



# FERTILIZAÇÃO DO OLIVAL EM SEBE COM FERTIRREGA: VALORES DE REFERÊNCIA PARA INTERPRETAÇÃO DA ANÁLISE FOLIAR

Apresentam-se os valores de referência para a análise foliar de olivais da cultivar Arbequina em sebe. Aborda-se a possibilidade da utilização destes por outras cultivares e aperfeiçoa-se a forma de melhor definir o estado de endurecimento do endocarpo, contribuindo para uma fertilização mais racional.

## Introdução

A fertilização do olival deve fundamentar-se não só nas necessidades da cultura, mas também na disponibilidade de nutrientes no solo e na capacidade das árvores os utilizarem. Assim, é necessário ter em conta os resultados da **análise foliar**, que avalia o estado de nutrição do olival, os da **análise de terra**, que informam sobre o estado de fertilidade do solo, bem como os da **análise da água de rega**, que nos revelam a sua qualidade. Por sua vez, os nutrientes fornecidos pela água de rega, quer de constituição, quer veiculados por corretivos que lhe sejam adicionados, devem ser deduzidos na recomendação de fertilização a efetuar, na qual é de ter presente a **produção esperada**, bem como outras características do olival.

## Análise foliar

A **análise foliar** é o meio de diagnóstico mais utilizado para caracterizar o estado de nutrição das culturas, especialmente arbustivas e arbóreas, com o objetivo de fundamentar uma recomendação de fertilização racional. A sua utilização assenta na relação existente entre a concentração de nutrientes nas folhas, em determinadas fases do seu ciclo, e o desenvolvimento vegetativo, a produtividade e/ou a qualidade da produção. A existência desta relação significa que a composição mineral das folhas reflete o grau de disponibilidade dos nutrientes no solo e a sua capacidade em alimentar as plantas. Para fazer tal diagnóstico é necessário saber *interpretar* os resultados obtidos, o que pressupõe que se estabeleçam *valores de referência* para cada um dos nutrientes numa ou mais fases do ciclo, em folhas previamente selecionadas. Estes valores serão comparados com os determinados em amostras de folhas colhidas em condições similares àquelas em que os mesmos foram obtidos. Desta comparação é possível identificar os nutrientes que estão em situação de *insuficiência*, *elevados*, ou num *nível adequado*, permitindo a formulação de recomendações de fertilização que corrijam os desequilíbrios detetados e satisfaçam as necessidades da cultura. A composição mineral das folhas de oliveira varia ao longo do ano, bem como com a sua exposição e

---

Pedro Jordão, Cristina Sempiterno, António Cordeiro,  
Carla Inês e Maria da Encarnação Marcelo

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária



Instituto Nacional de  
Investigação Agrária e  
Veterinária, I.P.

idade. É também influenciada por fatores como a cultivar, o nível de produção, a disponibilidade de água e de nutrientes, e práticas culturais. Dentro destas regista-se, entre outras, a poda, a rega, os tratamentos fitossanitários e a fertilização.

### Valores de referência para interpretação dos resultados da análise foliar

Estudos efetuados em Portugal, há mais de uma década, permitiram estabelecer *valores de referência* para duas das mais importantes cultivares nacionais de oliveira ('Galega Vulgar' e 'Cobrançosa'), em condições predominantemente de sequeiro, através de aplicação de metodologia adequada (Marcelo, 2004). De igual modo, permitiram a adaptação de valores estabelecidos internacionalmente (Beutel et al., 1978; Fernández-Escobar, 1994) para a generalidade das cultivares no país (MADRP, 2010). Porém, os *valores de referência* existentes podiam já não se encontrar ajustados quer aos níveis de produção que se obtêm nos olivais em sebe, também designa-

dos por superintensivos (com 1000 ou mais árvores por hectare, com rega), quer às cultivares utilizadas ou à tecnologia de aplicação de nutrientes. Sendo a 'Arbequina' a cultivar dominante nos olivais em sebe, foi a cultivar considerada no âmbito do Grupo Operacional (GO) Nutriolea, que teve como objetivo a otimização da sua fertilização, nomeadamente através da obtenção de *valores de referência* para interpretação dos resultados da análise foliar em dois períodos críticos: o *endurecimento do endocarpo* e o *repouso invernal*. No que respeita ao tipo de folhas a amostrar, as completamente desenvolvidas, não deterioradas e inseridas no terço médio dos lançamentos da última primavera são as adotadas. Com base nas observações efetuadas ao longo de quatro anos em 30 olivais em sebe com fertirrega, distribuídos por 10 concelhos do Alentejo, foi possível estimar os *valores de referência* ao *endurecimento do endocarpo* (Quadro 1) e no *repouso invernal* (resultados não apresentados), utilizando a produção de azeite de quatro árvores como fator discriminante. Os conjuntos de árvores cujas



**Figura 1** – Colheita de amostras num olival em sebe e aspeto do destacamento de uma folha do terço médio do lançamento da primavera anterior.

**Quadro 1 – Valores de referência para interpretação da análise foliar em oliveiras da cv. Arbequina em olivais em sebe com fertirrega, a partir de folhas do terço médio de raminhos da primavera anterior, colhidas ao endurecimento do endocarpo**

Azoto N	Fósforo P	Potássio K	Cálcio Ca	Magnésio Mg	Ferro Fe	Manganês Mn	Zinco Zn	Cobre Cu	Boro B
% na matéria seca					mg/kg na matéria seca				
1,8-2,4	0,14-0,20	0,92-1,3	1,1-1,6	0,11-0,18	28-60	18-49	11-20	8-31	20-27

produções de azeite (inseridos no quartil superior) permitiram o estabelecimento dos *valores de referência* deram, em média, 2,6 vezes mais azeite do que a média dos restantes 75%.

A interpretação dos resultados da análise das folhas de olivais em sebe da ‘Arbequina’ é feita por comparação com estes valores de referência, considerando-se *suficientes* ou *adequados* os teores foliares dos nutrientes que se encontrem dentro dos intervalos mencionados. Valores *abaixo* e *acima* deste intervalo consideram-se, respetivamente, *insuficientes* e *elevados*.

Nas Figuras 2 e 3 apresentam-se, respetivamente, aspetos do controlo da produção num dos olivais e da determinação do rendimento em azeite por NIRS (espectroscopia de refletância do infravermelho próximo).

Duas questões se podem colocar:

**1** – Qual a vantagem em se utilizar os *valores de referência* presentes no Quadro 1?

**R:** Os valores apresentados foram obtidos no nosso país para a ‘Arbequina’, sendo mais ajustados a esta cultivar neste sistema de condução do que os estabelecidos para a generalidade das cultivares. Acresce que os olivicultores aderentes ao modo de produção integrada (PRODI), que por tal recebam o respetivo subsídio, devem utilizar tais valores por os mesmos já constarem em Calouro (2022), conforme o estabelecido pela DGADR (2023).

**2** – Estes valores podem utilizar-se para outras cultivares em olivais em sebe com fertirrega?

**R:** Outros estudos efetuados no âmbito do GO Nutriolea sugerem a possibilidade de estender à ‘Arbosana’ os teores foliares de azoto, fósforo, potássio,



**Figura 2** – Colheita da azeitona com um *bate palmas* e controlo da produção com recurso a uma balança de dinamómetro colocada num trator.



**Figura 3** – Determinação do teor de gordura na pasta de azeitona com leitura por NIRS.

cálcio, magnésio e boro calculados para a 'Arbequina', tal como à 'Azeiteira' os de azoto, magnésio e manganês. A continuação de trabalho experimental permitirá confirmar as tendências ora observadas, bem como a possibilidade de melhor ajustar *valores de referência* para outras cultivares.

### **Avaliação dos estados fenológicos no olival**

As épocas de amostragem das folhas para análise foliar encontram-se geralmente associadas a estados fenológicos específicos. Todavia, com o advento das alterações climáticas, em que o que acontece num ano não coincide obrigatoriamente com o que se verifica no seguinte, associado ao comportamento das variedades e ao efeito do local sobre estas, considerou-se importante disponibilizar aos olivicultores um conjunto de orientações conducentes à marcação de árvores de observação, com o objetivo de permitir, a cada um, a avaliação

# VIDA RURAL

by **ABILWAYS**  
PORTUGAL



## VAMOS PUXAR PELO ORGULHO DOS AGRICULTORES?

**#AGRICULTARCOMORGULHO**

SIGA-NOS



do estado fenológico das cultivares do seu olival (Cordeiro *et al.*, 2023). No que respeita ao estado fenológico do *endurecimento do endocarpo*, neste artigo colmatou-se uma lacuna à qual as classificações até então utilizadas de Colbrant (Colbrant & Fabré, 1975) e a BBCH – oliveira (Sanz-Cortés *et al.*, 2002) não davam resposta. Para a classificação de Colbrant, no último estado preconizado por aqueles autores [estado I<sub>1</sub> – Frutos em crescimento (2.º estado): a lenhificação dos tecidos do endocarpo fica concluída], propuseram-se dois subestados (I<sub>1a</sub> e I<sub>1b</sub>) dentro dos quais ocorre o *endurecimento do endocarpo*, período este que é o mais utilizado para se proceder à análise foliar com o objetivo de avaliar o estado de nutrição dos olivais. No que respeita ao seu significado é de referir:

**I<sub>1a</sub>** – Início do Estado de Endurecimento do Endocarpo: na amostragem aleatória de frutos, data do aparecimento dos *primeiros frutos* com resistência ao corte;

**I<sub>1b</sub>** – Final do Estado de Endurecimento do Endocarpo: na amostragem aleatória de frutos, data em que a *maioria dos frutos* – ≥ 50% – apresentar resistência ao corte.

## Conclusão

Com o estabelecimento dos *valores de referência* para interpretação dos resultados da análise foliar da ‘Arbequina’ em olivais em sebe com fertirrega, o setor olivícola passa a dispor de mais uma *ferramenta* que contribuirá para fertilizar racionalmente os seus olivais, o que contribuirá para a obtenção de melhores produções, salvaguardando, simultaneamente, o ambiente. Aqueles *valores* devem ser utilizados por todos os olivicultores aderentes ao modo PRODI, especialmente pelos que recebem algum tipo de ajuda por tal adesão. ☺

## Agradecimento

A toda a equipa do Grupo operacional Nutriolea – Nutrição e fertilização do olival superintensivo, pelo empenho colocado na realização das diferentes ações deste GO em condições nem sempre ideais. A todos os que contribuíram para que este GO chegasse ao fim com o essencial dos seus objetivos atingidos.

## Bibliografia

- Beutel, J.; Uriu, K. & Lilleland, O. (1978). Leaf analysis for California deciduous fruits. In: *Soil and plant tissue testing in California*. California, EUA: Ed. HM. Reisenauer, 1979. / Univ. of Calif., Bull. **1879**:11–14.
- Calouro, F. (Coord.) (2022). *Manual de fertilização das culturas*. 3.ª ed. Oeiras: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. [on line]. Acesso por: [https://www.iniaiv.pt/images/publicacoes/livros-manuais/Manual\\_Fertilizacao\\_das\\_culturas.pdf](https://www.iniaiv.pt/images/publicacoes/livros-manuais/Manual_Fertilizacao_das_culturas.pdf).
- Colbrant, P. & Fabré, P. (1975). Stades repères de l'olivier. In: *L'olivier*; Maillard R (ed.). 24–25. INVUFLEC, Paris.
- Cordeiro, A.; Martins, P.; Albardeiro, A.S.; Camboias, L.; Jordão, P. & Inês, C.S. (2023). Caracterização da fenologia da floração. In: Jordão, P. (coord.) (2023). *Fertilização do olival em sebe com fertirrega. Importância da fenologia da floração/frutificação da oliveira*, INIAV, I.P. (eds). Lisboa, pp 14–21. <https://www.iniaiv.pt/images/publicacoes/2023/Fertilizacao-Olival-Sebe-Fertirrega.pdf>.
- DGADR (2023). *Normas técnicas necessárias ao exercício da Produção Integrada*. Culturas vegetais. [https://www.dgadr.gov.pt/images/docs/prod\\_sust/normas\\_pi/EBook\\_NormasPI/Normas\\_PI\\_maio\\_2023.pdf](https://www.dgadr.gov.pt/images/docs/prod_sust/normas_pi/EBook_NormasPI/Normas_PI_maio_2023.pdf).
- Fernández-Escobar, R. (1994). Fertilización del olivar. In: *Olivicultura*, p. 55–63. Ed. Fundación ‘La Caixa’ e Agro Latino.
- Marcelo, M.E.; Jordão, P.; Santinho, J.; Duarte, L.; Calouro, F. & Rocha, V. (2004). Concentrações foliares de referência para olivais das cultivares Galega e Cobrançosa. Valores preliminares para a região da Beira Litoral. In: *Nutrição Mineral: Causas e consequências da dependência da fertilização*. M.A. Martins-Loução e C. Cruz (Eds.), 284–290.
- MADRP (2010). *Produção Integrada do Olival*. 2ª edição (ao abrigo do art. 11.º do DL n.º 256/2009 de 24 de setembro). DGADR (Ed.).
- Sanz-Cortés, F.; Martínez-Calvo, J.; Badenes, M.L.; Bleiholder, H.; Hack, H.; Llacer, G. & Meier, U. (2002). Phenological growth stages of olive trees (*Olea europaea*). *Annals of Applied Biology*, **140**:151–157.