

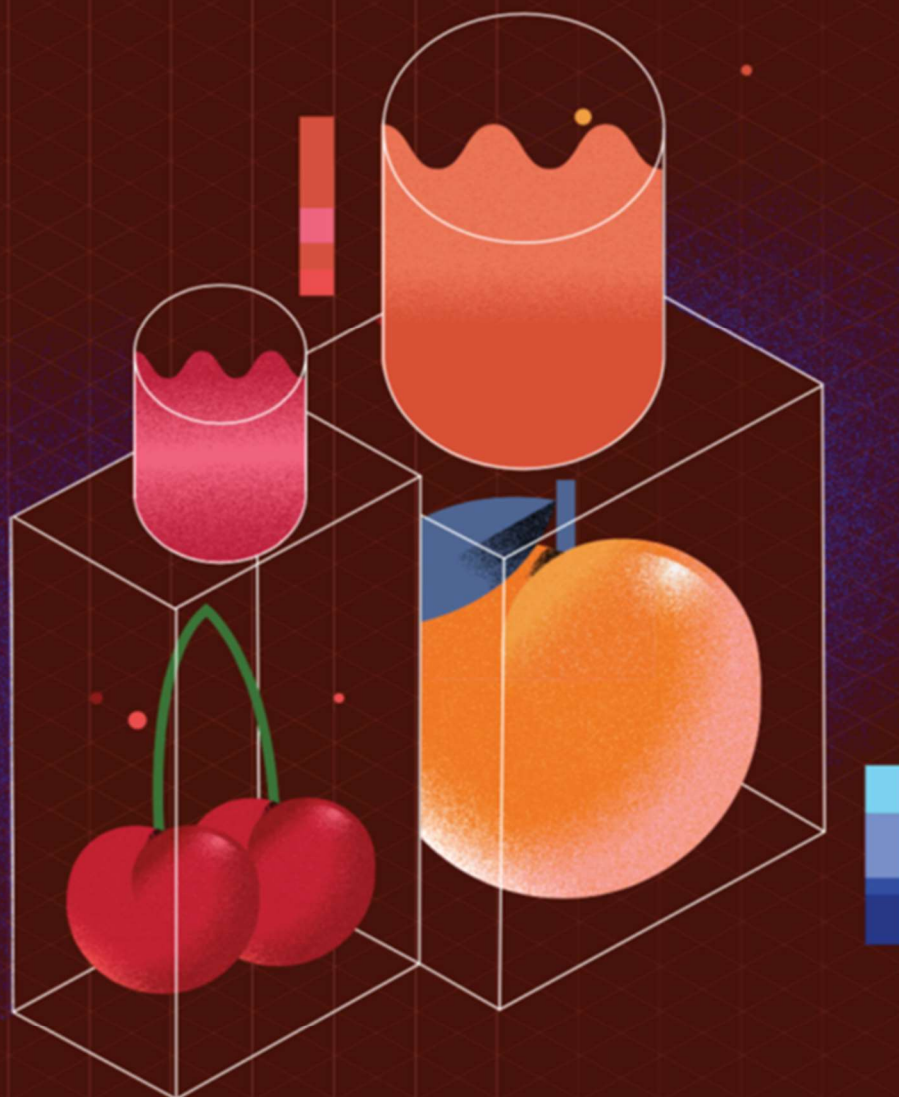
PrunusPÓS

Inovação no pós-colheita
de pêssgo e cereja



COTHN

CENTRO OPERATIVO E TECNOLÓGICO
HORTOFRUTÍCOLA NACIONAL



PRUNUSPÓS 🍷

PrunusPÓS

Inovação no pós-colheita de pêssego e cereja

Maria Paula Simões

(COORDENAÇÃO)

VOLUME III

CENTRO OPERATIVO E TECNOLÓGICO HORTOFRUTÍCOLA NACIONAL –
CENTRO DE COMPETÊNCIAS

Ficha Técnica

Título: PrunusPÓS – Inovação no pós-colheita de pêsego e cereja

Coordenação: Maria Paula Simões

Editor: COTHN-CC – Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional – Centro de Competências

Autores e copyright:

Abel Veloso	João Pedro Luz
Adhiyaman Ilangovan	Luís Pinto de Andrade
Cátia Baptista	Mafalda Resende
Christophe Espírito-Santo	Luísa Paulo
Conceição Amaro	Maria Paula Simões
Cristina Canavarro	Martim Aguiar
Cristina Miguel Pintado	Pedro Dinho Silva
Diogo Morais	Pedro Dinis Gaspar
Dora Ferreira	Sasi K. Madhan
Helena Beato	

Revisão: Maria Paula Simões

Design Editorial: SUPER Brand Consultants

Tiragem: 300 exemplares

Impressão e Acabamento: Empresa Diário do Porto, Lda

Data de Impressão: Abril de 2022

Depósito Legal: 497601/22

ISBN: 978-972-8785-22-2

Capítulo 6

Efeito das condições de conservação na análise sensorial de cerejas da cv. Satin

Christophe Espírito Santo^{1,2}, Abel Veloso^{3,4}, Cristina Miguel Pintado¹, Luís Pinto de Andrade^{3,4} e Maria Paula Simões^{3,4}

¹CATAA - Associação Centro de Apoio Tecnológico Agro-Alimentar de Castelo Branco

²CFE - Centre for Functional Ecology, Universidade de Coimbra, Portugal.

³IPCB – Instituto Politécnico de Castelo Branco | Escola Superior Agrária

⁴CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade

6.1 Introdução

A produção mundial de cerejas tem crescido ao longo dos últimos anos. Em 2020, estima-se mais de 2,6 milhões de toneladas, sendo a Ásia o maior produtor (>48%) (FAO, 2021).

Sendo um fruto altamente apreciado e aguardado durante a primavera e verão, é necessário ter uma cadeia de valor bem estruturada para que o fruto chegue em condições ótimas e atinja as expectativas dos consumidores (Correia et al.,

2017; Hayaloglu e Demir, 2016; Pereira et al., 2020; Serrano et al., 2005; Silva et al., 2021). A cereja tem um tempo relativamente curto de boa qualidade em fresco após a colheita e não é conservada tão facilmente como outros frutos (Chockchaisawasdee et al., 2016; Correia et al., 2017). Consequentemente, aplicar e desenvolver novas tecnologias de conservação é essencial para prolongar o seu tempo de vida útil e evitar perdas e desperdícios. Adicionalmente, é necessário evitar danos físicos, de modo a reduzir a perda de água, a contaminação e a deterioração do fruto (Pinto de Andrade et al., 2022).

De acordo com a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) e a *World Health Organization* (WHO), a qualidade abrange todas as características (negativas e positivas) que influenciam a apreciação de um produto pelo consumidor. A qualidade pode ser distinguida em qualidade objetiva (atributos do produto) e subjetiva (qualidade atribuída pelo consumidor) (FAO e WHO, 2003; Grunert, 2005). Produtos alimentares possuem atributos apreciados e valorizados por consumidores que não são vistos como um fator de qualidade (Grunert, 2005). A apreciação de um produto alimentar está ligada aos sentidos, nomeadamente ao sabor, textura e aroma (Stone et al., 2020). Este processo, que estabelece a aceitação por parte de um consumidor, é denominado por avaliação sensorial (Stone et al., 2020).

A qualidade das cerejas é definida pelos seguintes atributos: aspeto (tamanho, cor vermelha e pedúnculo verde), sabor, doçura e firmeza (C.H. Crisosto et al., 2006; Dever et al., 1996; Esti et al., 2002). Estudos sensoriais utilizando consumidores demonstraram que, dependendo do mercado, os consumidores apresentavam preferências divergentes quanto à “qualidade” das cerejas. Estudos em consumidores da América do Norte demonstraram que a preferência se baseava no tamanho, textura e cor (Dever et al., 1996). No entanto, estudos desenvolvidos no Japão demonstram que a preferência dos consumidores se baseava, sobretudo, no sabor, “frescura” e, em seguida, na cor (Cliff et al., 1995; Dever et al., 1996). Ou seja, a avaliação sensorial dos consumidores varia consoante a região. Na sua generalidade, os consumidores consideram uma cereja “ideal” grande, doce e de cor vermelho-escura com brilho, sendo estes os fatores predominantes para a decisão de compra (Kappel et al., 1996; Wermund et al., 2005). Vários autores sugerem que a cor (Crisosto

et al., 2003; Esti et al., 2002) e firmeza (textura) (Girard e Kopp, 1998) são os atributos que determinam a qualidade na produção. No entanto, para mercados internacionais, o calibre da cereja é um importante fator de valorização (Zhang e Whiting, 2011).

A exportação da cereja exige que o seu tempo de vida útil seja o mais longo possível. A refrigeração é o método mais utilizado no pós-colheita não sendo, no entanto, suficiente para prolongar o tempo de consumo para permitir a exportação para mercados longínquos. Neste trabalho, demonstramos a aplicação de tecnologia de conservação pós-colheita com atmosferas controladas no aumento de tempo de vida útil da cereja e na aceitação por parte de consumidores.

6.2 Material e métodos

O presente trabalho tem por base os frutos provenientes do ensaio de diferentes condições de conservação realizado com a cv. Satin, ensaio esse descrito detalhadamente no capítulo 5. O ensaio compreendeu 6 modalidades de conservação, nomeadamente, 2 modalidades de Atmosfera Normal (AN) e 4 modalidades de Atmosfera Controlada (AC):

- modalidade 1 (OP), correspondente às câmaras de refrigeração da Organização de Produtores;
- modalidade 2 (AN), na câmara de refrigeração do Centro Apoio Tecnológico ao Agroalimentar (CATAA);
- modalidade 3 (310), correspondentes a 3% O₂ - 10% CO₂;
- modalidade 4 (315), correspondentes a 3% O₂ - 15% CO₂;
- modalidade 5 (1010), correspondentes a 10% O₂ - 10% CO₂;
- modalidade 6 (1015), correspondentes a 10% O₂ - 15% CO₂.

A análise sensorial foi realizada num laboratório do Centro de Apoio Tecnológico Agro-Alimentar (CATAA), equipado de acordo com a ISO 8589 (ISO, 2007). A avaliação foi realizada por 10 provadores através de uma escala de 9 pontos:

- 1 - desgosto extremamente;
- 5 - não gosto nem desgosto;

- 9- gosto extremamente.

A classificação de 5 foi definida como o mínimo de aceitação sensorial.

Os parâmetros avaliados incluíram o aspeto, a firmeza, o sabor e a apreciação global. As amostras foram apresentadas aleatoriamente em placas de Petri, codificadas com um número de 3 algarismos. Foi solicitado aos provadores que enxaguassem a boca com água após a avaliação de cada amostra.

Para a análise estatística recorreu-se ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, de acordo com o procedimento aconselhado por Maroco (2011).

6.3 Resultados e discussão

Em 2019, observou-se uma diminuição nas classificações atribuídas ao aspeto dos frutos, na modalidade 1, e ao sabor, na modalidade 2. Contudo, as medianas das classificações atribuídas a todas as variáveis sensoriais foram sempre iguais ou maiores do que o mínimo de aceitação sensorial (5 pontos). Não foram encontradas diferenças entre modalidades em nenhuma das variáveis sensoriais.

Em 2020, após 28 dias de conservação, foram encontradas diferenças significativas no aspeto, sabor e apreciação global, sendo que a modalidade 1 foi a que mostrou a menor classificação (Figura 6.1). Nesse dia de amostragem, a mediana das pontuações atribuídas ao aspeto estava já abaixo do mínimo estabelecido para a aceitação sensorial (5 pontos). Esta baixa pontuação representa, provavelmente, a influência negativa da temperatura mais elevada que ocorreu na câmara da Organização de Produtores (OP) e não a influência da composição atmosférica já que não foram encontradas diferenças significativas entre as classificações atribuídas aos frutos da modalidade 2 e os frutos das modalidades em atmosfera controlada.

Em 2020 verificou-se uma diminuição nas medianas das variáveis suculência, sabor e apreciação global em todas as modalidades de atmosfera controlada. Essa diminuição também ocorreu na variável firmeza mas com exceção da modalidade 3(310). Apesar disso, e de forma semelhante ao que ocorreu em 2019, todas as medianas das classificações no final do ensaio (49 dias) eram

superiores ou iguais do que o mínimo definido para a aceitação sensorial (5 pontos).

Em 2021 observou-se uma tendência geral de diminuição das variáveis aspecto (nas modalidades 2(AN) e 3(310)), suculência (modalidade 2(AN)), sabor (modalidade 2(AN)) e apreciação global (modalidades 1(OP) e 2(AN)). Contudo, não foram encontradas diferenças significativas entre modalidades em nenhum dos dias de amostragem.

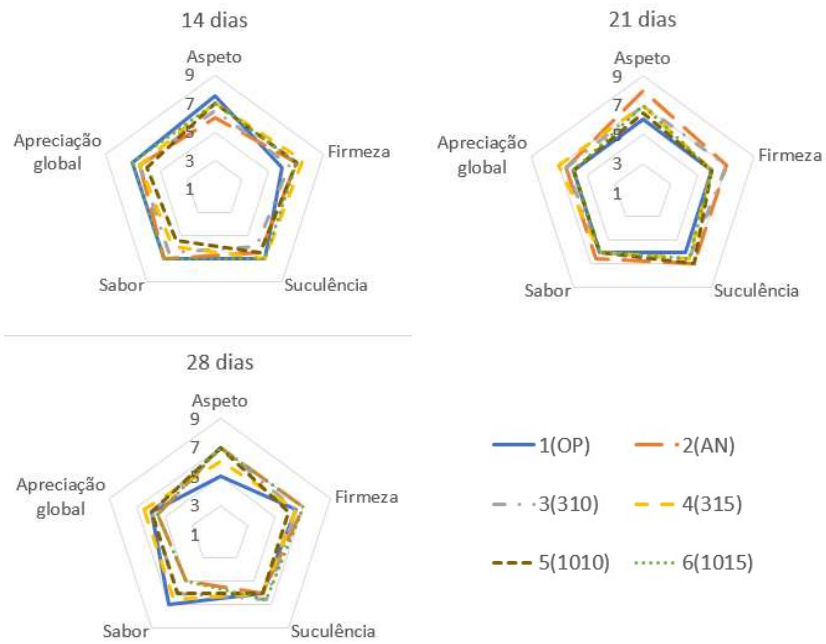


Figura 6.1. Resultados da avaliação sensorial de cerejas ‘Satin’ em 2020 após 14, 21 e 28 dias de conservação. A avaliação foi realizada através de uma escala de 9 pontos (1- desgosto extremamente a 9- gosto extremamente).

A influência da composição atmosférica nas características sensoriais, mais precisamente, no sabor, parece ser variável entre várias cultivares. Wang e

Vestrheim (2002) não encontraram uma influência significativa da influência da composição atmosférica no sabor de cerejas das cultivares Van, Sam e Stella. No entanto, de acordo com os mesmos autores, as cerejas das cultivares Kristin, Huldra e Emperor Francis apresentaram classificações mais altas no sabor quando conservadas em condições de atmosfera controlada (10% O₂, 5% a 15% CO₂).

6.4 Considerações finais

Em 2019 e 2021 foram observadas poucas diferenças estatisticamente significativas seja entre dias de amostragem, seja entre modalidades. No entanto, em 2020 registou-se a diminuição das classificações atribuídas à maior parte das variáveis sensoriais ao longo do período de amostragem, não só nas modalidades conservadas em atmosfera normal, mas também nas modalidades conservadas em atmosfera controlada. Ainda nesse ano foi possível observar um efeito claramente negativo de temperaturas de conservação mais altas na qualidade sensorial da cereja, mais concretamente no aspeto, sabor e apreciação global.

Em todos os três anos verificou-se uma boa conservação das características sensoriais dos frutos pois, salvo raras exceções, as medianas das classificações mantiveram-se acima do mínimo considerado para a aceitação sensorial.

Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto “PrunusPOS – Otimização de processos de armazenamento, conservação em frio, embalagem ativo e/ou inteligente, e rastreabilidade da qualidade alimentar no pós-colheita de produtos frutícolas, Operação n.º PDR2020-101-031694 (Líder), Parceria n.º 87, Iniciativa n.º 175 promovida pelo PDR2020 e cofinanciada pelo FEADER no âmbito do Portugal 2020.

Referências bibliográficas

Chockchaisawasdee, S., Golding, J.B., Vuong, Q.V., Papoutsis, K., e Stathopoulos, C.E.

2016. Sweet cherry: Composition, postharvest preservation, processing and trends for its future use. *Trends in Food Science and Technology*, 55, 72–83. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.07.002>
- Cliff, M.A., Dever, M.C., Hall, J.W., e Girard, B. 1995. Development and evaluation of multiple regression models for prediction of sweet cherry liking. *Food Research International*, 28(6), 583–589. [https://doi.org/10.1016/0963-9969\(95\)00041-0](https://doi.org/10.1016/0963-9969(95)00041-0)
- Correia, S., Schouten, R., Silva, A. P., e Gonçalves, B. 2017. Factors affecting quality and health promoting compounds during growth and postharvest life of sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Frontiers in Plant Science*, 8(December), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.02166>
- Crisosto, C.H., Crisosto, G. M., e Neri, F. 2006. Understanding Tree Fruit Quality Based on Consumer Acceptance. *Acta Horticulturae*, 682(682), 865–870. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.682.112>
- Crisosto, Carlos H., Crisosto, G. M., e Metheney, P. 2003. Consumer acceptance of “Brooks” and “Bing” cherries is mainly dependent on fruit SSC and visual skin color. *Postharvest Biology and Technology*, 28(1), 159–167. [https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(02\)00173-4](https://doi.org/10.1016/S0925-5214(02)00173-4)
- Dever, M.C., MacDonald, R.A., Cliff, M.A., e Lane, W.D. 1996. Sensory evaluation of sweet cherry cultivars. *HortScience*, 31(1), 150–153. <https://doi.org/10.21273/hortsci.31.1.150>
- Esti, M., Cinquanta, L., Sinesio, F., Moneta, E., e Di Matteo, M. 2002. Physicochemical and sensory fruit characteristics of two sweet cherry cultivars after cool storage. *Food Chemistry*, 76, 399–405. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(01\)00231-X](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00231-X)
- FAO. 2021. *FAOSTAT*. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- FAO e WHO. 2003. Food and Agriculture Organization Assuring Food Safety and Quality: Guidelines for Strengthening National Food Control Systems was. In *Food and Nutrition Paper 76* (Vols. 0254-4725).
- Girard, B., e Kopp, T.G. 1998. Physicochemical Characteristics of Selected Sweet Cherry Cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(2), 471–476. <https://doi.org/10.1021/jf970646j>
- Grunert, K.G. 2005. Food quality and safety: Consumer perception and demand. *European Review of Agricultural Economics*, 32(3), 369–391. <https://doi.org/10.1093/eurrag/jbi011>
- Hayaloglu, A. A., e Demir, N. 2016. Phenolic Compounds, Volatiles, and Sensory Characteristics of Twelve Sweet Cherry (*Prunus avium* L.) Cultivars Grown in Turkey.

- Journal of Food Science*, 81(1), C7–C18. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13175>
- ISO. 2007. ISO 8589:2007 - *Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms*.
- Kappel, F., Fisher-Fleming, B., e Hogue, E. 1996. Fruit characteristics and sensory attributes of an ideal Sweet Cherry. *HortScience*, 31(3), 443–446. <https://doi.org/10.21273/hortsci.31.3.443>
- Maroco, J. 2011. *Análise estatística com utilização do SPSS [in Portuguese]* (3rd ed.). Edições Sílabo.
- Pereira, S., Silva, V., Bacelar, E., Guedes, F., Silva, A. P., Ribeiro, C., e Gonçalves, B. 2020. Cracking in sweet cherry cultivars early bigi and lapins: Correlation with quality attributes. *Plants*, 9(11), 1–12. <https://doi.org/10.3390/plants9111557>
- Pinto de Andrade, L., Veloso, A., Espírito Santo, C., Dinis Gaspar, P., Silva, P. D., Resende, M., Beato, H., Baptista, C., Pintado, C. M., Paulo, L., e Simões, M. P. 2022. Effect of Controlled Atmospheres and Environmental Conditions on the Physicochemical and Sensory Characteristics of Sweet Cherry Cultivar Satin. *Agronomy*, 12(1), 188. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010188>
- Serrano, M., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Castillo, S., e Valero, D. 2005. Chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry at different ripening stages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(7), 2741–2745. <https://doi.org/10.1021/jf0479160>
- Silva, V., Pereira, S., Vilela, A., Bacelar, E., Guedes, F., Ribeiro, C., Silva, A. P., e Gonçalves, B. 2021. Preliminary insights in sensory profile of sweet cherries. *Foods*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/foods10030612>
- Stone, H., Bleibaum, R. N., e Thomas, H. A. 2020. *Sensory Evaluation Practices* (5th ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-03038-0>
- Wang, L., e Vestrheim, S. 2002. Controlled atmosphere storage of sweet cherries (*Prunus avium* L.). *Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science*, 52(4), 136–142. <https://doi.org/10.1080/090647103100004825>
- Wermund, U., Fearne, A., e Hornibrook, S.A. 2005. Consumer purchasing behaviour with respect to cherries in the United Kingdom. *Acta Horticulturae*, 667, 539–544. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.667.80>
- Zhang, C., e Whiting, M.D. 2011. Improving “Bing” sweet cherry fruit quality with plant growth regulators. *Scientia Horticulturae*, 127(3), 341–346. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.11.006>