

# A importância dos progenitores no programa de melhoramento da oliveira por hibridação

Nas últimas décadas, tem havido uma grande transformação em diferentes aspectos da cultura da oliveira, que experimentou a sua modernização (Barranco *et al.* 2017). Também tem havido alguma reestruturação no limitado panorama varietal, para a qual a investigação tem procurado apenas as variedades mais produtivas, com entrada em produção precoce e adaptadas a compassos da plantação com maior número de plantas. Estas alterações na olivicultura têm incentivado as tentativas para produzir novas variedades de oliveira através de programas de melhoramento genético.

## Olival português

A olivicultura é uma atividade agrícola importante em Portugal, representa 95,5 milhões de euros, com um peso de 1,36% no valor da produção agrícola. O setor oleícola em Portugal tem uma indústria com 1431 trabalhadores (1,6% do total da indústria agroalimentar) e conta com mais de 495 lagares, 12 refinarias de azeite e 17 unidades que laboram o bagaço de azeitona, de acordo com o último relatório de mercado do Conselho Oleícola Internacional (COI, 2017).

Os maiores domínios da oliveira encontram-se na região do Alentejo, que corresponde a 50% da área total de oliveiras (352 000 ha), seguida por Trás-os-Montes (22%), Centro (18%); Ribatejo (7,7%) e Algarve (2,3%). Cerca de 97,5% da superfície total é utilizada para o cultivo de oliveira para azeite, o resto é utilizado para azeitona de mesa.

As principais variedades portuguesas de oliveira são ‘Galega Vulgar’, que é a variedade predominante no país (60%), seguida da ‘Cobrançosa’, autóctone da região de Trás-os-Montes, embora sejam encontradas em todo o país. A variedade ‘Carrasquenha de



Figura 1 – Coleção Portuguesa de Referência de Cultivares de Oliveira (CPRCO).

Elvas’ é cultivada principalmente na região do Alentejo, juntamente com a variedade ‘Cordovil de Serpa’; ‘Verdeal de Trás-os-Montes’ e ‘Madural’ são duas variedades cultivadas na região de Trás-os-Montes. As variedades ‘Azeitoneira/Azeiteira’, ‘Negrinha de Freixo’ e ‘Conserva de Elvas’ são as principais variedades utilizadas para azeitonas de mesa.

Pela importância de conservar e estudar o comportamento das variedades de azeitonas no país, existe uma Coleção Portuguesa de

Referência de Cultivares de Oliveira (CPRCO) do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (INIAV) em Elvas, onde desde o ano 2012 se estabeleceram 53 variedades que são uma fonte de biodiversidade para o estudo das variedades nas mesmas condições edafoclimáticas (fig. 1). Devido ao progresso na cultura da oliveira, incluindo a adaptação a maior densidade de plantação, atualmente estão a estabelecer-se outras variedades, como são as espanholas ‘Arbequina’, ‘Arbosana’ e ‘Picual’, mais pro-

dutivas e com maior percentagem de azeite, mas com outras limitações como a pouca estabilidade no azeite, como é o caso de 'Arbequina'. **O melhoramento genético de oliveira tem como objetivo explorar a variabilidade genética inter e intravarietal** selecionando os genótipos que podem responder às condições específicas de *stresses bióticos e abióticos* e às exigências dos mercados e dos consumidores.

### Melhoramento genético da oliveira por hibridação no mundo

A maioria dos trabalhos de melhoramento da oliveira está baseada em métodos clássicos de melhoramento por hibridação e seleção na descendência. O início dos trabalhos foi muito lento devido a apresentar um longo período juvenil e à escassa informação sobre a hereditariedade das diferentes variedades de oliveira para diferentes caracteres morfoagronómicos. Um estudo para reduzir a entrada em produção, realizado por Lavee (1996), foi um estímulo para a implementação destes programas nos países de tradição oleícola da bacia mediterrânica, como Itália, Espanha e Grécia.

O processo necessário para obter uma nova variedade de oliveira, é longo e desde os primeiros anos as avaliações são realizadas, vai-se reduzindo o número de genótipos selecionados para, no fim, se escolher aqueles mais interessantes, que atendam aos critérios de seleção definidos pelo programa. Um exemplo de longa investigação é 'Chiquitita', primeira variedade obtida por investigação na Península Ibérica (Rallo *et al.*, 2008), estabelecida em olivais em Portugal, que surgiu pela hibridação de 'Picual' x 'Arbequina' (mãe e pai, respectivamente); do parental masculino adquiriu o seu vigor pequeno, dando um hábito compacto ideal para plantações de alta densidade. Quanto a características agronómicas, 'Chiquitita' apresenta uma precocidade da entrada em produção, produtividade e rendimento em azeite seme-

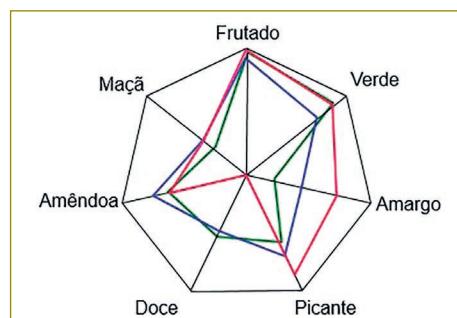


Figura 2 – Características organoléticas dos azeites de 'Chiquitita' (verde), de sua mãe 'Picual' (cor-de rosa) e pai 'Arbequina' (azul).

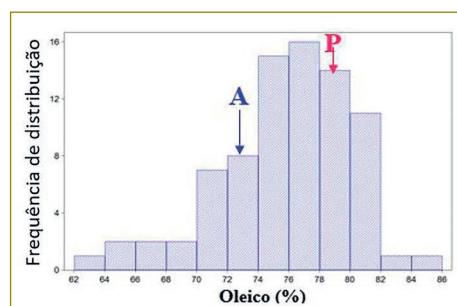


Figura 3 – Frequência de distribuição de conteúdo de ácido oléico numa progénie de 'Picual' (P) x 'Arbequina' (A) e dois parentais.

lhantes a 'Arbequina', assim como compartilha as boas características organoléticas do azeite (fig. 2). Mas apresenta-se uma ampla variabilidade entre os seus genótipos da progénie gerada de 'Picual' x 'Arbequina' na sua avaliação para a sua composição do azeite, uma distribuição com ampla dispersão que sugere que **as características dos azeites também são herdadas em diferente maneira segundo as variedades usadas como progenitores**. No caso de ácido oleico, situa a 'Arbequina' abaixo de 'Picual' e ao contrário, no caso de ácido linoleico, na que sua descendência (de la Rosa, 2014; fig. 3).

**O melhoramento genético da oliveira por hibridação em Portugal** iniciou-se em 2002, foi o primeiro Programa no país, no atual INIAV. Foram gerados novos genótipos procedentes das variedades 'Galega Vulgar' e 'Cobrançosa' em livre polinização. Este programa centra a sua continua-

ção no estudo das variedades-mães e das suas progénies num campo experimental de INIAV, Elvas. Está orientado para a obtenção de variedades mais produtivas, com boa qualidade do azeite e com níveis mais altos de resistência a doenças e pragas, assim como da sua adequação à colheita mecanizada. Outras progénies, que sejam geradas por hibridação, poderão ser estudadas em busca de caracteres morfoagronómicos e de vigor das plantas desejados nas primeiras etapas do Programa.

A variedade 'Galega Vulgar' é um distintivo de qualidade da olivicultura do país, tem um azeite de perfil organolético excelente; é muito produtiva, mas com grande alternância, entrada em produção precoce, azeitona com baixo rendimento em azeite e sensível à mosca, cochonilha, traça, tuberculose e extremamente suscetível à gafa (Cordeiro *et al.*, 2010).

Um estudo preliminar de uma progénie 'Galega Vulgar' em polinização livre (Mondragão-Rodrigues *et al.*, 2012) sugere resultados promissores, uma vez que todos os genótipos avaliados (17 de uma progénie maior) apresentaram o teor de gordura na matéria seca entre 36% e 46%, muito acima dos valores médios da mãe (entre 30-35%). Na grande maioria dos genótipos em estudo, os valores obtidos para a acidez, o índice de peróxidos e as absorvências no ultravioleta, possibilitam classificar estes azeites na categoria de *Azeite Virgem Extra* (fig. 4). Os resultados preliminares identificam três genótipos que se destacaram dos restantes e ultrapassaram, na maioria dos parâmetros, os valores de referência de 'Galega Vulgar' usado neste trabalho como variedade-mãe da progénie.

Estes resultados precisam de uma confirmação em próximas campanhas, o que poderia permitir selecionar possíveis novas variedades produtoras de azeites de alta qualidade descendentes de 'Galega Vulgar', com perfis semelhantes a ela, que identificam e distinguem o setor português, mas podendo ser

diminuídos os problemas agronómicos que caracterizam esta cultivar tradicional, principalmente o seu comportamento suscetível a gafa. De acordo com os critérios prioritários de seleção, estabelecidos com base na olivicultura nacional, tem importância o estudo de algumas variedades, especialmente 'Galega Vulgar' e 'Cobrançosa' e suas descendências, o que pode levar a novos genótipos que potenciem a qualidade nacional dessas variedades, quer pelas características de seus azeites e azeitonas, quer pelo potencial comportamento como parentais no programa de melhoramento genético da oliveira. Resultados similares resultaram no comportamento das progénies de variedades espanholas em livre polinização. Uma ampla variabilidade e diferenças significativas entre progénies foram observadas em todos os caracteres avaliados e um nível diferente de hereditariedade foi obtido para diferentes caracteres, a maior foi para o conteúdo de azeite em fruto fresco determinado por RMN (fig. 5). Assim, é sugerida a livre polinização como uma interessante estratégia para o conhecimento das variedades de oliveira e do seu comportamento como progenitores em programa de melhoramento genético de oliveira. No entanto, os diferentes valores de hereditariedade encontrada para os diferentes caracteres devem indicar que estratégias de hibridação são convenientes para a seleção de caracteres de interesse e que podem complementar-se com cruzamentos dirigidos de dois parentais promisórios (Arias-Calderón *et al.*, 2014).

### Linha de melhoramento pela resistência a doenças

A eleição dos progenitores para uma linha de melhoramento genético pela resistência a doenças tem de ser bem enfocada. Um exemplo é o caso do estudo para a resistência à Verticilose da oliveira, causada por um fungo do solo. Avaliação de progénies em genótipos de oliveira por cruzamento dirigido, selecionados porque tinham bom desempe-

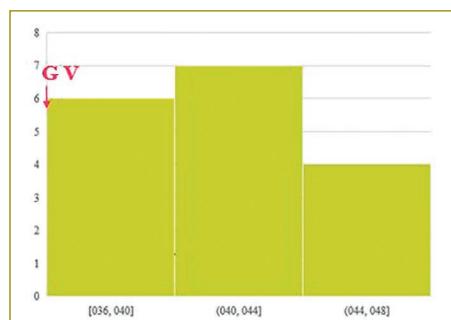


Figura 4 - Frequência de distribuição de teor de gordura na matéria seca numa progénie de 'Galega Vulgar' em polinização livre e a mãe GV.

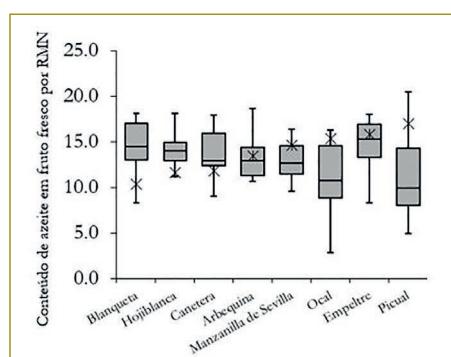


Figura 5 - Avaliação de conteúdo de azeite em fruto fresco em progénies de diferentes mães, determinado por RMN, valores de mães são as estrelas.

nho agronómico, conduzem a que haja algumas variedades tolerantes a doenças que não transmitem a sua tolerância às suas descendências, como foi 'Empeltre'. Pelo contrário, a variedade 'Frantoio', de maior tolerância a essa doença, gerou a maior percentagem da sua descendência tolerante à doença, numa progénie em livre polinização e numa progénie de um cruzamento entre 'Frantoio' x 'Arbosana', apesar de ser seu pai suscetível à doença. Ao contrário também aconteceu na cultivar 'Picual', que era suscetível à doença e na sua descendência houve uma percentagem resistente (Arias-Calderón *et al.*, 2015, 2016). Como resultado destes trabalhos, podem elucidar-se ideias em como 'Frantoio' confere alta tolerância à Verticilose para a sua descendência, corroborando para olho de pavão e gafa por Moral *et al.* (2015), que reforça a sua utilidade como um parental

valioso em programas de melhoramento de oliveira para resistência a doenças.

### Genómica no melhoramento da oliveira

Uma ferramenta muito útil para melhorar o futuro da oliveira é a genómica. Essencialmente, consiste na análise de ADN, que é o potencial de cada variedade ou seleção. A utilização das novas técnicas moleculares permitem avaliações em fases posteriores, irá diminuir o tempo e o custo que atualmente alguns caracteres precisam de uma seleção no grande número de anos. Por exemplo, pode ser muito útil o estudo de genes que estão relacionados com a produção de azeite e determinação da sua qualidade, fatores essenciais na avaliação de novas variedades de oliveira. No caso de obtenção de novos genótipos por hibridização, é um facto poder garantir aqueles que são seus parentais com técnicas moleculares, muito útil e básico para não arrastar os erros, identificando potenciais novas variedades.

### Conclusão

Olhando para o futuro, o objetivo geral deste programa é avançar no conhecimento das variedades e o seu comportamento como progenitores para perseguir a obtenção de novas variedades de oliveira para produção, alto rendimento e com qualidade do azeite e adaptado para diferentes sistemas de condução do olival. Além disso, quanto a *stresses* bióticos relacionado com as doenças e pragas, aumentar o conhecimento das variedades portuguesas em programas de melhoramento, tem um elevado potencial para lidar com recursos genéticos portugueses, ameaças presentes, como gafa, ou que podem chegar, como no caso de *Xylella fastidiosa*. Existem modelos de alterações dos cenários climáticos que favorecem a dispersão do cultivo da oliveira em Portugal (Ponti *et al.*, 2014); assim, **o conhecimento das variedades e os seus descendentes para esses cenários fazem do melhoramento genético**

**co uma poderosa ferramenta de controlo combinado e destaca por ser a mais amigável com o meio ambiente, ajuda a paliar a degradação do solo e a perda de biodiversidade de oliveira.**

O horizonte apresenta-se promissor, numerosos estudos podem ser feitos que potenciem a olivicultura no país, para conhecer o comportamento das diferentes variedades portuguesas, seu comportamento como parentais. O melhoramento é um processo dinâmico, porquanto o comportamento das plantas deve acompanhar as mudanças que ocorrem nos sistemas, quer ao nível de exigências culturais, quer ao nível biótico, quer ao abiótico. ☺

*Rocio Arias-Calderón,  
Maria Teresa Carvalho, António Cordeiro  
INIAV, I.P.*



### Bibliografia

- Arias-Calderón, R.; Rouiss, H.; Rodríguez-Jurado, D.; de la Rosa, R., León, L. 2014. Variability and heritability of fruit characters in olive progenies from open pollination. *Sci. Hortic.* 169, 94- 98.
- Arias-Calderón, R.; Rodríguez-Jurado, D.; Bejarano-Alcázar, J.; Belaj, A.; de la Rosa, R.; León, L. 2015. Evaluation of Verticillium wilt resistance in selections from olive breeding crosses. *Euphytica*. 206 - 3, 619- 629.
- Arias-Calderón, R.; Rodríguez-Jurado, D.; de la Rosa, R.; Román, B.; Belaj, A.; Bejarano-Alcázar, J.; León, L. 2016. Advances in olive breeding program for resistance to Verticillium wilt: the use of biotechnology. *Horticultura*. 322, 54 -59.
- Barranco, D.; Fernández-Escobar, R.; Rallo, L. 2017. *El cultivo del olivo.* 7<sup>a</sup> Ed. Ed Mundipressa, Madrid.
- Cordeiro, A.M., Calado, M.L., Morais, N., Miranda, A., Carvalho, M.T. 2010. Ficha 'Galega Vulgar'. *Vida Rural*, nº 1765 (ano 57), 17.
- De la Rosa, R.; León, L. 2014. Red de experimentación de variedades de olivo para aceite.
- Lavee, S.; Avidan, N.; Haskal, A.; Ogrodovich, A. 1996. Acortamiento del periodo juvenil en los plantones de olivo obtenidos de semillas. Un instrumento para la revalorización de la mejora genética. *Olivae*, 60: 33- 41.
- Mondragão-Rodrigues, F.; Saramago, C.; Carvalho, M.T.; Cordeiro, A. 2012. Evaluation of olive oils quality parameters of new hybrid cultivars derived from 'Galega Vulgar'. *Comunicações no III Seminário de I&DT: Valorizar o Saber, Criar Oportunidades. Coleção C3i-nº3*.
- Moral, J.; Alsalimiya, M.; Roca, L.F.; Díez, C.M.; León, L.; de la Rosa, R.; Barranco, D.; Rallo, L.; Trapero, A. 2015. Relative susceptibility of new olive cultivars to *Spilocaea oleagina*, *Colletotrichum acutatum* and *Pseudocercospora cladosporioides*. *Plant Dis* 99:58-64.
- Rallo, L.; Barranco, D.; De la Rosa, R.; León, L. 2008. 'Chiquitita' olive. *HortScience*. 43: 529-531.

**PUBLICIDADE**  
**1/2 página**