

## INFLUÊNCIA DE DANOS MECÂNICOS NA CONCENTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS EM SUCOS FRESCOS DE LARANJAS COMUNS

EDUARDA GULARTE GOULARTE<sup>1</sup>; RENIRES DOS SANTOS TEIXEIRA<sup>2</sup>;  
FLAVIA TAYNÁ SERRA SILVA<sup>3</sup>; GABRIEL LAQUETE DE BARROS<sup>4</sup>; LEONARDO  
NORA<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [reniresantos@gmail.com](mailto:reniresantos@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [flavia.belavista2@gmail.com](mailto:flavia.belavista2@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gabrielbarros95@yahoo.com.br](mailto:gabrielbarros95@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [l.nora@me.com](mailto:l.nora@me.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A laranja doce (*Citrus sinensis*) é uma fruta cítrica muito produzida mundialmente. É rica em Vitamina C, açúcares, fibras como pectina, celulose e hemicelulose, além de compostos bioativos como os fenólicos o qual é um dos responsáveis pela gama de atividade benéficas no organismo (ESCOBEDO-AVELLANEDA *et al.*, 2014).

Compostos fenólicos são metabólitos secundários presentes em vegetais e são sintetizados pelas plantas no período de desenvolvimento, bem como em respostas a estresses (LIU, 2013). A concentração de compostos bioativos varia de acordo o acesso, tipo de fruto, condições de cultivo, e estresses bióticos e abióticos a que são submetidos.

Estudos sobre os benefícios e a concentração de compostos fenólicos em laranja e seus derivados foi relato por alguns estudos, sobretudo em laranjas sanguíneas (ESCOBEDO-AVELLANEDA *et al.*, 2014; NASCIMENTO *et al.*, 2020; VELÁZQUEZ-ESTRADA *et al.*, 2013). Apesar dos resultados serem promissores, estudos que avaliem o efeito de danos mecânicos na concentração de compostos fenólicos em laranja comum ainda são incipientes. Pois, além de serem laranjas com alta demanda no consumo, sabe-se que durante o seu transporte e processamento, estas são sujeitas a danos. O que pode ou não modificar a composição da fruta e conseqüentemente seus derivados.

Diante do contexto, este trabalho teve como objetivo verificar a concentração de compostos fenólicos em sucos frescos de laranjas 'Pêra', *Citrus sinensis* (L), Osbeck submetidas e não submetidas a danos mecânicos.

### 2. METODOLOGIA

Foram obtidas 18 laranjas 'Pêra', *Citrus sinensis* (L), Osbeck, no mês de agosto de 2023, no município de Morro Redondo, Rio Grande do Sul (-31.728187641399817° Sul, -52.67456980675034° Oeste). Destas, 12 foram selecionadas de forma aleatória para realização do experimento, no qual, 6 foram submetidas a danos mecânicos por turbilhamento em tambor rotatório de secadora de roupa (Brastemp BSR24CBBNA), à temperatura ambiente, durante 2 minutos.

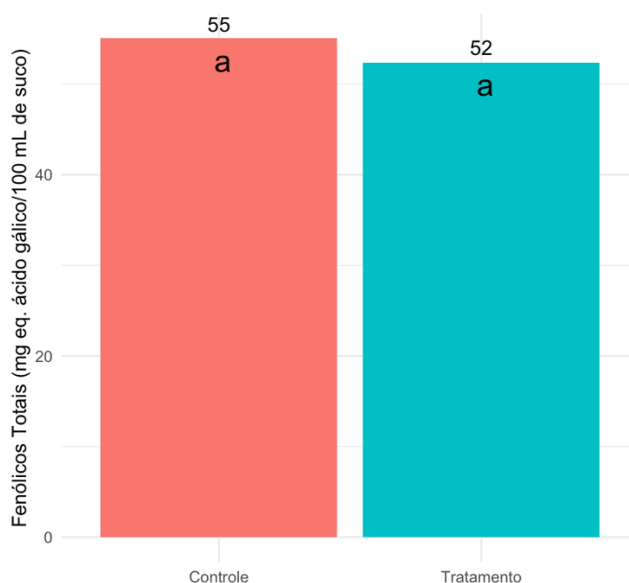
Passado 10 dias de armazenamento à 20 °C, com exposição à luz, o suco de cada uma das laranjas foi extraído separadamente com auxílio de um espremedor, as sementes foram retiradas e descartadas. As amostras não submetidas ao dano mecânico foram codificadas com a letra C seguido do número da laranja (C2; C3; C10; C12; C13 e C14) e as submetidas ao dano mecânico foram codificadas com a letras T seguido do número da laranja (T3; T6; T13; T16; T19 e T21).

Para a extração e análise de compostos fenólicos totais foi realizada seguindo metodologia de Singleton e Rossi (1965), com algumas modificações. Para extração foi pesado em tubo Falcon 1 mL de suco, adicionado 10 mL de metanol P.A em seguida homogeneizado em vórtex por ½ min. As amostras foram centrifugadas por 10 minutos a 0 °C e 3956,5 x g. O sobrenadante foi coletado e armazenados a -20 °C, até o momento da análise.

Com os extratos prontos, foi realizado análise de compostos fenólicos totais no qual foi adicionado e microplaca de 96 poços, 25 µL de amostra, 190 µL de H<sub>2</sub>O destilada e 25 µL de Folin 0,25 M, aguardou 3 min no escuro e então foi adicionado 50 µL de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1N. Cabe salientar que foi preparado o “branco” no qual consistiu na adição de metanol no lugar da amostra. Após esse processo, aguardou 2 h e feito a leitura em 725 nm em um espectrofotômetro (SpectraMax 190, Molecular Devices, EUA). Foram empregadas 6 repetições biológicas (n = 6) e 2 repetições de análise. Para expressar os resultados foi construída uma curva de calibração de ácido gálico (25 a 100 µg/mL). A análise de variância (p < 0.01) e a comparação de média de tratamento pelo método de Duncan (p < 0,01) foi realizada empregando-se o software “R”.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na perspectiva de verificar se danos mecânicos em laranjas iriam influenciar na concentração de compostos fenólicos foi realizada extração e análise desse composto e realizado comparação com o tratamento controle (Figura 1).



**Figura 1.** Concentração de compostos fenólicos totais em sucos frescos de laranjas submetidas e não submetidas a danos mecânicos. Médias

de tratamento (n = 6) identificadas com as mesmas letras, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ( $p < 0,01$ ).

**Fonte:** Autor, 2023

Os danos mecânicos submetido as laranjas comuns, não foram capazes de criar diferenças estatísticas ( $p < 0,01$ ) quanto a concentração de compostos fenólicos equivalente em ácido gálico. Este resultado, pode ser justificado pela peculiaridade das rotas metabólicas sucessivas após o dano, que varia de acordo com, a cultivar e condições de cultivo (LIMA *et al.*, 2019). No geral, as frutas cítricas, são agrupadas em não climatéricas, o que as caracteriza por uma pausa ou redução na produção de compostos bióticos.

Este resultado pode ser comprovado por Zhao (2022) que observou que as laranjas sanguíneas na arvore apresentavam maior contração de compostos fenólicos que as fora da arvores, mesmo após submetidas ao dano mecânico. Outro fator importante que pode afetar a concentração desses compostos são os danos mecânicos o qual são agrupados em danos por impactos, compressão, abrasão, corte, entre outros (LIMA *et al.*, 2019) e ocorrem durante o processamento do suco ou no decorrer da cadeia produtiva (STINCO *et al.*, 2013).

Sirichan e colaboradores (2022), que investigaram o efeito de diferentes temperaturas na extração de suco de laranja também constataram que não houve impacto negativo no teor de compostos fenólicos do material estudado.

Em estudo que avaliou e comparou o impacto de métodos de preservação de compostos bioativos de suco de laranja constatou perda no conteúdo fenólico que não passou por tratamento (KHALIL; KHAN; KHALID; ABID *et al.*, 2023).

Durante avaliação de mudanças em compostos fenólicos de laranjas em diferentes condições de armazenamento constatou-se que o conteúdo de fenólicos não sofreu perda significativa nos tratamentos realizados (ZHAO *et al.*, 2022).

#### 4. CONCLUSÃO

A concentração de compostos fenólicos nas laranjas não reduziu em decorrência de dano mecânico (simulação de sucessivas quedas da fruta).

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESCOBEDO-AVELLANEDA, Z. *et al.* Phytochemicals and antioxidant activity of juice, flavedo, albedo and comminuted orange. **Journal of Functional Foods**, v. 6, n. 1, p. 470–481, 2014.

KHALIL, A. A.; KHAN, A. A.; KHALID, A.; ABID, Z. *et al.* Comparing the antioxidant properties and volatile compounds of carrot-orange juice blend processed through varied chemical, pasteurization and ultrasound conditions. **Ultrasonics Sonochemistry**, 98, p. 106534, 2023.

LIMA, I. R. *et al.* APLICAÇÃO DE DANOS MECÂNICOS E SEUS EFEITOS NA QUALIDADE DE PRODUTOS HORTÍCOLAS, SAFRAS 2018/2019. **XII MICTI**, 2019.

LIU, R. H. Dietary bioactive compounds and their health implications. **Journal of Food Science**, v. 78, n. SUPPL.1, 2013.

NASCIMENTO, R. R. *et al.* Estudo dos pontos críticos de controle em linha de produção industrial de suco de laranja na região noroeste do paraná. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 20831–20849, 2020.

R CORE TEAM (2023). *\_R: A Language and Environment for Statistical Computing\_*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144–158, 1965.

STINCO, C. M. *et al.* Industrial orange juice debittering: Impact on bioactive compounds and nutritional value. **Journal of Food Engineering**, v. 116, n. 1, p. 155–161, 2013.

VELÁZQUEZ-ESTRADA, R. M. *et al.* Influence of ultra high pressure homogenization processing on bioactive compounds and antioxidant activity of orange juice. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 18, p. 89–94, 2013.

ZHAO, J.-c.; AO, M.; HE, X.-q.; LI, W.-z. *et al.* Changes in phenolic content, composition, and antioxidant activity of blood oranges during cold and on-tree storage. **Journal of Integrative Agriculture**, 21, n. 12, p. 3669-3683, 2022.