

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

## DESENVOLVIMENTO DE BALAS DE GELATINA COM CHÁ MATE TOSTADO

R. S. MARTINS<sup>1</sup>, E. S. COSTA<sup>1</sup>, L. DLUGOKENSKI<sup>1</sup>, J. S. SILVA<sup>2</sup>, V.Z. PINTO<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup> Engenharia de Alimentos – Universidade Federal da Fronteira Sul – CEP: 85.301-970 - Laranjeiras do Sul – PR – Brasil

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal da Fronteira Sul – CEP: 85.301-970 - Laranjeiras do Sul – PR – Brasil, Telefone: (42) 3635-8695 – e-mail: vania\_vzp@hotmail.com

**RESUMO** – Utilizando o chá mate tostado como matéria-prima principal, três formulações de balas de gelatina foram elaboradas contendo com extratos aquosos com diluições de 1:2 (F1), 1:1 (F2) e 1:0 (F3) de chá mate tostado e água. O efeito da diluição de chá mate tostado foi avaliado pelos parâmetros pH, acidez titulável, cor bem como, por análise sensorial e de intenção de compra. Dentre os parâmetros avaliados, apenas a cor instrumental sofreu alterações, sendo que a luminosidade L\* e o cromóforo a\* aumentaram, enquanto o cromóforo b\* reduziu com a diluição do chá mate tostado. A diluição do chá permite produzir balas com cores diferentes. As balas não apresentaram diferenças quanto aos parâmetros, sabor, cor, aroma, textura e impressão global e todas as formulações apresentaram índice de aceitabilidade superior a 70%, indicando que variação na concentração de chá mate tostado não afetou a aceitabilidade das balas de gelatina.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Ilex paraguariensis*, extrato de mate tostado, análise sensorial

**ABSTRACT** – Using roasted mate tea as the main raw material, three formulations of gelatin gummies were developed with aqueous extracts under dilutions of 1: 2 (F1), 1: 1 (F2) and 1: 0 (F3) of roasted matte tea and water. The effect of the dilution of toasted matte tea was evaluated by the parameters pH, titratable acidity, color as well as by sensory analysis and purchase intention. Among the evaluated parameters, only the instrumental color was changed, by luminosity L \* and chromophore a \* increased, while chromophore b \* decreased with the dilution of toasted matte tea. The dilution of tea allows to produce candies with different colors. The candies showed no differences in terms of parameters, flavor, color, aroma, texture and overall impression and all formulations showed an acceptability index greater than 70%, indicating that variation in the concentration of toasted matte tea did not affect the acceptability of gelatin gummies.

**KEYWORDS:** *Ilex paraguariensis*, roasted mate extract, sensory analysis

### 1. INTRODUÇÃO

O chá é uma das bebidas mais consumidas no mundo. O hábito de consumir chá vem desde a antiguidade, quando as plantas eram utilizadas como medicamentos para a prevenção, cura e tratamento de distúrbios, disfunções ou doenças, em seres humanos e animais (BATISTA *et al.*, 2009). O uso da erva mate (*Ilex paraguariensis*) iniciou-se com os indígenas, que utilizavam essa erva para preparar uma bebida energética feita a partir da infusão das folhas, para encararem jornadas árduas de trabalho (BOGUSZEWSKI; SANTOS, 2007).

O chá mate tostado é produzido a partir da erva mate que é uma planta nativa da América do Sul (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai). As suas folhas e galhos após o processamento dão origem a bebidas apreciada pela população destes países. Dentre os usos da erva mate destacam-se, a erva mate tipo chimarrão, tipo tererê, chá mate tostado e, em menor quantidade o chá mate verde, e o chá mate solúvel, utilizado em alguns

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

refrigerantes à base de mate (SOUZA; BASTOS, 2009). A erva mate ou os seus extratos, também vem sendo utilizados na preparação de sorvetes, mousses, licor, bolos, bombons e gomas (DUARTE, 2000)

As principais etapas do processamento a erva mate são o sapeco, a secagem, o cancheamento, peneiramento e padronização. O sapeco consiste na passagem dos ramos com folhas por chamas em um sapecador. Esta etapa inativa as enzimas peroxidase e polifenoloxidase e, retira a umidade superficial para evitar a oxidação que causa o escurecimento indesejado da erva. A secagem tem como objetivo desidratar as folhas e talos, ocasionando uma perda de aproximadamente 60% do peso. O cancheamento, é a etapa de trituração das folhas e talos secos, para posteriormente peneiramento e separação das frações de talos maiores, folhas, pó e palito. A erva mate destinada ao chá mate é submetida ao processo de torrefação em forno, semelhante ao processo de torrefação de café, que causa alteração nas características sensoriais de cor e sabor da erva mate, dando origem ao chamado chá mate tostado (GODOY *et al.*, 2008).

A erva mate apresenta aproximadamente 10% de seu peso composto por fitoquímicos, sendo os principais: ácido cafeilquínico, ácido dicafeilquínico, ácido cafeico, cafeína, teofilina, quercitina, rutina, luteína, miricetina, ácido ursólico e oleanólico (PILATTI-RICCIO *et al.*, 2019). Esta característica faz com que os produtos à base de mate de destaquem dentre os alimentos possibilidade de promover saúde. No entanto, mesmo com indicações de benefícios a saúde humana, a erva mate ainda é pouco explorada no desenvolvimento de novos produtos, possuindo poucos produtos no mercado, além dos chás, que utilizam erva-mate como matéria prima (LUCINÉIA CHIESA; SCHLABITZ; SOUZA, 2012)

A gelatina é um produto obtido da hidrólise parcial do colágeno, sendo um ingrediente tradicional na indústria, como agente gelificante, aerante, estabilizante e aglutinantes (SOLER, QUIROZ, FADINI 1996), possibilitando assim, o desenvolvimento de novos alimentos. Além disso, contribui para a inserção das indústrias em novos mercados, trazendo um número cada vez maior de consumidores para o seu mix de produtos.

Pertencente à classe de produtos de confeitaria de baixa cocção e alta umidade, as balas de goma são fabricadas com agente gelificantes, responsáveis por dar a textura característica a este produto. Os agentes gelificantes mais utilizados são: goma arábica, ágar, gelatina, pectina e amidos modificados. No entanto a gelatina se destaca dos demais, por se tratar de uma proteína composta principalmente pelos aminoácidos glicina e prolina, agregando o valor nutricional ao produto (SILVA, SARMENTO, BOEIRA, 2020).

Neste contexto, objetivou-se desenvolver balas de gelatina com de chá mate tostado, avaliando o efeito da diluição do chá nas características físico-químicas e na avaliação sensorial dos produtos desenvolvidos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção das matérias-primas

O chá mate tostado foi doado pela empresa Mate Laranjeiras LTDA, localizada no município de Laranjeiras do Sul-PR. A gelatina incolor e o açúcar cristal foram adquiridos pelo comercio local.

### 2.2 Elaboração das formulações e preparo das balas de gelatina

As balas de gelatina foram produzidas variando a concentração do chá mate tostado (Tabela 1).

Tabela 1 – Formulação de balas de gelatina com chá mate tostado

Amostras	Chá mate (mL)	Água (mL)	Açúcar (g)	Gelatina (g)	Ácido cítrico (g)
Formulação 1:2	33,33	66,67	750	250	2,5
Formulação 1:1	500	500	750	250	2,5



Formulação 1:0      1000      0      750      250      2,5

\*Porcentagem de açúcar, gelatina e ácido cítrico com relação ao volume de chá, com e sem diluição

Para a obtenção do chá, utilizou-se 150g de chá mate tostado acrescentados em 2 L de água potável, o qual foi mantido em processo de decocção durante 15 minutos à 80°C. A partir deste chá realizou-se a sua diluição com água, resultando nas concentrações de 100% (1:0), 50% (1:1) e 33,3% (1:2) de extrato aquoso de chá mate tostado.

As balas foram elaboradas, diluindo inicialmente a gelatina em 1/3 do volume total do extrato, aquecido a 80°C, com agitação constante. Em seguida a solução foi deixada em repouso por 20 minutos, para que a espuma da superfície fosse retirada. Preparou-se uma calda com a sacarose e o restante do extrato, aquecendo até atingir temperatura de 90°C. Esta calda foi posteriormente resfriada e adicionada à gelatina previamente hidratada, seguida de homogeneização e adição do ácido cítrico. As misturas foram colocadas em formas de silicone e resfriadas 4 °C por 24 h. As balas foram desenhadas e mantidas sob refrigeração até o momento das análises.

### 2.3 Caracterização físico-química e de cor instrumental

A acidez total titulável foi quantificada de acordo com a metodologia descrita por Zenebon e Pascuet (2008), no qual amostras de 10g diluídas em água destilada foram tituladas com solução de NaOH 0,1 M, usando fenolftaleína como indicador e os resultados foram expressos em g de ácido cítrico 100<sup>-1</sup>g de amostra. O pH foi aferido diretamente na solução de preparo das balas, com pHmetro de bancada previamente calibrado.

A análise instrumental de cor foi realizada por análise direta, utilizando calorímetro para a obtenção dos parâmetros luminosidade (L\*), em que L\* = 0 corresponde a preto e L\* = 100 a branco; cromaticidade (a\*), em que -a\* diz respeito a transição da cor verde para o vermelho (+a\*); cromaticidade (b\*), em que -b\* se refere a transição da cor azul para a cor amarela (+b\*).

### 2.4 Avaliação sensorial

A análise sensorial das balas de gelatina foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Laranjeiras do Sul. O teste afetivo de aceitação e intenção de compra foi realizado de acordo com a metodologia descrita por Dutcosky (2011), com a participação de 111 provadores não treinados, de ambos os sexos e maiores de 18 anos, sendo estes alunos, professores e funcionários da UFFS. Os atributos avaliados foram cor, sabor, aroma, textura e impressão global utilizando uma escala hedônica de 9 pontos variando de desgostei muitíssimo (1) á gostei muitíssimo (9); e intensão de compra com uma escala hedônica de 5 pontos (1: certamente não compraria e 5:certamente compraria).

Os avaliadores receberam as amostras em cabines individuais, contendo uma bala de cada formulação, as quais foram codificadas aleatoriamente com três dígitos. Além disso, foram orientados que entre as amostras, deveriam ingerir uma porção de bolacha de água e sal suficiente para limpar o paladar de qualquer sabor residual, em seguida enxaguar a boca com água mineral.

O índice de aceitabilidade foi calculado através da razão entre a nota média de impressão global e nota máxima avaliada para esse atributo, sendo expresso em porcentagem (ABNT, 1993).

### 2.5 Análise estatística

Os dados foram verificados pela análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ), utilizando o software ActionSart.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de pH, sólidos solúveis e acidez titulável nas três formulações de bala de gelatina com chá mate tostado estão representados na Tabela 2.

As formulações não apresentaram diferenças no pH e acidez titulável ( $p > 0,05$ ). No desenvolvimento de balas de gelatina fortificadas com vitaminas A, C e E, o pH foi influenciado pela adição de ácido cítrico (1,5%)(GARCIA; PENTEADO, 2005), sendo superior ao verificado neste estudo, no qual adicionou-se apenas 1% de ácido cítrico. Conforme os estudos de Malheiros (2007), o pH da erva-mate é aproximadamente 5,87, sendo que redução foi consequência do preparo do chá e da adição de ácido cítrico nas formulações das balas.

Tabela 2- Caracterização físico-química das balas elaboradas com chá mate tostado

Formulação*	pH	Acidez titulável (g de ácido cítrico 100 <sup>-1</sup> g)
1:2	4,33±0,06 <sup>a</sup>	9,81±0,56 <sup>a</sup>
1:1	4,26±0,06 <sup>a</sup>	10,07±0,31 <sup>a</sup>
1:0	4,43±0,15 <sup>a</sup>	10,00±0,42 <sup>a</sup>

\*Média±Desvio padrão das triplicatas. Médias com letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

A avaliação de cor pelos parâmetros de luminosidade (L\*), cromaticidade (a\*) e (b\*), apresentaram diferenças entre si ( $p < 0,05$ ). Com a aplicação da análise de cor instrumental foi possível observar que a formulação com menor concentração de chá (33,3%) apresentou valores superiores a formulação com 100% de chá, como expresso na Tabela 3.

Tabela 3- Cor instrumental das balas elaboradas com chá mate tostado

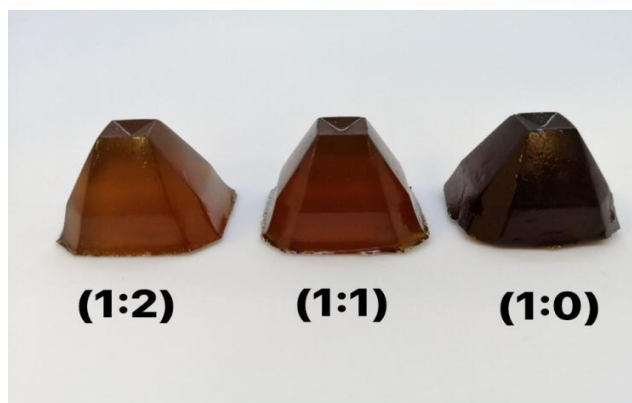
Formulação*	L*	a*	b*
1:2	31,07±0,58 <sup>a</sup>	-11,11±0,18 <sup>a</sup>	13,71±0,67 <sup>a</sup>
1:1	29,74±0,77 <sup>b</sup>	-9,54±0,06 <sup>b</sup>	8,62±0,81 <sup>b</sup>
1:0	21,22±0,66 <sup>c</sup>	-7,35±0,67 <sup>c</sup>	4,33±0,49 <sup>c</sup>

\*Média±Desvio padrão das triplicatas. Médias com letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

A luminosidade indica a cor entre preto (0) e branco (100) e com a diluição do chá, no L foi maior, indicando balas menos escuras. O parâmetro a\* indica a intensidade entre verde (-a) ao vermelho (+a), que com a diluição do chá para o preparo do extrato aquoso, resultou em balas com cor que tende ao verde. A presença natural de clorofila na erva-mate, e a sua extração durante o processo de decocção para o preparo do chá faz com que aumento da concentração de chá resulte em produtos mais esverdeado (KNAPP et al., 2019; MALHEIROS, 2007). A coordenada b\* do sistema CIELab indica a intensidade do azul (-b) ao amarelo (+b), indicando que as balas possuem cor tendendo ao amarelo. A conformação espacial dos parâmetros L, a\* e b\* resultou numa cor escura intensa, desta forma é possível visualmente observar que há diferenças de intensidade das cores apresentadas na figura 1, conforme as diferentes concentrações do chá, dispensando a necessidade de corantes artificiais, tonando-se uma forma de valorizar o produto à base de ingredientes naturais(AVELAR et al., 2016; ČIŽAUSKAITE et al., 2019; SÁENZ et al., 2019) (AVELAR et al., 2016).

Figura 1: Fotografia das balas de gelatina em diferentes concentrações, fotos de um ensaio com todas as formulações da bala de gelatinas produzida com erva mate.





\*Formulações: 1:2, 1:1 e 1:0

Conforme o indicado na Tabela 4, observou-se que os atributos de cor, sabor, aroma, textura, impressão global do teste de aceitação das balas de gelatina, não diferiram entre si ( $p \leq 0,05$ ), bem o teste de intenção de compra.

As balas apresentaram notas médias próximas a 7 para a cor, sabor e aroma (gostei regularmente), e notas médias próximas a 6 (gostei) para textura, sendo a impressão global entre gostei e gostei regularmente. A cor foi o atributo que recebeu notas mais altas, já a textura foi a que apresentou as notas mais baixas nas três formulações.

Tabela 4- Análise sensorial das balas elaboradas com chá mate tostado

Formulação*	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Impressão global	Intenção de compra
1:2	7,31±1,50 <sup>a</sup>	7,09±1,50 <sup>a</sup>	6,80±1,52 <sup>a</sup>	6,21±1,82 <sup>a</sup>	6,82±1,27 <sup>a</sup>	3,59±1,06 <sup>a</sup>
1:1	7,09±1,49 <sup>a</sup>	6,95±1,56 <sup>a</sup>	6,67±1,56 <sup>a</sup>	5,90±1,93 <sup>a</sup>	6,76±1,44 <sup>a</sup>	3,42±1,08 <sup>a</sup>
1:0	7,00±1,54 <sup>a</sup>	6,77±1,61 <sup>a</sup>	6,80±1,65 <sup>a</sup>	5,90±2,05 <sup>a</sup>	6,82±1,32 <sup>a</sup>	3,40±1,05 <sup>a</sup>

\*Média±Desvio padrão. Médias com letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey

As formulações 1:2, 1:1 e 1:0 apresentaram índice de aceitabilidade global de 77,58%, 75,08% e 75,78%, respectivamente. De acordo com Goulart (2009) um produto é considerado aceito sensorialmente, quando apresenta índice de aceitabilidade de percepção global, igual ou superior a 70%. Deste modo, todas as formulações testadas foram consideradas sensorialmente aceitas.

Todas as formulações apresentaram nota 3 para a intenção de compra, não diferindo entre si. Essa nota diz respeito ao ponto central da escala e refere ao ponto neutro, onde os julgadores não sabem se comprariam ou não o produto. Este resultado indica que se o produto for otimizado para resultar numa textura adequada, sendo que a cor e o sabor, atributos importantes para balas de gelatina, foram agradáveis para os provadores.

## 5. CONCLUSÕES

O pH e a acidez titulável não apresentaram alterações com a diluição do chá mate tostado. No que diz respeito a cor instrumental, as três amostras diferiram entre si em todos os parâmetros, de forma que a concentração de chá e os valores de cada parâmetro foram inversamente proporcionais. Todas as formulações foram aceitas sensorialmente, no entanto a formulação 1:2 apresentou uma aceitabilidade superior as demais. A primeira formulação ainda se destaca por apresentar a maior intenção de compra e a menor concentração de chá em sua composição, oferecendo bom custo benefício para sua produção e comercialização. Devido ao potencial



funcional das matérias-primas utilizadas na formulação, estudos futuros podem ser realizados para quantificar os compostos presente nesse produto e verificar sua biodisponibilidade *in vitro* e *in vivo*.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Mate Laranjeiras pela doação da erva-mate para a elaboração dos produtos e à Universidade Federal da Fronteira Sul pela bolsa de iniciação científica.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avelar, m. H. M. De; rodrigues, c. G.; arruda, a. C.; silva, e. C. Da; carlos, l. de A. Desenvolvimento de balas de goma elaboradas com frutas do Cerrado. *Cruz das Almas Magistra*, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 21–28, 2016.
- BOGUSZEWSKI, J. H.; SANTOS, C. R. A. (2007). *Uma história cultural da erva-mate: o alimento e suas representações* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Čižauskaite, u.; jakubaityte, g.; žitkevičius, v.; kasparavičiene, g. Natural ingredients-based gummy bear composition designed according to texture analysis and sensory evaluation *in vivo*. *Molecules*, [s. l.], v. 24, n. 7, 2019.
- BATISTA, G. A. P.; CUNHA, C. L. P.; SCARTEZINI, M.; HEYDE, R. V. D.; BITENCOURT, M. G.; MELO, S. F. (2009) Estudo prospectivo, duplo cego e cruzado da *Camellia sinensis* (chá verde) nas dislipidemias. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 93(2), 128-134.
- BASTOS, M. H. D; TORRES. S. F. A. E. (2003) Bebidas a base de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e saúde publica. *Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.*, 26 (1), 77-89.
- Garcia, t.; penteado, m. De v. C. Qualidade de balas de gelatina fortificadas com vitaminas A, C e E. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, [s. l.], v. 25, n. 4, p. 743–749, 2005.
- DUARTE, F. (2000). *Seleção, treinamento de julgadores e metodologia para análise sensorial de extrato de erva-mate* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- DUTCOSKY, S. D. (2011) *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagne.
- SOLER, M.P.; QUEIROZ, M.B.; FADINI, A.L. (1996) *Industrialização de balas e confeitos de goma*. Campinas: ITAL.
- GARCIA, T.; PENTEADO, M. de V. C. (2005). Qualidade de balas de gelatina fortificadas com vitaminas A, C e E. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25 (4), 743–749.
- Knapp, m. A.; santos, d. F. Dos; pilatti-riccio, d.; deon, v. G.; santos, g. H. F. Dos; pinto, v. Z. Yerba mate extract in active starch films : Mechanical and antioxidant properties. *Journal of Food Process Engineering*, [s. l.], v. 43, n. September 2018, p. 1–12, 2019.
- LUCINEIA CHIESA; SCHLABITZ, C.; SOUZA, C. F. V. De. Efeito da adição de erva-mate nas características sensoriais e físico- químicas de barras de cereais Effect of yerba mate on the sensory and physicochemical characteristics of cereal bars. *Rev Inst Adolfo Lutz*, [s. l.], v. 71, n. 1, p. 105–110, 2012.
- Malheiros, g. C. Estudo da alteração da cor e degradação da clorofila durante armazenagem de erva-mate tipo chimarrão. *Programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos*, [s. l.], p. 1–103, 2007.
- Pilatti-riccio, d.; fernando, d.; dillenburg, a.; knapp, m.; cristina, h.; zanella, v. Impact of the use of saccharides in the encapsulation of *Ilex paraguariensis* extract. *Food research international*, [s. l.], v. 125, n. July, p. 108600, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108600>>
- Sáenz, c.; fabry, a. M.; contador, l.; franck, n. Gummy confections from cactus pear: chemical characteristics, texture profile and sensory quality. *Acta Horticulturae*, [s. l.], v. 1247, p. 207–212, 2019.
- SILVA, I. D. A.; SARMENTO, M. L. R.; BOEIRA, L. S. B. (2000) Optimization of camu-camu pulp concentration added in gummy candies. *Brazilian Journal of Development*, p. 21771–21790
- SOUZA, M. F. F.; BASTOS, D. H. M. B. (2009) *Chá mate (Ilex paraguariensis): compostos bioativos e relação com a atividade biológica*. (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo.
- GULARTE, M.A. (2009) *Análise sensorial*. Pelotas: Universitária da Universidade Federal de Pelotas.
- Zenebon, o.; pascuet, n. S. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.