

## **AVALIAÇÃO DE METODOLOGIA USANDO ESPECTROFOTOMETRIA MOLECULAR POR UV-VISÍVEL PARA A ANÁLISE DE AMOSTRAS DE NÉCTARES E SUCOS DE UVA E DE MAÇÃ**

HENRIQUE RODRIGUES DOS SANTOS<sup>1</sup>; AMANDA CRUZ IACKS<sup>2</sup>; CLARISSA MARQUES MOREIRA DOS SANTOS<sup>3</sup>; CARLA DE ANDRADE HARTWIG<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [henrique2013b@gmail.com](mailto:henrique2013b@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [amanda\\_iacks@hotmail.com](mailto:amanda_iacks@hotmail.com);

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [clafarm\\_mm@yahoo.com.br](mailto:clafarm_mm@yahoo.com.br);

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [carlahartwig@yahoo.com.br](mailto:carlahartwig@yahoo.com.br)

### **1. INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento de métodos analíticos para a determinação de diversos constituintes em produtos alimentares, tem importância reconhecida tanto para o controle de qualidade alimentar, como para a detecção de fraudes nos produtos. A fraude alimentar é um crime caracterizado pela adulteração intencional de qualquer tipo de produto alimentício para se obter lucros maiores. Muitos produtos são alvo de fraudes, como, azeite de oliva, peixes, produtos orgânicos, leite e suco de frutas (NFS, 2019). Embora não seja uma novidade (na Roma antiga diluía-se o vinho com água do mar para aumentar a sua produção), com o passar dos anos, a globalização e a industrialização tornaram esse crime um problema mundial. Diversos métodos são empregados para adulterar alimentos, como por exemplo, diluição, substituição, modificações no rótulo, entre outros (SPINK *et al.*, 2017; NFS, 2019).

Um tipo de fraude muito comum em sucos de frutas, e praticado há vários anos, é a diluição (KRUEGER, 1988), a qual pode ser de forma simples, adicionando-se água, ou por adição de polpa lavada. Da mesma forma, considera-se fraude a mistura de sucos não declarada, ou, ainda que declarada, em proporções diferentes daquelas informadas (WIDMER; CANCELON; NAGY, 1992). Assim como as demais fraudes relatadas em sucos, a diluição e a mistura de sucos podem representar prejuízos para o consumidor, tanto financeiros, quanto nutricionais.

Desta forma, este trabalho teve o objetivo de observar alterações espectrofotométricas ocorridas a partir da diluição com água ou mistura de amostras de néctares de uva e de maçã, adaptando um estudo de Boogia et al. (2012), buscando correlacionar com situações de possíveis fraudes. No referido trabalho, os autores utilizaram a espectrofotometria de absorção molecular (nos comprimentos de ondas de 250 à 320 nm) para determinar a adição de água e outros sucos ao suco de romã.

### **2. METODOLOGIA**

Para os ensaios relacionados à diluição ou mistura de sucos foram utilizados néctares e sucos de três marcas comerciais: A (néctar de uva e néctar de maçã), B (néctar de uva), C (bebida mista de uva e maçã). Todas as amostras foram depositadas em vials, e levadas a centrifugação (Eppendorf® Centrifuge 5804R) em 5000 rpm por 15 minutos (BOGGIA et al., 2012). Para cada marca, diferentes proporções de água destilada e amostra foram usadas. Todas as amos-

tras foram analisadas em um espectrofotômetro de absorção molecular UV-visível (UV-M51, BEL Photonics®), em modo absorbância, nos comprimentos de onda de 250 à 320 nm, segundo os ensaios descritos a seguir.

### 2.1 Ensaios com a amostra A (néctar de uva e néctar de maçã)

Primeiramente, foram analisados no equipamento as amostras de néctar de uva e néctar de maçã livres de mistura. Posteriormente, analisou-se as misturas dos dois néctares, sendo o néctar de uva utilizado nas proporções: 25%, 50% e 75%. Em todos os casos utilizou-se água destilada para se fazer a diluição, levando a um fator de diluição de 16 vezes. Depois, utilizou-se o Excel para a plotagem do gráfico (Figura 1).

### 2.2 Ensaio com a amostra B (néctar de uva)

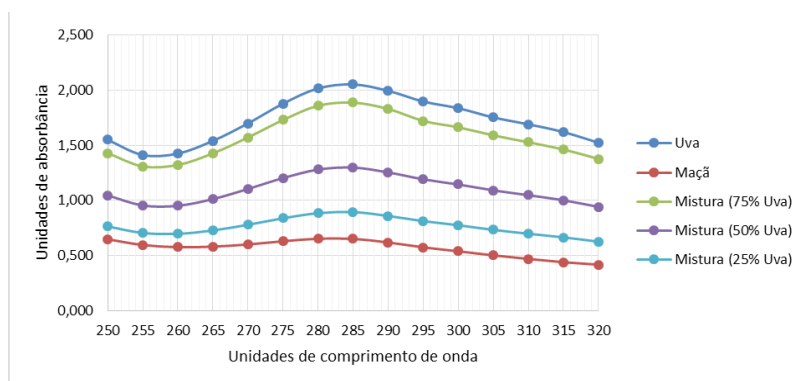
Foram realizadas duas análises no equipamento, utilizando o néctar de uva da marca B: uma tendo fator de diluição de 8 vezes, e outra com fator de diluição de 16 vezes. Após as leituras foi plotado um gráfico utilizando Excel (Figura 2).

### 2.3 Ensaio com a amostra C (bebida mista de uva e maçã)

Foi realizada apenas uma análise no equipamento, com a amostra em fator de diluição de 16 vezes. Um gráfico foi plotado com ajuda do Excel (Figura 3).

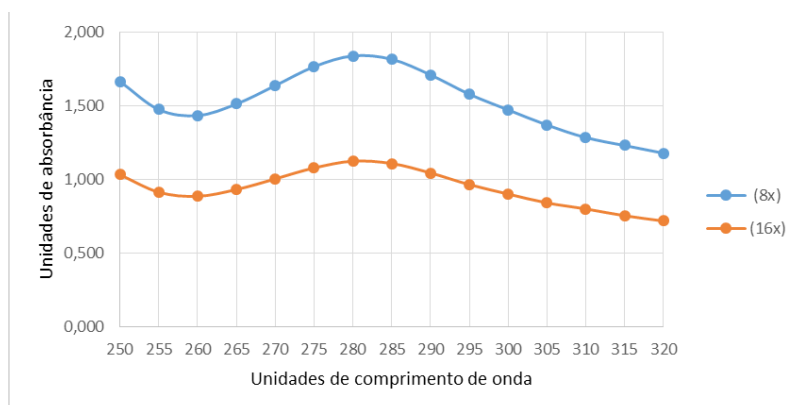
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as amostras foram analisadas na forma diluída pois em seu estado puro excediam a faixa de trabalho do equipamento. Nas Figuras 1, 2 e 3 são mostrados os gráficos resultantes das análises das já descritas amostras A, B e C, respectivamente.



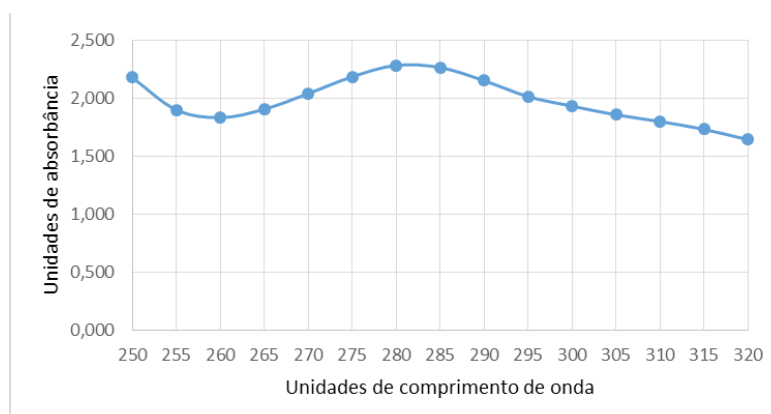
**Figura 1.** Gráfico que expressa as análises conduzidas com a amostra A (fator de diluição de 16 vezes).

Como pode ser observado, significativa maior absorbância foi verificada para o néctar de uva em comparação com o néctar de maçã, em todos os comprimentos de onda avaliados. Ainda, quando realizada a mistura do néctar de maçã ao néctar de uva, observa-se redução de absorbância em nível proporcional ao percentual da mistura. Estes resultados são importantes para estudos relacionados à fraude por mistura não declarada de sucos, considerando que perfis espectrofotométricos das bebidas puras, quando conhecidos, podem servir de padrão para o confronto com bebidas suspeitas de fraude.



**Figura 2.** Gráfico que expressa as análises conduzidas com a amostra B (fatores de diluição de 8 e 16 vezes).

O gráfico presente na Figura 2, por sua vez, expressa a análise de uma amostra de néctar de uva sob dois fatores de diluição. Como era esperado, observou-se a diminuição da absorbância com o aumento do fator de diluição empregado, e tal resultado tem relevância nos estudos relacionados à fraude em sucos de frutas, por diluição com água.



**Figura 3.** Gráfico que expressa as análises conduzidas com a amostra C (fator de diluição de 16 vezes).

Por último, pode ser observado no gráfico presente na Figura 3, o comportamento de absorção espectrofotométrica de uma amostra de bebida mista comercial de uva e maçã. Esta amostra, ainda que não corresponda a um néctar como os anteriormente avaliados, e tampouco seja da mesma marca das amostras anteriores, foi analisada com o intuito de verificar a absorbância de uma mistura comercial nos mesmos comprimentos de onda a que foram submetidas as demais amostras. De forma semelhante aos gráficos anteriores, dentre os comprimentos de onda avaliados, observa-se maiores absorbâncias ao redor de 280 nm também para a mistura comercial.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com os ensaios realizados se mostraram condizentes com o estudo de Boogia et al. (2012) pois verificou-se que, conforme aumentou-se a diluição por adição de água destilada, ou misturou-se maiores quantidades de néctar de maçã ao néctar de uva, as absorbâncias diminuíram. Logo, este estudo rápido e preliminar de investigação de comportamento espectrofotométrico se mostrou viável para a verificação de possíveis fraudes relacionadas à diluição ou mistura de sucos, além de utilizar métodos simples e equipamentos de relativo baixo custo. Novos estudos devem ser conduzidos, com maior número e variedade de bebidas, buscando consolidar as informações aqui descritas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boggia, R; Casolino, M. C.; Hysenaj, V; Oliveri, P; Zunin, P. A screening method based on UV–Visible spectroscopy and multivariate analysis to assess addition of filler juices and water to pomegranate juices. **Food Chemistry**, v.140, Issue 4, p.735-741, 2012.

Krueger, D.A. Applications of stable isotope ratio analysis to problems of fruit juice adulteration, in: Dekker M. **Adulteration of fruit juice beverages**, Estados Unidos da América. p.109-124, 1988.

NFS, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, c2019. **Protegendo seu Sistema da Fraude em Alimentos**. Disponível em: <<https://sbcta.org.br/painel/uploads/files/8ad1946025b96e03e3ae7bad7868f74e.pdf>>. Acesso em: 25 Jul 2021.

Spink, J., Ortega, D.L, Chen, C., Wu, F., Food fraud prevention shifts the food risk focus to vulnerability, **Trends Food Science & Technology**, v.62, p.215-220, 2017.

Widmer, W. W.; Cancalon, P. F.; Nagy, S. Methods for determining the adulteration of citrus juices. **Trends Food Science & Technology**, v.31, p.278-286, 1992.