

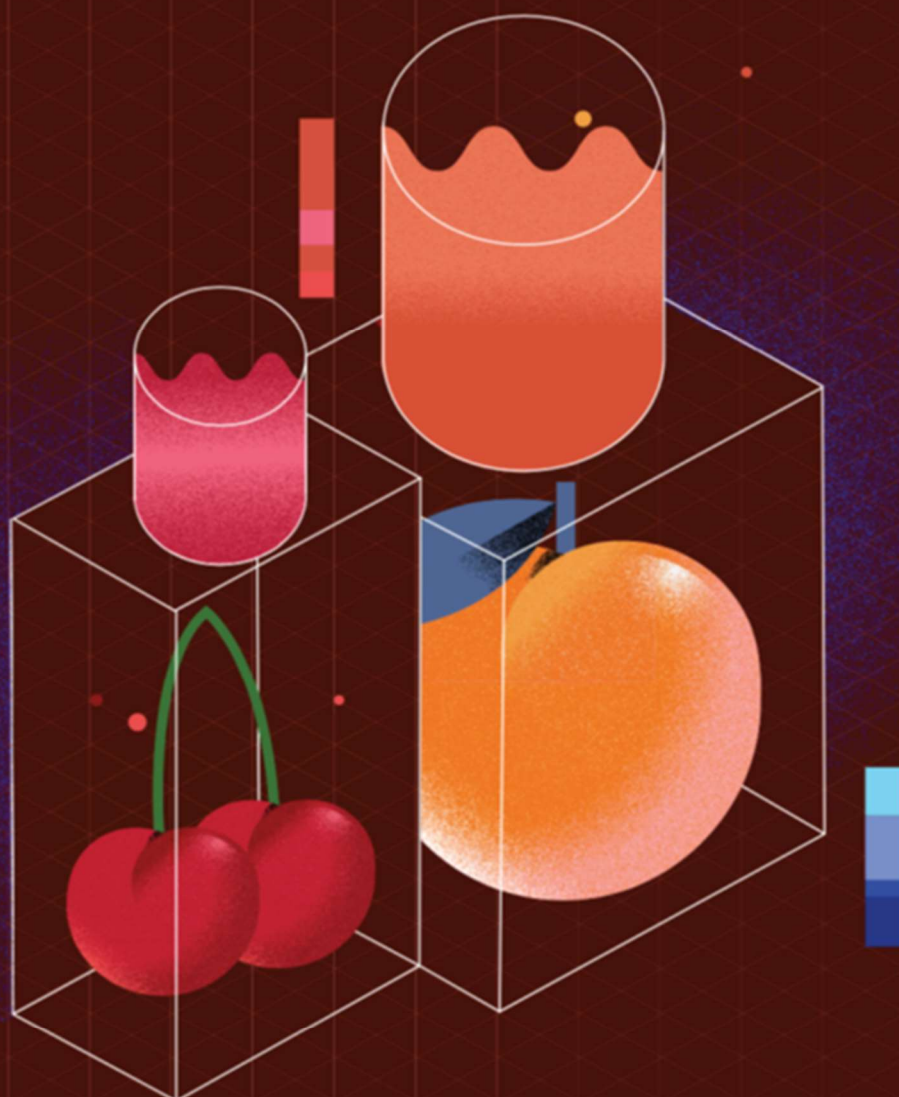
PrunusPÓS

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 pêssego 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 4

Identificação e incidência de doenças de conservação, em pêssego da cv. Sweet Henry, de acordo com diferentes condições de conservação – atmosfera normal e atmosfera controlada

João Pedro Luz^{1,2}, Abel Veloso^{1,3}, Conceição Amaro^{1,2} e Maria Paula Simões^{1,3}

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

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

³QRural – Unidade de Investigação e Desenvolvimento e Qualidade de Vida no Mundo Rural, Instituto Politécnico de Castelo Branco

4.1 Introdução

Os pêssegos são frutos climatéricos (Crisosto e Kader, 2000; Kader, 2002) que apresentam elevada perecibilidade, sendo a data de colheita um fator determinante para a conservação. Nos frutos climatéricos observa-se um aumento da produção de etileno e da taxa respiratória na maturação (ver Capítulo 1), que conduz à perda de firmeza e rápida deterioração dos frutos à temperatura ambiente, embora sempre dependente do estado de maturação dos frutos (Simões e Mendes, 2020). Assim, para o prolongamento da vida pós-colheita, embora se utilizem diversos métodos, eles surgem sempre associados à refrigeração.

O prolongamento da vida útil está dependente da temperatura, mas, no caso específico do pêssego, a refrigeração é limitada pelo aparecimento de dano por frio (DF), especialmente relacionado com intervalos de temperatura de 2,2°C a 7°C. O Dano por Frio manifesta-se frequentemente após duas a três semanas de armazenamento de atmosfera normal e há cultivares com diferente suscetibilidade (Lurie e Crisosto, 2005) (ver Capítulo 1). Na região da Beira Interior, onde há bastante produtores com câmaras de refrigeração, realizou-se um estudo que permitiu verificar que o tempo de conservação mais comum é de 7 a 14 dias, sendo o destino da comercialização essencialmente o mercado nacional (Veloso et al., 2020). Contudo, mercados mais distantes poderão representar melhores preços, exigindo maior atenção às técnicas de conservação.

A vida pós-colheita dos frutos tem vindo a ser melhorada com o estudo e desenvolvimento de novos métodos de conservação, assim como com tratamentos pré-colheita (onde se inclui a aplicação de revestimentos comestíveis) e bom manuseamento dos frutos, que conjuntamente, são determinantes para a conservação (Usall et al., 2016a e 2016b).

A atmosfera controlada, que corresponde à utilização de concentração elevada de CO₂ e concentração baixa de O₂, conjuntamente com a refrigeração, tem-se mostrado particularmente eficaz em retardar o amadurecimento e senescência dos frutos, sendo um método utilizado com sucesso, pois também cria condições para inibir a taxa respiratória e previne e atrasa a maturação dos frutos (Yang et al., 2019).

Durante o processo de conservação observa-se o desenvolvimento de podridões, que segundo Romanazzi et al. (2001) representam cerca de 50% das perdas em pós-colheita. As podridões resultam do desenvolvimento de agentes patogénicos, essencialmente fungos dos géneros *Monilinia*, *Botrytis*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Alternaria* (Torres et al., 2020; Romanazzi et al., 2001).

A utilização de refrigeração e atmosfera controlada apresenta influência o desenvolvimento de microorganismos causadores de podridões. Nava e Brackmann (2002) referem o efeito fungistático de teores elevados de CO₂, não havendo relação direta com o teor O₂. A temperatura tem um efeito significativo no *Rhizopus*, que não cresce a temperaturas superiores a 5°C, enquanto que a

Monilinia sp e *Botrytis cinerea* continuam a crescer a temperaturas baixas sendo estes os agentes patogénicos que apresentam maior incidência nas doenças de conservação (Crisosto and Kader, 2000).

Nos fatores determinantes no potencial de conservação destaca-se:

- i) O estado de maturação dos frutos que depende do correto posicionamento da data de colheita. Nos pêssegos o parâmetro determinante é a firmeza dos frutos (Simões e Mendes, 2020).
- ii) a rigorosa seleção dos frutos excluindo todos os frutos com defeito (Figura 4.1), fator determinante na prevenção do aparecimento de doenças de pós-colheita, pois a infeção inicia-se através da penetração dos agentes patogénicos por feridas que podem ocorrer no pomar, na colheita e no processamento pós-colheita em armazém (Torres et al., 2020), Se há defeitos de fácil visualização, outros requerem mais atenção e conhecimento, como é o caso da picada de mosca do mediterrâneo ou o rachamento interno do fruto. A Figura 4.1-B mostra frutos com diferente intensidade de rachamento interno.
- iii) a desinfecção das câmaras de refrigeração e das embalagens utilizadas na colheita e conservação, também determinante na incidência das doenças de conservação (Sargent et al., 2000).



Figura 4.1 – Causas de refugo em pêssegos. **A** – Pêssegos com defeito epiderme; **B** – pêssegos com rachamento interno.

Este trabalho teve como objetivo a identificação dos agentes patogénicos associadas às podridões desenvolvidas nos pêssegos provenientes do ensaio de conservação descrito no Capítulo 2, e que compreende diferentes modalidades de Atmosfera Controlada (AC), utilizando como referência a Atmosfera Normal (AN) e a conservação na Central da Organização de Produtores (OP).

4.2 Material e métodos

Para a realização deste trabalho, cujo objetivo principal foi a identificação do agente causal da podridão dos frutos no processo de conservação, utilizaram-se os pêssegos provenientes do ensaio de conservação descrito no capítulo 2. Esse ensaio compreendeu 5 modalidades de conservação, nomeadamente, modalidade 1 (OP) correspondente à câmara de refrigeração da Organização de Produtores, a modalidade 2 (AN) correspondente a Atmosfera Normal, no CATAA, e 3 modalidades de Atmosfera Controlada (325, 4210 e 5215) (Quadro 4.1), em que o primeiro número representa apenas a modalidade e os números seguintes as concentrações de O₂ e CO₂ respetivamente. Utilizaram-se apenas os pêssegos referentes ao ciclo 2020 e 2021.

Quadro 4.1 Modalidades de conservação utilizadas nos ciclos 2020 e 2021.

Ciclo/ ano	Modalidades				
	At. Normal		Atmosfera Controlada		
2020	1	2	325 (ou 25)	4210 (ou 210)	5215 (ou 215)
2021	(OP)	(AN)	(2%O ₂ - 5%CO ₂)	(2%O ₂ - 10%CO ₂)	(2%O ₂ - 15%CO ₂)

Para cada modalidade e período de conservação, foram contabilizados os pêssegos com podridão (capítulo 2) (Figura 4.2) e esses frutos foram levados para o laboratório de fitopatologia da Escola Superior Agrária de Castelo branco para a identificação do agente patogénico.

Os frutos com sintomas de doenças bióticas de conservação foram submetidos a um esguicho de álcool a 70%, para eliminar fungos e bactérias estritamente saprófitas, e seguidamente lavados com água destilada esterilizada.

Pequenos pedaços, com cerca de 3 mm x 3 mm, removidos da zona de transição entre o tecido são e o tecido necrosado e imergidos em hipoclorito de sódio a 1%, durante 1 minuto, e posteriormente submergidos em água destilada esterilizada, foram colocados em meio de Potato Dextrose Agar (PDA) com 0,5% tiocianato de potássio, para evitar o crescimento de bactérias saprófitas. As placas foram a incubar a 25°C na obscuridade. Na maioria dos casos, a esporulação ocorreu em PDA, na obscuridade sendo que, pontualmente, também ocorreu em meio de agar V8 contendo 20% de sumo Original (Campbell Soup Company, Camden, NJ, EUA), 0,4% de CaCO₃ (Merck) e 1,6% de agar técnico n.º 3 (Oxoid) e as placas submetidas a um fotoperíodo de 16 horas, a 22,5°C, durante 7 a 10 dias.



Figura 4.2 – Tabuleiro com uma amostra de 24 pêssegos, com desenvolvimento de podridões, em 2020.

A identificação dos fungos foi efetuada por observação microscópica das suas estruturas morfológicas, entre lâmina e lamela sobre uma gota de lactofenol ou

de lactofenol com azul de algodão, usado como corante genérico para as estruturas fúngicas.

4.3 Resultados e discussão

4.3.1 Ciclo vegetativo 2020

No ciclo 2020 a incidência de podridões foi muito baixa, registrando-se um número muito reduzido de casos (Figura 4.3), observando-se:

- 1 caso de *Monilinia* sp.,
- 1 caso de *Botrytis cinerea*,
- 1 caso de *Epicoccum* sp.
- 2 casos de *Penicillium* sp.,
- 1 caso de *Cladosporium* sp.

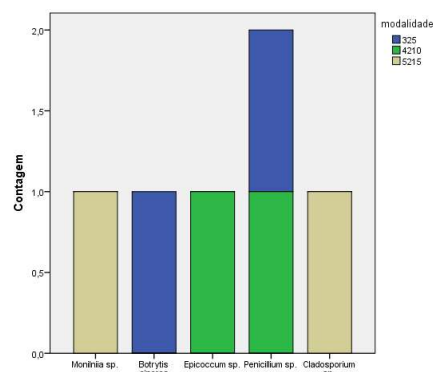


Figura 4.3 – Frequência dos diferentes agentes patogênicos considerando todas as modalidades e tempos de conservação, em 2020.

No ciclo 2020, durante o período de desenvolvimento dos frutos e durante a colheita, não se registou precipitação significativa, o que pode ter contribuído para este resultado de baixa incidência de podridões durante a conservação.

4.3.2 Ciclo vegetativo 2021

No ciclo 2021 a incidência de podridões foi bastante mais elevada, observando-se uma percentagem elevado de frutos com podridão em todas as modalidades de conservação (Capítulo 2).

O agente patogênico mais frequente foi *Monilinia* sp. (30 casos) seguido de *Botrytis cinerea* (25 casos), no total das modalidades e considerando todos os tempos de conservação (Figura 4.4). Com menor representação foram identificados *Epicoccum* sp., *Cladosporium* sp., *Botryodiplodia* sp. e *Rhizopus* sp.

Se considerarmos a incidência por modalidade constatamos que a modalidade 4210 é a que apresenta maior número de casos e *Monilia* continua a estar presente em todas as modalidades (Figura 4.5).

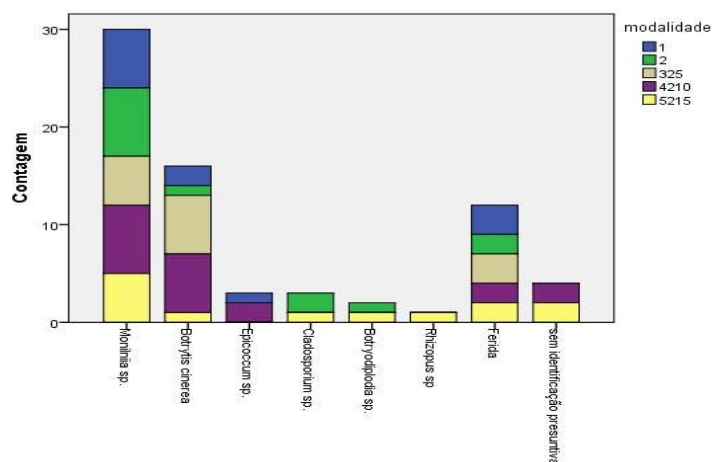


Figura 4.4 – Frequência dos diferentes agentes patogênicos considerando todas as modalidades e tempos de conservação, em 2021.

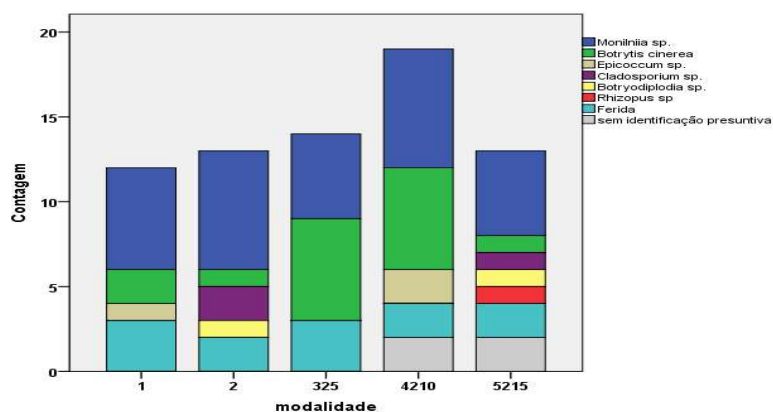


Figura 4.5 – Incidência dos diferentes agentes patogênicos por modalidade de conservação, em 2021, considerando todos os períodos de conservação.

As Figuras 4.6 e 4.7 apresentam a incidência e identificação dos agentes patogénicos nas modalidades de Atmosfera Normal (modalidade 1 e modalidade 2) ao longo do tempo de conservação.

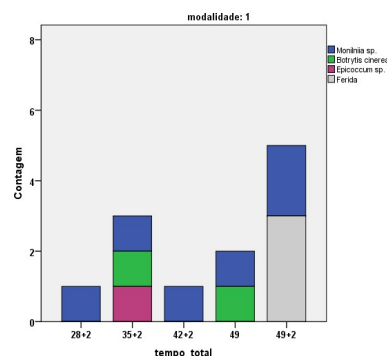


Figura 4.6 – Incidência dos diferentes agentes patogénicos por tempo de conservação, na **modalidade 1**, em 2021

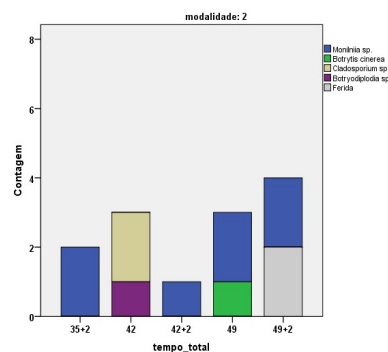


Figura 4.7 – Incidência dos diferentes agentes patogénicos por tempo de conservação, na **modalidade 2**, em 2021

Na modalidade 1(OP) (Figura 4.6), observou-se que *Monilia* sp. é o fungo com maior representação qualquer que seja o tempo considerado e a maior incidência ocorreu no último tempo de conservação (49+2). Foi ainda identificada a presença de *Botrytis cinerea* e *Epicoccum* sp..

A modalidade 2(AN) (Figura 4.7), segue um padrão semelhante à modalidade 1, com a presença de *Monilia* sp. em todos os tempos de conservação à exceção dos 42 dias, onde foram identificados *Cladosporium* sp. e *Botryodiplodia* sp.

Nas modalidades de AC (Figuras 4.8 a 4.10) verifica-se que a maior incidência ocorreu na modalidade 4210 aos 56+2 dias (Figura 4.9), com a presença de *Monilia* sp., *Botrytis cinerea* e *Epicoccum* sp..

Na modalidade 325 apenas se registou a presença de *Monilia* sp. e *Botrytis cinerea*. Na modalidade 5215 há maior diversidade de agentes patogénicos, tendo sido identificados *Cladosporium* sp., *Botryodiplodia* sp. e *Rhizopus* sp. para além da *Monilia* sp.

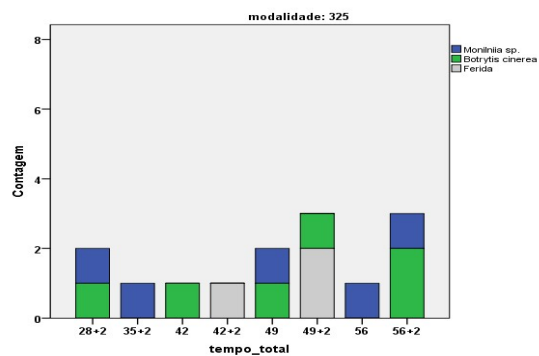


Figura 4.8 –
Incidência dos
diferentes
agentes
patogênicos por
tempo de
conservação, na
modalidade 325,
em 2021.

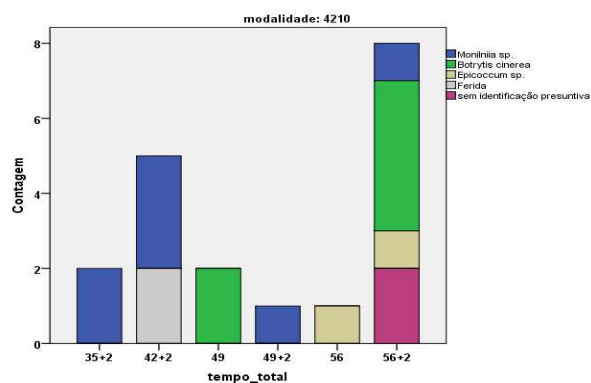


Figura 4.9 –
Incidência dos
diferentes
agentes
patogênicos por
tempo de
conservação, na
modalidade 4210,
em 2021.

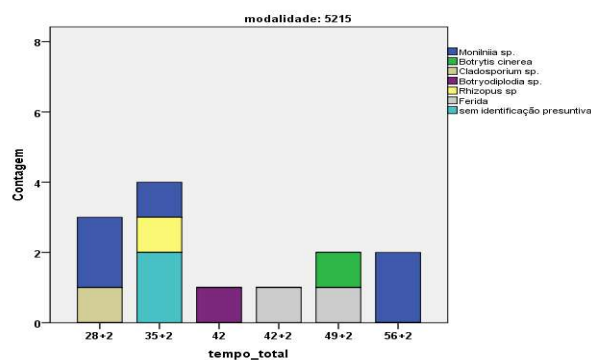


Figura 4.10 –
Incidência dos
diferentes
agentes
patogênicos por
tempo de
conservação, na
modalidade 5215,
em 2021.

O aspeto da podridão associada aos diferentes agentes patogénicos pode ser observado na Figura 4.11, mas, é de realçar que, frequentemente, foram identificados mais do que um agente patogénico no mesmo fruto.

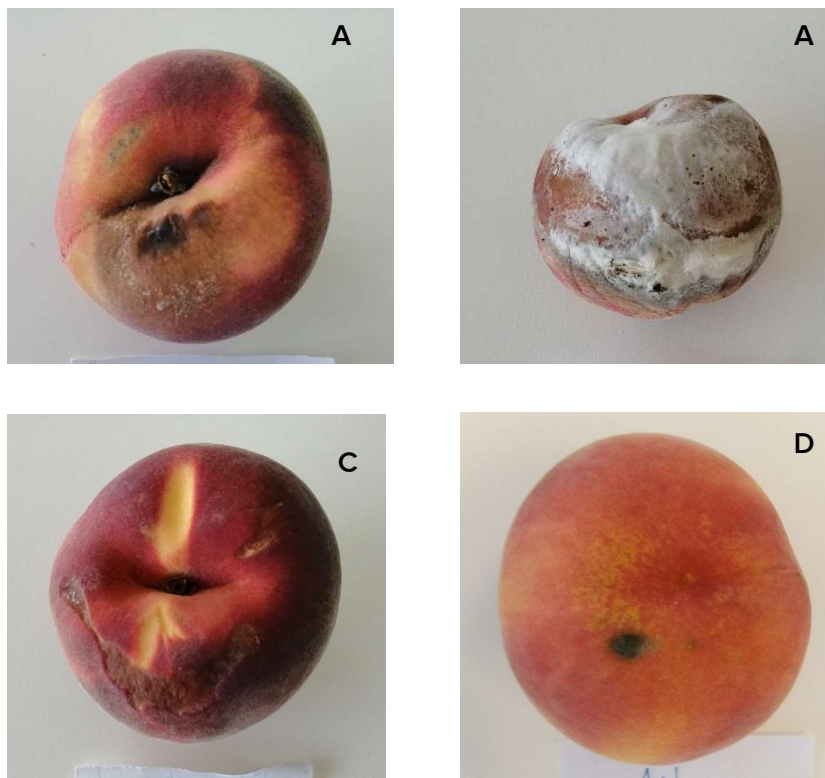


Figura 4.11 – A – *Monilinia* sp.; B – *Botrytis cinerea*; C – *Rhizopus* sp. ; D - *Cladosporium* sp..

A RETER

Na conservação do pêssego o agente causal mais frequente associado às podridões é *Monilinia* sp. seguido de *Botrytis cinerea*.

4.4 Considerações finais

No ensaio de conservação do pêssego observou-se menor incidência de podridões no ciclo 2020 comparativamente ao ciclo 2021.

Para qualquer dos dois ciclos vegetativos em estudo, o agente patogénico mais frequente foi *Monilinia* sp., seguido de *Botrytis cinerea*. Com menor representação foram identificados *Epicoccum*, *Cladosporium* sp., *Botryodiplodia* sp. e *Rhizopus* sp..

Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto “PrunusPOS – 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

- Crisosto, C.H. e Kader, A.A. 2000. Peach Postharvest Quality Maintenance Guidelines. Department of Pomology, University of California Davis.
- Kader, A.A. 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, USA. 535 pp.
- Lurie, S. e Crisosto, C.H. 2005. Chilling Injury in Peach and Nectarine. Postharvest Biology and Technology 37(3). 195–208.
- Nava, G. A., e Brackmann, A. 2002. Armazenamento de pêssegos (*Prunus persica* (L.) Batsch), cv. Chiripá, em Atmosfera Controlada. Universidade Federal de Santa Maria-UFSM. 328–332.
- Romanazzi, G., F. Nigro, A. Ippolito, and M. Salerno. 2001. Effect of short hypobaric treatments on postharvest rots of sweet cherries, strawberries and table grapes. Postharvest Biology and Technology, 22 (1): 1-6.

- Sargent, S.A., Ritenour, M.A. e Brecht, J.K. 2000. Handling, Cooling and Sanitation Techniques for Maintaining Postharvest Quality. Florida Extension – Institute of Food and Agricultural Sciences: 1-17.
- Simões, M.P. e Mendes, M. 2020. Avaliação da evolução da maturação do pêssego cv. 'Sensation' em ambiente doméstico para otimizar o seu consumo. 4º Simpósio Nacional de Fruticultura, Actas Portuguesas de Horticultura, 32: 159-166. ISBN: 9789728936358.
- Torres, R., Usall, J., Casals, C. & Teixidó, N. 2020. Avances en el control de enfermedades de postcosecha de fruta. Actas Portuguesas de Horticultura. 4.º Simpósio Nacional de Fruticultura: 24-31.
- Usall, J., Ippolito, A., Sisquella, M. e Neri, F. 2016a. Physical treatments to control postharvest diseases of fresh fruits and vegetables: Postharvest Biology and Technology, 122: 30-40.
- Usall, J., Torres, R. e Teixidó, N. 2016b. Biological control of postharvest diseases on fruit: a suitable alternative? Current Opinion in Food Science, 11: 51-55.
- Veloso, A., Ferreira, Dora, Espírito-Santo, C., Andrade, L.P., Gaspar, P.D. e Simões, M.P. 2020. Influência de diferentes condições de armazenamento na conservação e qualidade de pêssegos 'Royal Summer' produzidos na Beira Interior. Congresso Frutos 2020: Inovação e Estratégia para a Fruticultura Nacional. Actas Portuguesas de Horticultura, nº 34: 113-120. ISBN: 978-972-8936-39-6.
- Yang, Q., X. Zhang, F. Wang, and Q. Zhao. 2019. Effect of pressurized argon combined with controlled atmosphere on the postharvest quality and browning of sweet cherries. Postharvest Biology and Technology. 147:59–67. doi:10.1016