

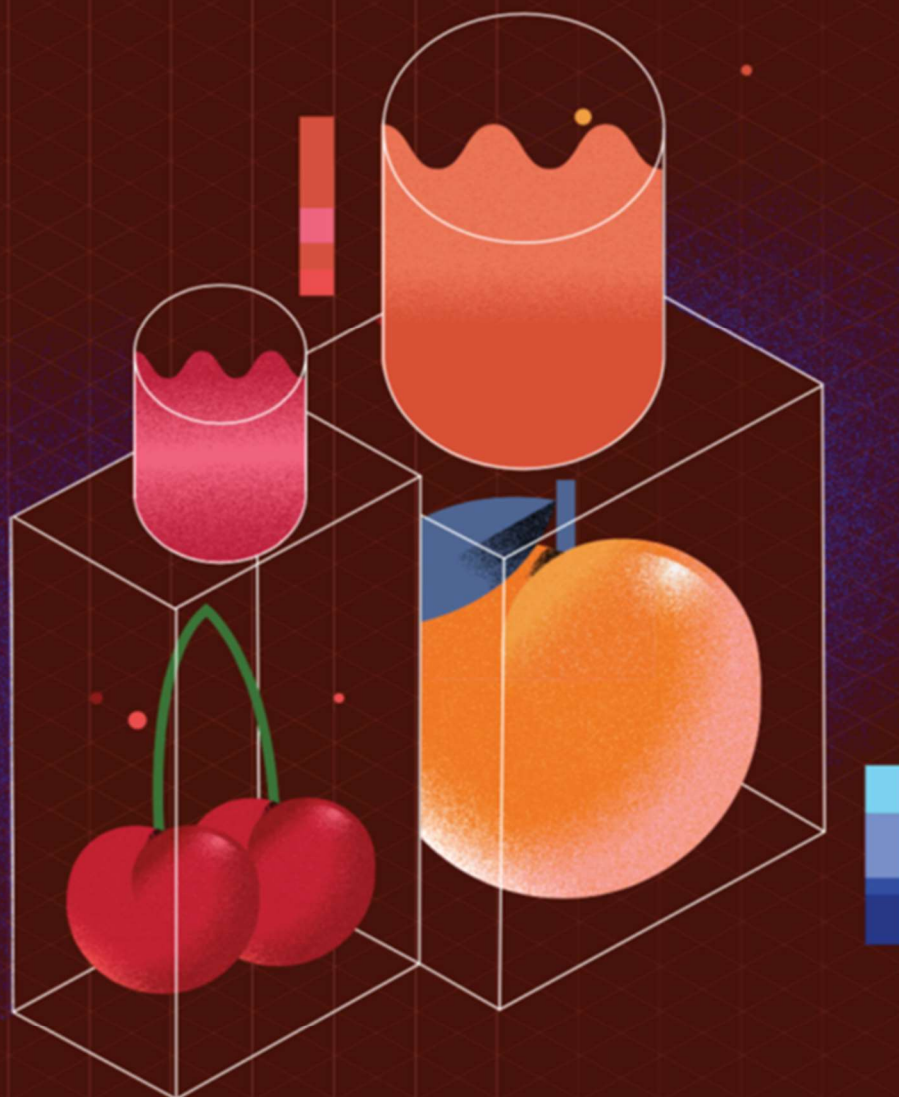
PrunusPÓS

Inovação no pós-colheita
de pêsego 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 pêssego e cereja

Coordenação: Maria Paula Simões

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

Autores e copyright:

Abel Veloso

Adhiyaman Ilangovan

Cátia Baptista

Christophe Espírito-Santo

Conceição Amaro

Cristina Canavarro

Cristina Miguel Pintado

Diogo Morais

Dora Ferreira

Helena Beato

João Pedro Luz

Luís Pinto de Andrade

Mafalda Resende

Luísa Paulo

Maria Paula Simões

Martim Aguiar

Pedro Dinho Silva

Pedro Dinis Gaspar

Sasi K. Madhan

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 3

Efeito das condições de conservação na análise sensorial dos pêssegos da cv. Sweet Henry

Abel Veloso^{1,2}, Christophe Espírito Santo^{3,4}, Cristina Miguel Pintado³, Luís Pinto Andrade^{1,2} e Maria Paula Simões^{1,2}

¹IPCB – Instituto Politécnico de Castelo Branco | Escola Superior Agrária

²CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade

³CATAA - Associação Centro de Apoio Tecnológico Agro-Alimentar de Castelo Branco

⁴CFE - Centre for Functional Ecology, Universidade de Coimbra, Portugal.

3.1 Introdução

Prunus persica L. Batsch (pessegueiro) é uma espécie que pertence à família Rosaceae, sub-família das Prunóideas. Dentro da espécie existe elevada diversidade de cultivares, que diferem nas características dos frutos, nomeadamente, na forma (redondo ou achatado), indumento (pêssego ou nectarina), cor da polpa (amarela ou branca), textura (“melting” ou “non-melting”), tipo de caroço (“freestone” ou “clingstone”) ou acidez (baixa e alta acidez) (Bianchi et al., 2017; Byrne et al., 2012).

A maturação do pêssego é um processo complexo e que envolve diversos fatores (ver Capítulo 1). A firmeza é a característica principal para avaliar a qualidade e determinar a data ótima de colheita (Infante, 2012) e durante a pós-

colheita, para monitorizar a evolução do nível de maturação durante o armazenamento (Zhang et al., 2010). Sendo o pêssego um fruto climatérico, a evolução da maturação continua mesmo após a colheita. Assim, esta deve ser realizada na fase inicial de maturação para que os frutos possam ser facilmente manipulados ao longo da cadeia de valor, mesmo que esse estado de maturação não apresente condições ótimas de consumo (aroma e sabor típico reduzido) (Reig et al., 2013; Rodrigues et al., 2020; Shinya et al., 2014). De facto, se a colheita ocorresse no estado de maturação ideal para o consumo, o fruto seria muito mais suscetível a danos e rapidamente se degradaria durante a manipulação da colheita e no pós-colheita (Shinya et al., 2014).

Definir a qualidade de um pêssego não é um conceito simples, sendo esta influenciada sobretudo por compostos maioritários, tais como, sacarose, ácidos málico e cítrico, carotenóides, lactonas, polifenóis e pectinas (Colaric et al., 2005). A avaliação da qualidade dos pêssegos envolve a determinação de diversos os parâmetros, sendo os mais comuns: tamanho, cor do fruto e da polpa, que são parâmetros de avaliação não destrutiva (parâmetros qualitativos comerciais), firmeza, teor de sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável (A) e análise sensorial.

A análise sensorial é um método utilizado para medir, analisar e interpretar reações às características alimentares pela visão, audição, olfato, tato e sabor (Szczesniak, 2002). O sabor, aroma, aspeto e textura são geralmente conhecidos como os atributos sensoriais mais importantes, sendo a avaliação realizada por um painel treinado mais confiável do que a opinião de um painel de consumidores não treinados (Colaric et al., 2005). A perceção do aroma é caracterizada como o odor do produto alimentar devido à presença de compostos voláteis libertados pelo alimento e detetados pelo sistema olfativo (Meilgaard et al., 2006). O sabor relaciona-se com compostos hidrossolúveis e a interação multissensorial do gosto, cheiro, complexo sensorio-motor trigeminal, e pistas visuais, táteis e auditivas (pelo ato de comer) (Auvray e Spence, 2008). O sabor doce é sobretudo atribuído a mono e dissacarídeos, e o sabor azedo é relacionado com ácidos orgânicos. O sabor a pêssego deve-se à conjugação de diversas características químicas tal como a doçura, a acidez, o rácio SST/AT ou características de textura (Colaric et al., 2005; Delgado et al., 2013; Reig et al., 2013).

Vários autores correlacionaram compostos químicos presentes no pêssego aos atributos sensoriais verificados por um painel treinado. Certos frutos permitem a classificação e correspondência entre avaliação sensorial e compostos presentes com mais facilidade, o que não é o caso do pêssego (Bianchi et al., 2017; Colaric et al., 2005).

Colaric et al. (2005) observaram que a doçura se correlaciona com teores dos ácidos cítrico e chiquímico e o rácio SST/TA. O aroma correlaciona-se com os ácidos orgânicos totais, ácido málico, sacarose e sorbitol, sendo que pêssegos com melhor aroma possuíam mais sacarose e sorbitol. Quanto ao sabor a pêssego correlaciona-se com compostos hidrossolúveis e não-voláteis, sobretudo com sacarose e sorbitol (Colaric et al., 2005). A acidez tem como maior contributo os ácidos málico e cítrico (Colaric et al., 2005). Crisosto e Crisosto (2005) observaram que o grau de aceitação dos consumidores, em frutos com firmeza semelhante, era significativamente associado ao teor de SSTs e não à acidez.

Para manter a qualidade dos frutos durante o pós-colheita, a técnica mais utilizada é a refrigeração, sendo que as temperaturas baixas permitem a redução da velocidade dos processos metabólicos associados com a maturação. No entanto, pode influenciar negativamente a qualidade sensorial e induzir danos internos como os danos por frio (*chilling injury*) (Lurie e Crisosto, 2005)(ver Capítulo 1).

Shinya et al. (2014) observaram que a qualidade e aceitabilidade do pêssego com a mesma firmeza no pós-colheita são específicas de cada cultivar e do tempo de conservação. A escolha da cultivar é importante para definir qual o mercado que o produtor pretende fornecer sendo que existem cultivares mais adequadas a mercados longínquos, isto é, que permitem maiores tempos de conservação. Adicionalmente, confirmou observações anteriores em que a aceitação se correlaciona com textura, suculência e sabor (Shinya et al., 2014), e a acidez condiciona a percepção do SST (Crisosto e Crisosto, 2005).

Neste capítulo, apresentam-se os resultados obtidos na análise sensorial de pêssego conservado sob atmosferas controladas. Este trabalho teve como

objetivo verificar, por um painel de consumidores, a evolução da aceitação de consumo de pêssegos ao longo do tempo de conservação.

3.2 Material e métodos

O presente trabalho tem por base os frutos provenientes do ensaio de diferentes condições de conservação realizado com a cv. Sweet Henry, ensaio esse descrito detalhadamente no capítulo 2. O ensaio compreende 5 modalidades de conservação, nomeadamente, 2 modalidades de Atmosfera Normal (AN) e 3 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 (25), correspondentes a 2% O₂ - 5% CO₂;
- modalidade 4 (210), correspondentes a 2% O₂ - 5% CO₂;
- modalidade 5 (215), correspondentes a 2% O₂ - 5% CO₂.

A análise sensorial foi realizada por 10 provadores, num laboratório do Centro de Apoio Tecnológico Agro Alimentar (CATAA), equipado de acordo com a ISO 8589 (ISO, 2007). As amostras foram apresentadas aleatoriamente em placas de Petri, codificadas com um número de 3 dígitos e foi solicitado aos provadores que enxaguassem a boca com água após a avaliação de cada amostra.

Em 2019, 2020 e 2021 foi avaliado o aspeto da polpa, a intensidade do cheiro, a firmeza, a suculência, o sabor, o sabor doce, o sabor ácido, a intensidade do sabor a pêssego, a intensidade de sabores estranhos/desagradáveis e a apreciação global.

Em 2019 e 2020, a análise sensorial decorreu após os frutos terem sido retirados das câmaras e, em 2021, foi adicionada uma segunda avaliação sensorial dos frutos após 2 dias à temperatura ambiente.

Todas as variáveis foram avaliadas através de uma escala de 9 pontos, em que:

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

- 9 - gosto extremamente.

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

A análise estatística de todas as variáveis, foi realizada através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, de acordo com o procedimento sugerido por Maroco (2011).

3.3 Resultados e discussão

3.3.1 Ciclos vegetativos 2019 e 2020

A análise sensorial indicou que não foram encontradas diferenças significativas entre modalidades para cada um dos tempos de conservação quer em 2019 quer em 2020. Relativamente à comparação inversa, isto é, entre diferentes tempos de conservação em cada modalidade, também não foram encontradas diferenças significativas em 2019.

Em 2020, foram encontradas diferenças significativas na modalidade 1 para diferentes tempos de conservação, nas variáveis firmeza e apreciação global, e na modalidade 5 (215), nas variáveis suculência, sabor e sabor doce. Apesar disso, não foi encontrada uma evolução clara e sistemática em nenhum desses casos.

3.3.2 Ciclo vegetativo 2021

3.3.2.1 Avaliação realizada à saída das câmaras

Na Figura 3.1 apresenta-se a evolução das classificações atribuídas às variáveis sensoriais para cada uma das modalidades avaliadas em 2021.

Na modalidade 1 (OP) observaram-se pontuações significativamente inferiores nas variáveis intensidade do sabor doce, intensidade do sabor a pêssego e apreciação global aos 21 dias do que no período de amostragem anterior (14 dias). Na modalidade 2 (AN), observou-se uma diminuição nas variáveis suculência, sabor, sabor doce, intensidade do sabor a pêssego e apreciação global até aos

28 dias (Figura 3.1). Para t=21, apesar da mediana da “apreciação global” ser superiores a 5, já se observam parâmetros com valores <5.

Nas modalidades de Atmosfera Controlada (AC), as principais diferenças significativas encontradas quando se compararam as diferentes modalidades para cada um dos tempos de conservação, ocorreram na firmeza aos 14 e aos 49 dias. Mais concretamente,

- Para t=14, a firmeza dos frutos da modalidade 3 (25) foi maior do que a firmeza dos frutos das modalidades 2 (AN) e 5 (215).
- Para t=49, os frutos da modalidade 3 (25) foram aqueles que apresentaram a maior firmeza.

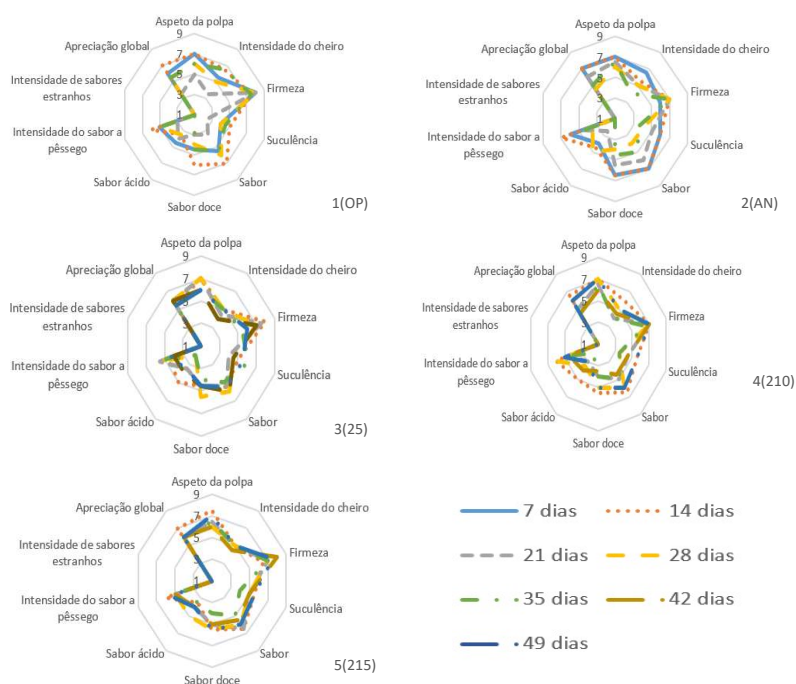


Figura 3.1 – Evolução das medianas das classificações atribuídas às variáveis sensoriais ao longo do período de amostragem, em 2021, para cada uma das modalidades. A avaliação foi realizada através de uma escala de 9 pontos (1 - desgosto extremamente; 9 - gosto extremamente).

3.3.2.2 Avaliação realizada após 2 dias à temperatura ambiente

A avaliação sensorial realizada após 2 dias à temperatura ambiente registou variações ao longo do tempo não só nas modalidades OP e AN, mas também nas modalidades de AC (Figura 3.2).

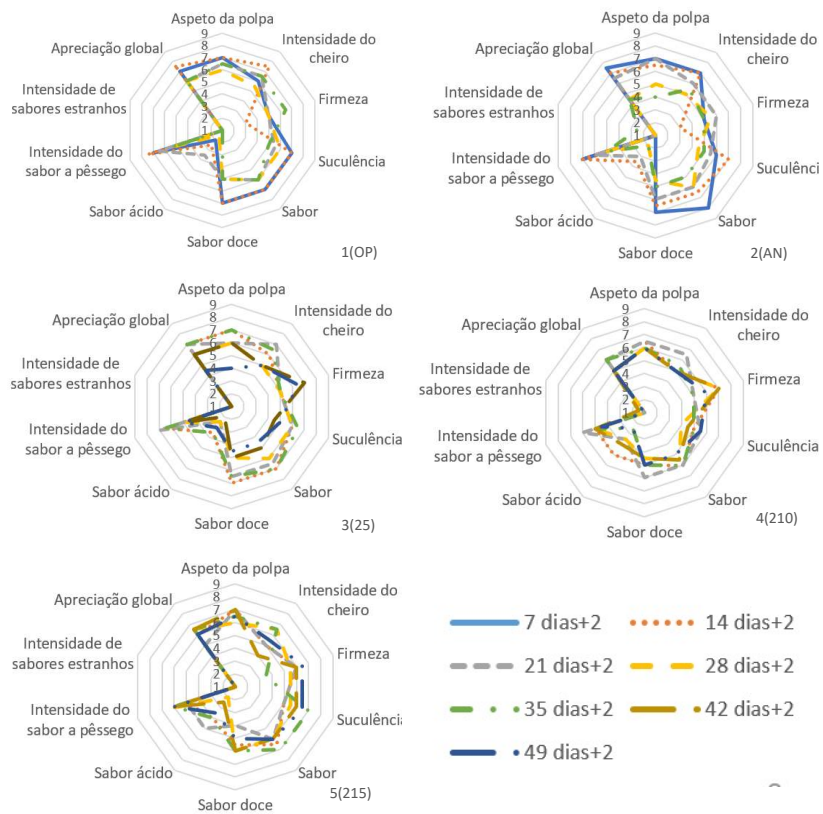


Figura 3.2 – Evolução das medianas das classificações atribuídas às variáveis sensoriais ao longo do período de amostragem, em 2021, para cada uma das modalidades após 2 dias de conservação à temperatura ambiente. A avaliação foi realizada através de uma escala de 9 pontos (1 - desgosto extremamente; 9 - gosto extremamente).

Na modalidade 1 (OP) registou-se uma variação clara na intensidade do sabor a pêssego, que diminuiu ao longo do período de amostragem (Figura 3.2). No entanto, as medianas das respetivas classificações mantiveram-se sempre superiores ou iguais ao mínimo de aceitação sensorial (5 pontos).

Na modalidade 2 (AN) destaca-se a diminuição das medianas das classificações atribuídas ao aspeto, à intensidade do cheiro, ao sabor, ao sabor doce, à intensidade do sabor a pêssego e à apreciação global.

De entre as modalidades conservadas em atmosfera controlada, a modalidade 3 (25) foi aquela com mais variáveis sensoriais a revelarem diferenças significativas entre os diversos dias de conservação. Destacam-se a diminuição das medianas das classificações atribuídas ao aspeto, ao sabor, ao sabor doce e à apreciação global. Nas restantes modalidades AC também foram encontradas diferenças significativas entre tempos de conservação em algumas variáveis, mas sem nenhuma variação clara.

A comparação entre modalidades para cada um dos dias de amostragem também não revelou, em geral, um padrão claro. No entanto, a firmeza dos frutos apresentou diferenças significativas entre modalidades para $t=14$, $t=28$ e $t=35$ dias (após 2 dias à temperatura ambiente). A avaliação indicou que:

- Para $t=14$ dias as modalidades de AC apresentaram frutos com uma firmeza superior às modalidades OP e NA;
- Para $t=28$ dias observou-se que apenas a firmeza dos frutos da modalidade 4 (210) era maior do que a firmeza dos frutos das modalidades 1 (OP) e 3 (25).
- Para $t=35$ dias, os frutos das modalidades 1 (OP) e 3 (25) tiveram uma classificação da firmeza maior do que os frutos da modalidade 5 (215).

Refere-se ainda que para $t=14$ dias a intensidade do sabor a pêssego era maior nos frutos das modalidades 1 (OP) e 2 (AN) do que das modalidades 4 (210) e 5 (215), indicando a menor preferência dos consumidores relativamente a pêssegos conservados em AC.

3.3 Considerações finais

Em termos gerais, não foi encontrado um efeito muito marcado da composição da atmosfera nas variáveis sensoriais. Contudo, existem resultados que importa salientar. Em 2021, observou-se uma diminuição das pontuações atribuídas às modalidades suculência, sabor, sabor doce, intensidade do sabor a pêssego e apreciação global na modalidade de atmosfera normal conservada no CATAA e analisada logo após a saída das câmaras. Essa diminuição ocorreu também após 2 dias à temperatura ambiente para as modalidades de atmosfera normal (OP e AN) e na modalidade de atmosfera controlada 3 (25). Mais concretamente, verificou-se uma diminuição da variável intensidade do sabor a pêssego na modalidade conservada na OP e do aspeto da polpa, intensidade do cheiro, sabor, sabor doce, intensidade do sabor a pêssego e apreciação global na modalidade em atmosfera normal conservada no CATAA. Na modalidade de atmosfera controlada 3(25), verificou-se a diminuição das variáveis, aspeto da polpa, sabor, sabor doce e apreciação global ao longo do período de conservação.

Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto “PrunusPÓS – Otimização de processos de armazenamento, conservação em frio, embalamento 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

- Auvray, M., e Spence, C. 2008. The multisensory perception of flavor. *Consciousness and Cognition*, 17 (3): 1016–1031. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2007.06.005>
- Bianchi, T., Weesepeel, Y., Koot, A., Iglesias, I., Eduardo, I., Gratacós-Cubarsí, M., Guerrero, L., Hortós, M., e van Ruth, S. 2017. Investigation of the aroma of commercial peach (*Prunus persica* L. Batsch) types by Proton Transfer Reaction–Mass Spectrometry (PTR-

- MS) and sensory analysis. *Food Research International*, 99 (January): 133–146. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.05.007>
- Byrne, D. H., Raseira, M. B., Bassi, D., Piagnani, M. C., Gasic, K., Reighard, G. L., Moreno, M. A., e Pérez, S. 2012. Peach. In *Fruit Breeding* (Issue January, pp. 505–569). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0763-9_14
- Colaric, M., Veberic, R., Stampar, F., e Hudina, M. 2005. Evaluation of peach and nectarine fruit quality and correlations between sensory and chemical attributes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(15), 2611–2616. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2316>
- Crisosto, C. H., e Crisosto, G. M. 2005. Relationship between ripe soluble solids concentration (RSSC) and consumer acceptance of high and low acid melting flesh peach and nectarine (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivars. *Postharvest Biology and Technology*, 38 (3): 239–246. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2005.07.007>
- Delgado, C., Crisosto, G. M., Heymann, H., e Crisosto, C. H. 2013. Determining the Primary Drivers of Liking to Predict Consumers' Acceptance of Fresh Nectarines and Peaches. *Journal of Food Science*, 78(4). <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12063>
- Infante, R. 2012. Harvest maturity indicators in the stone fruit industry. *Stewart Postharvest Review*, 8(1), 1–6. <https://doi.org/10.2212/spr.2012.1.3>
- ISO. 2007. *ISO 8589:2007 - Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms*.
- Maroco, J. 2011. *Análise estatística com utilização do SPSS [in Portuguese]* (3rd ed.). Edições Sílabo.
- Lurie, S., e Crisosto, C. H. 2005. Chilling injury in peach and nectarine. *Postharvest Biology and Technology*, 37 (3): 195–208. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2005.04.012>
- Reig, G., Iglesias, I., Gatiús, F., e Alegre, S. 2013. Antioxidant capacity, quality, and anthocyanin and nutrient contents of several peach cultivars [*Prunus persica* (L.) Batsch] grown in Spain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(26): 6344–6357. <https://doi.org/10.1021/jf401183d>
- Rodrigues, C., Gaspar, P. D., e Simões, M. P. 2020. Influência das condições de conservação na qualidade dos pêssegos. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 32, 184–191.
- Shinya, P., Contador, L., Frett, T., e Infante, R. 2014. Effect of prolonged cold storage on the sensory quality of peach and nectarine. *Postharvest Biology and Technology*, 95, 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2014.03.001>

- Szczesniak, A. S. 2002. Texture is a sensory property. *Food Quality and Preference*, 13 (4): 215–225. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(01\)00039-8](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(01)00039-8)
- Zhang, L., Chen, F., Yang, H., Sun, X., Liu, H., Gong, X., Jiang, C., e Ding, C. 2010. Changes in firmness, pectin content and nanostructure of two crisp peach cultivars after storage. *LWT - Food Science and Technology*, 43 (1): 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2009.06.015>