

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE MÉTODOS PARA QUANTIFICAÇÃO DE AMARANTO E AZUL BRILHANTE EM BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS UTILIZANDO UV-Vis

RESUMO

Fabiana Camargo Leichtweis
fabianaleichtweis@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Poliana Macedo dos Santos
polianasantos@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

OBJETIVO: O objetivo do estudo foi o desenvolvimento de um método analítico simples, rápido e de baixo custo para a quantificação dos corantes artificiais Amarantho e Azul Brilhante, presentes em amostras de bebidas não alcoólicas gaseificadas e não gaseificadas. **MÉTODOS:** Ao todo 37 amostras foram analisadas através do uso de imagens digitais, obtidas de um *scanner* de mesa ou câmera digital, e espectrometria no ultravioleta e visível (UV-Vis). O sistema de cores RGB (Vermelho, Verde e Azul) foi utilizado na análise das imagens digitais e os resultados foram comparados com os obtidos por UV-Vis. **RESULTADOS:** Os melhores resultados foram obtidos para as amostras que apresentavam os corantes na sua forma isolada. **CONCLUSÕES:** O uso de imagens digitais para a quantificação dos corantes em bebidas não alcoólicas foi desenvolvido com um sistema de operação simples e de baixo custo. Devido a limitações apresentadas para o tratamento das imagens digitais, modelos multivariados estão sendo desenvolvidos visando a melhoria dos resultados.

PALAVRAS-CHAVE: Corantes alimentícios. Imagem digital. UV-Vis.

1. INTRODUÇÃO

Os corantes são utilizados há milhares de anos em diversos setores da indústria. No segmento alimentício, estão inseridos no grupo dos aditivos. Segundo a resolução nº 44 de 1977, do Ministério da Saúde, são definidos como substância ou mistura dessas que apresentam a propriedade de conferir ou intensificar a coloração de alimentos e bebidas. São tolerados quatro grupos de corantes alimentícios, sendo um deles o orgânico artificial. Os corantes artificiais por apresentarem algumas vantagens em relação aos demais, são empregados em um maior número. Atualmente, no Brasil, segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) são permitidos onze corantes artificiais em alimentos e bebidas. Dentre estes, os empregados no estudo, os corantes Amarantho e Azul Brilhante.

Existem uma grande variedade de técnicas analíticas que podem ser utilizadas para a quantificação destas substâncias em alimentos e bebidas. No Brasil, o Instituto Adolf Lutz estabelece que a quantificação de corantes artificiais o método indicado é a espectrometria de absorção no ultravioleta e visível (UV-Vis).

Nos últimos anos, diversos procedimentos analíticos, alternativos aos tradicionais, têm sido propostos para a determinação de corantes em alimentos. Dentre estes, destaca-se o uso de imagens digitais.

Uma imagem digital é definida como uma função bidimensional $f(x,y)$ onde x e y são coordenadas planas, e a amplitude de f em qualquer par de coordenadas (x,y) é chamada de intensidade ou nível de cinza da imagem no ponto referido. Entre os modelos utilizados para análise das imagens digitais, o sistema de cores RGB (do inglês, *Red*, *Green* e *Blue*) é o mais utilizado. Nesse modelo a característica principal se dá pelas cores primárias vermelho, verde e azul, onde o conceito fundamental está na combinação linear dessas para a formação das demais cores existentes no espectro. (Benedetti, 2013, p. 21-22).

Nesse contexto, este projeto teve como objetivo principal o desenvolvimento de um procedimento analítico para a quantificação dos corantes alimentícios artificiais Amarantho e Azul Brilhante em amostras alimentícias, como refrigerantes e sucos. A proposta baseia-se no uso de imagens digitais, obtidas por *scanner* de mesa e câmera digital.

2. MÉTODOS

2.1 EQUIPAMENTOS E SOFTWARES

As imagens digitais foram obtidas por meio de um *scanner* de mesa comercial HP Scanjet 2400 e através de uma câmera digital, marca Panasonic, modelo DMC-ZS10. Para o método de referência utilizou-se um espectrofotômetro UV-Vis, marca Varian, modelo Carry 50 Conc. Os *softwares* empregados foram o ImageJ (versão 1.51n.) para o processamento das imagens digitais e o SciDAVis (versão 1.D005) para a análise dos resultados.

2.2 AMOSTRAS E PADRÕES

Trinta e sete amostras adquiridas no comércio local da cidade de Curitiba-PR foram analisadas, sendo refrescos em pó, sucos líquidos e refrigerantes. Estas

amostras apresentavam os corantes de forma isolada ou em combinação de dois ou mais. As amostras sólidas foram preparadas de acordo com as recomendações do fabricante e em 3 triplicata.

Os padrões dos corantes amarantho e azul brilhante foram obtidos da Sigma-Aldrich. A partir desses, soluções estoque foram preparadas, sendo essas utilizadas para a construção das curvas de calibração para ambos os métodos.

2.3 ANÁLISES

O processo de análise das amostras foi sempre realizado no mesmo dia para ambas as técnicas, em triplicata.

Para a aquisição das imagens digitais no *scanner* de mesa (SM), alíquotas de 3 mL das amostras ou das soluções padrão dos corantes foram transferidas para placas de Petri (3,3 diâmetro X 0,7 altura). A digitalização das imagens foi realizada com uma resolução de 300 dpi. Já pela câmera digital (CD), foi construído um pequeno estúdio fotográfico (27,5 cm X 17,5 cm X 8,5 cm) com caixa de papelão e a iluminação foi realizada com 6 lâmpadas de LEDs. A câmera digital foi acoplada ao topo do estúdio e 0,5 mL das amostras ou as soluções padrão dos corantes transferidas a uma placa de porcelana. A resolução para as imagens foi de 16 Megapixel. Após a aquisição das imagens, essas foram carregadas para o *software* ImageJ e os valores de R, G e B foram obtidos.

As análises por UV-Vis foram realizadas na faixa de 800-200 nm.

3. RESULTADOS

As curvas de calibração para análise por UV-Vis foram elaboradas a partir da determinação do comprimento de onda de absorbância máxima para os dois corantes: 520 nm para o Amarantho e 628 nm para o Azul Brilhante.

Já para a análise das imagens digitais, as curvas de calibração foram construídas de maneira análoga as obtidas para o UV-Vis, sendo empregado o $-\log I/I_0$ em função da concentração do corante (onde I = valor médio do canal R, G ou B das soluções dos padrões e I_0 = o valor médio de R, G ou B do branco). O canal de cor utilizado para cada corante foi o R para o Azul Brilhante e G para o Amarantho, como descrito por Benedetti (2013, p. 48). Tanto as curvas obtidas para o UV-Vis quanto para as imagens digitais apresentaram boa linearidade, com $r > 0,99$.

Os resultados obtidos para os corantes em estudo por imagens digitais (CD e SM) e os respectivos valores obtidos com UV/Vis estão descritos nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Resultados para a quantificação do **corante amarantho** através das técnicas de UV-Vis e por imagens digitais (* amostras com 2 ou mais corantes)

Amostras	UV-Vis (mg.L ⁻¹)	CD (mg.L ⁻¹)	SM (mg.L ⁻¹)
Amostra 1*	47,52 ± 0,13	39,28 ± 1,62	-
Amostra 2*	38,33 ± 0,16	33,83 ± 1,54	21,05 ± 0,42
Amostra 3*	33,75 ± 0,05	41,71 ± 0,14	-
Amostra 4	37,18 ± 0,17	26,94 ± 1,11	28,77 ± 0,50
Amostra 5	46,11 ± 0,21	45,64 ± 2,97	31,58 ± 0,83

Fonte: Autoria própria (2017).

Tabela 2 – Resultados para a quantificação do **corante azul brilhante** através das técnicas de UV-Vis e por imagens digitais (* amostras com 2 ou mais corantes)

Amostras	UV-Vis (mg.L ⁻¹)	CD (mg.L ⁻¹)	SM (mg.L ⁻¹)
Amostra 1*	4,287 ± 0,018	3,315 ± 0,010	8,439 ± 0,585
Amostra 2*	4,141 ± 0,022	2,971 ± 0,264	1,381 ± 0,155
Amostra 3*	2,308 ± 0,010	2,138 ± 0,286	7,861 ± 0,462
Amostra 7	3,475 ± 0,018	3,468 ± 0,250	3,452 ± 0,053

Fonte: Autoria própria (2017).

4. DISCUSSÃO

Mediante os resultados obtidos foi possível verificar que, para a maioria das amostras, as concentrações obtidas por análise das imagens digitais foram bastante discrepantes em relação aos valores obtidos pelo método espectrométrico. Uma possível explicação é que pode haver interferência de um canal em outro, principalmente para as amostras que apresentam dois ou mais corantes em sua composição.

Ao comparar os resultados obtidos para os dois dispositivos eletrônicos, verifica-se que os valores determinados para as imagens provenientes da câmera digital, foram mais próximos dos valores de referência (UV-Vis).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de imagens digitais para a quantificação de corantes em bebidas não alcoólicas gaseificadas e não gaseificadas, é uma técnica que requer um sistema de operação bastante simples, com aquisição dos dados de forma rápida e com baixo custo. Além disso, a análise das amostras foi efetuada de forma direta, sem a necessidade de efetuar diluições, ou qualquer outro tipo de preparo das amostras.

No entanto, o tratamento das imagens digitais de forma univariada apresentou limitações, com resultados discrepantes em relação aos valores obtidos pelo método espectrométrico. Desta forma, modelos multivariados estão sendo desenvolvidos com o objetivo de melhorar os resultados.

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF METHOD FOR QUANTIFICATION OF AMARANTH AND BRILLIANT BLUE IN SOFT BEVERAGES USING UV-Vis

ABSTRACT

OBJECTIVE: The objective of the study was the development of a simple, fast and low cost analytical method for the quantification of the Amaranth and Brilliant Blue artificial dyes in soft drinks. **METHODS:** A total of 37 samples were analyzed using digital images, obtained from a digital scanner or digital camera, and visible and ultraviolet spectroscopy (UV-Vis). The RGB color system (Red, Green and Blue) was used in the analysis of the digital images and the results were compared with those obtained by UV-Vis. **RESULTS:** The best results were obtained in the samples which contain only one dye. **CONCLUSIONS:** The use of digital images for the quantification of dyes in soft drinks was developed with a simple and low cost system. Due to limitations presented for the treatment of digital images, multivariate models are in development aiming improving the results.

KEYWORDS: Food dyes. Digital image. UV-Vis

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/PIBIC pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

(ANVISA), Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – CNNPA nº 44, de 1977**. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/RESOLUCAO_CNNPA_44_1977.pdf/b8d43a0d-5c1b-4be1-ba69-67f69cf55446>. Acesso em: 25 ago. 2017.

BENEDETTI, L. P. dos S. **Determinação *in situ* de analitos de interesse alimentício empregando tratamento de imagens digitais de *spot tests***. 2013. 78 f.

Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013. Disponível em: < <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/6565>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <

http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2017.

Recebido: 31 ago. 2017.

Aprovado: 02 out. 2017.

Como citar:

LEICHTWEIS, F. C. et al. Desenvolvimento e validação de métodos para a quantificação de amaranço e azul brilhante em bebidas não alcoólicas utilizando UV-Vis. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 22., 2017, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2017/index>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Fabiana Camargo Leichtweis

Rua Niterói, número 1096, Bairro Cajuru, Curitiba, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este resumo expandido está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

