



# 4<sup>o</sup> Simpósio Nacional de Fruticultura



2020

## **FICHA TÉCNICA**

**Título:** 4º Simpósio Nacional de Fruticultura

**Coleção:** Actas Portuguesas de Horticultura, N.º 32

### **Propriedade e edição**

Associação Portuguesa de Horticultura (APH)

Rua da Junqueira, 299, 1300-338 Lisboa

<http://www.aphorticultura.pt>

### **Editores**

Amílcar Duarte

Cristina Oliveira

**Grafismo da capa:** Ludovico Silva, Gabinete de Comunicação da Universidade do Algarve

**ISBN:** 978-972-8936-35-8

**Ano:** 2020

## Influência das condições climáticas na fenologia do pessegueiro cv. 'Royal Time'

André Amaral<sup>1</sup>, Ana Paula Silva<sup>2</sup>, Anabela Barateiro<sup>3</sup>, Cristina Ramos<sup>3</sup>, Preciosa Fragoso<sup>3</sup>, Sandra Lopes<sup>3</sup>, Dora Ferreira<sup>4</sup> & Maria Paula Simões<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Agronomia, Escola das Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

<sup>2</sup> Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal. <sup>2</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal

<sup>3</sup> Associação de Proteção Integrada e Agricultura Sustentável do Zêzere, 6230-291 Fundão

<sup>4</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco/ Escola Superior Agrária, Qta Sr.<sup>a</sup> de Mércules, 6000-909 Castelo Branco

<sup>5</sup> Centro de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), Escola Superior. Agrária de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal; [mpaulasimoes@ipcb.pt](mailto:mpaulasimoes@ipcb.pt)

### Resumo

A fenologia estuda a morfologia dos diferentes estados do desenvolvimento das plantas e permite entender e datar o seu desenvolvimento, sendo particularmente importante nas espécies frutícolas, designadamente para o posicionamento das técnicas culturais a realizar ao longo do ciclo anual. Nas prunóideas de clima temperado, nas quais se inclui o pessegueiro, a cerejeira, a ameixeira e a amendoeira, o ciclo anual inicia-se com o desabrochamento dos gomos florais, que se vão desenvolvendo até atingir a plena floração. A chegada de pólen compatível ao estigma da flor pode conduzir à sua fertilização culminando no vingamento dos frutos. Este período de floração é condicionado pelo clima e é utilizado como indicador das alterações climáticas, sendo fundamental para entender como as plantas respondem a estas alterações, preocupação crescente por parte dos produtores devido ao aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos.

Com o objetivo de estudar a influência das condições meteorológicas no período de floração em pessegueiros da Região da Beira Interior, foi observada a fenologia da cultivar Royal Time, num mesmo pomar, nos ciclos 2015, 2016 e 2018. Paralelamente, foi recolhida informação das variáveis climáticas temperatura e precipitação.

Os resultados permitiram observar que, no ciclo 2015, o período de floração, desde o estado C ao estado G foi muito curto, de aproximadamente 17 dias, com a plena floração a ocorrer em 12 de março. Em 2016 o período de floração teve a duração de 36 dias, com a plena floração em 24 de março e em 2018 o período de floração estendeu-se por 35 dias, com a plena floração em 29 de março. Este estudo visa não só evidenciar a irregularidade climática que se observou nos últimos anos, como também contribuir para fornecer aos produtores informação quantificada sobre o efeito da irregularidade dos fatores climáticos na fenologia e o necessário ajustamento das técnicas culturais associadas à gestão da cultura.

**Palavras-chave:** *Prunus persica*; Beira Interior; plena floração; condições climáticas.

### Abstract

#### **Influence of climatic conditions on the phenology of the peach cv. 'Royal Time'**

Phenology studies the plant morphology during growing phases, assessing life cycle events and where and when they take place. This is particularly relevant to fruit species

in order to decide which and when horticultural practices are done during their annual cycle. The annual cycle of temperate stone fruit trees, such as peach, cherry, plum and almond trees, begins swollen flower buds, which develop until they reach full bloom. Arrival of pollen compatible to flower stigma can lead to fruit set. The bloom stage is influenced by variations in climate conditions and is the most important indicator of climate changes. It is important to understand how peach trees are responding to climate changes because this is one of the major concerns of peach growers, especially due to an increase in both frequency and intensity of extreme weather events.

The aim of the present work was to study the influence of climatic conditions during peach tree bloom in the Beira Interior region. Phenological stages of the 'Royal Time' cultivar in an orchard were observed in 2015, 2016 and 2018. Simultaneously, data on climatic variables, such as temperature and precipitation were collected.

The results show that, in 2015, there was a very short bloom (from stage C to stage G) of about 17 days, with full bloom on the 12<sup>th</sup> of March 2015. In 2016, bloom lasted 36 days, with full bloom on the 24<sup>th</sup> of March. In 2018, blossom was on the 29<sup>th</sup> of March and lasted 35 days. This study highlights climatic irregularity in the last few years. Moreover, it offers updated data to peach growers, especially about irregularity of climatic conditions on plant phenology and their implication in the need to adapt their horticultural practices and management.

**Keywords:** *Prunus persica*; Beira Interior; full bloom; climatic conditions.

## Introdução

A fenologia estuda a morfologia das diferentes etapas de crescimento e desenvolvimento dos organismos vivos e sua relação com o ambiente (Schwartz, 1999). Observar e acompanhar a fenologia das plantas proporciona dados sobre o ritmo periódico de fenómenos biológicos como abrolhamento, floração e frutificação, os quais dependem das características próprias da cultivar e estão diretamente relacionadas com as técnicas culturais aplicadas e o clima local, em particular com a temperatura ambiente e precipitação (Litschmann *et al.*, 2008; Donoso *et al.*, 2008).

Do ponto de vista prático, a cultura de pessegueiro é muito dependente da condição climática, especialmente a temperatura, com uma influência decisiva no desenvolvimento e produtividade (Sina *et al.*, 2015), sendo que as condições ideais no período de floração, com impacto positivo na fecundação, ocorrem num intervalo de temperaturas entre os 18°C e os 25°C (Gil-Albert, 1989). Também a precipitação assume uma importância relevante durante o período de floração e durante da fase de desenvolvimento e crescimento dos frutos (Hernández *et al.*, 2002), sendo uma espécie que requer baixos valores de humidade, na ordem de 60-70% segundo Gil-Albert (1989), e é considerada uma espécie heliófila (Ferreira, 1988).

Do ponto de vista agronómico, o pessegueiro (*Prunus persica*) é uma fruteira de clima temperado quente. No hemisfério norte, o período de floração, considerado desde o estado fenológico C (vê-se o cálice) ao estado fenológico G (queda das pétalas) (Simões, 2016), ocorre no final do inverno/princípio da primavera, com uma duração de 10 a 25 dias. Este período tende a diminuir quando as temperaturas de inverno são baixas e na primavera são altas (Gil-Albert, 1992). São amplamente conhecidos e discutidos pela literatura (Tromp & Borsboom, 1996; Litschmann *et al.*, 2008; Guo *et al.*, 2015), os efeitos da temperatura do ar sobre a fenologia das plantas, sendo que as temperaturas mais elevadas aceleram o desenvolvimento vegetal, enquanto as mais baixas prolongam o ciclo (Chmielewski & Rötzer, 2001). Outro aspeto importante a considerar é a influência da temperatura na quebra do período de dormência das plantas, importante para promover o crescimento vegetativo e floração. A precipitação durante o período de abrolhamento e

floração é desfavorável à cultura, não só por dificultar o processo de polinização como pela probabilidade de ocorrência de doenças como *Taphrina deformans*, com probabilidade máxima de infeção e desenvolvimento em situações de precipitação superiores a 25 mm por dia (Rossi *et al.*, 2006).

Existem muitas variações das condições meteorológicas predominantes durante o período de floração que influenciam a fenologia das plantas. O conhecimento da data de alguns estados fenológicos do pessegueiro é extremamente importante para os produtores, servindo como indicador para o posicionamento de determinadas operações culturais e até mesmo prever a data de início da colheita, fase extremamente exigente para o produtor, tanto na organização da própria colheita como na coordenação das vendas e cumprimento de prazos de fornecimento (Donoso *et al.*, 2008). Ao contrário de outras frutas, no caso do pêssigo assinala-se que: i) o processo de maturação é muito rápido sobretudo se ocorrerem temperaturas elevadas (Simões, 2008) e ii) apresenta uma colheita escalonada, pois nem todos os frutos amadurecem ao mesmo tempo). Estas características refletem-se num período de colheita relativamente curto, podendo variar de 1 a 2 dias, para conseguir colher os frutos com o estado de maturação ideal para o mercado. Assim, a previsão da data de início da colheita é de extrema relevância para a gestão de um pomar, que normalmente compreende diversas cultivares, pelo que o conhecimento prévio da temperatura diária e consequente soma térmica, exigida pela planta para atingir a maturação (Arnold, 1959; Ometto, 1981 e DeJong, 2006) são importantes o planeamento.

## Material e Métodos

Para este estudo foram utilizados dados de observações fenológicas da cultivar Royal Time de um pomar localizado na freguesia de Orjais, concelho da Covilhã (40.339717, -7.382819), e que foi monitorizada no âmbito do projeto +Pêssego durante os ciclos 2015 e 2016 (Ferreira *et al.*, 2017). As observações da fenologia basearam-se nos estados fenológicos definidos por Bagiollini (Gautier, 1988), e foram realizadas semanalmente, durante o mês de março e a primeira metade do mês de abril, decorrendo nos anos 2015, 2016 e 2018. O objetivo foi acompanhar o período de floração desde o abrolhamento (estado fenológico A) até à queda das pétalas (estado fenológico G), determinando a data de plena floração, data onde se regista a percentagem mais elevada de gomos no estado fenológico F (Westwood, 1982; Simões, 2016).

Para realizar estas observações foram marcados 2 ramos/árvore em 8 árvores distintas. Em cada observação, nos ramos marcados, foram contados os gomos florais em cada estado fenológico, considerando-se o início do período de floração a data em que se observou uma percentagem superior a 50% de gomos no estado C e o fim do período de floração, quando mais de 70% dos gomos se encontravam no estado fenológico G. Esta informação foi introduzida em ficheiros Excel e foi calculada a percentagem de gomos em cada estado fenológico para cada data da observação. A data de início e fim do período de floração, e especialmente a data de plena floração foram estimadas com base na análise da informação obtida, sempre que a sua ocorrência tivesse acontecido no período entre duas observações semanais consecutivas.

Para a caracterização dos elementos climáticos, temperatura e precipitação, utilizaram-se os dados da estação meteorológica mais próxima, localizada em Belmonte, a aproximadamente 6 km da parcela referente à cv. Royal Time acompanhada.

## Resultados e Discussão

### Condições climáticas

A análise dos dados climáticos compreendeu o período de 1 de março a 15 de abril para cada um dos ciclos acompanhados, apresentando-se os parâmetros temperatura e

precipitação no Quadro 1 e figuras 1, 2 e 3. O período referido engloba o período de floração de todos os ciclos acompanhados (fig. 4).

O ano 2015, relativamente ao período considerado, caracterizou-se por clima quente e seco, com valor médio da temperatura de 9,2°C, uma média da  $T_{\max}$  de 18,8°C e uma média de  $T_{\min}$  de 0,6°C. A precipitação foi de 4,2 mm, valor baixo que nunca condicionou o período de floração. Como se pode observar na figura 1, a partir do dia 27 de março, observa-se um período de calor, com a  $T_{\text{med}}$  na ordem dos 15°C e  $T_{\max}$  na ordem dos 25°C, coincidindo com o período de vingamento dos frutos. Em termos globais, no ano 2015, a temperatura média anual foi quase sempre superior ao normal, registando temperatura médias superiores em +2,0°C nos meses de abril, junho e dezembro e um desvio de -282,5 mm de precipitação, comparativamente ao período climático (1971-2000), classificando-se o ano 2015 como extremamente seco (IPMA, 2015).

No ciclo 2016 a média da temperatura média foi de 8,4°C, a média da  $T_{\max}$  foi de 15,3°C e a média de  $T_{\min}$  foi de 1,8°C, indicando condições mais frias. A precipitação foi de 33,2 mm apenas se registando um dia com  $P > 10$  mm, mas esse período de maior precipitação ocorreu no início do mês de abril como se pode observar na figura 2. Segundo IPMA (2016), o ano 2016 classificou-se como muito frio e normal em relação à precipitação.

O ciclo 2018 foi extremamente chuvoso e com temperatura muito baixa. Relativamente ao período de 1 de março a 15 de abril, o valor médio da  $T_{\text{med}}$  foi 8,7°C, uma média da  $T_{\max}$  de 13,9°C e uma média de  $T_{\min}$  de 3,9°C. A precipitação foi de 271,8 mm, valor extremamente alto, observando-se 26 dias com precipitação (fig. 3), tendo condicionado o período de floração. O valor médio da quantidade de precipitação em março, 272,1 mm, foi superior em 4,4 vezes ao valor médio mensal referente à Normal Climatológica 1971-2000 e foi o 2º mês de março mais chuvoso desde 1931 (IPMA, 2018). Para além da elevada pluviosidade, salientam-se os episódios de chuva extrema nos dias 9 e 14 de março, conforme se pode observar na figura 3.

### Fenologia

No ciclo de 2015, o pessegueiro inicia o período de floração a 5 de março e estende-se até ao dia 21 do mesmo mês, sendo um período de floração curto, correspondente a 17 dias e com a plena floração em 12 de março (fig. 4).

No ciclo de 2016 o período de floração teve início a 1 de março, ligeiramente mais cedo que no ciclo 2015, mas prolongou-se até 5 de abril, com uma duração de 36 dias. A data de plena floração foi em 24 de março, sendo 12 dias mais tarde do que o observado em 2015.

No ciclo de 2018, o período de floração teve início a 7 de março e prolongou-se até 10 de abril, com uma duração de 35 dias. A data de plena floração foi em 29 de março, sendo 17 dias mais tarde do que o observado em 2015, e 13 dias mais tarde do que o indicado pelo IRTA (2011) para a cv. Royal Time, em Lérida.

Segundo o IRTA (2011), a data média de plena floração da cultivar Royal Time é 16 de março. Porém, as condições climáticas observadas tiveram influência na data de plena floração que ocorreu em diferentes períodos entre 2015 e 2018. Pelos dados apresentados podemos verificar que o período de floração e a data de plena floração foram fortemente condicionados pelas condições climáticas.

O ciclo 2015 foi o que apresentou as condições mais favoráveis embora se observe uma grande amplitude térmica na plena floração, com o registo de temperaturas negativas (correspondentes à formação de geada) logo após a plena floração, sendo este período o mais sensível às baixas temperaturas. Em 2015 foi onde se registaram temperaturas mínimas mais baixas, com 10 dias com temperaturas abaixo dos 0°C. Importante salientar que a tolerância ao frio no pessegueiro em floração é de -3,9°C, na plena floração é de -

2,8°C (Sina, *et al.*, 2015) e Gil-Albert (1992) refere (citando Saunier, 1960) que, a fase mais sensível é o fruto recém-formado indicando -1,6°C como limiar de temperatura mínima suportada durante meia hora.

O ciclo 2016 caracterizou-se por grande oscilação da temperatura ao longo do período de floração, observando-se períodos com temperaturas elevadas logo seguidos de temperaturas baixas. Como se pode observar na figura 2 a plena floração ocorre com uma  $T_{\max}$  de 22°C, no dia 24 de março, mas dois dias antes a  $T_{\max}$  foi de 15°C e 3 dias depois foi de 14°C, fenómeno que também ocorreu 10 e 8 dias antes da plena floração (14 e 16 de março), registando-se  $T_{\max}$  de 19°C logo seguida de  $T_{\max}$  de 10°C. Essas oscilações conduziram a um prolongamento do período de cada estado fenológico, aproximando o desenvolvimento dos gomos florais com o desenvolvimento dos gomos foliares, o que resultou em forte competição entre ambos resultando em baixo vingamento dos frutos, tal como referido por Ferreira *et al.* (2017).

No ciclo 2018 o período de floração foi fortemente condicionado pela precipitação observando-se 6 dias com precipitações acima dos 10 mm, ocorrendo no dia 9 de março um episódio extremo, com 96 mm de precipitação, como se pode observar pela figura 3. As plantas retardaram o desenvolvimento dos gomos florais ocorrendo a plena floração no único período onde a  $T_{\max}$  foi >20°C. Segundo Gordo & Sanz (2010), alguns modelos climáticos desenvolvidos explicam que 80% da variabilidade nas datas de floração e crescimento das folhas das plantas são explicadas pela temperatura, ao passo que a precipitação apenas influencia 10%. Mas é certo que a ocorrência de precipitação condiciona a temperatura, pois dias com chuva são geralmente com menor amplitude térmica.

A descida da média das temperaturas máximas observada ao longo dos anos analisados no mês de março e abril, é acompanhada pelo aumento do número de dias com precipitação, que sobe de 3 dias em 2015, para 14 dias em 2016 e 26 dias em 2018. A média da amplitude térmica registada nos três ciclos observados foi de 18,2°C, 13,5°C e 10°C, em 2015, 2016 e 2018, respetivamente.

Os resultados alcançados neste estudo permitem evidenciar a suscetibilidade das plantas e, conseqüentemente dos produtores, às condições climáticas e a necessidade de adequar algumas práticas agrícolas que auxiliem a planta no vingamento dos frutos, especialmente quando as condições sejam desfavoráveis durante o período de floração. De salientar ainda que a variabilidade verificada ao longo dos ciclos analisados implica constantes alterações de planeamento relativo ao posicionamento das diferentes operações culturais, bem como a sua exposição a maiores riscos, quer sejam associados aos fenómenos de seca, quer aos eventos de chuva extrema que pode levar ao encharcamento das plantas ou queda das flores e ainda à exposição ao risco de doenças, nomeadamente *Taphrina deformans* e *Monilinia*.

Importante ainda referir que a recolha de informação referente à fenologia permite a condução de estudos relativos ao efeito das alterações climáticas. Esta avaliação é também extremamente importante na escolha de plantas que respondem de forma mais eficaz aos fatores ecológicos.

## Conclusões

A análise dos dados climáticos durante o período de floração mostrou que a floração do pessegueiro é influenciada pelas condições climáticas, que alteram o início e a duração do período de floração, bem como a data da plena floração. Regista-se ainda que, com as temperaturas mais altas no início da primavera, a floração é antecipada e em situações de temperaturas mais baixas e com precipitação o período de floração é mais prolongado. A plena floração do pessegueiro cv. Royal Time ocorreu em 9 de março de 2015, 24 de março no ciclo 2016 e 29 de março no ciclo 2018.

O estudo indica um aumento da média da temperatura mínima, destacando ainda a ocorrência de fenómenos extremos, como o período de seca durante a floração em 2015, aos eventos de chuva intensa no ciclo de 2018. Assim, este estudo, mesmo com as limitações que apresenta por considerar um período de observação curto, vem alertar para a necessidade de uma constância de monitorização da fenologia para melhor caracterização dos impactos da alteração do clima no comportamento da fenologia das plantas e seu impacto na produtividade dos pomares, com especial destaque para a região da Beira Interior.

### Referências

- Arnold, C. Y. 1959. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. *American Society of Horticultural Science*, 4:431–445.
- Chmielewski, F.-M. & Rötzer, T. 2001. Response of tree phenology to climate change across Europe. *Agric. Forest Meteorol.* 108:101–112.
- DeJong, T. M. 2006. Physiological and developmental principles of peach tree and fruit growth related to management practices. *Acta Horticulturae*, 713: 161-168.
- Donoso, J.M., Bastías, R., Lemus, G. & Silva, L. 2008. Comportamiento fenológico del duraznero (*Prunus persica* L.) en tres localidades de la VI Región. Temporadas 2005-2006 y 2006-2007. *CIREN Inf. Rayentue* 13: 1-8.
- Ferreira, D., Veloso, A., Gavinhos, C., Barateiro, A., Ramos, C., Vieira, F., Silvino, P. Pedro Jordão, P., Calouro, F. & Simões, M.P. 2017. Monda de Flores – Avaliação da utilização do equipamento Saflower® Electric em pomares de pessegueiro. *In* Simões, M.P. (coord). +Pêssego – Inovação nas Técnicas de Produção, Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional: 17-60. ISBN 9789728785055.
- Ferreira, T. 1988. Renovação frutícola - O pessegueiro. INIAV, Estação de Fruticultura Vieira da Natividade, 21 pp.
- Gautier, M. 1988. La culture fruitière. Les productions fruitières. Vol. 2. J.B. Baillière, Lavoisier, Paris. 452 pp.
- Gil-Albert Velarde, F. 1989. Tratado de arboricultura frutal I. Aspectos de la morfología y fisiología del árbol frutal. Madrid: Mundi-Prensa
- Gil-Albert Velarde, F. 1992. Tratado de arboricultura frutal II. La ecología del árbol frutal. Madrid: Mundi-Prensa
- Gordo, O & Sanz, J. 2010. Impact of climate change on plant phenology in Mediterranean ecosystems. *Global Change Biology*, 16:1082–1106, doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.02084.x
- Guo, L., Daic, J., Wangd, M., Xu, J. & Luedeling, E. 2015. Responses of spring phenology in temperate zone trees to climate warming: A case study of apricot flowering in China. *Agricultural and Forest Meteorology*, 201: 1–7.
- Hernández, T. Cruz; Martínez-Rodríguez, O. A., Cruz-Izquierdo, S. & Serrano-Covarrubias, L. M. 2002. Determinacion de la duracion de diferentes procesos fenologicos del durazno “oro de tlaxcala” y su potencialidad de produccion en Alzayanca, Tlaxcala, *Revista Chapingo Serie Zonas Aridas*, 3(1):35-40.
- IPCC 2007. Mudança do Clima 2007: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade. Painel Intergovernamental Sobre Alterações Climáticas, Genebra. Disponível em <http://www.ipcc.ch>, consultado em 2018-10-01
- IPCC 2013. Alterações Climáticas 2013 - A Base Científica. Perguntas frequentes. Painel Intergovernamental Sobre Alterações Climáticas, Genebra. ISBN 978-92-9169-138-8
- IPMA 2015. Boletim Climatológico Mensal - Março de 2015 de Portugal Continental. ISSN 2183-1076
- IPMA 2016. Boletim Climatológico Mensal - Março de 2016 de Portugal Continental. ISSN 2183-1076

- IPMA 2018. Boletim Climatológico Mensal - Março de 2018 de Portugal Continental. ISSN 2183-1076
- IRTA 2011. Pesche e nectarine gialle. XV Exposición de Variedades de Melocotón y Nectarina, Lleida, 28 julho de 2011.
- Kader, A.A. 2002. Postharvest biology and technology: an overview. In Kader, A.A. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California Agricultural Resources. Publication 3311. ISBN 1-879906-51-1.
- Litschmann, T., Oukropec, I. & Křížan, B. 2008. Predicting individual phenological phases in peaches using meteorological data. Horticulture Science (Prague), 35 (2): 65–71
- Ometto, J. C. 1981. Bioclimatologia vegetal. São Paulo: Agronómica Ceres, 425p
- Rossi, V., Bolognesi, M., Languasco, L. & Giosuè, S. 2006. Influence of Environmental Conditions on Infection of Peach Shoots by *Taphrina deformans*. Phytopathology. 96(2):155-63. doi: 10.1094/PHYTO-96-0155.
- Schwartz, M. D. 1999. Advancing to full bloom: planning phenological research for the twenty-first century. Int J Biometeorol, 42:113–118.
- Simões, M.P., Ivana, V. & Natasha, B. 2013. Monda mecânica de flores com equipamento electro'flor em pessegueiros da cultivar 'Rich Lady', Revista de Ciências Agrárias, 36 (3): 297-302.
- Simões, M.P. 2016. Ciclo biológico do pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch]. In Simões, M.P. (coord). +pêssego – Guia prático da produção. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional: 37-51. ISBN 9789728785048.
- Simões, M.P. 2008. A fertilização azotada em pessegueiros: influência no estado de nutrição, produção e susceptibilidade a *Phomopsis amygdali*. Tese de doutoramento. Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior de Agronomia.
- Sina, C., Baci, A. & Gruia, M. 2015. Influence of climatic factors on the phenology spring in Southern Oltenia (Romania). Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology, 19(1): 147- 157.
- Tromp, J. & Borsboom, O. 1996. Fruit set and the effective pollination period in apple and pear as affected by bloom and post-bloom temperature (Conference Paper). Acta Horticulturae, 423: 193-199.
- Westwood, M. N. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Mundi-prensa, Madrid, 461 pp.

Quadro 1 - Comparação das condições meteorológicas durante o período de floração em 2015, 2016 e 2018 em Belmonte

Ano	Período	Média T. máxima (°C)	Média T. mínima (°C)	T. média (°C)	Amplitude Térmica (°C)	Precipitação		
						Total (mm)	Dias com precipitação (n.º)	Dias com >10 mm (n.º)
2015	5 mar-21 mar	18,8	0,6	9,2	18,2	4,2	3	0
2016	1 mar-05 abr	15,3	1,8	8,4	13,5	33,2	14	1
2018	7 mar-10 abr	13,9	3,9	8,7	10,0	271,8	26	6

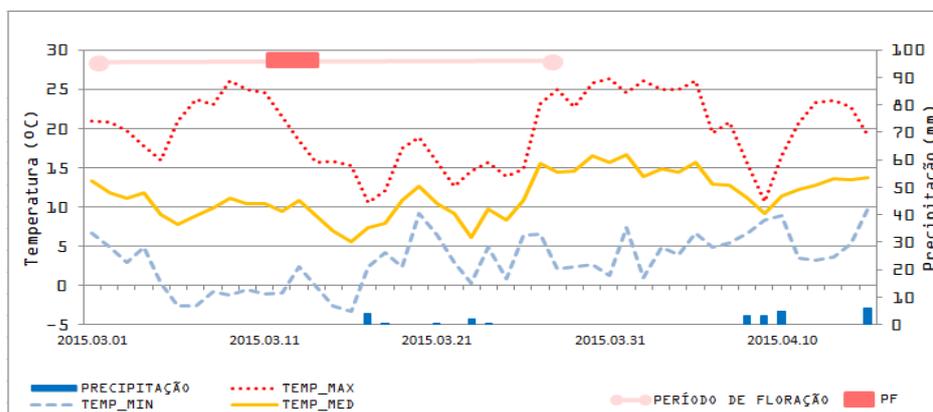


Figura 1 - Condições meteorológicas durante o período de floração no ciclo 2015. PF: plena floração

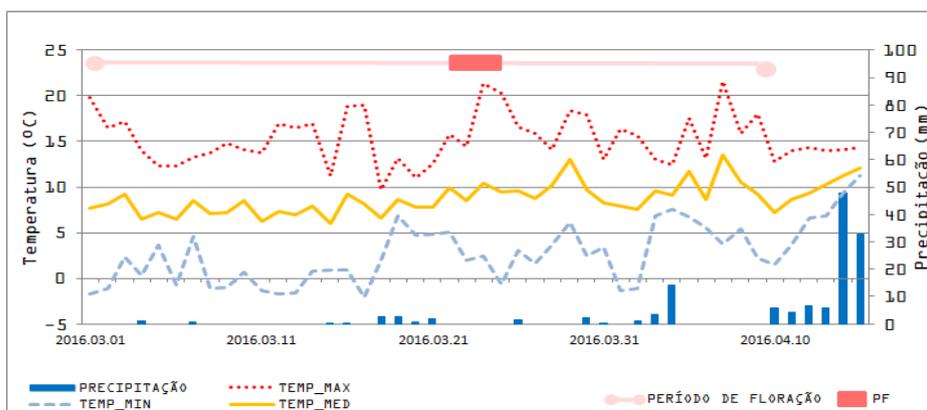


Figura 2 - Condições meteorológicas durante o período de floração no ciclo 2016.

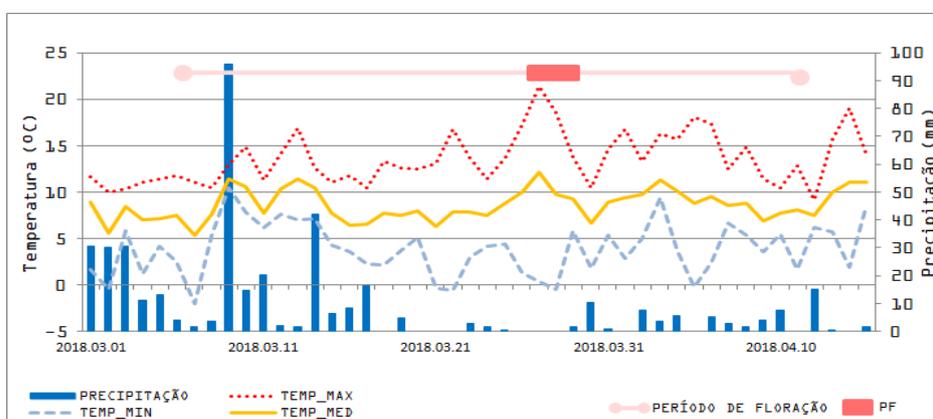


Figura 3 - Condições meteorológicas durante o período de floração no ciclo 2018.

Ciclo	Março										Abril										Temp. Máxima °C	Precipitação mm																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7
2015																																	18,8	4,2						
2016																																	15,3	33,2						
2018																																	13,9	271,8						
Legenda:																																								
Período de floração do Estado C ao Estado G										Plena Floração				Data Média Plena Floração (IRTA, 2011)																										

Figura 4 - Comparação do período de floração da Cv. Royal Time nos ciclos de 2015, 2016 e 2018