

# LEGUMINOSAS NA GESTÃO DO SOLO DOS OLIVAIS

Por: Manuel Ângelo Rodrigues<sup>1,2</sup> e Margarida Arrobas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança

<sup>2</sup> Vogal da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens

**Em olival de sequeiro, as espécies a usar nos cobertos devem ter como principal característica ciclo muito curto, para reduzir a competição pela água. Só desta forma se mitiga o impacto negativo do coberto na produtividade.**

## MOBILIZAÇÕES, HERBICIDA E COBERTOS VEGETAIS NATURAIS

Em olival a mobilização do solo é ainda hoje o método dominante de gestão da vegetação na bacia mediterrânica. Em Portugal, as mobilizações do solo estão também generalizadas sobretudo em olival de sequeiro. Apesar de ser uma técnica ancestral “que funciona”, as mobilizações de solo têm sido questionadas na medida em que favorecem a erosão e contribuem para a redução da matéria orgânica no solo. Acresce que as mobilizações efetuadas na Primavera causam dano no sistema radicular dificultando a absorção de água e nutrientes e obrigando a árvore a disponibilizar fotoassimilados para a sua regeneração, num período particularmente sensível devido à proximidade da floração e do vingamento dos frutos. Ensaio na região de Mirandela mostraram que olivais mantidos com mobilização de solo produzem menos que os tratados com herbicidas, quer de ação residual quer de pós-emergência (Quadro 1).

Com o aparecimento dos herbicidas ganhou importância o controlo químico da vegetação espontânea do olival em alternativa às mobilizações. Numa fase inicial generalizou-se o uso de herbicidas de ação residual aplicados no outono, em que o solo permanece húmido durante todo o ano (Figura 1). O uso de herbicidas tende a aumentar a produção relativamente às mobilizações (Quadro 1), por não causar danos no sistema radicular e por permitir que este se desenvolva na camada superficial do solo, a mais fértil. Contudo, manter o solo permanentemente húmido significa favorecer a erosão e reduzir progressivamente o teor em matéria orgânica do solo, de uma forma ainda mais acentuada do que com as mobilizações. A longo prazo, a vegetação torna-se mais difícil de controlar, devido ao aumento da tolerância aos herbicidas e às alterações que ocorrem na composição florística, passando a vegetação a ser dominada por elevada

## Quadro 1

Produção acumulada em sete anos em olival jovem da cv. ‘Cobrançosa’ quando submetido a mobilização (Mob), aplicação de herbicida residual (HRes) no Outono ou herbicida não seletivo pós-emergência (HPE) no início da Primavera (adaptado de Rodrigues *et al.*, 2011).

	Produção (kg/árvore)
Mob	31,3 c*
HRes	43,7 b
HPE	54,0 a

\* Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste Tukey HSD ( $\alpha=0,05$ )

densidade de um reduzido número de espécies não suscetíveis aos herbicidas em uso. Em situações particulares, os herbicidas podem causar dano direto nas árvores e/ou estarem associados a impactos ambientais diversos, sobretudo em ecossistemas aquáticos. Devido a estes problemas, o uso de



**Figura 1**  
Solo nu resultante da aplicação de herbicida residual no outono.



**Figura 2**  
Vegetação espontânea dominada por *Conyza* sp. em olival tratado durante vários anos com um herbicida à base de glifosato.



**Figura 3**  
Coberto de trevo subterrâneo em olival de sequeiro.

herbicidas residuais tem vindo a ser progressivamente substituído por herbicidas não seletivos pós-emergência, como o glifosato. O uso de herbicidas pós-emergência, com aplicação no início da Primavera, favorece a proteção do solo, uma vez que este fica protegido com vegetação viva durante o Inverno e vegetação morta durante o Verão. Um dos principais inconvenientes é a reversão da vegetação, com o aparecimento de infestantes de difícil combate (Figura 2).

Nos últimos anos o enfoque tem estado na introdução de cobertos vegetais nos olivais. Os cobertos vegetais constituem-se como a forma mais eficiente de reduzir a erosão e de incrementar o teor de matéria orgânica do solo, dois aspetos fundamentais na gestão sustentável da generalidade dos agro-sistemas da bacia mediterrânica. Em olivais regados é praticamente o único método de gestão do solo atualmente em uso. A gestão do coberto, que pode ser natural ou semeado, é efetuada com aplicação de herbicidas na linha, para proteção do sistema de rega, isto quando o modo de produção o permite, e com corte mecânico da vegetação na entrelinha.

Em olivais de sequeiro a introdução de cobertos vegetais não está, contudo, tão generalizada. A maioria dos olivais continua a ser mobilizada ou mantida com recurso exclusivo a herbicidas. Em sequeiro, a água é o grande fator limitante da produtividade e os cobertos vegetais herbáceos são fortes competidores com as árvores. Tem sido demonstrado experimentalmente que os sistemas de gestão do solo mais tolerantes com a vegetação herbácea reduzem a produção, em particular em sequeiro (Quadro 2).

Assim, apesar de estar reconhecido o benefício potencial dos cobertos vegetais na promoção da fertilidade do solo e no equilíbrio dos agro-sistemas, pode ocorrer quebra de produção. Paradoxalmente, seriam os olivais de sequeiro que mais beneficiariam com a proteção conferida pelos cobertos vegetais, uma vez que ocupam solos mais pobres, tendencialmente com maior declive, comparativamente com os olivais de regadio.

### AS LEGUMINOSAS PRATENSES NOS COBERTOS VEGETAIS

Os cobertos vegetais que se estabelecem nos olivais podem ser naturais ou semeados. Quando se usam cobertos vegetais semeados podem escolher-se as espécies que potenciem vantagens e/ou reduzam hipotéticos inconvenientes. Em olival de sequeiro, as espécies a usar nos cobertos devem ter como principal característica ciclo muito curto, para reduzir a competição pela água. Só desta forma se mitiga o impacto negativo do coberto na produtividade. Adicionalmente, os cobertos devem proteger o solo durante o inverno e incrementar a sua fertilidade. A instalação e gestão devem ainda ser económicas. Um grupo particular de plantas pode reunir aqueles requisitos: as leguminosas anuais de ciclo curto e ressementeira natural. Ciclo curto para reduzir a competição pela água; leguminosas para se desenvolverem em solos pobres, fixarem azoto atmosférico e sequestrarem maior quantidade de carbono; de ressementeira natural para maximizar a proteção do solo no outono e reduzir custos evitando sementeiras frequentes (Figuras 3 e 4).



**Figura 4**  
Sistema radicular de trevo subterrâneo com desenvolvimento de nódulos onde se alojam as bactérias com capacidade de fixar azoto atmosférico.

### Quadro 2

Produção acumulada de azeitona num período de 10 anos em olival da cv. 'Cobrançosa' sujeito a mobilização (Mob), herbicida pós-emergência (HPE) ou vegetação natural (VegNat) gerida com pastoreio (adaptado de Ferreira *et al.*, 2013).

	Produção (kg/árvore)
Mob	142,9 b*
HPE	187,2 a
VegNat	89,5 c

\* Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste Tukey HSD ( $\alpha=0,05$ )

Estudos recentes mostraram que as leguminosas melhoram a fertilidade do solo (Quadro 3), o estado nutricional das árvores (Quadro 4) e a produção de azeitona (Quadro 5) em olival de sequeiro. Este acumular de vantagens ocorre sobretudo quando se usam espécies/variedades de ciclo curto que, embora fixem menos azoto, podem concluir a floração dentro do mês de abril (Quadro 6) com reduzida competição pela água.

### COBERTOS DE LEGUMINOSAS EM OLIVAL BIOLÓGICO

Os cobertos vegetais de leguminosas semeadas podem ainda contribuir para viabilizar o modo de produção biológico. O modo de produção biológico não se tem conseguido expandir em olival devido à falta de uma fonte natural de azoto. Neste modo de produção, os fertilizantes de síntese industrial não são permitidos e os fertilizantes orgânicos comerciais autorizados para agricultura biológica têm preços proibitivos, sobretudo para serem usados em olivais de sequeiro.

Em olival biológico podem usar-se leguminosas de porte ereto, como tremoço e ervilhacas, ou leguminosas pratenses. As leguminosas têm elevada capacidade de fixar azoto, sobretudo as leguminosas de porte ereto (Quadro 7). No entanto, estas leguminosas são difíceis de gerir. Nos sistemas de cultivo tradicional estes cobertos eram destruídos e enterrados. Contudo, como se produz muita biomassa, a tendência era a sua incorporação com charrua de aivecas tornando o processo muito nocivo para o sistema radicular das oliveiras. Se estes cobertos forem apenas destrocados, fica um mulch de material morto sobre o solo muito interessante (Figura 5) mas a maior parte do azoto perde-se por volatilização (Rodrigues et al., 2013).

Os cobertos de leguminosas pratenses, por sua vez, também não são fáceis de gerir. Diversas espécies de leguminosas, com potencial para serem usadas nos cobertos vegetais em olivais, são estudadas desde longa data, sendo a sua biologia, ecologia e comportamento agrónomico suficientemente conhecidos, mas sempre em ambientes sujeitos a pastoreio. Assim, diversas novas questões se levantam quando se pretende usar leguminosas pratenses como cobertos vegetais nos olivais. Será possível conseguir a persistência destas espécies sem pastoreio? Manter-se-ão estas espécies competitivas à medida que a fertilidade do solo aumenta, designadamente a disponibilidade de azoto? Será possível introduzir pastoreio nos olivais sem danos apreciáveis nas árvores?

Inequivocadamente parece haver aqui uma área de trabalho que justifica a atenção da comunidade científica Nacional. Refira-se que só em Trás-os-Montes são cultivados 80 000 ha de olival de

sequeiro, envolvendo 37 000 produtores. Refira-se ainda que diversas outras culturas perenes, como a vinha e o amendoal, podem reclamar técnicas de gestão do solo semelhantes. ■

#### Quadro 3

Carbono facilmente oxidável (CFO) e azoto kjeldahl (NKjel) no solo em duas profundidades após quatro anos de cobertos de leguminosas (Legs) e vegetação natural (VegNat) (adaptado de Rodrigues et al., 2015a).

		CFO (g kg <sup>-1</sup> )	NKjel (g kg <sup>-1</sup> )
Legs	0-10 cm	13,8 a*	1,7 a
	10-20 cm	4,0 c	0,7 c
VegNat	0-10 cm	7,8 b	1,3 b
	10-20 cm	4,2 c	0,7 c

\* Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste Tukey HSD (α=0,05)

#### Quadro 4

Azoto nas folhas (g kg<sup>-1</sup>) em olival com cobertos de leguminosas (Legs) e vegetação natural (VegNat) (adaptado de Rodrigues et al., 2015a).

	Julho 2012	Julho 2013
Legs	14,5 a*	15,0 a
VegNat	11,0 b	11,5 b

\* Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste Tukey HSD (α=0,05)



Figura 5

Destruição de coberto de tremoço com constituição de mulch de vegetação à superfície sem incorporação.

### Quadro 5

Produção acumulada de azeitona num período de cinco anos em olival com coberto de leguminosas e vegetação natural (adaptado de Rodrigues *et al.*, 2015a).

	Produção (kg/árvore)
Legs	85 a*
VegNat	50 b

\* Letras diferentes significam diferenças significativas pelo teste Tukey HSD ( $\alpha=0,05$ )

### Quadro 6

Azoto fixado (variação em quatro anos) e período de floração de trevo subterrâneo ('Dalkeith') e trevo encarnado ('Contea') cultivados como cobertos em olival de sequeiro (adaptado de Rodrigues *et al.*, 2015b).

	Azoto (kg/ha)	Floração
Dalkeith	70-160	15 março/21 abril
Contea	30-80	15 abril/15 maio

### Quadro 7

Azoto fixado por cobertos de leguminosas de porte ereto e leguminosas pratenses cultivadas em olivais de sequeiro (médias de dois anos e dois olivais) (Adaptado de Ferreira *et al.*, 2015).

	N fixado (kg/ha/ano)
Tremoceiros	120-180
Ervilhaca	130-145
Leg pratenses	80-105

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferreira, I.Q., Rodrigues, M.A., Claro, A.M., Arrobas, M. 2015. Management of nitrogen-rich legume cover crops as a mulching in traditional olive orchards. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 46: 1881-1894.
2. Rodrigues, M.A., Dimande, P., Pereira, E., Ferreira, I.Q., Freitas, S., Correia, C.M., Moutinho-Pereira, J., Arrobas, M. 2015a. Early-maturing annual legumes: an option for cover cropping in rainfed olive orchards. *Nutr. Cycl. Agroecosys.* 103:153-166.
3. Rodrigues, M.A., Ferreira, I.Q., Freitas, S., Pires, J., Arrobas, M. 2015b. Self-reseeding annual legumes for cover cropping in rainfed managed olive orchards. *Span. J. Agric. Res.* 13 (2): e0302, 13 pages.
4. Rodrigues, M.A., Correia, C.M., Claro, A.M., Ferreira, I.Q., Barbosa, J.C., Moutinho-Pereira, J.M., Bacelar, E.A., Fernandes-Silva, A.A., Arrobas, M. 2013. Soil nitrogen availability in olive orchards after mulching legume cover crop residues. *Sci. Hort.* 156: 45-51.
5. Ferreira, I.Q., Arrobas, M., Claro, A.M., Rodrigues, M.A. 2013. Soil management in rainfed olive orchards may result in conflicting effects on olive production and soil fertility. *Span. J. Agric. Res.* 11 (2): 472-480.
6. Rodrigues, M.A., Lopes, J.I., Paão, F.M., Cabanas, J.E., Arrobas, M. (2011). Effect of soil management on olive yield and nutritional status of trees in rainfed orchards. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 42: 995-2011.

# Super eficácia

**Garlon® GS**  
HERBICIDA

**Novo GARLON GS**  
autorizado em áreas não  
agrícolas e zonas industriais

**SUPER EFICÁCIA**  
em infestantes arbustivas,  
lenhosas, folha larga  
e até em espécies tolerantes  
ao glifosato

**SUPER RAPIDEZ**  
de acção

Distribuído por:  
 **Lusosem**  
produtos para agricultura, S.A.  
www.lusosem.pt

 **Dow AgroSciences**

Soluções para um Mundo em Crescimento