}$ para as três formulações. No tempo 30 é possível notar a formação de malonaldeído, mas em baixas concentrações ($0,879$ a $0,890 \text{ mg kg}^{-1}$ de amostra), sem diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$), indicando assim a estabilidade dos produtos com relação à oxidação, pois de acordo com Bloukas, Paneras e Fournitzis (1997), os limites para que seja sensorialmente perceptível a oxidação, para produtos cárneos processados, são os valores para malonaldeído superiores a 1 mg kg^{-1} de amostra, sendo assim, os valores apresentados indicam estabilidade das formulações quanto a oxidação. Campos *et al.* (2007), Beal *et al.* (2011) e Camel *et al.* (2012) obtiveram resultados promissores em relação a ação antioxidante com o uso de extrato de erva-mate em carnes, corroborando com os resultados do presente trabalho, mostrando a possibilidade do uso de da erva-mate em produtos cárneos com efeitos positivos para proteção contra à oxidação.

Tabela 2 – Resultado para a análise de TBARS

Amostra	Malonaldeído (mg kg^{-1})		
	0 dias	15 dias	30 dias
FC	<0,01	<0,01	$0,890 \pm 0,050^a$
F0,5%	<0,01	<0,01	$0,887 \pm 0,132^a$
F2%	<0,01	<0,01	$0,879 \pm 0,099^a$

Nota: Resultado apresentado pela média \pm desvio padrão ($n=3$). Respostas com diferentes letras sobrescritas indicam diferença significativa entre as amostras (coluna), conforme teste de Tukey, com um grau de significância de $p \leq 0,05$.

Fonte: Autoria própria (2023)

CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso do extrato de erva-mate em linguiça Toscana nas concentrações de 0,5 e 2%, proporcionam estabilidade oxidativa em produtos cárneos frescos como linguiça Toscana por 30 dias sob refrigeração, podendo ser uma alternativa de substituição de antioxidantes sintéticos. Alterações na cor do produto foram ocasionadas pelo extrato, podendo ser avaliado o efeito em concentrações menores.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Central Analítica Multiusuário de Medianeira (CEANMED), e à Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Medianeira, por dispor de sua estrutura física para o desenvolvimento do projeto.



Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

- BEAL, P.; FAION, A. M.; CICHOSKI, A. J.; CANSIAN, R. L.; VALDUGA, A. T.; OLIVEIRA, D.; VALDUGA, E. Oxidative stability of fermented Italian-type sausages using mate leaves (*Ilex paraguariensis* St. Hil) extract as natural antioxidant. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**. v. 62, n. 7, p. 703 – 710, 2011.
- BLOUKAS, J. G.; PANERAS, E. D.; FOURNITZIS, G. C. Effect of replacing pork backfat with olive oil on processing and quality of fermented sausages. **Meat Science**. v. 45, n. 2, p. 133 – 144, 1997.
- BISOGNIN, D. A.; LUZ, L. V.; LENCINA, K. H.; SANTOS, C. O.; SAUTLER, C. K. Contents of total phenolics and flavonoids in and antioxidant activity of *Ilex paraguariensis* leaves. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.54, e00856, 2019.
- CAMEL, M.; BECAGATTO, M. G.; VALDUGA, A. T.; CICHOSKI, A. J.; TONIAZZO, G.; VALDUGA, E.; CANSIAN, R. L.; OLIVEIRA. Influência do potencial antioxidante de extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) em frango assado, armazenado e reaquecido. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 297-305, 2012.
- CAMPOS, R. M. L.; HIERRO, E.; ORDÓÑEZ, J. A.; BERTOL, T. M.; TERRA, N. N.; de la HOZ, L. Fatty acid and volatile compounds from salami manufactured with yerba mate (*Ilex paraguariensis*) extract and pork back fat and meat from pigs fed on diets with partial replacement of maize with rice bran. **Food Chemistry**, v. 103, n. 1, p. 1159 – 1167, 2007.
- CARDOZO JUNIOR, E.L.; MORAND, C. Interest of mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) as a new natural functional food to preserve human cardiovascular health - A review. **Journal of Functional Foods**, v. 21, p.440-454, 2016.
- FETSCH, V. T. **Obtenção de extrato de café para aplicação como antioxidante natural em linguiça toscana**. 2021. 115 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2021.
- HONORATO, T. C; BATISTA, E.; NASCIMENTO, K. O.; PIRES, T. Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia. *Revista Verde*, Mossoró, v. 8, n. 5, p. 01-11, 2013.
- RAHMAN, M. S. (Ed.). *Handbook of food preservation*. CRC press, 2007.
- TARLADGIS, B. G.; PEARSON, A. M.; DUGAN, L. R. Chemistry of the 2-thiobarbituric acid test for determination of oxidative rancidity in foods – II Formation of the TBA – Malonaldehyde complex without acid-heat treatment. *Journal Science and Food Agriculture*, v. 15, p. 602, 1964.