

# Episódios climáticos que mais condicionam a produtividade do olival

No futuro, a olivicultura em Portugal deve continuar a ser uma cultura com grande importância económica. Possivelmente também assistiremos a alterações na composição varietal dos olivais, seja por variedades selecionadas em Programas de Melhoramento Genético, seja por variedades autóctones.

## Generalidades

O clima em Portugal é caracterizado por apresentar uma grande irregularidade de uns anos para os outros. Nos últimos quarenta anos, a temperatura registou um aumento médio de 0,5 °C por década, uma diminuição da amplitude térmica diária devido ao aumento da temperatura mínima, um aumento do número de dias muito quentes e um aumento da frequência de ondas de calor. A precipitação registou uma diminuição da quantidade total, uma maior concentração no outono e um aumento da frequência e intensidade das secas.

As projeções disponíveis sobre a evolução do clima em Portugal Continental apontam para grandes alterações até ao final do século XXI. Entre elas, destacam-se um incremento no aquecimento médio de entre 2,5 °C a 4 °C e sendo superior quanto maior for a distância ao mar. Prevê-se também uma diminuição da precipitação, principalmente no sul do país, mas também se assistirão a fortes variações entre décadas.

## Necessidades de frio

A oliveira é uma cultura de clima Mediterrâneo, latitudes 30° e 45° do hemisfério norte e sul. As temperaturas ótimas para o desenvolvimento vegetativo estão compreendidas

entre os 10 °C e os 30 °C, mas esta espécie está bem adaptada às condições ambientais extremas deste clima subtropical de verões quentes e secos. As temperaturas negativas limitam a área de difusão desta espécie e, de acordo com Navarro e Parra (2008), temperaturas entre -5 °C e -10 °C provocam a morte de ramos do ano e abaixo de -10 °C verifica-se a morte da parte aérea da árvore. Na oliveira, após o repouso invernal, segue-se, na primavera, um novo ciclo anual de crescimento vegetativo iniciado pelo abrolhamento dos gomos. Os ramos da oliveira, na sua constituição, apresentam os nós, onde se inserem as folhas e os gomos axilares, e os entrenós, espaço compreendido entre dois nós consecutivos (Figura 1). O crescimento vegetativo dos ramos e o desenvolvimento dos frutos são fenómenos cíclicos na oliveira e os processos fisiológicos que conduzem à frutificação requerem duas estações consecutivas, sendo o ciclo bienal.

No **ano n**, ao final do repouso invernal e na extremidade da maioria dos ramos na oliveira ocorre o abrolhamento do gomo terminal e inicia-se o crescimento vegetativo. Nos ramos que cresceram no **ano n**, formam-se gomos nas axilas das folhas, ocorre a indução floral e ao final do ciclo anual os gomos entram em repouso (Figura 2). Nos ramos

que cresceram no ano anterior **ano n-1**, após o repouso invernal tem lugar a quebra da endodormência, o desenvolvimento de in-

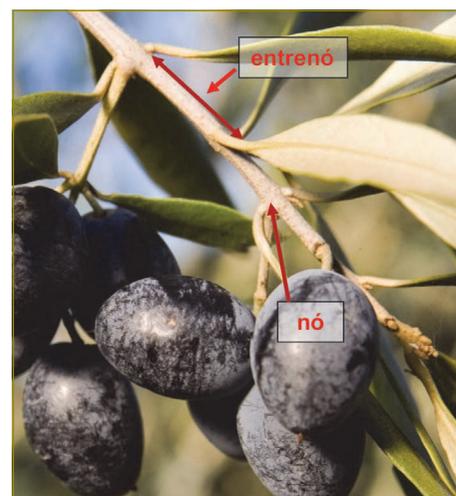


Figura 1 - Ramo frutífero oliveira cv. 'Cordovil de Serpa' com a identificação de nós e dos entrenós (Foto: Alberto Miranda, 2012).

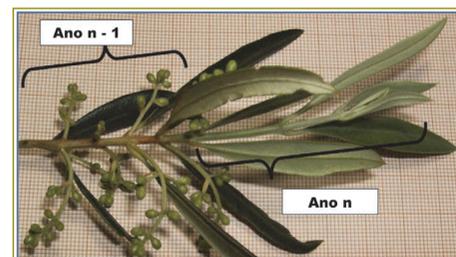


Figura 2 - Ilustração do ciclo bianual da oliveira (Foto: C. Inês, 2014).

florescências/flores e o vingamento, o crescimento e a maturação dos frutos (Figura 2). A quebra da dormência dos gomos florais, para assim poderem frutificar, não ocorre antes desses gomos serem submetidos a uma certa quantidade de frio. Somente após ter havido acumulação de frio suficiente, os gomos estão preparados para crescer em resposta a temperaturas elevadas.

De Melo-Abreu *et al.* (2004) desenvolveram um modelo de duas fases, baseado na temperatura do ar, que permite prever as datas de floração em determinado local. A primeira fase contabiliza os requisitos de frio da oliveira em unidades de frio. Uma unidade de frio (U) equivale a uma hora de exposição à temperatura ideal para a quebra do repouso. Na Figura 3 está uma representação gráfica do modelo utilizado para o cálculo das unidades de frio. Em caso de exposição das oliveiras a temperaturas superiores ou inferiores à temperatura ideal ( $T_m$ ), as plantas são expostas a U inferiores a 1 e podem inclusive ser negativas. De acordo com este modelo, uma variedade de oliveira vai acumulando unidades de frio até satisfazer os requisitos para a quebra do repouso invernal. De Melo-Abreu *et al.* (2004), através de uma extensa base de dados (informação fenológica recolhida em Espanha e Portugal), estabeleceram estes referenciais: o limite máximo para a acumulação de U é 20,7 °C; e a temperatura ideal ( $T_m$ ) para acumulação de uma unidade de frio é 7,3 °C.

A segunda fase do modelo – fase de forçagem – corresponde à acumulação de calor necessário ao desenvolvimento floral até alcançar a plena floração. Nesta fase, o modelo utiliza um algoritmo que segue a equação do tempo térmico, definida pela soma de temperaturas médias diárias acima da temperatura base (9,1 °C).

Se as baixas temperaturas forem insuficientes, o abrolhamento é atrasado, os gomos florais podem morrer, a frutificação é reduzida e a qualidade da flor é afetada. Utilizando esta metodologia, Maia (2010) analisou o

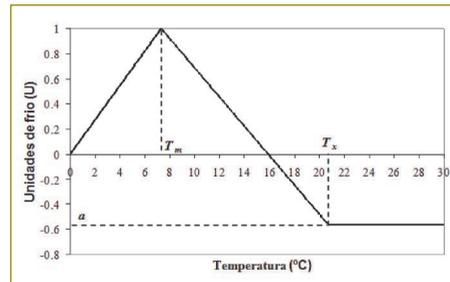


Figura 3 – Representação gráfica do modelo utilizado para o cálculo das unidades de frio (U) (Fonte: de Melo-Abreu *et al.*, 2004).

comportamento da floração das variedades ‘Arbequina’, ‘Cobrançosa’, ‘Galega Vulgar’ e ‘Picual’ em cenários de aumento da temperatura de 1 °C e 2 °C, na região de Elvas. Os resultados apontaram para a floração ocorrer mais cedo, deslocando-se para o mês de abril. Num cenário de aumento da temperatura de 3 °C e 4 °C, para além de antecipar ainda mais a época de floração, o autor concluiu que, em ‘Cobrançosa’ e ‘Galega Vulgar’, a probabilidade da floração ser anormal ou inexistente era elevada devido à falta de frio. Para ‘Picual’, em caso de um aumento de 4 °C, a probabilidade de não ocorrer floração também se mostrou elevada. Este modelo permitiu também evidenciar que as diferenças entre variedades são sobretudo das necessidades de frio, sendo que a acumulação do tempo térmico apresenta reduzidas diferenças entre variedades.

Na Figura 4 ilustra-se uma situação que se registou em 2017 na Coleção Portuguesa de Cultivares de Oliveira, um prolongamento excepcional da época de floração em diversas variedades. Enquanto algumas inflorescências já tinham terminado o período de floração há algumas semanas, noutras inflorescências ainda apresentavam botões e flores a desabrochar. A abertura das flores numa inflorescência nunca é da totalidade dos botões florais e decorre sempre durante um determinado número de dias (ver época de floração) de acordo com a variedade e o ano. Excepcionalmente, como o caso apresentado na Figura 4, decorrente das condições climá-



Figura 4 – Ramo frutífero com frutos vingados muito desenvolvidos e com inflorescência com flores e botões florais por abrir (Foto: A.M. Cordeiro, 2017).

ticas do inverno e primavera do ano de 2017, o desabrochar das flores em algumas variedades decorreu ao longo de um período de tempo muito prolongado. Caso se confirme o aumento previsível da temperatura, estes fenómenos poderão ser mais frequentes e em maior número de variedades.

### Época de floração

A época de floração está determinada por características genéticas associadas ao material vegetal, mas é influenciada por fatores climáticos, variáveis de ano para ano. Na Figura 5 apresenta-se a época de floração em oliveira registada em diferentes parcelas experimentais, Elvas, no período 1998 a 2002 (Cordeiro e Martins, 2002). O período de plena floração (verde-escuro) não foi coincidente, iniciou-se a 5 de maio e a 21 de maio para a variedade mais temporã (‘Azeiteira’) e para a variedade mais tardia (‘Galego de Évora’), respetivamente. O final de plena floração também não foi coincidente. A duração do período de floração (verde mais claro) variou entre os 19 dias em ‘Azeiteira’ e ‘Cordovil de Serpa’ e os 11 dias em ‘Bico de Corvo’. A plena floração (verde mais escuro) oscilou entre os 10 dias na ‘Carrasquenha de Elvas’ e os 3 dias no Bico de Corvo’.

Estes resultados indicam a existência de uma grande variabilidade no comportamento das variedades de oliveira cultivadas em Portugal, sendo possível a escolha de materiais mais temporãos ou mais tardios de acordo com as condicionantes climáticas características de uma região.

No entanto, a influência do clima é tão grande que as suas variações podem provocar modificações anuais nos calendários nor-

mais de floração, devido a inter-relações com a fisiologia da planta. As temperaturas máximas e mínimas dos meses de fevereiro a maio explicam muitas das diferenças nas datas de floração em oliveira. Barranco *et al.* (1994) referem, nomeadamente, que um inverno e primavera com temperaturas moderadas dão lugar a um período de floração mais prolongado.

No período de 1998 a 2002, a época de flo-

ração do conjunto de variedades de oliveira cultivadas em Portugal estabelecidas em Elvas (Figura 6) foi mais tardia no ano 2000 – início de plena floração a 11 de maio – e registou a maior precocidade no ano 2001 – início de plena floração a 30 abril. Nos anos em observação (1998 a 2002), verificaram-se também diferenças na duração da floração: no ano 1999, o período de plena floração teve a duração de 16 dias; enquanto no ano de 2001, o período de plena floração com 23 dias foi o mais prolongado.

Estes resultados são similares aos registados noutras regiões olivícolas, como, por exemplo, em Toscana – Itália (Cimato *et al.*, 1993) ou em Córdoba (Barranco *et al.*, 1994). De acordo com as características climáticas de uma região assim se poderá escolher uma variedade mais adequada.

### Anomalias no período de frutificação

A oliveira é uma espécie caracterizada pela produção de uma muito elevada quantidade de flores e por uma intensa abscisão de flores e frutos. Em anos de floração normal, esta abscisão pode afetar mais de 95% das flores. Esta característica da espécie pode dizer-se que está associada com a sua adaptação ao ambiente (a época de floração varia conforme a região olivícola entre abril a junho), caracterizado por haver dias com características típicas de inverno, alternados por dias com características mais de verão. A produtividade de uma oliveira envolve uma multiplicidade de condicionantes, tais como a rusticidade (capacidade de adaptação), as necessidades de frio, ao período de floração/vingamento, a época de maturação da azeitona, a regularidade, a tolerância ao estresse térmico e à seca.

➤ No período de formação de inflorescências – estado fenológico BBCH 55 e 57 – tem sido assinalado, em algumas variedades de oliveira, o aparecimento de manchas de coloração violácea em botões florais (Figura 7). As consequências são a necro-

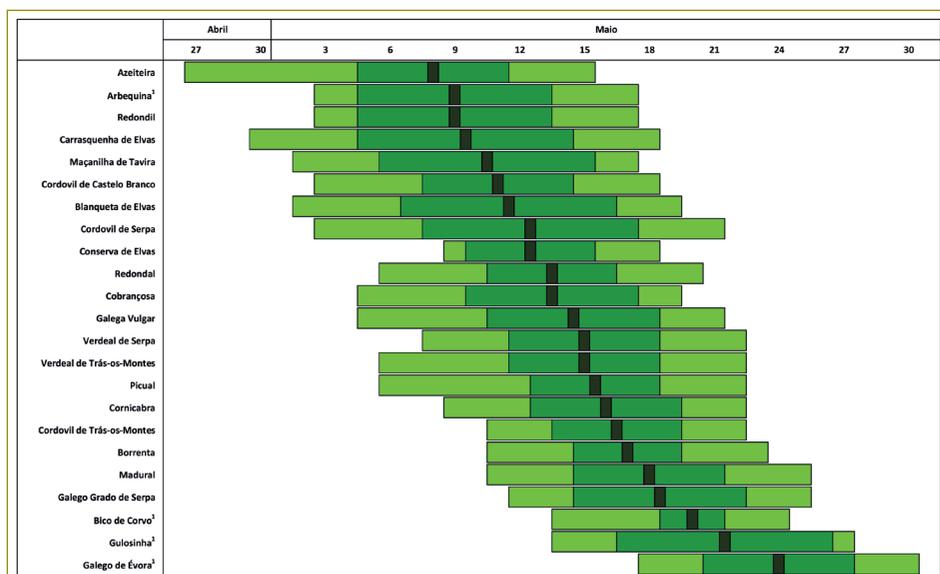


Figura 5 – Épocas de floração variedades de oliveira no ano médio do período 1998-2002, nos campos experimentais do INIAV Elvas (Fonte: A.M. Cordeiro e P. Martins, 2002).

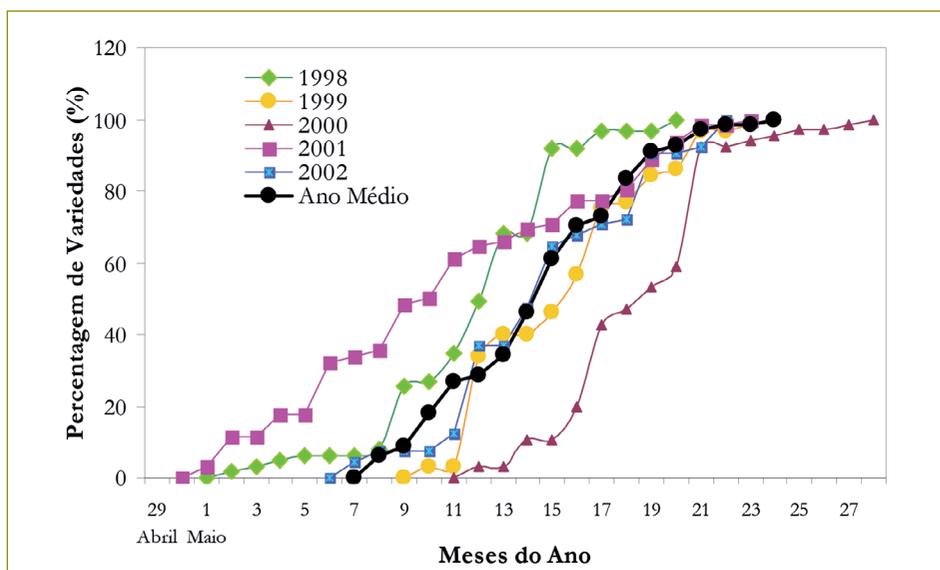


Figura 6 – Percentagem de variedades de oliveira que alcançam o período de plena floração nos campos experimentais de Elvas (Fonte: A.M. Cordeiro e P. Martins, 2002).

se de botões florais ou mesmo de inflorescências completas e os danos nos botões verificam-se sobretudo nas anteras.

Durante a formação de inflorescências, o *stress* hídrico reduz o número de flores por inflorescência e condiciona a qualidade da flor.

➤ No período de floração, as condições meteorológicas desfavoráveis, como a chuva, o vento forte e a temperatura e a humidade relativa extremas, estão consideradas como podendo afetar parcial ou totalmente o vingamento, com perda parcial ou total da produção. Imediatamente após a abertura das flores e a libertação do pólen dos estames inicia-se o período de abscisão, com a queda das flores imperfeitas, seguida das flores perfeitas não vingadas.

Com a formação do fruto inicia-se um período de competição entre frutos e a abscisão de frutos que, em determinadas condições, pode chegar a alcançar os 95%. Nas primeiras fases de crescimento da azeitona, o *stress* hídrico condiciona fortemente o desenvolvimento do fruto e o rendimento em gordura. O período máximo de abscisão de frutos ocorre 15 dias após a plena floração.

Na Figura 8 apresenta-se um ramo frutífero numa fase do ciclo reprodutor bastante adiantado procedente de uma oliveira cultivada em sequeiro. Este ramo ainda apresenta 14 inflorescências, mas apenas só 3 azeitonas.

A abscisão de frutos é o resultado de um processo de competição por assimilados que a planta realiza para ajustar a produção às suas condições culturais. Este período decorre durante aproximadamente 60 dias após a plena floração e, uma vez estabelecida a população de frutos, estes prosseguem até à maturação sem que ocorram mais quedas significativas.

➤ No verão dos dois últimos anos tem-se registado o aparecimento de necroses em frutos em algumas variedades. Esta anomalia verificou-se em agosto, aquando dos picos de calor. Esta incidência pôde alcançar entre 10 a 20% das azeitonas

presentes na copa das árvores e os frutos com esta anomalia sofreram uma queda antecipada (Figura 9).

➤ O período de maturação da azeitona não é coincidente, havendo variedades temporãs com a maturação a iniciar-se em



Figura 7 - Corte histológico do botão floral onde se observa uma antera com necrose. Amostra tomada durante a fase de crescimento da inflorescência (Foto: P. Martins, 2002).



Figura 8 - Ramo frutífero de oliveira onde se pode apreciar a competição entre frutos (Foto: A Cordeiro, 2002).



Figura 9 - Azeitonas com sintomatologia de escaldão (Foto: Ana Albardeiro, 2018).

outubro, enquanto nas mais tardias a maturação inicia-se ao final de novembro/ início de dezembro. Esta situação tem também efeitos na acumulação de gordura nos frutos, assim como na oportunidade em realizar a colheita da azeitona.

## Nota final

Perante as previsíveis alterações do clima em Portugal, haverá necessidade de ponderar a substituição de algumas das atuais variedades de oliveira por outras variedades autóctones ou por variedades procedentes de programas de melhoramento.

António Manuel Cordeiro, Rocío Arias Calderón e Carla Sofia França Inês  
INIAV, I.P.



## Bibliografia

- Barranco, D.; Milona, G.; Rallo, L. (1994). Épocas de floración de cultivares de olivo en Cordoba. *Investigación Agraria: producción y protección vegetales* 9(2):213-220.
- Cimato, A.; Cantani, C.; Sani, G.; Marranci, M. (1993) *Il germoplasma dell' olivo in Toscana*. Instituto Propagazione Specie Legnose. Roma, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Scandicci, 257p.
- Cordeiro, A.M.; Martins, P. (2002). Épocas de Floración de Variedades de Oliveira na Região de Elvas. *Melhoramento*, 38:205-214.
- De Melo-Abreu, J.; Barranco, D.; Cordeiro, A.; Tous, J.; Rogado, B.; Villalobos, F. (2004). Modelling olive flowering date using chilling for dormancy release and thermal time. *Agricultural and Forest Meteorology*, 125:117-127.
- Maia, F.M. (2010). *Contribuição para o estudo da fenologia de quatro variedades de oliveira (Olea europaea L.): 'Arbequina', 'Cobrançosa', 'Galega Vulgar' e 'Picual'*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrónoma. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Navarro, C.; Parra, A. (2008) "Plantación". In: Barranco, D.; Fernandez-Escobar, R.; Rallo, L. *El cultivo del olivo*. Junta de Andalucía e Ed. Mundo-Prensa, Madrid, 6ª edición, pp. 189-238.