



**SNCT
2025**

**Semana Nacional De Ciência
e Tecnologia**

Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar
as mudanças climáticas no meu território



CompartilhArte
Semana de Arte
e Cultura



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina
Campus
Florianópolis

Avaliação do teor de cafeína em cafés por espectrofotometria UV utilizando curva de calibração externa

Luan Baptista Closel | luan.bc2006@aluno.ifsc.edu.br

Noah Peter Vahl | noahpeterwahl@gmail.com

Rafaela Koerich Elias | rafaela.k29@aluno.ifsc.edu.br

Victor Hugo Marques Dib Palma | victor.hd17@aluno.ifsc.edu.br

Marcel Piovezan | marcel.piovezan@ifsc.edu.br

RESUMO

A cafeína é um composto químico que pode ser considerado como um dos alcaloides mais consumidos do planeta. A forma de consumo mais difundida se dá na forma de infusões de plantas que o contém, como chás e café, e também é encontrado na forma de pílulas ou como princípio ativo de muitas fórmulas farmacêuticas. O objetivo deste trabalho foi quantificar por meio de técnicas espectrofotométricas o teor de cafeína nas bebidas de café preparados por diferentes processos de extração: passado e expresso. Os resultados mostraram que a concentração de cafeína do café expresso ($1048,4 \text{ mg.L}^{-1}$) foi três vezes maior que a do café passado ($371,5 \text{ mg.L}^{-1}$).

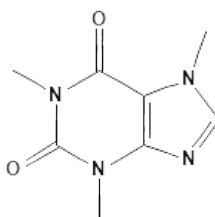
Palavras-chave: UV; análise quantitativa; extração líquido-líquido.



1 INTRODUÇÃO

A cafeína (Figura 1) é um composto químico do grupo dos alcaloides, sendo um dos mais consumidos do planeta. O alimento onde mais se encontra esta substância é o grão de café (*Coffea arabica* L.) de onde se fabrica o pó moído para o preparo da bebida (Maria; Moreira, 2007 apud CARVALHO; FERREIRA, 2024).

Figura 1 - Estrutura química da cafeína



Fonte: PubChem (2004).

A cafeína afeta diversos sistemas do corpo humano, principalmente o sistema nervoso central e o cardiovascular. Ela pode gerar efeitos positivos, como aumento do estado de alerta, melhora do desempenho e redução da fadiga, mas também pode causar efeitos negativos, como piora do sono, alterações motoras e maior irritabilidade em pessoas ansiosas. Além disso, o consumo excessivo e frequente de cafeína pode levar à dependência, e sua ausência repentina pode provocar sintomas como inquietação, nervosismo, dores de cabeça e cefaléia. (CARVALHO; FERREIRA, 2024)

A partir do exposto, o presente trabalho teve como objetivo quantificar e comparar a concentração de cafeína nas amostras de café expresso e passado, por espectrofotometria UV utilizando curva de calibração externa.

2 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

O procedimento experimental adotado foi adaptado da metodologia de Mariano (2018).

2.1 Preparo da curva de calibração externa e das amostras

Inicialmente, preparou-se uma solução estoque de cafeína a 150,0 mg.L⁻¹ em clorofórmio, utilizando um balão volumétrico de 10 mL. A partir dessa solução, foram realizadas diluições para leitura e construção da curva de calibração nas concentrações: 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5 e 9,0 mg.L⁻¹, cada uma em volume final de 5 mL.

As amostras de café passado e expresso, foram preparadas inicialmente conforme as instruções de consumo. Em seguida, 20 mL de cada amostra foram transferidos, separadamente, para funis de separação distintos, juntamente com 10 mL de solução de permanganato de potássio a 1,5% (m/v). Após 5 min, adicionaram-se 20

mL de uma solução aquosa preparada pela dissolução de 2,5 g de sulfito de sódio e 2,5 g de tiocianato de potássio em balão volumétrico de 50 mL. Na sequência, foram adicionados 2 mL de ácido fosfórico a 15% (v/v) e 2 mL de hidróxido de sódio a 25% (m/v) em cada funil. Para a extração da cafeína, adicionou-se 20 mL de clorofórmio a cada funil de separação, sendo a extração repetida duas vezes. A fase orgânica resultante foi transferida para erlenmeyers distintos, contendo sulfato de sódio anidro. As amostras foram filtradas com auxílio de funil e algodão, coletadas em balões volumétricos de 50 mL individuais e completadas até o menisco com clorofórmio.

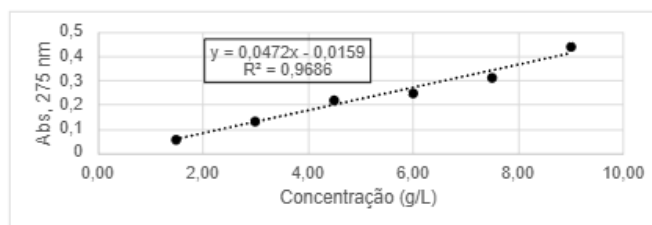
2.3 Análise no espectrofotômetro

As leituras espectrofotométricas foram realizadas em cubetas de quartzo, utilizando-se clorofórmio como branco. O comprimento de onda selecionado para a análise foi 275 nm, correspondente ao pico máximo de absorbância da cafeína e também por apresentar maior sensibilidade. As soluções de calibração foram analisadas no espectrofotômetro para a obtenção da curva de calibração. Para a análise das amostras, foi necessária uma diluição adicional: 50 µL da solução estoque de cada amostra foram diluídos em 2950 µL de clorofórmio. Esse procedimento foi realizado em duplicata para ambas as amostras. Após a diluição, as soluções foram transferidas para a cubeta e analisadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A linearidade da curva de calibração foi avaliada pelo valor do coeficiente de determinação ($R^2 = 0,9686$), valor que, segundo o INMETRO, é considerado evidência de um ajuste ideal para quantificação de compostos em baixas concentrações quando superior a 0,90 (RIBANI, 2004). A Figura 2 apresenta o gráfico da curva de calibração construída, com a respectiva equação da reta, que foi utilizada para a quantificação da cafeína nas amostras analisadas.

Figura 2 – Gráfico da curva de calibração construída



Fonte: Autoria própria.

Os resultados evidenciam uma diferença marcante entre os dois métodos de preparo. Embora o café expresso apresente maior concentração de cafeína (1048,4 mg.L⁻¹) em relação ao café passado (371,5 mg.L⁻¹), o volume de consumo típico altera a



quantidade efetivamente ingerida. Assim, uma xícara de 240 mL de café passado fornece em média 89 mg de cafeína, e uma dose de 50 mL de expresso, cerca de 52 mg.

De acordo com o “EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY”, a dose segura de cafeína diária é de 400 mg para adultos e 200 mg para gestantes, tais valores indicam uma máxima de 4 xícaras de café passado e 8 de café expresso, considerando um adulto regular.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A determinação do teor de cafeína em cafés pode variar significativamente conforme a marca, a safra dos grãos, além dos modos de preparo. Esses fatores dificultam a obtenção de valores universais e reforça a importância de análises experimentais para orientar o consumo. Portanto, os valores obtidos constituem de estimativas do teor de cafeína em amostras de café de diferentes origens, refletindo predominantemente as condições e características do local de aquisição da bebida.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Silvana Oliveira; FERREIRA, Matheus Eduardo Teodoro. Espectroscopia UV-Vis: Desenvolvimento de um experimento didático para a disciplina de análise instrumental. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Tecnologia de Campinas.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. *Scientific opinion on the safety of caffeine*. EFSA Journal, Parma, v. 13, n. 5, p. 4102, 2015. DOI: 10.2903/j.efsc.2015.4102.

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.

PubChem [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information; 2004-. PubChem Compound Summary for CID 2519, Caffeine.