

## TEOR DE CLOROFILA E COLORIMETRIA DA ERVA-MATE

VIOLETA GONÇALVES HENCES<sup>1</sup>; DANIELA SANCHES MEDEIROS<sup>2</sup>; ALICE PEREIRA LOURENSON<sup>3</sup>; ANA PAULA PICOLO SLAVIEIRO<sup>4</sup>; FRANCINE NOVACK VICTORIA<sup>5</sup>; MÁRCIA AROCHA GULARTE<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – lolohences@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – danielasanchesmedeiros@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas - alicelourenson@gmail.com

<sup>4</sup>Engenheira de Alimentos-eng.alimentos@baraoervamate.com.br

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas - francinevictoria@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – marciaguarte@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A erva-mate, botanicamente conhecida como *Ilex paraguariensis* St. Hill, é uma espécie nativa da América do Sul e tem sua área de ocorrência natural restrita à três países: Brasil, Paraguai e Argentina. Apesar da crescente expansão dessa cadeia produtiva nos últimos anos, o mercado da erva-mate limita-se a região Sul do país, sendo o Rio Grande do Sul o líder em termos de consumo e disponibilidade do produto, detendo cerca de 62% da produção nacional e 43,6% do consumo (SINDIMATERRS, 2013).

O mate, ou erva-mate, é um produto comercialmente utilizado na elaboração de diferentes bebidas, como o "chimarrão" (uma bebida quente), o "tererê" (um chá gelado) e uma infusão de chá mate. Tanto as infusões quentes quanto as frias são preparadas principalmente a partir das folhas e dos ramos menores da erva-mate. Tradicionalmente, essas bebidas são reconhecidas por seus efeitos estimulantes e por suas propriedades digestivas (VIEIRA et. al, 2018)

Entre os atributos sensoriais da erva-mate, a cor apresenta um dos principais critérios considerados pelos consumidores para avaliar a qualidade do produto. A Argentina e o Brasil, reconhecidos como os principais consumidores de erva-mate, apresentam diferentes preferências em relação à cor, sendo que os argentinos preferem um produto de coloração entre o verde-oliva e amarelo-dourado e os brasileiros preferem um tom verde-brilhante (MALHEIROS, 2007) e a cor verde advém de compostos, como clorofilas.

As clorofilas são os pigmentos naturais mais abundantes nas espécies vegetais, presentes nos cloroplastos das folhas e de outros tecidos vegetais. A cor verde na erva-mate é atribuída à presença de clorofila, sendo que a sua intensidade tem uma relação direta com a sua concentração. Assim, durante o processamento, cada estágio pode acarretar uma diminuição do nível de cor da clorofila (EFING, 2008).

Baseado na relação entre o teor de clorofila e a cor na erva-mate, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar a cor medida instrumental da erva-mate e o teor de clorofilas.

### 2. METODOLOGIA

A amostra de erva-mate utilizada foi do tipo tradicional, adquirida diretamente com a empresa, não havendo necessidade de tratamento no laboratório. O produto possui granulometria mista, sendo que parte é moída em

soque e parte em atritor, e foram avaliadas nos próximos dias após o processamento.

O teor de clorofila das amostras foi determinado de acordo com Arnon (1949), medindo clorofilas a e b, sendo clorofila a que está presente em todos os organismos de fotossíntese oxigênica e a clorofila b um pigmento acessório em alguns vegetais (STREIT et al., 2005), utilizando como solução extratora acetona 80% (v/v), com leitura direta a 647 e 663nm e os resultados expressos em  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  de folha fresca.

A análise de colorimetria é um processo utilizado para determinar as características e propriedades das cores nas amostras. As análises foram realizadas em triplicata para cada um dos parâmetros de cor  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , utilizando colorímetro Minolta CR-200 (Minolta INC, Tokyo, Japan), sendo,  $L^*$  corresponde à luminosidade e  $a^*$  e  $b^*$  as coordenadas de cromaticidade ( $-a$  = verde e  $+a$  = vermelho;  $-b$  = azul e  $+b$  = amarelo) (SCHMALKO e ALZAMORA, 2001).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantificação da clorofila é importante, pois durante o processamento, em que envolve várias etapas, incluindo tratamento com calor, os teores de clorofila podem ser reduzidos e impactar na coloração final do produto. Neste trabalho foram quantificados os teores de clorofilas totais, a e b (tabela 1).

**Tabela 1:** Teores médios de clorofila de erva mate

Clorofilas totais	Clorofila a	Clorofila b
7,7 mg/g $\pm$ 0,08	3,8 mg/g $\pm$ 0,08	6,8 mg/g $\pm$ 0,08

(n=3),  $\pm$  = desvio padrão.

Os resultados obtidos para clorofilas totais e clorofila 'a' foram semelhantes aos encontrados por Santos (2004) no tempo zero do seu estudo com erva-mate. Este obteve os teores: 6,04 mg/g totais; 3,15 mg/g clorofila a; e 2,89 mg/g clorofila b. Esta última apresentou diferença significativa em relação ao presente estudo. Além disto, foi comprovado no trabalho supracitado que as clorofilas acabam se degradando com o tempo de armazenamento.

A cor é um atributo fundamental no que se refere às exigências sensoriais dos consumidores, já que é o parâmetro de seleção inicial no momento da compra. A colorimetria é a ciência e o conjunto de técnicas que quantificam, descrevem e auxiliam com a ajuda de modelos matemáticos e equipamentos a percepção da cor pelos seres humanos.

O colorímetro é um dos equipamentos apropriados para descrever numericamente parâmetros da composição de uma cor em superfícies. Ele separa os componentes do sistema de cores RGB (Red, Green, Blue) da luz, funcionando de forma análoga ao sistema visual humano (SEIBEL; KATO; LIMA, 2022).

Na tabela 2, estão apresentadas as médias dos parâmetros de cor para a amostra de erva-mate.

**Tabela 2:** Análise colorimétrica da erva-mate

$L^*$	$a^*$	$b^*$
13,67 $\pm$ 0,18	- 3,18 $\pm$ 0,06	8,10 $\pm$ 0,09

(n=3),  $\pm$  = desvio padrão).

A luminosidade é um parâmetro que está relacionado com a intensidade da cor e é descrita como clara ou escura, valores altos indicam cores claras e baixos, cores escuras, em uma escala de 0 a 100. O valor encontrado de 13,67 para luminosidade está indicando uma cor escura para a amostra. O parâmetro  $a^*$  indica as coordenadas que variam do verde ao amarelo, quanto menor o valor de  $a^*$  (negativo), maior a intensidade da cor verde, logo o valor encontrado de - 3,18 vai ao encontro do resultado esperado para uma amostra de erva-mate. Enquanto o parâmetro  $b^*$  está relacionado com a faixa de coloração que varia do azul ao amarelo, valores de  $b^*$  positivo remetem a tonalidades mais próximas do amarelo.

Na figura 1 é possível observar uma fotografia da erva-mate que foi submetida as análises.



Figura 1. Fotografia da erva-mate.

A figura 1 corrobora com os resultados apresentados das análises, o produto se caracteriza pela cor verde, o que chama a atenção dos consumidores e proporciona benefícios através das clorofilas presentes.

#### 4. CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstra a importância da análise da clorofila e da colorimetria na avaliação da qualidade da erva-mate. Além disto, ressalta que os teores de clorofila podem ser alterados durante o processamento da erva-mate, e afetar a coloração final do produto, que é um fator crucial para os consumidores.

Além disso, os resultados da análise colorimétrica indicaram que a amostra avaliada tinha uma cor verde, condizente com as expectativas dos consumidores para este produto e de acordo com os teores de clorofila identificados.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnon, D.I. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*, v.24, p.1-15, 1949.
- EFING, LUIZA. *COMPOSTOS BIOATIVOS DO MATERIAL RESINOSO, SUBPRODUTO DO PROCESSAMENTO DA ERVA-MATE (Ilex paraguariensis A. St.- Hil.)*. 2008, <https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-15003/compostos-bioativos-do-material-resinoso-subproduto-do-processamento-da-erva-mate-ilex-paraguariensis-a-st--hil>.

MALHEIROS, G. C. Estudo da alteração da cor e degradação da clorofila durante armazenagem de erva-mate tipo chimarrão. 2007. Programa de PósGraduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

SANTOS, K. A. ESTABILIDADE DA ERVA-MATE (*Ilexparaguariensis* St. Hill.) EM EMBALAGENS PLÁSTICAS. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2004

SEIBEL, N.F; KATO, T; LIMA, A.R. Importância da difração de raios X e colorimetria em alimentos. AVANÇOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS2022. v. 6. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/>

SCHMALKO, M.E; ALZAMORA, S.M. Color, chlorophyll, caffeine, andwater contentvariationduringyerba-mate processing. Drying Technology, v. 3, n. 19, p. 597-608, 2001.

STREIT, Nivia Maria et al. As clorofilas. Ciência Rural [online]. 2005, v. 35, n. 3, pp. 748-755. Disponível em: .Epub 09 Nov 2005. ISSN 1678-4596. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000300043>.

SINDIMATE, Sindicato da Indústria do Mate do Estado do Rio Grande do Sul. Dados estatísticos. Disponível em: <http://www.sindimaters.com.br/pagina.php?cont=estatisticas.php&sel=9>

VIEIRA, Tatiane Francielli. AVALIAÇÃO DE ERVA-MATE PARA CHIMARRÃO (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) POR MÉTODOS INSTRUMENTAIS E QUIMIOMETRIA. 2018. Dissertação de Mestrado (Pós graduação em Tecnologia de Alimentos)