

AValiação da Recarga da CuiA Na Aceitação Sensorial de Chimarrão

Luiz Paulo de Lima ¹

Ariel Laurentino Pereira ²

Hiago Tadeu Lopes Pereira ³

Nathália Pereira ⁴

Larissa Cacilda Leite ⁵

RESUMO

A infusão de folhas secas e picadas de erva-mate com água quente, para o preparo do chimarrão, solubiliza proteínas, açúcares e cafeína presentes na erva-mate, causando a difusão destes compostos para a água. Contudo, à medida que a cuiá é recarregada, o chimarrão tende a ficar fraco, o que pode influenciar a sua aceitação sensorial. Assim, este estudo objetivou identificar a influência das quatro primeiras recargas da cuiá na aceitação de chimarrão. Para tal, foi realizada uma avaliação sensorial com cuiás de chimarrão provenientes das quatro primeiras recargas, com 72 julgadores, utilizando escala hedônica verbal estruturada de nove pontos. Os resultados indicaram que não houve diferença significativa de aceitação entre os tratamentos, por meio de Análise de Variância (ANOVA), a 5% de probabilidade de erro. Portanto, para o tipo de erva e a marca testados, o consumo de chimarrão de até quatro recargas não influenciou a aceitação dos consumidores.

Palavras-chave: Análise sensorial, Erva-mate, *Ilex paraguariensis*.

INTRODUÇÃO

Erva-mate é a denominação atribuída ao produto proveniente das folhas e ramos da espécie arbórea *Ilex paraguariensis* (MACCARI JÚNIOR; MAZUCHOWSKI, 2000). A produção agrícola da erva-mate está concentrada na Região Sul do Brasil (IBGE, 2021a; 2021b), sendo que grande parte desta produção é destinada à produção de chimarrão. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor nacional, com uma produção de $446,2 \times 10^3$ t de erva-mate folha verde, equivalente a R\$ 299,4 milhões, 51,3% da produção nacional, em 2017 (IBGE, 2021a; 2021b).

O chimarrão, produto consumido principalmente pela população da região Sul do País, consiste na infusão de folhas de erva-mate secas e picadas com água quente (BARROS *et al.*, 2000). O chimarrão é considerado uma bebida com propriedades estimulantes, anti-inflamatórias, terapêuticas, diuréticas (ESMELINDRO *et al.*, 2004; SANTOS, 2004; POTRICKOS *et al.*, 2013), além de possuir outros potenciais benefícios para a saúde (FILIP *et al.*, 2000).

1 Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) / luiz.paulo@ifsc.edu.br / orcid.org/0000-0003-0795-1178

2 Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) / arielpereira_ifsc@hotmail.com

3 Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) / hiago.l@aluno.ifsc.edu.br

4 Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) / nathalia.pereira0319@gmail.com

5 Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) / leitelarissa087@gmail.com

A infusão com água quente solubiliza proteínas, açúcares e cafeína presentes na erva-mate, causando a difusão destes compostos para a água. Este processo é conhecido como extração sólido-líquido – operação unitária de transferência de massa. De acordo com Zanrosso *et al.* (2017, p. 959), “a transferência de massa consiste no transporte de um componente de uma mistura (soluto), de uma região de alta concentração para uma região de baixa concentração”. Já o processo de extração sólido-líquido consiste na dissolução de uma ou mais substâncias, de uma matriz sólida (produto natural), em um solvente líquido, seletivo a estas substâncias (VEGGI, 2009). Assim, no preparo do chimarrão, os componentes que estão na erva-mate (fase sólida) migram para a água quente (fase líquida).

Conseqüentemente, a cada nova recarga da cuia, uma fração dos constituintes da erva-mate migram para a água. Portanto, à medida que a cuia é recarregada, há um esgotamento da erva-mate, em termos dos compostos de interesse. Dessa forma, não havendo substituição da erva, a concentração destes compostos no chimarrão tende a ficar cada vez menor, caracterizando-o como fraco, o que, por sua vez, pode influenciar a sua aceitação sensorial.

Todavia, ainda não se sabe a influência das recargas na aceitação sensorial de chimarrão. Esta questão é relevante, pois, o referido esgotamento da erva em termos de compostos de interesse pode, ou não, ser perceptível sensorialmente. Sendo assim, este estudo objetivou analisar a aceitação sensorial de chimarrão proveniente das quatro primeiras recargas da cuia, a fim de identificar se existe influência destas recargas na aceitação do chimarrão.

METODOLOGIA

Para a análise da influência da recarga, foi realizado um teste de aceitação de chimarrão proveniente de quatro recargas diferentes (tratamentos). O projeto foi aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 14510919.8.0000.0117), conforme requisitos da Resolução n.º 466 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 2012).

PREPARO DO CHIMARRÃO

Os chimarrões foram elaborados a partir de erva-mate moída-grossa, com composição 70% folhas, não nativa, não descansada, não orgânica e não adicionada de açúcar. Todas as ervas foram provenientes do mesmo lote, de uma mesma marca comercial.

O tratamento referente à primeira recarga foi preparado por um único analista, durante todo o experimento, a fim de garantir a padronização das amostras. O procedimento seguido está descrito a seguir:

- i. Preencher cerca de $\frac{2}{3}$ da cuia com a erva (aproximadamente 155 mL);
- ii. Inclinar a cuia para acomodar a erva-mate na horizontal;
- iii. Acrescentar água morna (entre 40 e 45 °C) até encher completamente a cuia;
- iv. Aguardar a absorção da água pela erva-mate;
- v. Inserir a bomba no espaço com água com o bocal fechado;
- vi. Sugar a água morna;
- vii. Preencher a cuia com água quente, entre 72 e 75 °C.

A partir de então, depois de cada prova, a cuia era recarregada com água quente, entre 72 e 75 °C, originando um novo tratamento (segunda recarga), e assim sucessivamente, até a quarta recarga. Após a prova do chimarrão proveniente da quarta recarga, os resíduos da erva-mate eram descartados em lixo orgânico. A cuia, por sua vez, era higienizada para ser reutilizada.

Após o preparo, os chimarrões eram imediatamente servidos aos julgadores, a fim de padronizar o tempo de contato entre a água e a erva. O aumento do tempo de contato entre a água e a erva tende a provocar uma diminuição da temperatura do chimarrão, bem como proporcionar um sabor mais intenso. Este último é proveniente da maior difusão de compostos da erva para a água.

AValiação Sensorial

O teste sensorial foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, câmpus Canoinhas. Foram selecionados, aleatoriamente, 72 julgadores não treinados, entre discentes e servidores, nos dias 1, 8 e 9 de agosto de 2019.

Para avaliar o seu grau de aceitação com relação às cuias provenientes da primeira, da segunda, da terceira e da quarta recarga, os julgadores receberam as quatro cuias de chimarrão codificadas com números aleatórios de três dígitos (Figura 1), de forma monádica, sequencial e casualizada, juntamente com o instrumento de coleta de dados (Figura 2) – escala hedônica verbal estruturada de nove pontos. Os julgadores foram convidados a participar de uma avaliação sensorial de chimarrão, não sendo informados sobre quais fatores seriam avaliados.

O experimento seguiu o Delineamento Inteiramente Casualizado – DIC, apresentando todos os tratamentos, em todas as posições, o mesmo número de vezes.

Figura 1 - Cuias de chimarrão codificadas com números de três dígitos aleatórios

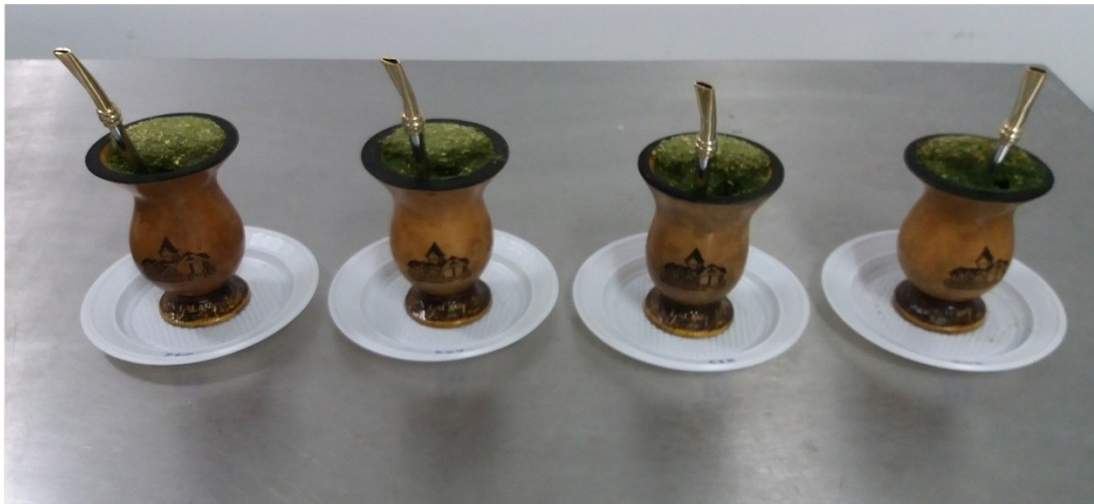


Figura 2 - Instrumento de coleta de dados utilizado na análise sensorial

Julgador: _____

Data: __/__/2019

- Por favor, avalie a amostra servida e **marque** a resposta que melhor indicar o quanto você **gostou** ou **desgostou** do produto.
- Código da Amostra**

- Gostei extremamente
 - Gostei muito
 - Gostei moderadamente
 - Gostei ligeiramente
 - Indiferente (nem gostei/nem desgostei)
 - Desgostei ligeiramente
 - Desgostei moderadamente
 - Desgostei muito
 - Desgostei extremamente

Comentários: _____

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados por meio de Análise de Variância – ANOVA, a 5% de probabilidade de erro, conforme Minim (2018). Na ANOVA, uma variável dependente (resposta) é medida em condições experimentais identificadas por variável(is) independente(s). Supõe-se que a variação na variável dependente seja proveniente de efeitos provocados pela(s) variável(is) independente(s), com o erro aleatório sendo responsável pela variação restante (SAS INSTITUTE INC, 2013).

Para o estudo em questão, o modelo estatístico pode ser descrito conforme a equação abaixo:

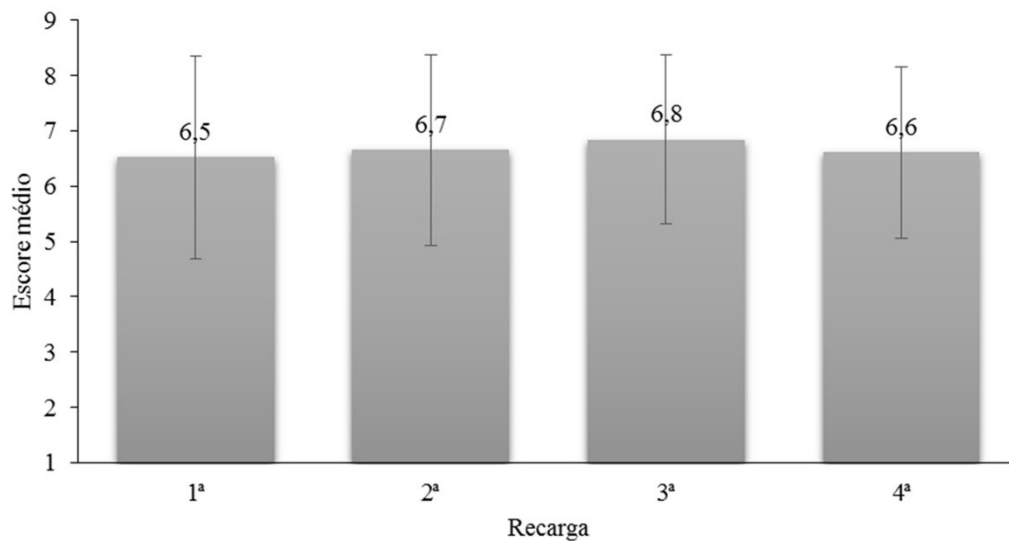
$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

em que: y_{ij} representa a variável resposta referente ao tratamento i (recarga da cuja – primeira, segunda, terceira ou quarta) e à observação j (julgador); μ representa a média geral; α_i representa o efeito do tratamento i ; e, ϵ_{ij} representa o erro aleatório associado ao tratamento i e à observação j .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aceitação dos tratamentos variou de 6,5 (primeira recarga) a 6,8 (terceira recarga), situando-se entre os escores ‘gostei ligeiramente’ (6) e ‘gostei moderadamente’ (7) na escala hedônica verbal estruturada de nove pontos. O desvio-padrão dos escores de aceitação variou entre 1,5 (terceira recarga) e 1,8 (primeira recarga) (Figura 3).

Figura 3 - Médias e desvio-padrão dos scores de aceitação sensorial de chimarrão proveniente de diferentes recargas



Não foi identificada diferença significativa de aceitação entre os tratamentos, por meio da ANOVA (Tabela 1), a 5% de probabilidade (p -valor = 0,50). Dessa forma, pode-se afirmar que, até a quarta recarga da cuia, não há diferença na aceitação do chimarrão proveniente de diferentes recargas. Nessas condições, os consumidores podem ingerir o chimarrão sem que a sua aceitação seja influenciada pelo esgotamento da erva-mate, em função da difusão de compostos para a água.

Tabela 1 – Análise de variância referente à análise de aceitação sensorial das diferentes recargas de chimarrão

Fonte de Variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	F _{calculado}	F _{crítico (5%)}
Amostra	3	3,96	1,32	0,80	2,76
Julgador	71	434,65	6,12	-	-
Resíduo	213	352,04	1,65	-	-
Total	287	790,65	-	-	-

É sabido que o chimarrão tende a ficar ‘fraco’ após sucessivas recargas. Este fato é decorrente de um esgotamento da erva-mate, em termos de proteínas, açúcares e cafeína, após sucessivos processos de extração sólido-líquido. Dessa forma, este resultado é importante pois, para o tipo e marca de erva-mate testados, indica que, não há percepção de perda de sabor por parte dos consumidores até a quarta recarga da cuia. Todavia, este estudo não permite a extrapolação dos seus resultados para recargas subsequentes (além da quarta). Para a obtenção de informações sobre o comportamento dos consumidores com relação ao chimarrão proveniente de outras recargas, são necessários novos estudos.

Neste estudo, a duração da análise sensorial e a fadiga dos julgadores em função do tipo de produto e do número de amostras analisadas (MINIM, 2018) foram os fatores considerados para limitar o número de tratamentos às quatro primeiras recargas. Ademais, é preciso ressaltar que os julgadores foram orientados a ingerir todo o chimarrão contido na cuia (aproximadamente 77,5 mL por cuia). Esta orientação objetivou reproduzir o modo de consumo deste produto e minimizar a influência do líquido residual na concentração de compostos do tratamento (recarga) subsequente.

Além de indicar a ausência de alterações sensoriais perceptíveis até a quarta recarga do chimarrão, este achado também pode subsidiar o planejamento de experimentos futuros na área de análise sensorial de chimarrão. Considerando o consumo do chimarrão por até quatro vezes sem prejuízo à aceitação sensorial do consumidor, é possível obter uma redução de 75% dos custos com aquisição de matéria-prima (erva-mate), do tempo gasto com o preparo do chimarrão e da geração de resíduos.

Ademais, é preciso destacar que foi testada uma única marca e um único tipo de erva-mate. Segundo Giulian (2005), em uma extração sólido-líquido como a que acontece no chimarrão, o esgotamento do soluto depende de fatores como a moagem da erva, a temperatura da água e o tempo de contato entre as fases (sólido e líquido). De acordo com Mazuchowski (1989), o sabor característico da bebida depende da variedade da erva-mate. Donaduzzi *et al.* (2003) avaliaram a concentração de polifenóis totais e taninos em 16 progênies de erva-mate, provenientes de municípios do estado do Paraná. Os autores identificaram uma variação de 7,91 a 9,59% na concentração de polifenóis totais, e de 0,45 a 0,57% na concentração de taninos.

Portanto, ao realizar um experimento com uma erva diferente, em termos de origem, cultivo, secagem e moagem, por exemplo, além do emprego de diferentes condições de preparo do chimarrão, pode-se encontrar resultados divergentes aos deste trabalho. Logo, este estudo trata-se de uma contribuição inicial e, como tal, outros estudos ainda são necessários a fim de validar estes resultados para outras recargas da cuia e diferentes marcas e tipos de erva-mate. Assim, pode-se identificar, por exemplo, se a ausência de efeito da recarga é recorrente para ervas provenientes de diferentes marcas, origens e processos produtivos, bem como identificar o número máximo de recargas possíveis, sem prejuízo à aceitação sensorial do chimarrão.

CONCLUSÃO

O consumo de chimarrão de até quatro recargas não influenciou a aceitação dos consumidores pelo esgotamento da erva-mate por meio da extração sólido-líquido decorrente das sucessivas recargas. Todavia, cabe ressaltar que este estudo foi delimitado a apenas um tipo e uma marca de erva-mate, avaliando-se o efeito das quatro primeiras recargas. Sendo assim, novos estudos são sugeridos, a fim de avaliar o efeito de um maior número de recargas, além de condições experimentais diferentes (tipo de erva e marca).

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de apoio ao desenvolvimento de projetos que contemplem a “Pesquisa Como Princípio Educativo” do IFSC – PROPP/DAE (Edital 23/2018) pelo apoio financeiro e bolsas de iniciação científica concedidos para realização desse estudo (PICAN873-2018).

REFERÊNCIAS

BARROS, S. G. S. *et al.* Mate (chimarrão) é consumido em alta temperatura por população sob risco para o carcinoma epidermóide de esôfago. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 37, n. 1, p. 25-30, 2000.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (CNS). **Resolução nº 466**, de 12 de dezembro de 2012. Brasília: CNS, 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso: 26 abr. 2020.

DONADUZZI, C. M. *et al.* Variação nos teores de polifenóis totais e taninos em dezesseis progênies de erva mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) cultivadas em três municípios do Paraná. **Arquivos de Ciência da Saúde da Unipar**, v. 7, n. 2, p. 129-133, 2003.

ESMELINDRO, A. A. *et al.* Influence of agronomic variables on the composition of mate tea leaves (*Ilex paraguariensis*) extracts obtained from CO₂ extraction at 30 °C and 175 bar. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 7, p. 1990-1995, 2004.

FILIP, R. *et al.* Antioxidant activity of *Ilex paraguariensis* and related species. **Nutrition Research**, v. 20, n. 10, p. 1437-1446, 2000.

GIULIAN, R. **Estudo da composição elementar da erva-mate (*Ilex paraguariensis*)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. 109 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. **Área plantada ou destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes**. 2021a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. **Quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal, por tipo de produto extrativo**. 2021b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 ago. 2021.

MACCARI JÚNIOR, A.; MAZUCHOWSKI, J. Z. **Produtos alternativos e desenvolvimento da tecnologia industrial na cadeia produtiva da erva-mate**. Curitiba: Câmara Setorial Produtiva da Erva-Mate do Paraná, 2000. 160 p.

MAZUCHOWSKI, J. Z. **Manual da erva-mate**. Curitiba: Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER-PR, 1989. 104 p.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: Estudos com Consumidores**. 4 ed. Viçosa: Editora UFV, 2018.

POTRICKOS, R. *et al.* Determinação de fenóis totais em infusões aquosas de chá verde (*Camelia sinensis*) e de erva mate (*Ilex paraguariensis*) preparada na forma de chimarrão. **Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde**, v. 2, n. 1, p. 27-38, 2013.

SANTOS, K. A. **Estabilidade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.) em embalagens plásticas**. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004. 107 p.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT® 13.1 User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2013. 67 p. Disponível em: <https://support.sas.com/documentation/onlinedoc/stat/131/anova.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2020.

VEGGI, P. C. **Obtenção de extratos vegetais por diferentes métodos de extração: estudo experimental e simulação dos processos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2009. 143 p.

ZANROSSO, C. D. *et al.* Operação café passado: Uma perspectiva didático-pedagógica para o ensino em Engenharia Química. **Química Nova**, v. 40, n. 8, p. 957-962, 2017.