

## XXIV Jornada de Nutrição da UNESP de Botucatu

### Autenticidade de bebidas derivadas de uva por meio da análise isotópica de carbono

**MAGIORE<sup>1</sup>, B.M., DENADAI<sup>2</sup>, J. C., GIMENES<sup>3</sup>, S. P., MIRANDA<sup>4</sup>, M. B. L., COSTA<sup>5</sup>, V. E.,  
HORMAZA<sup>6</sup>, J. M.**

<sup>1</sup> Doutorado PPG Biometria, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu. Aluno-autor. E-mail: [beatriz.magiore@unesp.br](mailto:beatriz.magiore@unesp.br)

<sup>2-5</sup> Centro de Isótopos Estáveis, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu. Colaboradores.

<sup>6</sup> Departamento de Biofísica e Farmacologia, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu. Orientador.

**Introdução:** A análise isotópica tem se consolidado como uma técnica eficaz para verificação da autenticidade de alimentos, permitindo identificar adulterações com maior precisão. Os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  nos açúcares e demais compostos orgânicos refletem o metabolismo fotossintético da planta: as espécies C3, como a uva, tendem a apresentar valores mais negativos, enquanto as C4, como milho e cana-de-açúcar, apresentam valores mais positivos<sup>1,2</sup>. A caracterização isotópica de derivados de uva é fundamental tanto para detectar fraudes envolvendo adição de açúcares exógenos de origem C4 quanto para apoiar a rastreabilidade e a valorização de coprodutos de uvas, como sucos, concentrados e vinhos.

**Objetivo(s):** Avaliar a variação isotópica de  $\delta^{13}\text{C}$  em diferentes produtos derivados de uva com o intuito de identificar padrões naturais e potenciais indícios de adulteração por açúcares de origem distinta.

**Métodos:** Foram utilizados 373 valores isotópicos de amostras de produtos derivados de uva, incluindo suco integral (n = 172), néctar (n = 18), vinagre de vinho (n = 39), vinho seco (n = 130) e vinho suave (n = 14) coletadas entre 2020 e 2024. Essas amostras foram analisadas usando um sistema de espectrometria de massa de razão isotópica, a partir do banco de dados do Centro de Isótopos Estáveis da UNESP. Os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  foram determinados e comparados entre os coprodutos de uva.

**Resultados:** Os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  dos produtos derivados de uva apresentaram variação significativa. O néctar mostrou ampla dispersão e valores menos negativos (próximos de -14‰), sugerindo possível adição de açúcares de origem C4, o que é compatível com a legislação vigente que permite adição de açúcares desde que o produto contenha no mínimo 30% de suco da fruta em sua composição<sup>3</sup>. Os vinagres e sucos integrais também exibiram variação considerável nos valores isotópicos, com alguns resultados indicando potencial adulteração. Por outro lado, os vinhos (secos e suaves) apresentaram menor variação e valores mais negativos (em torno de -25‰), próximos aos esperados para açúcares oriundos exclusivamente da uva, o que pode indicar maior integridade na composição desses produtos fermentados. Esses resultados reforçam a utilidade da análise isotópica como ferramenta de rastreabilidade e controle de qualidade em bebidas derivadas de uva, especialmente para distinguir entre produtos autênticos e possíveis adulterações por insumos exógenos. **Conclusão:** A análise isotópica de  $\delta^{13}\text{C}$  demonstrou que o néctar, o suco integral e o vinagre de uva apresentaram maior variabilidade nos valores isotópicos, indicando maior suscetibilidade a adulterações, especialmente por adição de açúcares exógenos de origem C4. Dentre esses, o néctar se destaca por conter, legalmente, uma fração de suco diluída, o que pode facilitar a adição de açúcares externos. Por outro lado, os vinhos analisados apresentaram maior consistência isotópica, sugerindo maior autenticidade quanto à origem dos açúcares presentes. **Referências:** <sup>1</sup>Carter JF, Chesson LA. Food Forensics: Stable Isotopes as a Guide to Authenticity and Origin. 1ª ed, CRC Press, 2017. <sup>2</sup>Neubauer C, et al. Discovering Nature's Fingerprints: Isotope Ratio Analysis on Bioanalytical Mass Spectrometers. Journal of the American Society for Mass Spectrometry, v. 34, 2023. <sup>3</sup>BRASIL - Ministério da Agricultura e Pecuária.

**Apoio financeiro e/ou agradecimentos:** CAPES e Centro de Isótopos Estáveis/UNESP