

Frutos imperfeitos: uma segunda vida com propriedades farmacológicas

Tatiana Ribeiro^{1,2*}, Pablo García³, Luísa Barreiros^{1,4}, Patrícia Correia^{1,2}

¹ Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico do Porto, R. Dr. António Bernardino de Almeida 400, 4200-072 Porto, Portugal

² REQUIMTE/LAQV, Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico do Porto, Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 4200-072 Porto, Portugal

³ Departamento de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Farmácia, Universidade de Salamanca, 37007 Salamanca, Espanha

⁴ LAQV, REQUIMTE, Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, 4050-313 Porto, Portugal

* tatiribeiro96@hotmail.com

Enquadramento: O desperdício alimentar é um problema significativo com impacto ambiental, económico e social [1-4]. As frutas e os legumes representam cerca de metade dos alimentos desperdiçados anualmente [5-10], sendo as maçãs um dos frutos mais rejeitados quando não apresentam a aparência apreciada pelo consumidor [11,12]. Este fruto é rico em fitoquímicos, mas muitos são complexos e têm baixa biodisponibilidade [13]. A fermentação é um processo metabólico em que açúcares complexos são convertidos em pequenos álcoois ou ácidos orgânicos [14, 15], compostos mais simples e com maior biodisponibilidade oral e cutânea [16]. **Objetivo:** Pretendeu-se valorizar, através de fermentação, a capacidade de inibição microbiana de desperdícios de maçã, aliando o conceito de economia circular e sustentável. **Métodos:** Estabeleceu-se uma colaboração com a cooperativa “Fruta Feia”, que tem como objetivo acabar com o desperdício alimentar de frutas e legumes devido à sua aparência imperfeita [17], para o fornecimento de maçãs. Fermentaram-se diferentes partes da maçã, preparadas de diversas formas e adicionando água estéril, em matrizes colocados numa estufa de incubação a 30 °C. Foram recolhidas amostras a cada 24 horas e foi medido o pH. Os produtos fermentados foram analisados para avaliar a atividade antimicrobiana através da medição do halo de inibição para várias espécies. **Resultados:** Os ensaios com utilização de polpa de maçã originaram um maior halo de inibição. A polpa e as sementes promoveram a produção de compostos ácidos, enquanto a casca não parece beneficiar o processo. Seria interessante variar o estado de divisão do fruto, bem como realizar testes de bioestimulação e bioinoculação. Relativamente às espécies testadas, a polpa fermentada de maçã demonstrou maior atividade no teste de sensibilidade para *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus epidermidis*. **Conclusões:** As maçãs que são rejeitadas pelo circuito comercial podem ser valorizadas através de fermentação, apresentando uma promissora atividade antimicrobiana para algumas espécies bacterianas.

Palavras-chave: maçã, desperdício alimentar, fermentação, atividade antimicrobiana, sustentabilidade.

Reconhecimentos

Financiamento: Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

Referências

- [1] Hingstona, S. T. & Noseworthy, T. J. On the epidemic of food waste: Idealized prototypes and the aversion to misshapen fruits and vegetables. *Food Quality and Preference* 2020, v. 86, pp. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103999>
- [2] Reynolds, C. et al. *Routledge Handbook of Food Waste*, 1st ed; London: Routledge, 2020; v. 1.
- [3] Santos, D.; Silva, J.; Pintado, M. Fruit and vegetable by-products' flours as ingredients: A review on production process, health benefits and technological functionalities. *Lwt* 2022, v. 154.
- [4] Yaashikaa, P.; Senthil Kumar, P.; Varjani, Sunita. Valorization of agro-industrial wastes for biorefinery process and circular bioeconomy: A critical review. *Bioresource Technology* 2022, v. 343, p.126126. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126126>
- [5] Hurling, R. & Shepherd R. Eating with your eyes: effect of appearance on expectations of liking. *Appetite* 2023, v. 41, p. 167-174. [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(03\)00058-8](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(03)00058-8)
- [6] Hartmann, T., Jahnke, B. & Hamm, U. Making ugly food beautiful: Consumer barriers to purchase and marketing options for Suboptimal Food at retail level – A systematic review. *Food Quality and Preference* 2021, v. 90, pp. 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104179>
- [7] Pfeiffer, B. E., Sundar, A. & Deval, H. Not too Ugly to be Tasty: Guiding Consumer Food Inferences for the Greater Good. *Food Quality and Preference* 2021, v. 92. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104218>
- [8] De Hooge, I. E. Promoting the Imperfect: Marketing Strategies to Reduce Product Waste. In *Imperfections: Studies in Mistakes, Flaws, and Failures*, Ed. Caleb, K., Jakko, K. & Ellen, R. Bloomsbury Academic: New York, 2022, pp. 103-126. <https://doi.org/10.5040/9781501380303.ch-004>
- [9] Castagna, A.; Pinto, D.; Mattila, A. & Barcellos, M. D. Beauty-is-good, ugly-is-risky: Food aesthetics bias and construal level. *Journal of Business Research* 2023, v. 135, pp. 633-643. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.06.063>
- [10] Salazar-López, N. et al. Single-Cell Protein Production as a Strategy to Reincorporate Food Waste and Agro By-Products Back into the Processing Chain. *Bioengineering* 2022, v. 9, n. 11.

-
- [11] Meléndez-Martínez, A. An Overview of Carotenoids, Apocarotenoids, and Vitamin A in Agro-Food, Nutrition, Health, and Disease. *Molecular Nutrition and Food Research* 2019, v. 63, n. 15, p. 1311.
- [12] Barreira, J.; Arraibi, A. & Ferreira, I. Bioactive and functional compounds in apple pomace from juice and cider manufacturing: Potential use in dermal formulations. *Trends Food Sci. Technol.* 2019, v. 90, pp. 76-87.
- [13] Kędzia, M.; Lewińska, A.; Jaromin, A.; Weselski, M.; Pluskota, R. & Łukaszewicza, M. Fermentation parameters and conditions affecting levan production and its potential applications in cosmetics. *Bioorganic Chemistry* 2019, pp. 1-8.
- [14] Bell, V.; Ferrão, J.; Fernandes, T. Nutritional Guidelines and Fermented Food Frameworks. *Foods* 2017, v. 6, p. 65, doi:10.3390/foods6080065.
- [15] Maicas, S. The Role of Yeasts in Fermentation Processes. *Microorganisms* 2020, v. 8, pp. 1–8, doi:10.3390/microorganisms8081142.
- [16] Moon, K.; Park, J.; Park, Y.; Song, I.; Lee, H.; Cho, H.; Jeon, J. & Kim, H. Development of systems for the production of plant-derived biopharmaceuticals. *Plants* 2019, v. 9, pp.1-3.
- [17] Fruta Feia. Gente bonita come fruta feia. *Frutafeia.pt*. 2024. Available from: <https://frutafeia.pt>