

ISSN: 2319-0124

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE CAFEÍNA EM DOIS TIPOS DE CHÁS POR HPLC/MS

**Luíz G. M. da SILVA¹; Beatriz F. de CARVALHO²; Paulo R. M. da SILVA³; Tiago A. G. COSTA⁴;
Claudia I. R. PEREIRA⁵; Júlio C. de CARVALHO⁶; Maria A. A. ALMEIDA⁷; Flávia M. O. da
SILVA⁸**

RESUMO

A cafeína (1,3,7-trimetilxantina) é encontrada em mais de 63 espécie de plantas, conseqüentemente está atribuída diretamente em uma gama de alimentos, como por exemplo as bebidas, que possuem um fluxo constante de ingestão. Possuindo vários benefícios e com o uso indevido diversos malefícios, o alcalóide se tornou foco de diversos estudos. Neste contexto objetivou-se a identificar e quantificar a cafeína nos chás mate (CM) e chá verde (CV) através de métodos analíticos. A análise HPLC-MS foi realizada a partir da construção de um método de análise, utilizando uma reta de calibração $R^2=0.9914$ com concentrações de 0.025 (P1), 0.050(P2), 0.075(P3), 0.100(P4) e 0.125(P5) mg/L, e comprimento de onda a 272 nm. O resultado para análise da cafeína do chá mate e no chá verde foram respectivamente de, 0,114mg/mL 0,054mg/mL. Através deste estudo foi possível identificar e quantificar a cafeína dentre os tipos de chás mais comuns, evidenciando a baixa quantidade do composto nas bebidas.

Palavras-chave: Cafeína, chá mate, chá verde, HPLC-MS.

1. INTRODUÇÃO

Se tratando de um alcalóide a cafeína (1,3,7-trimetilxantina) é encontrada em mais de 63 espécie de plantas, tendo como principais fontes o café, o chá, o guaraná, o mate, noz de cola e cacau (BORTOLINI; SICKA; FOPPA, 2010). Neste sentido o composto está atribuído diretamente em uma gama de alimentos que são consumidos diariamente, como por exemplo as bebidas (DE MEJIA; RAMIREZ-MARES, 2014).

Entre suas funções pode-se citar a ação farmacológica, estimulante diurético e broncodilatador, a capacidade de induzir o aumento da respiração, redução da fadiga, melhoramento de desempenho e concentração em atividades físicas (BORTOLINI; SICKA; FOPPA, 2010).

¹Bolsista, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: lg.malqs@gmail.com.

²Discente, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: beatriz.fagundes@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

³Discente, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: paulomoreira441@gmail.com.

⁴Discente, IPBeja – ESA. E-mail: tc787354@gmail.com.

⁵Discente, IPBeja – ESA. E-mail: pereiraclaudia360@gmail.com.

⁶Docente, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: julio.carvalho@ifsuldeminas.edu.br.

⁷Docente, IPBeja – ESA. E-mail: maalmeida@ipbeja.pt.

⁸Orientadora, IPBeja – ESA. E-mail: flavia.silva@ipbeja.pt.

Entre tanto, o seu uso indevido pode conseqüentemente ocasionar falhas no controle motor, náuseas, falta de potência, redução na qualidade do sono, irritabilidade em pessoas com quadro de ansiedade além da possibilidade de elevar a pressão arterial (DE MARIA; MOREIRA, 2007; BELZA; TOUBRO; ASTRUP, 2009).

Neste sentido, os métodos analíticos são essências, possibilitando a análise por diferentes métodos, entre tanto a cromatografia líquida atualmente se mostra mais eficientes (MARIANO, 2018). A cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) ou High Performance Liquid Chromatography (HPLC), é realizado em altas pressões afins de obter a separação dos compostos por fase móvel e estacionária, o que facilita o estudo do alcalóide quanto a sua identificação e quantificação em alimentos e bebidas (SHISHOV et al., 2019).

Neste contexto objetivou-se a desenvolver uma metodologia com a finalidade de quantificar cafeína nos chás mate (CM) e chá verde (CV).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Politécnico de Beja em Portugal. A análise HPLC-MS foi realizada num cromatógrafo líquido de alta performance UltiMate 3000 HPLC series da ThermoScientific (ThermoScientific) com fonte de ionização eletrospray (ESI, em modo positivo), com os *softwares* de controlo “Chromeleon – Dionex” e “ThermoScientificXcalibur”.

Para construção da reta e calibração preparou-se uma solução mãe de cafeína a 200 mg L⁻¹ através da dissolução de cafeína pura numa mistura de metanol:água (50:50). A partir desta, retiraram-se os volumes necessários para a preparação da curva de calibração, com concentrações de 0.025 (P1), 0.050(P2), 0.075(P3), 0.100(P4) e 0.125(P5) mg / L. Foi feita a leitura do teor de cafeína nas amostras e nos padrões com um detetor UV-VIS a 272 nm.

A quantificação da cafeína nas amostras foi realizada por análise cromatográfica em modo isocrático, a fase estacionaria continha uma coluna de fase reversa AccucoreAQ C18 de 100 x 2,1 mm 2,6µm, a 25 °C. A fase móvel consistiu numa mistura de (50:50) metanol: água ultrapura acidificada com 0,1 % de ácido fórmico e com fluxo de 0,075 mL.min⁻¹.

Em relação à preparação das amostras, pesou-se e 1,643 g de chá mate e 1,396 g de chá verde, tendo-se colocado cada um dos chás em copos com 200ml de água a 80 °C por 10 mim. Por fim, realizou-se a filtração da solução com auxílio da seringa extraiu-se o volume de 3ml do extrato aquoso (chá) para um vial e em seguida fez se a análise.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 foi construída de acordo com a concentração de cafeína (mg/mL) e a área

encontrada (UV-Vis) referente a cada amostra.

Tabela 1. Determinação de cafeína e área UV-Vis.

Soluções	Concentração de cafeína (mg/mL)	Área UV-Vis
P1	0,025	1750007
P2	0,050	3601345,7
P3	0,075	5582751
P4	0,100	8685858,7
P5	0,125	10547641,3
CM	0,054	645933
CV	0,114	4058149

Fonte: Autores (2022).

A partir da reta de calibração que obteve um $R^2=0,9914$, foram calculadas as concentrações de cafeína das amostras de chás, percebeu-se que o chá mate apresenta uma concentração de cafeína de 0,114mg/mL com uma área de pico de 645933 enquanto o chá verde apresentou 0,054mg/mL de cafeína com uma área de pico de 4058149.

Apesar da cafeína ser uma substância potencialmente tóxica sob determinados padrões de uso, a sua determinação é relevante em produtos como os chás, que são consumidos abundantemente pela população. Neste sentido, a determinação por HPLC/MS se torna uma das técnicas mais eficazes hoje em dia, trazendo uma confiabilidade nos resultados.

A metodologia proposta não só permitiu realizar, identificar e quantificar a cafeína nos chás, como também possibilita a replicação da técnica em meio científico, visto que, a determinação se faz essencial para alimentos e bebidas constituintes do fitoquímico estimulante que em altas concentrações podem ser prejudicial aos seres humanos, porém, em quantidade menores pode ser benéfico a saúde, aumentando a concentração e estimulando o cérebro (SÖKMEN et al., 2008; DE MEJIA; RAMIREZ-MARES, 2014).

4. CONCLUSÕES

Através deste estudo foi possível identificar e quantificar a cafeína em extrato aquoso de diferentes tipos de chá. Foi encontrado uma maior quantidade de cafeína no chá verde comparando com o chá mate. Este resultado demonstra a importância da investigação no setor alimentício, assim podemos determinar se um composto é adequado ou não para o consumo humano.

AGRADECIMENTOS

Ao IFSULDEMINAS e ao Programa de Mobilidade da CGRI pelo fomento da bolsa de mobilidade estudantil e ao IPBeja pelo o acolhimento e disponibilidade da infraestrutura.

REFERÊNCIAS

BELZA, A.; TOUBRO, S.; ASTRUP, A. The effect of caffeine, green tea and tyrosine on thermogenesis and energy intake. **European journal of clinical nutrition**, v. 63, n. 1, p. 57-64, 2009.

BORTOLINI, K; SICKA, P; FOPPA, T. Determinação do teor da cafeína em bebidas estimulantes. **Revista Saúde-UNG-Ser**, v. 4, n. 2, p. 23-27, 2010.

DE MARIA, C. A. B; MOREIRA, R. F. A. Cafeína: revisão sobre métodos de análise. **Química Nova**, v. 30, p. 99-105, 2007.

DE MEJIA, E. G.; RAMIREZ-MARES, M.V. Impact of caffeine and coffee on our health. **Trends in Endocrinology & Metabolism**, v. 25, n. 10, p. 489-492, 2014.

MARIANO, Renan Silva. **Determinação de cafeína em bebidas estimulantes por cromatografia líquida e espectrofotometria UV-Vis**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SHISHOV, A.; VOLODINA, N.; NECHAEVA, D.; GAGARINOVA, S.; BULATOV, A. An automated homogeneous liquid-liquid microextraction based on deep eutectic solvent for the HPLC-UV determination of caffeine in beverages. **Microchemical Journal**, v. 144, p. 469-473, 2019.

SÖKMEN, B.; ARMSTRONG, L. E.; KRAEMER, W. J.; CASA, D. J.; DIAS, J. C.; JUDELSON, D. A.; MARESH, C. M. Caffeine use in sports: considerations for the athlete. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 22, n. 3, p. 978-986, 2008.