

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA ANALÍTICA PARA DETERMINAÇÃO DO CORANTE AMARELO DE TARTRAZINA EM SUPLEMENTOS UTILIZANDO ESPECTROFOTOMETRIA UV-VIS

Oliveira, M.M.F¹, S, R.¹, ALELUIA, A.C.M.²

RESUMO

Os corantes são substâncias designadas para coloração que podem ser subdivididas em dois grandes grupos, naturais e sintéticos. São muito explorados industrialmente, principalmente os sintetizados quimicamente. No entanto, os corantes sintéticos podem causar alguns efeitos tóxicos na saúde humana, como o corante amarelo de tartrazina, que é comumente comercializado e por isso passa por regulamentações. Métodos baseados em espectrofotometria UV-vis, simples e de fácil manejo, são empregados para a determinação desses corantes. Esse trabalho objetivou desenvolver um método analítico para a determinação da tartrazina em amostras de suplementos utilizando a espectrofotometria UV-VIS. As condições experimentais foram otimizadas e o método foi validado. Foram obtidos limite de detecção ($0,0012 \text{ g L}^{-1}$), limite de quantificação ($0,0043 \text{ g L}^{-1}$), precisão, como desvio padrão relativo (0,16 % e 0,19 %, com massas de amostras diferentes) e recuperação (94,69 % e 92,96 %, a partir da adição de tartrazina 0.02 e 0.03 g L^{-1}). O método foi aplicado a amostras diferentes de suplementos, sendo eles energéticos e pré-treinos usados em atividades físicas. Concluiu-se que foi desenvolvido um método adequado, rápido, simples e de baixo custo, gerando o mínimo de resíduos químicos.

PALAVRAS-CHAVE: Amarelo de tartrazina, Espectrofotometria UV-VIS, E102, Suplementos.

DEVELOPMENT OF AN ANALYTICAL METHODOLOGY FOR DETERMINING THE YELLOW COLORANT TARTRAZINE IN SUPPLEMENTS USING UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY

ABSTRACT

COLORANTS ARE SUBSTANCES USED FOR COLORING AND CAN BE DIVIDED INTO TWO MAJOR GROUPS: NATURAL AND SYNTHETIC. THEY ARE WIDELY USED INDUSTRIALLY, ESPECIALLY THE CHEMICALLY SYNTHESIZED ONES. HOWEVER, SYNTHETIC DYES CAN HAVE TOXIC EFFECTS ON HUMAN HEALTH, SUCH AS THE YELLOW DYE TARTRAZINE, WHICH IS COMMONLY MARKETED AND, THEREFORE, SUBJECT TO REGULATION. METHODS BASED ON UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY, WHICH ARE SIMPLE AND EASY TO USE, ARE EMPLOYED TO DETERMINE THESE COLORANTS. THIS STUDY AIMED TO DEVELOP AN ANALYTICAL METHOD FOR DETERMINING TARTRAZINE IN SUPPLEMENT SAMPLES USING UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY. THE EXPERIMENTAL CONDITIONS WERE OPTIMIZED, AND THE METHOD WAS VALIDATED. THE DETECTION LIMIT (0.0012 G L^{-1}), QUANTIFICATION LIMIT (0.0043 G L^{-1}), PRECISION, EXPRESSED AS RELATIVE STANDARD DEVIATION (0.16 %

¹ Discente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/ UESB

² Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/ UESB no Departamento de Ciências Naturais/ DCN

AND 0.19 %, WITH DIFFERENT SAMPLE MASSES), AND RECOVERY (94.69 % AND 92.96 % FROM THE ADDITION OF 0.02 AND 0.03 G L⁻¹ OF TARTRAZINE) WERE OBTAINED. THE METHOD WAS APPLIED TO DIFFERENT SUPPLEMENT SAMPLES, INCLUDING ENERGY AND PRE-WORKOUT PRODUCTS USED IN PHYSICAL ACTIVITIES. IT WAS CONCLUDED THAT AN APPROPRIATE, FAST, SIMPLE, AND LOW-COST METHOD WAS DEVELOPED, GENERATING A MINIMUM AMOUNT OF CHEMICAL RESIDUES.

KEYWORDS: E102, Supplements, Tartrazine yellow, UV-VIS spectrophotometry

INTRODUÇÃO

Os corantes, substâncias destinadas à coloração, são amplamente abordados em diversos contextos da indústria alimentícia e subdividem-se em dois grandes grupos: os de origem natural e os quimicamente sintetizados. Os sintéticos são os mais requisitados em comparação aos naturais, devido a fatores como maior estabilidade química, facilidade de manipulação, alta solubilidade em água e maior durabilidade nos produtos em que são aplicados, trazendo, assim, vantagens do ponto de vista econômico (Zanoni et al., 2016; Rossi et al., 2021; Barciela et al., 2023).

No entanto, os corantes sintéticos podem trazer efeitos nocivos à saúde humana quando ingeridos de forma inadequada. Entre esses efeitos, destaca-se o caráter acumulativo, em que exposições intensas e repetitivas a esses compostos podem resultar no acúmulo de substâncias em órgãos importantes, aumentando a probabilidade de diversas patologias. Nesse contexto, a tartrazina, um dos corantes sintéticos associados a tais efeitos, é comumente utilizada em diversos produtos alimentícios, principalmente em suplementos, o que é preocupante, visto que, ao longo dos anos, a procura por esses produtos nutricionais tem aumentado (Agya, 2025; Quaresma et al., 2024; Arnold et al., 2012).

Diante disso, agências regulatórias vêm estabelecendo limites e diretrizes para controlar a utilização desses corantes, como no caso da tartrazina (Anvisa, 2021). Assim, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver uma metodologia para a determinação de tartrazina em suplementos nutricionais, utilizando técnicas de fácil execução e reprodutibilidade, como a espectrofotometria UV-Vis.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Preparo das soluções

XXIX Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica 2025

As soluções padrão utilizadas nas etapas do método analítico foram preparadas conforme as indicações da Farmacopeia Brasileira (2022) e do Codex Alimentarius (2024). As amostras foram solubilizadas em água ultrapura e submetidas a banho de ultrassom, quando necessário.

Otimização do método

Foi desenvolvido um planejamento fatorial 2^3 para analisar e otimizar o experimento, considerando diferentes concentrações do solvente acetato de amônio, da tartrazina e distintos comprimentos de onda. Também foi realizada uma análise univariável por varredura, utilizando tartrazina a 0,001% em solução aquosa, associada a acetato de amônio, em diferentes comprimentos de onda. Além disso, foi aplicado um teste de interferência na matriz orgânica do corante amarelo tartrazina.

Aplicação e determinação do analito

O corante foi determinado utilizando o espectrofotômetro UV-Vis (Biochrom WPA Biowave) no Laboratório de Química Analítica, empregando o comprimento de onda específico para o corante. O método desenvolvido foi aplicado em diferentes amostras de suplementos nutricionais.

Validação do método

Na etapa de validação foi realizada a construção da curva de calibração e avaliação do efeito matriz. Foram realizados testes de limite de detecção e quantificação e do analito, além dos testes de precisão do método e de adição e recuperação para avaliar a exatidão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O planejamento fatorial 2^3 gerou um gráfico de Pareto que não demonstrou significância ($p > 0,05$) para as variáveis analisadas, acetato de amônio e comprimento de onda. A varredura realizada com a tartrazina no espectrofotômetro UV-Vis mostrou que a solução de tartrazina a 0,001 % apresentou maior pico de absorbância em 427 nm. Assim, o método analítico pôde ser desenvolvido com a tartrazina em solução aquosa, realizando a leitura no comprimento de onda encontrado. Em conjunto, os resultados do efeito da matriz orgânica do corante estudado constataram que as inclinações das curvas obtidas apenas em solução aquosa e com a amostra de suplemento não apresentaram diferenças significativas.

Na etapa de validação, a técnica aplicada ao método desenvolvido demonstrou capacidade de determinação e quantificação do analito, apresentando limite de detecção (LD) de $0,0012 \text{ g L}^{-1}$ e limite de quantificação (LQ) de $0,0043 \text{ g L}^{-1}$. As curvas analíticas do método espectrofotométrico também foram comparadas para avaliar o efeito da matriz. As equações foram $y = (33.22 \pm 3.59) + (0.1332 \pm 0.09)$ para a solução da amostra e $y = (36.57 \pm 4.40) + (0.0062 \pm 0.11)$ para solução aquosa. Não houve diferença estatística entre as curvas, e a calibração com uma solução aquosa padrão de tartrazina foi realizada durante a validação do método. O método apresentou boa precisão, com desvio padrão relativo (RSD) de 0,16 % para 0,1 g da amostra e 0,19 % para 0,3 g da amostra. A exatidão também foi satisfatória, com recuperação de 94,69 % para a adição de $0,2 \text{ g L}^{-1}$ de tartrazina e de 92,96 % para a adição de $0,3 \text{ g L}^{-1}$ de tartrazina em 0,3 g de amostra.

Após a validação, o método foi aplicado em oito amostras diferentes de suplementos, analisadas por espectrofotometria UV-Vis, resultando em concentrações de $0,0064 \text{ g L}^{-1}$ a $0,0390 \text{ g L}^{-1}$. Tais concentrações estiveram abaixo do limite máximo permitido de tartrazina, estabelecido pela ANVISA, que é 300 mg kg^{-1} .

CONCLUSÃO/ CONSIDERAÇÕES

O método foi desenvolvido utilizando uma técnica simples e adequada para a determinação do corante amarelo tartrazina, sendo aplicado a diferentes amostras de suplementos, por meio da espectrofotometria UV-Vis. Os resultados demonstraram que a espectrofotometria UV-Vis pode ser aplicada de forma eficaz para a determinação direta da tartrazina. Assim, foi desenvolvido um método com menor utilização de reagentes e soluções, minimizando a geração de resíduos químicos e, conseqüentemente, de poluentes, capaz de determinar o corante proposto nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

[1] AGYA, B.A. Unregulated use of synthetic food dyes in northern Ghana's street foods: public health risks and policy implications. **Food and Humanity**, v. 5, p. 2949-8244, 2025.

- [2] ANVISA. Agência Nacional Vigilância Sanitária. Informe nº 30 de 2007: Considerações sobre o corante amarelo de tartrazina. **Ministério da Saúde**, atualizado em 27 de agosto de 2021.
- [3] ARNOLD, L.E.; LOFTHOUSE, N.; HURT, E. Artificial food colors and attentiondeficit/hyperactivity symptoms: conclusions to dye for. **Neurotherapeutics**, v.9, p.599- 609, 2012.
- [4] BARCIELA, P.; PEREZ-VAZQUEZ, A.; PRIETO, M. A. Azo dyes in the food industry: Features, classification, toxicity, alternatives and regulation. **Food and Chemical Toxicology**, 2023.
- [5] BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**, 6ª ed, vol. 1, 2019, alterado em 2022.
- [6] FAO/WHO. **Codex Alimentarius**: class names and the international numbering system for food additives - CXG 36-1989. Revisão 2008, alterado em 2024.
- [7] QUARESMA, A.M.P.; SILVA, L.D.S.V.D.; COSTA, R.D.C.C.D.; RIVERA, J.G.B.; QUEMEL, G.K.C. A presença do corante amarelo de tartrazina em medicamentos e seus efeitos à saúde: uma revisão da literatura. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 7, n. 15, 2024.
- [8] ROSSI, P.H.S.D.; FAVONI, S.P.D.G.; GIANNONI, J. A.; TRAVAGLINI, C.P. Utilização tecnológica de corantes naturais em alimentos: uma revisão. **Revista Científica Multidisciplinar**, v.2, n.11, 2021.
- [9] ZANONNI, M.V.B.; YAMANAKA, H. Corantes: Caracterização química, toxicológica, métodos de detecção e tratamento. 1. Ed. São Paulo, **Cultura Acadêmica**, 2016.