



PROGRAMA

27 junho 2018

- 10:00 Receção e Entrega de Documentação
- 10:30 **Sessão de Abertura presidida pelo Adjunto do Sr. Ministro da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, Eng. Gonçalo Leal**
Conferencia de Abertura sobre o tema
 “A Socio-economia no Minifúndio”, Francisco Gomes da Silva (ISA)
 “Regadio e Ambiente”, José Nuncio (FENAREG)
 “Caso Prático ELAIA” Vasco Martins e Guilherme Gaivão (ELAIA)
- 13:00 Almoço
- 14:30 **ST 1: Comunicações**
 Moderador: Gonçalo Rodrigues - COTR
- 14:40 **Aspetos Sociais e Institucionais do regadio em Portugal**
 António Canatário Duarte
- 14:55 **O Uso Eficiente da Água na Perspetiva de um Minifúndio de Regadio**
 S. Guerreiro, P. Brito da Luz
- 15:10 **Caracterização Preliminar dos Aproveitamentos Hidroagrícolas em Portugal Continental**
 Bruno Ferreira, Nelson Carriço, Fernanda Fiúza, Madalena Moreira, Carina Arranja e André Coelho
- 15:25 **Gestão Integrada e em Tempo Real de Empreendimentos Hidráulicos de Regadio o Caso de Estudo de Alqueva (EDIA) Baseado na Plataforma Tecnológica Navia™**
 J. Saião , N. Felizardo , L. Estevens , D. Carreira , J. Tavares , G. Barrocas , S. Nogueira
- 15:40 **Projeto Maslowaten**
 Boa Energia (Consórcio Maslowaten)
- 15:55 Debate
- 16:25 Coffee break
- 16:45 **Mesa Redonda** Subordinada ao Tema “**Água e Energia**” moderada por Gonçalo Morais Tristão (COTR) com a participação de
 Eduardo Oliveira e Sousa (CAP) ,
 Nuno Lacasta (APA),
 a definir (ERSE).



VII Congresso Nacional de Rega e Drenagem

Monte Real 27 a 29 de junho 2018

28 junho 2018

09:00	ST 2: Comunicações Moderador: A definir						
09:15	Grupo Operacional para a Gestão Da Água no Vale do Lis: Melhorar o Uso da Água e do Solo e a Competitividade Agrícola José M. Gonçalves, Henrique Damásio, Isabel P. de Lima, Francisco Castro, Fátima Oliveira, Margarida Teixeira, Madalena Gonçalves, Manuel Nunes, Isabel Duarte, Paula Amador, Susana Ferreira, João L.M.P. de Lima						
09:30	Avaliação da Qualidade da Rega Com Parâmetros e Indicadores do Uso da Água e da Energia P. Brito da Luz, S. Guerreiro						
09:45	Alterações Climáticas nas Bacias do Sado e Tejo e Seus Efeitos na Produtividade de Arroz David Ferreira, Manuela Simões, Fernando Reboredo, Fernanda Pessoa, Ana Sofia Almeida, Ivelina Daradzhanska, Fernando Lidon						
10:00	Condução da Rega Por Sulcos de Milho-Grão Aplicando Termografia de Infravermelhos, no Bloco Da Margem Esquerda do Baixo Mondego Manuel Nunes, Kátia Carrasqueira, José M. Gonçalves, João L.M.P. de Lima						
10:15	Grupo Operacional Olivicultura e Azeite: SustentOlive - Melhoria das práticas de rega e fertilização do olival nas explorações olivícolas em Trás-os-Montes para a sustentabilidade do olival Anabela A. Fernandes-Silva ¹ , Manuel Oliveira ¹ , Fernando Santos, Joaquim João Sousa ^{3,4} , Ricardo Bento, Arlindo Almeida ⁶ , Francisco Pavão, Carla Alves ⁷ , Pedro Alves ⁷ , António Ribeiro						
10:30	Debate						
11:00	Sessão de Posters/ Coffee break						
11:30	Sessão de Networking GOs						
13:00	Almoço						
14:30	<table><tr><td>MINI-CURSO: Bombas, Grupos e Estações Elevatórias</td><td>MINI-CURSO: Certificação da Horticultura Biológica</td><td>WORKSHOPS: Rega em Hortofrutícolas</td></tr><tr><td>João Campos (DGADR)</td><td>Rosa Guilherme (ESAC)</td><td></td></tr></table>	MINI-CURSO: Bombas, Grupos e Estações Elevatórias	MINI-CURSO: Certificação da Horticultura Biológica	WORKSHOPS: Rega em Hortofrutícolas	João Campos (DGADR)	Rosa Guilherme (ESAC)	
MINI-CURSO: Bombas, Grupos e Estações Elevatórias	MINI-CURSO: Certificação da Horticultura Biológica	WORKSHOPS: Rega em Hortofrutícolas					
João Campos (DGADR)	Rosa Guilherme (ESAC)						
15:00							
15:30							
16:00	<table><tr><td>Regadio como Fator de Competitividade: Identificar e Caracterizar Novas Oportunidades de Mercado</td><td></td></tr><tr><td>Fátima Oliveira</td><td></td></tr></table>	Regadio como Fator de Competitividade: Identificar e Caracterizar Novas Oportunidades de Mercado		Fátima Oliveira			
Regadio como Fator de Competitividade: Identificar e Caracterizar Novas Oportunidades de Mercado							
Fátima Oliveira							
16:30							
17:00							
17:15	Coffee break						
17:45	Sessão de Encerramento						
20:00	Jantar do Congresso						

Grupo Operacional Olivicultura e Azeite: SustentOlive - Melhoria das práticas de rega e fertilização do olival nas explorações olivícolas em Trás-os-Montes para a sustentabilidade do olival

Anabela A. Fernandes-Silva^{1,2}, Manuel Oliveira^{1,2}, Fernando Santos¹, Joaquim João Sousa^{3,4}, Ricardo Bento^{3,5}, Arlindo Almeida⁶, Francisco Pavão⁷, Carla Alves⁷, Pedro Alves⁷, António Ribeiro⁶

¹ Departamento de Agronomia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, Quinta de Prados 5000-801 Vila Real, Portugal, e-mail: anaaf@utad.pt; mto@utad.pt; fsantos@utad.pt

² Centro de Investigação e Tecnologias Agro-Ambientais e Ciências Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, Quinta de Prados 5000-801 Vila Real, Portugal

³ Departamento de Engenharia, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, Quinta de Prados 5000-801 Vila Real, Portugal

⁴ INESC-TEC (formerly INESC Porto), Porto, Portugal; email: jjsousa@utad.pt

⁵ Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento (CETRAD), rbento@utad.pt

⁶ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus Sta Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal, email: antrib@ipb.pt

⁷ Associação de Produtores em Proteção Integrada de Trás-os-Montes e Alto Douro, APPITAD, Mirandela, email: francisco.appitad@gmail.com

Resumo

Na região de Trás-os-Montes, a segunda região de maior importância do sector olivícola em Portugal, apenas 6% da área total do olival é regada (RGA, 2009). É provável que na última década tenha ocorrido um aumento considerável desta área, por um lado, devido à reconversão de olival de sequeiro semi-intensivo ao regadio e, por outro, devido ao aumento da disponibilidade de água para a rega, em consequência dos principais aproveitamentos hidroagrícolas da região. Dentre estes, destacam-se o Empreendimento Hidroagrícola do Vale da Vilarça, com ocupação cultural cerca de 2 500 ha, dos quais 30% são olival de regadio, e do Aproveitamento Hidroagrícola de Macedo de Cavaleiros. Atualmente, verifica-se um aumento do recurso à bombagem de águas subterrâneas e à construção de pequenas “charcas” para rega de olivais localizados fora dos perímetros de rega.

O objetivo geral do Grupo Operacional (GO) Olivicultura e Azeite - “SustentOlive” - é o de melhorar as práticas de rega nas explorações olivícolas em Trás-os-Montes para uma gestão eficiente da água de rega pela adoção de diferentes estratégias de rega deficitária, quer pela melhoria do desempenho dos sistemas de rega permitindo maximizar a eficiência da rega e otimizar a produtividade da água, com vista à Eco - Sustentabilidade da olivicultura na região, como uma das formas de prevenir a desertificação do interior Norte do País. Num contexto de alterações climáticas, que aponta para uma escassez e irregularidade da precipitação, estas medidas assumem grande relevância, devendo ser dada importância particular às práticas de rega deficitária, cuja otimização pode ajudar a maximizar a eficiência do uso da água pela planta e, por conseguinte, melhorar os rendimentos e os benefícios económicos das explorações agrícolas que se traduzirá num aumento da competitividade do sector oleícola regional, a nível nacional e internacional.

O principal contributo deste GO será disponibilizar conhecimento, informação e competências que potenciarão a adoção pelos olivicultores de práticas de rega e de fertilização sustentáveis.

Será possível quantificar as necessidades de rega das diferentes cultivares regionais, regando apenas com dotações de água necessárias, o que evita perdas de produção quer por excessos quer por défice hídrico, em momentos críticos do ciclo vegetativo e produtivo da oliveira. Os resultados esperados permitirão avaliar a resposta de cada cultivar a diferentes estratégias de rega deficitária tendo por base,

o compromisso do aumento da eficiência do uso da água e o incremento da produtividade e da qualidade do azeite. A avaliação do funcionamento do sistema de rega e do seu desempenho é fundamental para se poder conduzir a rega de uma forma eficiente maximizando a poupança de água e adequando a rega às necessidades hídricas do olival. O conhecimento dos principais indicadores do desempenho do sistema de rega é indispensável à implementação de uma correta gestão da rega, melhorando a eficiência de rega e o aumento da produtividade da água. Neste projeto pretende-se igualmente avaliar a eficiência da colheita mecânica nos diferentes tratamentos de rega e cultivares o que permitirá identificar o momento ótimo da colheita mecânica, ferramenta essencial para minimizar os custos associados a esta operação cultural e preservar a qualidade da azeitona.

Os beneficiários deste GO incluem os agricultores, os técnicos das organizações de agricultores (OA), os investigadores e os gestores económicos e políticos. Os olivicultores serão os beneficiários diretos uma vez que terão ao dispor conhecimento técnico-científico que os auxiliará no processo de tomadas de decisão. Os técnicos das OA passarão a ficar munidos de conhecimento científico e competências para apoiar a tomada de decisão dos olivicultores sobre opções sustentáveis. Os investigadores serão um grupo importante de beneficiários uma vez que, através da abordagem colaborativa para a resolução dos problemas identificados, permitir-lhes-á aproximar a investigação da prática, fomentando a aplicação do conhecimento científico.

Palavras Chave: *Olea europaea* L., necessidades de rega, produtividade da água, rega deficitária, gestão da rega

Abstract

In the Trás-os-Montes region, the second most important region of the olive sector in Portugal, only 6% of the total olive grove area is irrigated (RGA, 2009). It is likely that in the last decade there has been a considerable increase in this area, due to the conversion of semi-intensive rainfed olive groves to irrigated land and due to the increased availability of water from irrigation infrastructures for agricultural use. For example, the “Vale da Vilarça” hydro-agricultural project, with a cultural occupation about 2 500 ha, 30% of which are irrigated olive orchards, and the “Macedo de Cavaleiros” hydro-agricultural project. Actually, there is an increase in the use of pumping groundwater and the construction of small reservoirs for irrigation of olive orchards located outside the irrigation perimeters.

The general objective of the Operational Group (GO) “Olivicultura e Oliveira” (SustentOlive) is to improve the irrigation practices in olive farms in Trás-os-Montes for the efficient management of irrigation water by the adoption of different deficit irrigation strategies and to improve the performance of irrigation systems by maximizing irrigation efficiency and optimizing water productivity, with the purpose to the Eco - Sustainability of olive growing in the region, as one of the ways to prevent desertification of the Northeast of Portugal. In a context of climate change, with a global warming associated to a scarcity and irregularity of precipitation, these measures are of great importance and particular attention should be given to deficit irrigation practices, whose optimization can help to maximize water use efficiency by olive tree and therefore, to improve the incomes and economic benefits of farmers, that increase the competitiveness of the regional olive sector, at national and international level.

The main contribution of this GO will be to provide knowledge, information and skills for olive growers implementing a sustainable irrigation and fertilization practices.

It allows to quantify irrigation needs of regional olive cultivars, hence supplying water according to plant water needs, which avoids losses of production either by excess or water deficit, at critical moments of the olive tree's productive cycle. Results will allow to evaluate the response of each cultivar to different deficit irrigation strategies to improve water use efficiency and increase the productivity and quality of olive oil. The evaluation of the functioning of the irrigation system and its performance is fundamental to conduct irrigation in an efficient way, saving water and to adjust irrigation for water needs of olive orchard. Knowledge of the main performance indicators of the irrigation system is indispensable for the implementation of a correct irrigation management, improving irrigation efficiency and increasing water productivity. Another goal of this GO is to evaluate the efficiency of the mechanical harvesting in different irrigation strategies and regional cultivars, which will allow to identify the optimal moment of the mechanical harvest, essential tool to minimize the costs associated with this cultural operation and to preserve the quality of olives.

Beneficiaries of this GO include farmers, technicians from farmers' organizations (OA), researchers and economic and political managers. Olive growers will be the direct beneficiaries since they will have at their disposal technical-scientific knowledge that will assist them in the decision-making process. OA technicians will be provided with scientific knowledge and skills to support olive growers' decision-making on sustainable options. Researchers will be an important group of beneficiaries since, through the collaborative approach to solving the problems identified, they will enable them to approach research from practice, promoting the application of scientific knowledge.

Key words: *Olea europaea* L., water needs, water productivity, deficit irrigation, water management

1. INTRODUÇÃO

Em Trás-os-Montes o sistema de produção predominante do olival é o semi-intensivo (101-300 árv. ha⁻¹) para a produção de azeite, representando 35% da área nacional de olival, correspondendo ao Alentejo a maior área (45%). Na região de execução do projeto, esta tipologia de olival está, em geral, associada a médio/grandes produtores que vivem exclusivamente ou maioritariamente do rendimento agrícola. Sendo esta região caracterizada por baixos rendimentos económicos, o olival constitui um sistema de produção que contribui fortemente para gerar rendimento e emprego, não só diretamente através do seu cultivo, mas também devido às unidades de processamento de azeite e serviços associados à olivicultura e ao sector oleícola.

A oliveira (*Olea europaea* L.) é uma espécie parcimoniosa no que diz respeito ao consumo de água estando por isso bem adaptada a condições de aridez próprias do clima Mediterrânico (Fernandes-Silva et al., 2016). No entanto, a rega tem provado ser um importante fator de produção, que aumenta e melhora a qualidade dos frutos. Estudos desenvolvidos no Vale da Vilariça, na Terra Quente Transmontana, permitiram quantificar em cerca de 200 mm/ha (2000 m³/ha) as necessidades de rega para olivais com cv. Cobrançosa (Fernandes-Silva et al., 2010). Contudo, importa ainda conhecer melhor a resposta desta cultivar a diferentes estratégias de rega deficitária. Relativamente à resposta de outras variedades regionais, como a Madural, a Verdeal Transmontana e a Negrinha de Freixo, com grande representatividade na região, nada se sabe sobre a resposta à rega e a diferentes estratégias de rega deficitária. Face a esta realidade, são necessários mais conhecimentos que permitam melhorias na gestão da rega do olival na região onde os recursos hídricos são escassos. Uma gestão cuidada das dotações aplicadas e dos tempos de rega é também importante para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis. Esta gestão cautelosa é fundamental para garantir a sustentabilidade do regadio na

região, melhorando a eficiência da rega e a utilização da água pela cultura. Práticas de rega deficitária e a sua otimização podem ajudar a maximizar esses objetivos e, por conseguinte, melhorar os rendimentos e benefícios económicos das explorações olivícolas.

O bom desempenho dos sistemas de colheita mecânica contribui para o aumento da qualidade e valor da colheita. Para atingi-lo, devem ser conhecidos os fatores que afetam o destaque mecânico da azeitona, tais como a gestão do olival, tipo de condução, a densidade da copa, os métodos de poda. A força para a remoção dos frutos (FRF), o peso dos frutos (P) e a relação entre estes dependem da cultivar e são decisivos no destaque do fruto que é influenciado pela rega e por diferentes estratégias de rega deficitária (Almeida et al., 2016).

Objetivo geral: melhorar as práticas de rega nas explorações olivícolas em Trás-os-Montes para uma gestão mais eficiente da água, quer pela adoção de diferentes estratégias de rega deficitária, quer pela melhoria, do desempenho dos sistemas de rega que permitam maximizar a eficiência da rega e otimização da produtividade da água, com vista à Eco - Sustentabilidade da olivicultura na região, como uma das formas de prevenir a desertificação do interior norte do País.

Os principais objetivos específicos são:

- Contribuir para o conhecimento das necessidades de rega das cultivares regionais (Cobrançosa, Negrinha de Freixo, Madural e Verdeal Transmontana) e avaliar a resposta das mesmas a diferentes estratégias de rega deficitária (rega deficitária contínua ao longo do ciclo; rega deficitária controlada) em termos do crescimento vegetativo, produtividade, qualidade da azeitona e do azeite;
- Avaliar os impactos económicos das diferentes estratégias de rega em situações de fácil acesso à água (Aproveitamentos Hidroagrícolas) e em situações de captação de água subterrânea para a rega;
- Avaliar o desempenho dos sistemas de rega instalados para melhoria da eficiência da rega
- Estudar a evolução da relação FRF (força para a remoção dos frutos)/P (peso dos frutos) ao longo do período de maturação, nas diferentes cultivares e estratégias de rega para uma melhor definição do período ótimo de colheita do binómio cultivar vs estratégia de rega.
- Relacionar a eficiência de colheita com FRF/P e diferentes estratégias de rega.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente projeto contempla cinco olivais experimentais. Dois estão localizados no concelho de Mirandela, fora de perímetros de rega. Um é constituído pela cultivar “Madural” (Figura 1), com cerca de oito anos (7 m x 7 m) o outro pela cultivar “Verdeal Transmontana” (Figura 2), com cerca de 15 anos (7 m x 7 m). Ambos têm sido regados desde a plantação. O momento da rega e o volume e água aplicado, tem sido definido pelo olivicultor sem recurso a critérios concretos. A água de rega, provém de captação subterrânea.

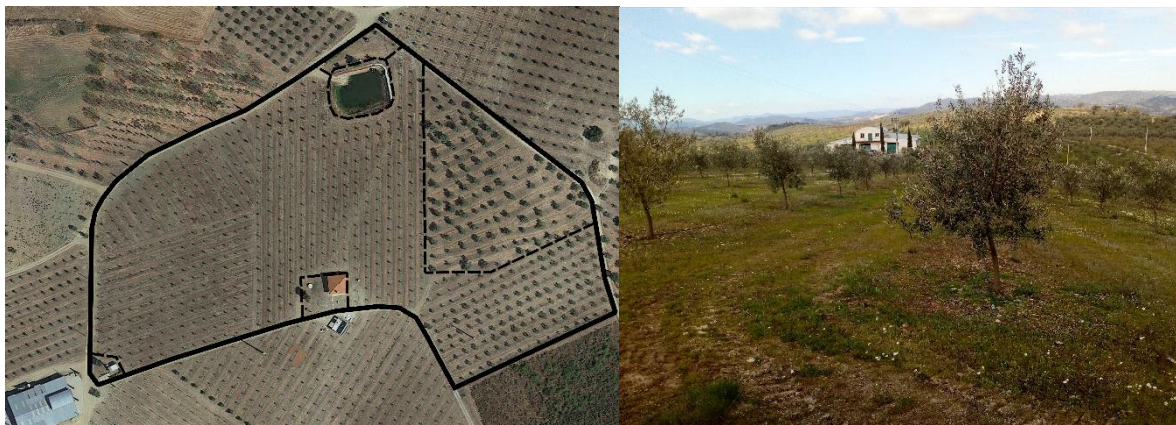


Figura 1. Olival com cultivar Madural localizado no concelho de Mirandela. À esquerda imagem da área de estudo; à direita aspeto do olival



Figura 2. Olival com cultivar Verdeal Transmontana localizado no concelho de Mirandela

O olival da cultivar Cobrançosa, com cerca de 24 anos de idade (6 m x 6m) e o da Negrinha de Freixo (Figura 3), com 12 anos (6 m x 6 m) estão localizados no Concelho de Alfândega da Fé, sob a influência do Empreendimento Hidroagrícola do Vale da Vilarça.

O quinto olival beneficia de água para a rega do Aproveitamento Hidroagrícola de Macedo de Cavaleiros. Este olival é constituído pela cultivar Cobrançosa (6 m x 6 m) com adubação na água de rega (Figura 3)



Figura 3. Em cima à esquerda: olival com cultivar *Cobrançosa*; à direita: olival com cultivar *Negrinha de Freixo*; em baixo ao centro: olival com cultivar *Cobrançosa*

No que concerne às estratégias de rega deficitária a adotar nos olivais passam por i) SDI - rega deficitária contínua, baseada na distribuição uniforme do défice hídrico sobre todo o ciclo da planta, para evitar a ocorrência de stresse hídrico severo em períodos mais sensíveis, ii) RDI - rega deficitária controlada com interrupção da rega nos períodos em que a oliveira é menos sensível ao défice hídrico (fase de endurecimento do caroço), regando sem restrição hídrica nos restantes períodos. O tratamento controlo, corresponde à aplicação de água que satisfaça as necessidades de rega da oliveira. A água aplicada pelo sistema de rega tem em linha de conta a eficiência do sistema de rega.

Os olivais com as cultivares *Cobrançosa* (localizado no perímetro de rega do vale da Vilarça), *Madural* e *Verdeal Transmontana*, contemplam sete tratamentos de rega: i) bem regado (FI); ii) regado igual a i acrescido de 20%; iii) dois tratamentos com rega deficitária continua (SDI) com dois níveis de défice hídrico, iv) dois tratamentos com rega deficitária controlada (RDI) com dois níveis de défice hídrico e v) rega praticada pelo agricultor.

No olival com a cultivar *Negrinha de Freixo*, localizado no perímetro de rega do vale da Vilarça, vão ser implementados dois tratamentos de rega: i) FI e ii) SDI, regado a 60%FI. Cada um é constituído por três parcelas adjacentes referentes à frequência da rega: i) com frequência de rega diária; ii) com um intervalo entre regas de dois a três dias por semana e iii) com um único evento de rega por semana. Cada parcela de frequência de rega foi dividida em duas semiparcelas, com diferentes tipos de gotejadores no que diz respeito ao débito e ao espaçamento dos mesmos na tubagem de rega.

Para a avaliação do desempenho dos sistemas de rega serão calculados vários indicadores de desempenho como o coeficiente de uniformidade de caudais, coeficiente de variação de fabrico dos gotejadores e a uniformidade de emissão através da medição do caudal nos laterais.

Relativamente à avaliação da fertilização pela rega dos macronutrientes azoto (N) e potássio (K) vai ser realizada no olival com cultivar Cobrançosa, localizado dentro do perímetro de rega do Aproveitamento Hidroagrícola de Macedo de Cavaleiros. Para o efeito, vão ser testados cinco combinações de adubação em N e K; ou seja, T0 – controlo N0K0 (sem nenhum fertilizante); T1 – N1K1; T2 – N1K2; T3 – N2K1 e T4 – N2K2. Estes tratamentos serão realizados em condições hídricas iguais, testando-se, para o efeito, o tratamento bem regado (FI) e o de rega deficitária contínua (SDI) com 60% do FI.

O projeto encontra-se em fase de implementação, pelo que não existem ainda resultados a apresentar.

3. BIBLIOGRAFIA

- Almeida, A., Figueiredo, T. and Fernandes-Silva, A. (2016). Evolution of factors affecting mechanical olive harvesting. *Acta Hortic.* 1139, 575-580. DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1139.99
- Fernandes-Silva, A.A., Ferreira, T.C., Correia, C.M., Malheiro, A.C., Villalobos, F.J. (2010). Influence of different irrigation regimes on crop yield and water use efficiency of olive. *Plant and Soil.* 333:35–47. DOI 10.1007/s11104-010-0294-5
- Fernandes-Silva, A.A., López-Bernal A., Ferreira, T.C., Villalobos, F.J. (2016). Leaf water relations and gas exchange response to water deficit of olive (cv. Cobrançosa) in field grown conditions in Portugal. *Plant and Soil.* 402:191-209. DOI: 10.1007/s11104-015-2786-9