

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICO-QUÍMICA DO PRODUTO ERVA-MATE: TEORES DE UMIDADE, CINZAS, CAFEÍNA, GLICOSE E SACAROSE.

Jeovandro M. Beltrame, Tiago O. Brito, Solange M. Cottica
(Orientador/UTFPR), e-mail: jeovandobeltrame@yahoo.com.br.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Pró-Reitoria de Pesquisa e
Pós Graduação - Toledo – PR

Palavras-chave: *Ilex Paraguariensis*, erva-mate, caracterização química e físico-química.

Resumo:

A erva-mate (*Ilex Paraguariensis*) é altamente consumida na região sul do Brasil através de uma bebida conhecida como chimarrão, sendo que os principais estados produtores são: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Diversos fatores podem alterar suas propriedades como umidade, teor de cinzas e teor de cafeína. Entre eles, pode-se citar a forma de beneficiamento, ou seja, cada uma das etapas de processamento do mate, além dos efeitos naturais, como região de cultivo, clima, terreno, solo, etc. Os produtos comerciais de erva-mate analisados apresentaram teor de umidade dentro do estabelecido pela legislação. O maior teor de cafeína foi verificado para o produto proveniente dos estados de Santa Catarina e Paraná. O teor de cinzas maior foi apresentado pela amostra do Mato Grosso do Sul, cuja quantidade de talos era visivelmente maior. Os teores de glicose e sacarose também foram razoáveis, visto que para estes não é estabelecido um parâmetro de comparação de qualidade.

Introdução

Tendo sua origem na América do Sul, a erva-mate (*Ilex paraguariensis* St Hill.) ocorre naturalmente na Argentina, Brasil e Paraguai. Entretanto, cerca de 80% da área de ocorrência pertence ao Brasil, distribuindo-se entre os Estados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A região Sul é a maior produtora, onde 596 municípios desenvolvem a atividade ervateira, envolvendo um total de, aproximadamente, 710.000 pessoas, para uma produção anual aproximada de 650.000 toneladas de folhas [1].

A *Ilex Paraguariensis*, também conhecida como erva-mate, é altamente consumida na região sul do Brasil através de uma bebida conhecida como chimarrão, que é resultado da infusão de água quente e de erva-mate. Outra forma de consumo de erva-mate é através do tererê, que substitui a água quente pela água gelada. No entanto, segundo Rucker cerca de 90% do consumo da erva-mate se dá na forma de chimarrão [2]. Estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

mostrou que em 2006 o Estado do Paraná foi o maior produtor de erva-mate do país com 152.971 toneladas, correspondendo a 65,5% do total produzido no Brasil, seguido dos estados de Santa Catarina, com 41.833 toneladas, e Rio Grande do Sul, com 38.127 toneladas [3].

A erva-mate consumida através do chimarrão passa por um processo de beneficiamento industrial, que consiste em tratamentos térmicos com aplicação de calor nas etapas de sapeco e secagem, seguindo do cancheamento, que consiste na trituração da erva após a secagem, sendo então peneirada. Em sua constituição química, são encontrados sais minerais, vitaminas, aminoácidos, saponinas triterpênicas, alcalóides (metilxantinas como cafeína, teobromina e teofilina), açúcares e compostos fenólicos como flavonóides (quercetina e rutina), ácido clorogênico e taninos. A presença de cafeína confere à erva-mate propriedades estimulantes, enquanto que os compostos fenólicos lhe conferem propriedades antioxidantes.

As propriedades químicas e físico-químicas da erva-mate, como umidade, teor de gordura, teor de proteína, teor de glicose, teor de sacarose, teor de cinzas e teor de cafeína podem ser alteradas por diversos fatores. Entre eles, pode-se citar a forma de beneficiamento, ou seja, cada uma das etapas de processamento do mate, além dos efeitos naturais, como região de cultivo, clima, terreno, solo, etc [4]. Desta forma, o presente artigo objetiva caracterizar através de análises químicas e físico-químicas amostras de erva-mate produzidas em diferentes regiões do Brasil e de diferentes marcas.

Materiais e Métodos

A análise do teor de cafeína, cinzas, umidade, glicose e sacarose foram realizadas segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz: "Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos" [5].

Determinação de umidade:

Pesou-se 5 g da amostra em cápsula de porcelana de 50 mL, previamente aquecida em estufa a 105 °C, por uma hora, resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada. Aqueceu-se em estufa a 105 °C por 3 horas. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente. Pesou-se e repetiu-se as operações até peso constante.

Para a determinação da porcentagem de umidade, realizou-se o seguinte cálculo: $(100 \times N) / P$, onde N = perda de peso em gramas; P = número de gramas da amostra.

Teor de cinzas

Pesou-se 5 g da amostra em cápsula de porcelana, previamente aquecida em mufla a 550 °C, resfriada em dessecador com cloreto de

cálcio anidro até a temperatura ambiente e pesada. Secou-se em estufa, carbonizou-se em temperatura baixa e submeteu-se a amostra à incineração em mufla a 550 °C. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e pesou-se. Repetiu-se as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante.

Teor de cafeína

Primeiramente extraiu-se a cafeína de 2 g da amostra, utilizando-se ácido sulfúrico e clorofórmio. A extração foi realizada adicionando-se cuidadosamente, evitando a formação de grumos, com o auxílio de uma vareta de vidro, 4 mL de ácido sulfúrico. Homogeneizou-se e aqueceu-se em banho-maria por mais de 15 minutos. Adicionou-se, com cuidado, 50 mL de água fervente. Aqueceu-se em banho-maria por mais 15 minutos. Filtrou-se a quente. Lavou-se o béquer e o filtro com 3 porções de 10 mL de água quente, acidulada com ácido sulfúrico. Recebeu-se o filtrado e as águas de lavagem em um funil de separação de 250 mL. Esfriou-se e adicionou-se 30 mL de clorofórmio. Agitou-se e esperou-se separar as camadas. Decantou-se a camada clorofórmica, através de um filtro umedecido com clorofórmio, para um balão de fundo chato de 250 mL, previamente aquecido em estufa a 100 °C por 1 hora, resfriado em dessecador e pesado. Repetiu-se a extração com mais 3 porções de clorofórmio. Reuniram-se os extratos, através do filtro, no balão. Destilou-se o clorofórmio até reduzir o volume a cerca de 20 mL.

Determinação da cafeína

Tomou-se o balão contendo os 20 mL de clorofórmio, onde estava contida a cafeína extraída. Evaporou-se em banho-maria até secura. Aqueceu-se em estufa a 100 °C por 1 hora. Resfriou-se em dessecador e pesou-se. Repetiram-se as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante.

Cálculo: $\frac{100 \times N}{P}$ = cafeína por cento p/p

N= n. de g de cafeína

P= n. de g da amostra

Teor de glicose

A determinação do teor de glicose foi realizada em duas etapas:

- Preparo da amostra: pesou-se 8 gramas de amostra em um balão volumétrico de 100 mL (contendo 50 mL de água destilada). Foram adicionados 5 mL de solução saturada de acetato de chumbo e 0,5 gramas de sulfato de sódio. Completou-se o volume e filtrou-se.
- Titulação: transferiu-se a amostra para uma bureta de 25 mL, efetuando a titulação em um erlenmeyer contendo 100 mL de água destilada, 10 mL da solução de sulfato de cobre e 10 mL da solução alcalina (ambas as soluções

compõem o licor de Fehling). Aqueceu-se sobre chapa elétrica até ebulição, adicionando-se vagarosamente a solução da bureta, até a mudança de azul para marrom avermelhado.

Teor de sacarose

Pesou-se 8 gramas de amostra em um balão volumétrico de 100 mL com aproximadamente 50 mL de água destilada. Adicionou-se 2 mL de ácido clorídrico concentrado e levou-se ao banho-maria durante 25 minutos. Em seguida, esfriou-se o balão sob jato de água fria, neutralizando com solução de hidróxido de sódio 40%. Adicionou-se 5 mL de acetato neutro de chumbo e 0,5 gramas de sulfato de sódio. Completou-se o volume, filtrou-se e titulou-se esta solução com o licor de Fehling.

Resultados e Discussão

As análises químicas foram realizadas segundo a metodologia do Instituto Adolf Lutz [5], sendo que todas foram realizadas em triplicata. Após tratamento sistemático dos dados, obtiveram-se os teores de umidade, cinzas e de cafeína, expressos em porcentagem de massa do produto. Para os estados do Paraná e Santa Catarina, foram analisadas duas amostras dos produtos de erva-mate, sendo realizada uma média dos dois valores, enquanto que para os demais estados foi analisada uma amostra de cada local de origem. A Figura 1 apresenta os resultados obtidos para a determinação do teor de umidade.

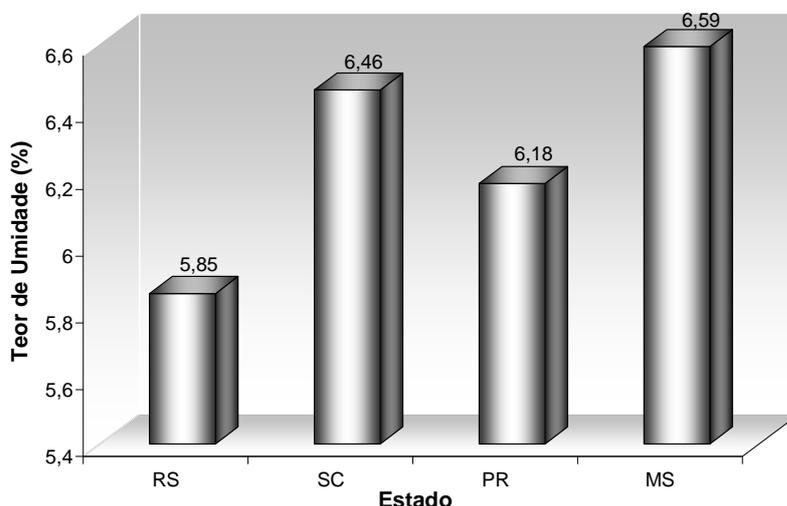


Figura 1 - Teor de umidade encontrado nas amostras de erva-mate analisadas por estado de origem.

Os produtos que apresentaram maiores teores de umidade foram os do Estado do Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Paraná, respectivamente, enquanto que o menor teor de umidade observado foi encontrado para o produto do Estado do Rio Grande do Sul. Os valores apresentados estão dentro dos permitidos pela legislação, que é de no

máximo 10% de umidade para erva-mate comercial [6]. Dentre os fatores intrínsecos desta propriedade, pode-se citar as condições de estocagem, condições de umidade do ar a que as amostras ficaram expostas na prateleira, além do processo de beneficiamento.

Para o teor de cafeína (Tabela 1), realizado com a amostra seca, verificou-se que os estados em que foram encontrados os maiores índices de cafeína foram nos produtos de Santa Catarina e Paraná, seguidos de Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul. Os resultados encontram-se dentro dos citados na literatura, onde o mínimo é de 0,97 e máximo de 1,79 % em base seca [7].

Tabela 1. Teor de cafeína em erva-mate por estado.

Estado de produção	Teor de cafeína (%)
RS	1,16
SC	1,42
PR	1,42
MS	1,40

Há um crescente interesse na determinação do teor de cafeína em produtos com erva-mate e seus derivados, podendo ser utilizado como indicador de identidade e qualidade desses produtos. O acúmulo desse alcalóide é uma característica própria da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), pois outras espécies como a congonha, guavirova, pimenteira, caúna e pessegueiro bravo são com frequência relatadas como adulterantes do mate e não apresentam cafeína em sua composição química [8-9].

O teor de cinzas maior foi apresentado pela amostra do Mato Grosso do Sul, seguido de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Tabela 2). Este resultado era esperado em função de a amostra do Mato Grosso do Sul apresentar uma maior quantidade de talos, o que justifica seu maior teor de cinzas. Para a determinação do teor de cinzas, considera-se apenas a consistência da amostra, quanto à quantidade de talos e folhas.

Tabela 2. Teor de cinzas em erva-mate por estado.

Estado de produção	Teor de cinzas (%)
RS	80,35
SC	80,87
PR	81,17
MS	81,39

A Tabela 3 apresenta o resultado da análise de sacarose nos produtos erva-mate.

Tabela 3. Teor de sacarose em erva-mate por estado.

Estado de produção	Teor de sacarose (%)
RS	4,13
SC	3,93
PR	3,85
MS	5,80

O teor de sacarose é afetado pela temperatura, ou seja, o produto, após as etapas que envolvem temperatura (sapeco e secagem) sofrem perda de massa de sacarose, devido à inversão desta. Segundo Burgstaller [7], o teor de sacarose mínimo é 3,6 e máximo de 6,9 de porcentagem em base seca.

Conforme os dados apresentados na Tabela 3, verifica-se que os teores de sacarose foram bons, visto que se encontram dentro dos limites de máximo e mínimo. Contudo, o produto proveniente do estado do Mato Grosso do Sul possui um teor de sacarose relativamente maior que os outros produtos, isto se deve ao fato de este possuir maior quantidade de talos, onde a quantidade de sacarose teoricamente seria maior [7].

Para o teor de glicose os valores obtidos foram semelhantes (Tabela 4) sendo o produto proveniente do estado do Mato Grosso do Sul o que apresentou o maior teor, seguido dos produtos provenientes do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, respectivamente.

Tabela 4. Teor de glicose em erva-mate por estado.

Estado de produção	Teor de glicose (%)
RS	4,05
SC	3,97
PR	3,95
MS	4,17

Burgstaller estabelece que os teores mínimo e máximo de glicose devem ser entre 1,30 à 6,14 de porcentagem em base seca [7]. Segundo estes valores, pode-se afirmar que os produtos estão dentro dos padrões estabelecidos, não sendo observado uma grande diferença entre os valores.

Os teores de sacarose e glicose podem ser utilizados como fatores comparativos de qualidade do produto, exercendo-se um fator comparativo entre o produto *in natura* e o produto manufaturado. Desta forma, determinam-se as melhores condições para o tratamento do produto visando a melhor conservação deste por um período de tempo maior, visto que um alto teor de glicose e/ou sacarose aliado a um teor de umidade alto, aumentam as possibilidades de desenvolvimento de microorganismos.

Dentre os fatores que afetam as propriedades do produto erva-mate, pode-se destacar a região de cultivo, que influencia no solo cultivado e o clima, além da forma de beneficiamento, que também podem alterar significativamente as propriedades da matéria-prima e, conseqüentemente, do produto final.

Conclusões

Os teores de umidade, cinzas, glicose e sacarose, são muito importantes para a conservação do produto, além de que se estes não estiverem dentro dos padrões pré-estabelecidos, pode ser um indicativo de que o processo de produção pode estar deteriorando componentes do produto, ou pode não estar realizando a atividade em conformidade.

A determinação do teor de cafeína é muito importante, pois este é um fator intrínseco do produto, podendo ser utilizado para indicar uma possível adulteração do produto.

Pelas análises realizadas, os produtos apresentaram-se dentro das conformidades e dos padrões pré-estabelecidos, garantindo assim uma boa qualidade da erva-mate.

A relação entre produtos analisados e o Estado de origem não podem ser determinados unicamente pelos teores verificados, pois se deve considerar a composição do solo, temperatura de cultivo, sistema e processo de produção, embalagem do produto, tempo de prateleira, além de se utilizar uma maior amostragem.

Agradecimentos

À UTFPR/Campus Toledo.

Referências

Maccari, A.J.; Santos, A.P.R. *Produtos alternativos e desenvolvimento da tecnologia industrial na cadeia produtiva da erva-mate*. MCT/CNPq/PADCT, Curitiba, PR, 2000.

Rucker, N.G.A. *Análise do agronegócio da erva-mate*. Curitiba: SEAB/DERAL, 1996.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em www.ibge.gov.br, acessado em junho de 2008.

Santos, K. A. (Estabilidade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.) em embalagens plásticas) Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3. ed. São Paulo: IAL, 1985.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução de Diretoria Colegiada – RDC n. 277*, de 22 setembro 2005.

Burgstaller, J.A. *700 Hierbas Medicinales*, Edicial SA, Buenos Aires, 1994

Valduga, E. (Caracterização química e anatômica da folha de erva-mate (*Ilex Paraguariensis* St. Hill) e de espécies utilizadas na adulteração do mate) Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

Reginato, F. H.; Athayde, M. I.; Gosmann, G.; Schenkel, E. P. (Methyxanthines accumulation in *Ilex* species – caffeine and theobromine in erva mate (*Ilex paraguariensis*) and other *Ilex* species). *Journal Brazilian Chemical Society*, v. 10, n. 6, p. 443-446, 1999.