

O que são e para que servem os aditivos alimentares?

ALMEIDA, Anisia¹; GONÇALVES, Inês¹; MANHA, Solange¹; RODRIGUES, Thais¹; SALLES, Ana¹; NEVES, Ana¹; RIBEIRO, Mónica¹; SANTOS, Susana²

¹ 12ªA (2021/2022) Escola Básica e Secundária Alfredo da Silva, Praça de Bento Jesus Caraça, 2830-322 Barreiro, Portugal

² CESAM Lisboa, DQB, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal

Introdução

Os **aditivos alimentares** são substâncias naturais ou sintéticas, adicionadas intencionalmente aos produtos alimentares com o propósito de conservar e melhorar a segurança alimentar.

Assim, o **comité do código** criou o sistema internacional de numeração de aditivos alimentares, o **INS**, que organiza e numera os aditivos por tipo de função, do 100 ao 999. Na União Europeia, a classificação inclui a do INS com a adição do prefixo "E" (Tabela 1)[1].

Este **trabalho foca-se nos corantes**, cuja função é a conferência ou intensificação da cor dos produtos alimentares, tais como a curcumina (E-100), a tartrazina (E-102), a azorrubina (E-122) e o azul brilhante (E-133).

Tabela 1 – Algumas funções e números E dos aditivos alimentares

Funções	Corantes	Conservantes	Antioxidantes	Aromatizantes	Adoçantes
Número E	E-100 – E-199	E-200 – E-299	E-300 – E-334	E-600 – E-699	E-900 – E-999

Objetivo

Determinação quantitativa dos corantes: **curcumina**, **tartrazina**, **azorrubina** e **azul brilhante**, em sumo em pó de laranja, bebidas isotónicas vermelha e azul, recorrendo à técnica de espectroscopia UV-vis [3], e análise qualitativa através da cromatografia em camada fina.[2]

Materiais

- Curcumina (E-100)
- Tartrazina (E-102)
- Azorrubina (E-122)
- Azul Brilhante (E-133)
- Sumo em pó de laranja
- Bebida isotónica vermelha
- Bebida isotónica azul
- Espectrómetro UV-vis
- Placa sílica gel 60 F₂₅₄ (Merck® 5554)

Procedimento

Preparação das soluções-padrão



Fig. 1 – Soluções-padrão dos corantes E-100 e E-102



Fig. 2 – Soluções-padrão dos corantes E-122 e E-133

Preparação das amostras de bebida



Fig. 3 – Filtração das bebidas isotónicas azul e vermelho

Verificação dos comprimentos de onda máximos, λ_{máx}

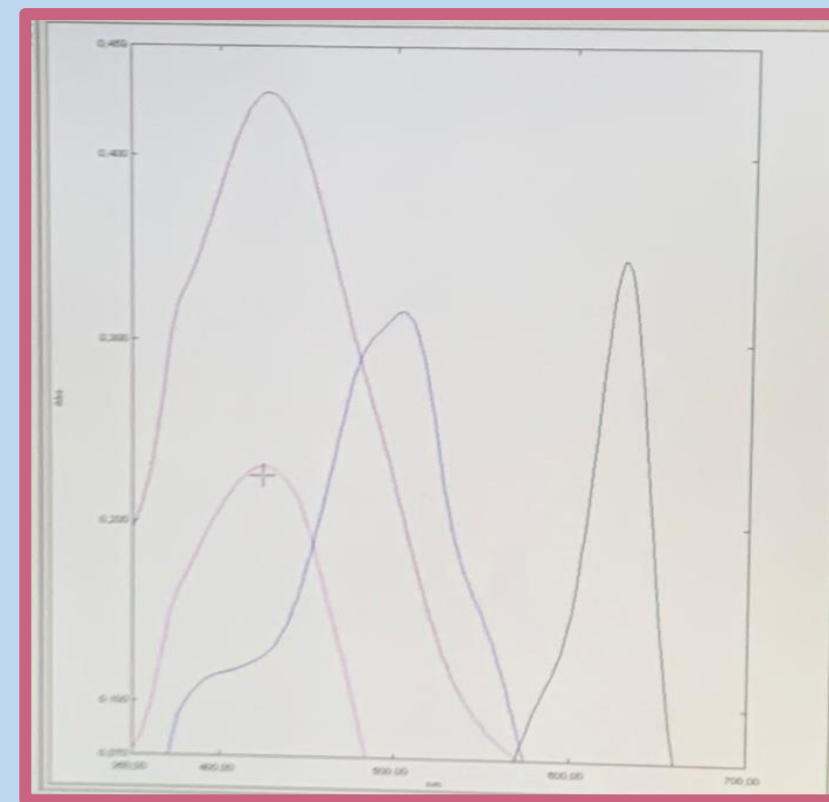


Fig. 4 – Gráfico da absorvância em função do comprimento de onda

Medição das absorvâncias, A



Fig. 5 – Introdução de uma amostra no espectrómetro UV-vis

Cromatografia em camada fina

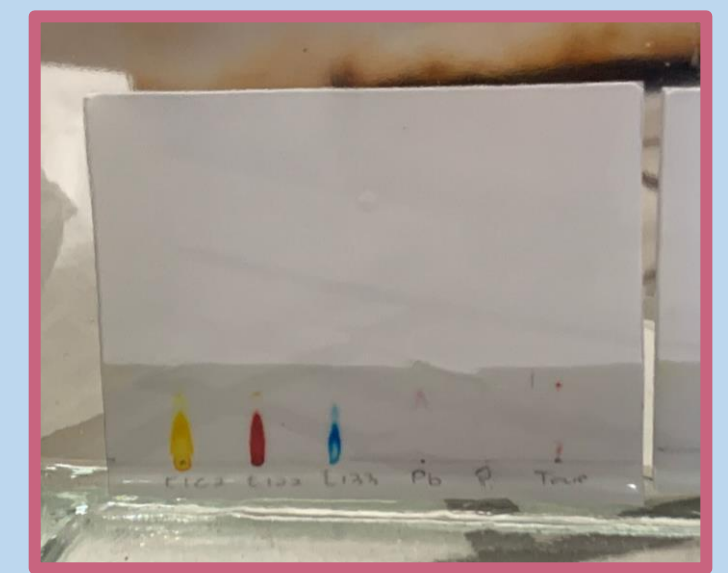


Fig. 6 – Cromatografia em camada fina

Resultados

Espetroscopia UV-vis

Para o corante E-100 presente na amostra do sumo em pó de laranja, recorremos à **Lei de Lambert-Berr**, sendo 0,491 a absorvância da amostra e o produto da absorvidade molar vezes o caminho ótico (que é igual a 1) corresponde ao declive da curva de calibração (Fig. 7 e Tabela 2). Assim foi possível determinar o valor da concentração da amostra ($c = 1,84 \times 10^{-5}$ mol/L). Determinamos a **massa do corante E-100 na amostra é 135,6 mg/kg**.

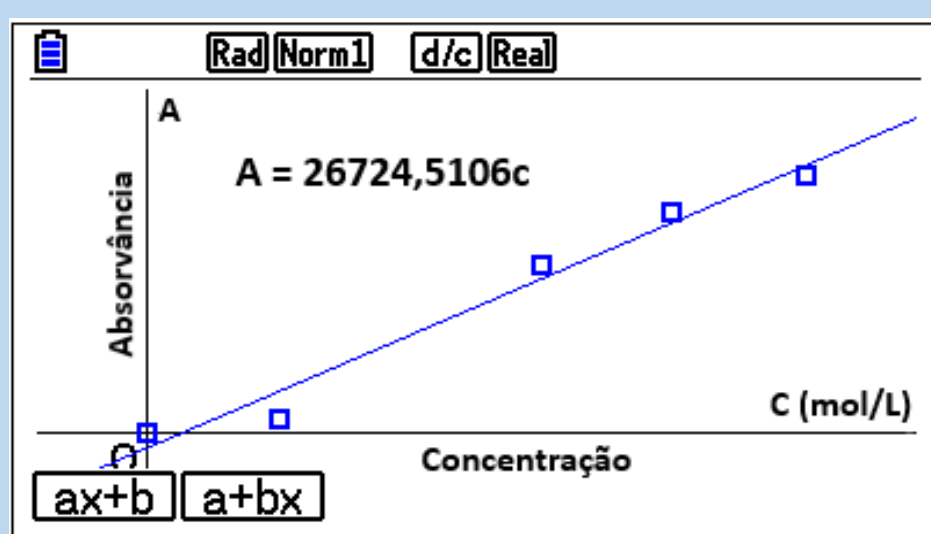


Fig. 7 – Curva de calibração do corante E-100

Tabela 2 – Absorvâncias e concentrações do E-100

Absorvâncias	Concentrações das soluções padrão (mol/L)
0,00	0,00
0,020	$3,26 \times 10^{-6}$
0,020	$6,52 \times 10^{-6}$
0,257	$9,78 \times 10^{-6}$
0,340	$1,30 \times 10^{-5}$
0,396	$1,63 \times 10^{-5}$

Lei de Lambert-Beer

$$A = \epsilon \cdot l \cdot c$$

A – absorvância
 ϵ – absorvidade molar
 l – caminho ótico
 c – concentração

Em relação aos outros corantes não foi possível traçarmos o gráfico absorvância em função da concentração. Como tal, usámos os valores de absorvidade molar tabelados [5] [6] e recorremos novamente à **Lei de Lambert-Beer** para determinar as concentrações das amostras da bebida isotónica vermelha (E-122) e da bebida isotónica azul (E-133). Assim, obtivemos uma **massa de 24 mg/L para a azorrubina (E-122) e 4,98 mg/L para o azul brilhante (E-133)**.

Cromatografia em camada fina

Não foi possível verificar a correspondência qualitativa entre as soluções padrão dos quatro corantes e as três amostras de bebidas coloridas.



Fig. 8 – 1ª cromatografia em camada fina

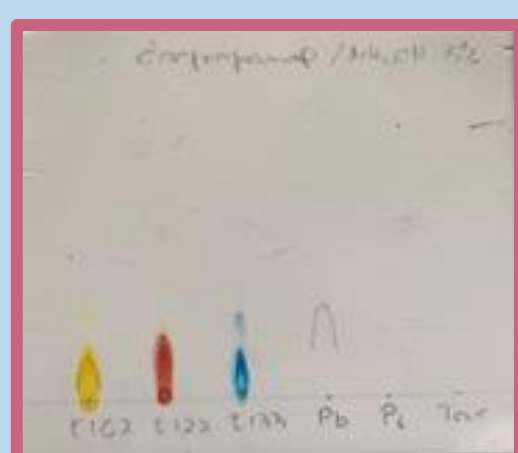


Fig. 9 – 2ª cromatografia em camada fina

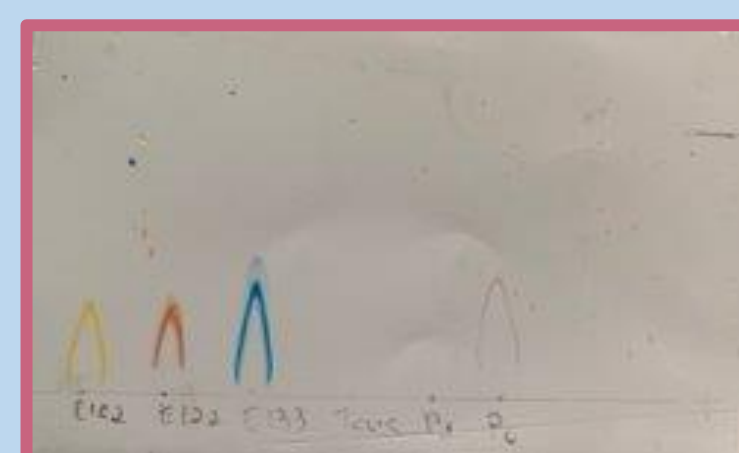


Fig. 10 – 3ª cromatografia em camada fina

Discussão

Espetroscopia UV-vis



E-100



E-122



E-133

A massa do corante curcumina (E-100) presente na amostra de sumo em pó de laranja é **135,6 mg/Kg**, porém o limite estipulado por lei é 100 mg/Kg [4], pelo que a sua utilização neste sumo em pó **não está de acordo com a regulamentação**.

A massa do corante azorrubina (E-122) presente na amostra da bebida isotónica vermelha é **24 mg/L**. Sendo o limite estipulado por lei, 100 mg/L [4], este corante **está conforme o regulamentado**.

A massa do corante azul brilhante (E-133) presente na amostra da bebida isotónica azul é **4,98 mg/L**. Sendo o limite estipulado por lei, 50 mg/L [4], este corante **está conforme o regulamentado**.

Uma vez que o corante E102, Tartrazina foi retirado do mercado, não foi possível encontrar em nenhum produto alimentar nem realizar a sua análise quantitativa.

Cromatografia em camada fina

Os corantes estudados nas bebidas analisadas encontravam-se demasiado diluídos (Fig. 8), pelo que não foram detetados por esta técnica. Os padrões preparados ficaram demasiado concentrados (Fig. 9), pelo que o eluente teve dificuldade em quebrar as ligações intermoleculares entre as substâncias e a sílica em gel. Além disso, observámos um formato em arco (Fig. 10) ao invés do formato circular esperado, o que se deve à existência de cargas iónicas nos analitos (substâncias estudadas e padrões), fator este que dificulta a subida dos analitos por ação da capilaridade [2]. Por fim, constatamos que o padrão do corante E133, o azul brilhante, era impuro, pois esta técnica revelou um segundo arco. (Fig. 11).



Fig. 11 – Padrão do corante E-133 com impurezas

A equipa



Bibliografia: [1] FAO/WHO (1995). Codex Alimentarius International Food Standards. Consultado a 8 nov. 2021. Disponível em https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.fao.org/gsaonline/docs/CXS_192e.pdf&ved=2ahUKEwixub2kuD2AhV8XRoKHVgGqoFnoECAQQAQ&use=AOvVaw1mQubK8x2zSGIQ.5Aa

[2] Fciências (2015). Cromatografia em camada fina. <https://www.fciencias.com/2015/03/12/cromatografia-em-camada-fina-tlc-laboratorio-online/>. Consultado em 5 nov. 2021.

[3] Mohrig, J.R.; Alberg, D.; Hoffmeister, G.; Schatz, P.F. & Hammonde, C.N. (2014). Laboratory techniques in organic chemistry, 4ª ed. W.H Freeman, NY.

[4] Decreto-lei nº1333/2008 de 16 de Dezembro. Parlamento Europeu e Conselho. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R1333&rid=1>

[5] Taniguchi, M., Lindsey, J.S. (2018). Database of Absorption and Fluorescence Spectra of >300 Common Compounds for use in PhotochemCAD. Photochemistry AND Photobiology, 94(2), 290-327. Consultado em 17 fev. 2022. Disponível em <https://doi.org/10.1111/php.12860>

[6] Thermo Fisher Scientific (s.d.). Food Dyes and Beer's Law. Consultado em 17 fev. 2022. Disponível em <https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/MSD/Scientific-Resources/FL53099-food-dyes-beers-law-tc-lesson-plan.pdf>