

# O descortiçamento do sobreiro: que efeitos para a árvore?

**Os efeitos do *stress* fisiológico de descortiçamento, sobrepostos aos efeitos de déficit hídrico agravado pelas alterações climáticas, podem contribuir para a redução da produtividade e sustentabilidade do montado.**

Filipe Costa e Silva, Clara Pinto, Teresa S. David  
INIAV, I.P. e CEF, ISA-UL



Alexandra Correia, Jorge S. David . Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa



A cortiça é um produto renovável de elevado valor que está na base da sustentabilidade económica, social e ecológica dos montados de sobreiro. A produção de cortiça em Portugal representa aproximadamente 50% da produção mundial e contribui em cerca de 0,7% para o Produto Interno Bruto nacional. Nas últimas décadas, o número de sobreiros por hectare tem vindo a decrescer, devido a um notório desequilíbrio entre a mortalidade das árvores e as baixas taxas de sucesso da regeneração natural, comprometendo a produtividade e a sustentabilidade dos montados no médio/longo prazo.

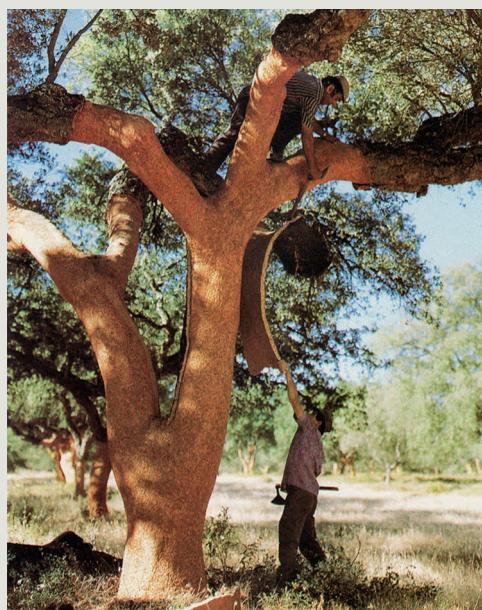
O sobreiro está bem adaptado ao ambiente semiárido mediterrânico e às suas limitações de disponibilidade de água, elevadas temperaturas estivais e altas intensidades luminosas (Pereira *et al.*, 2009). As suas estratégias de adaptação permitem-lhe manter um estado hídrico favorável durante a seca sazonal, através da minimização das perdas de água pelos estomas das folhas (transpiração) e da maximização da captação de água pelas raízes (David *et al.*, 2012). No entanto, quando os limites de tolerância à seca do sobreiro são ultrapassados, por exemplo devido a sucessivos períodos de seca intensa e prolongada, pode ocorrer perda de vitalidade ou mesmo mortalidade. As alterações climáticas, com um previsível aumento da severidade e frequência dos períodos de seca, potenciam o déficit hídrico e a vulnerabilidade das árvores ao ataque de insetos e de outros agentes bióticos nocivos.

Apesar de terem sido realizados alguns estudos sobre o efeito do descortiçamento no comportamento fisiológico do sobreiro (ex. Werner e Correia, 1996; Oliveira e Costa,

2012), os resultados não foram consistentes, tendo sido observadas diferentes respostas das árvores ao *stress* de descortiçamento. Neste artigo, apresentamos a análise dos efeitos do descortiçamento no crescimento da cortiça e lenho, balanços hídrico e de carbono do sobreiro e alertamos para a necessidade de adaptação desta prática cultural às alterações climáticas. Para melhor compreender a natureza do *stress* de descortiçamento, foi instalado um ensaio num montado certificado da Herdade da Machoqueira do Grou, no concelho de Coruche. Foram monitorizados os fluxos de água e de carbono em dois conjuntos de árvores, descortizadas e controlo, durante o verão de dois anos de precipitação contrastante: 2014, um ano chuvoso com um verão seco típico, e 2015, um ano seco com precipitação 35% inferior à média local.

## Efeitos do descortiçamento no crescimento radial do sobreiro

A cortiça é produzida pelo felogénio, um meristema secundário que mantém atividade durante toda a vida da árvore, formando sucessivas camadas de cortiça. Após o descortiçamento (Fig. 1), feito tradicionalmente a cada 9 anos, o felogénio morre, iniciando-se



**Figura 1** – Descortiçamento do sobreiro

a sua regeneração cerca de um mês depois. Para evitar feridas no lenho e/ou descolamentos do entrecasco, o descortiçamento só deve ser feito quando as células do felogénio estão em divisão ativa, entre o fim da primavera e meio do verão. No entanto, na região mediterrânica, esta altura do ano coincide com um período de potencial ocorrência de défices hídricos nas árvores (elevadas temperaturas e reduzida precipitação). Deste modo, o descortiçamento pode constituir um fator adicional de *stress* para os sobreiros.

Em termos de crescimento radial, o descortiçamento induz dois efeitos opostos. Por um lado, o crescimento da cortiça aumenta significativamente no primeiro ano após o descortiçamento, podendo ser duas a três vezes superior ao registado no período anual anterior (Costa *et al.*, 2003). Por outro lado, o crescimento radial do lenho decresce após o descortiçamento, resultando em anéis lenhosos de menor espessura nos anos seguintes, mesmo em condições favoráveis de disponibilidade hídrica (Leal *et al.*, 2008). Estes dois efeitos, combinados e opostos, sugerem que após o descortiçamento a partição de fotoassimilados e de reservas de carbono é canalizada preferencialmente para o crescimento da cortiça, em detrimento do crescimento geral da árvore.

## Efeitos do descortiçamento no balanço hídrico do sobreiro

O descortiçamento remove a camada isolante de proteção do fuste e pernadas e deixa os tecidos internos condutores de seiva – o floema e o xilema – expostos ao ambiente exterior, sem que a árvore tenha um mecanismo de controlo da perda de água por evaporação desses tecidos. Assim, imediatamente após o descortiçamento, é perceptível uma perda de água pelo fuste e pernadas descortizadas.

Num ensaio realizado na H. da Machoqueira do Grou, ao longo de 2 anos, verificou-se que as perdas de água da superfície descortizada apresentaram um padrão muito semelhante num ano húmido (2014) e num ano seco (2015) (Fig. 2). A evaporação máxima do fuste ocorreu no dia do descortiçamento e nos dias seguintes, com ligeiras variações diárias de-

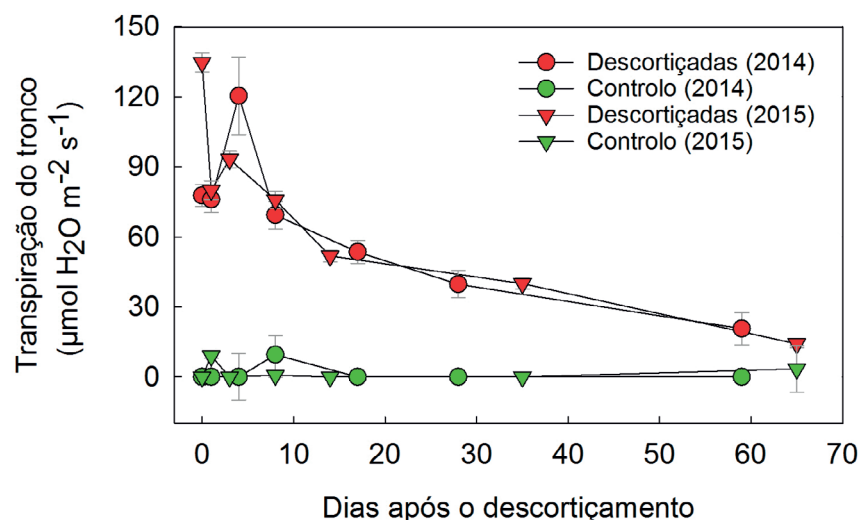


Figura 2 – Evaporação do tronco dos sobreiros descortçados e controle, durante os anos de 2014 (húmido) e 2015 (seco)

vidas à capacidade evaporativa da atmosfera, função do déficit de pressão de vapor do ar. Após este pico inicial de evaporação, as perdas de água diminuíram linearmente até um valor mínimo observado 60 dias depois, apenas ligeiramente superior ao das árvores-controle (não descortçadas). Esta diminuição progressiva da evaporação pode ser atribuída à acumulação, após os primeiros dias, de tecidos

dos mortos associados à cicatrização (feloderme e floema exterior) e à regeneração de um novo felogénio passados aproximadamente 30 dias. Estes dois tecidos formam, em conjunto, uma primeira proteção dos tecidos internos condutores de seiva e garantem isolamento da atmosfera dessecante. Considerando a superfície total descortçada, as taxas de evaporação alcançaram um máximo de 19,1 g de água

por hora e por sobreiro. No entanto, este valor de evaporação representa apenas cerca de 2% da taxa de transpiração das copas no mesmo período, sendo, portanto, pouco relevante em termos das necessidades hídricas da árvore.

A monitorização dos fluxos de seiva nos troncos dos sobreiros permitiu avaliar o efeito do descortçamento na transpiração das copas durante os dois anos analisados (Fig. 3). A resposta das árvores ao descortçamento variou com a disponibilidade hídrica do solo: em 2014 (ano húmido) não houve uma diminuição da transpiração, enquanto em 2015 (ano seco) as árvores diminuíram significativamente a transpiração por fecho dos estomas. Este resultado mostra que o sinal fisiológico que leva ao fecho dos estomas e à redução da perda de água pelas folhas não é ativado apenas pelo efeito traumático do descortçamento, mas depende também da disponibilidade hídrica do solo. Assim, em 2015, ano em que a precipitação foi 35% inferior à média, o descortçamento originou uma redução da transpiração durante todo o verão de 46% em relação às árvores-controle. Esta redução da transpiração é muito relevante para o funcionamento da árvore, porque implica uma redução da capacidade fotossinté-

PUB

IRRIGATION MANAGEMENT

aquagrí



20 anos a crescer consigo

Acrescentamos valor a cada gota

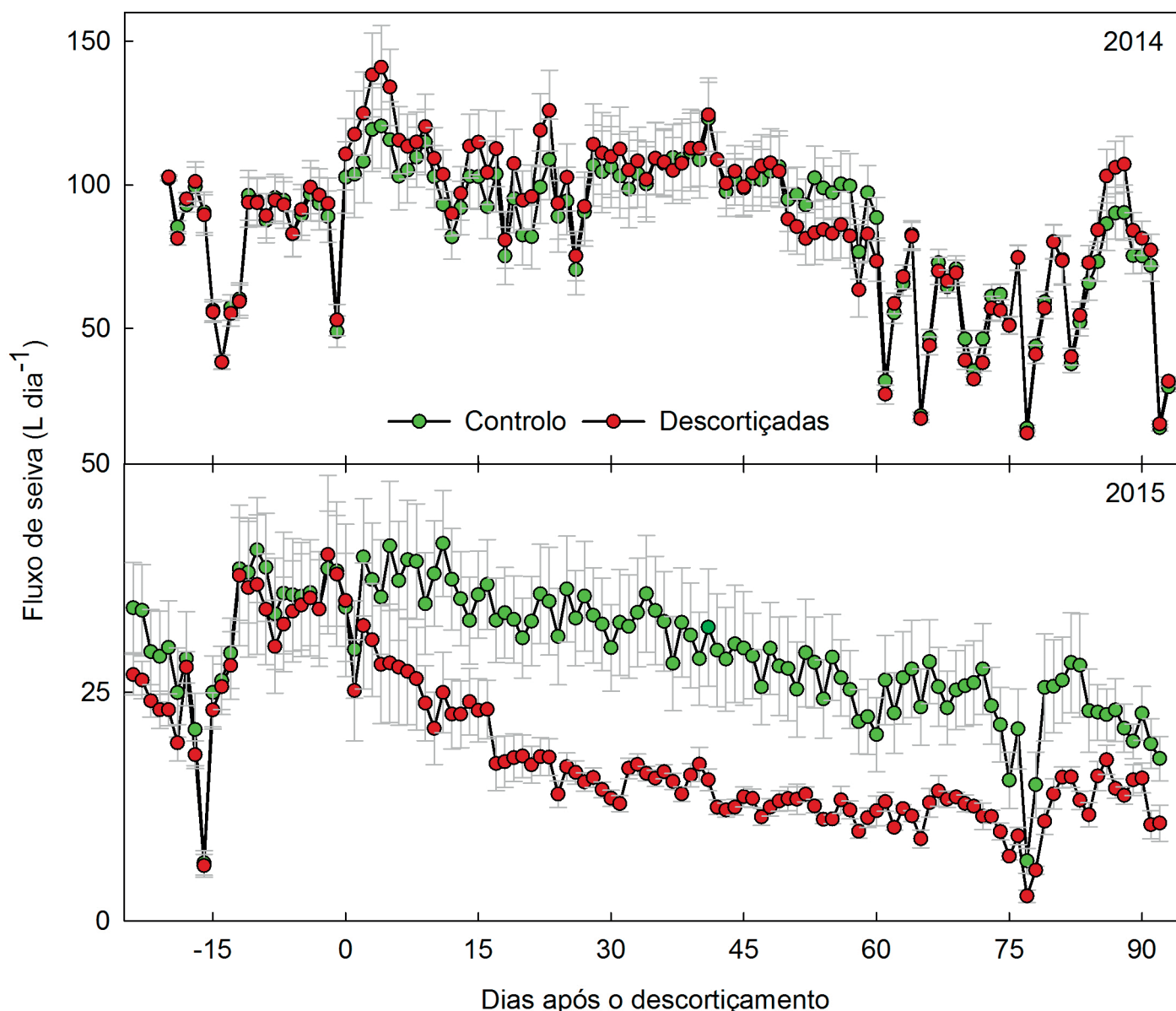


Figura 3 – Fluxo de seiva dos sobreiros descortçados e controlo durante os anos de 2014 (húmido) e 2015 (seco)

tica das folhas, resultando numa diminuição da disponibilidade de fotoassimilados de carbono necessários para o normal funcionamento do metabolismo da árvore.

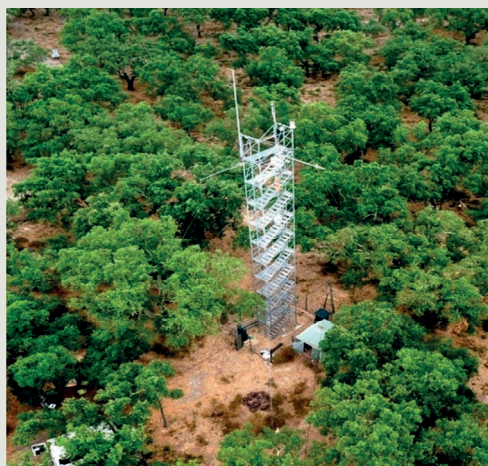
#### Efeitos do descortçamento no balanço de carbono do sobreiro

Na H. da Machoqueira do Grou foi instalada, em 2009, uma torre de monitorização da troca de fluxos de carbono e vapor de água entre o ecossistema e a atmosfera, que se mantém em funcionamento (Fig. 4). Este sistema permite determinar, pelo método da covariância do fluxo turbulento, a Produtividade Líquida do Ecossistema (PLE), ou seja, a diferença entre a respiração e a fotossíntese total do ecossistema. Quando os valores de PLE são negativos, há sequestro de carbono (sumidouro); quando são positivos, há libertação de carbono para a atmosfera (fonte).

Embora os sobreiros produzam grande quantidade de cortiça, a sua extração tem um efeito mínimo no armazenamento e no balanço de carbono dos montados. De acordo com os dados de PLE do montado, estima-se que a cortiça extraída dos sobreiros, em cada ciclo de 9 anos, represente apenas cerca de 1% da produção de biomassa total das árvores no mesmo período (Pereira *et al.*, 2015). Isto significa que a exploração de cortiça no montado não afeta a função de sequestro de carbono do ecossistema. No entanto, no curto prazo e ao nível da árvore, o descortçamento tem um efeito significativo, quer por levar a alterações na partição dos fotoassimilados de carbono, que serão canalizados preferencialmente para a reconstrução de uma nova camada de cortiça protetora, quer por poder implicar uma diminuição da capacidade fotossintética em resultado do fecho dos estomas.

O descortçamento da área de montado em estudo foi realizado entre os dias 11 e 13 de junho de 2015, tendo sido possível avaliar o seu efeito na PLE ao longo do verão (Fig. 5). Logo após o descortçamento, foi visível um decréscimo da PLE, que se manteve até ao final do verão, representando uma redução de 58% em relação ao mesmo período de 2014. Esta redução da produtividade durante o verão seco de 2015 deveu-se ao efeito combinado do descortçamento e do stress hídrico induzido pela baixa disponibilidade de água do solo. Apesar de ser difícil separar e quantificar estes dois efeitos, a redução da PLE durante o mês de junho e até meio de julho de 2015 pode ser atribuída principalmente ao stress de descortçamento, uma vez que as árvores-controlo (não descortçadas) não reduziram a transpiração neste período. Deste modo, por comparação com os valores da PLE antes



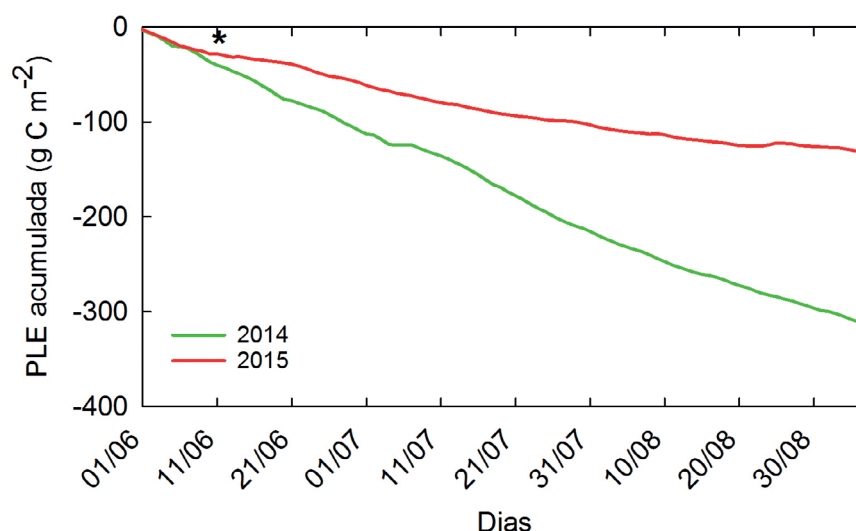


**Figura 4** – Torre de monitorização dos fluxos atmosféricos de água e carbono. Herdade da Machoqueira do Grou (Coruche)

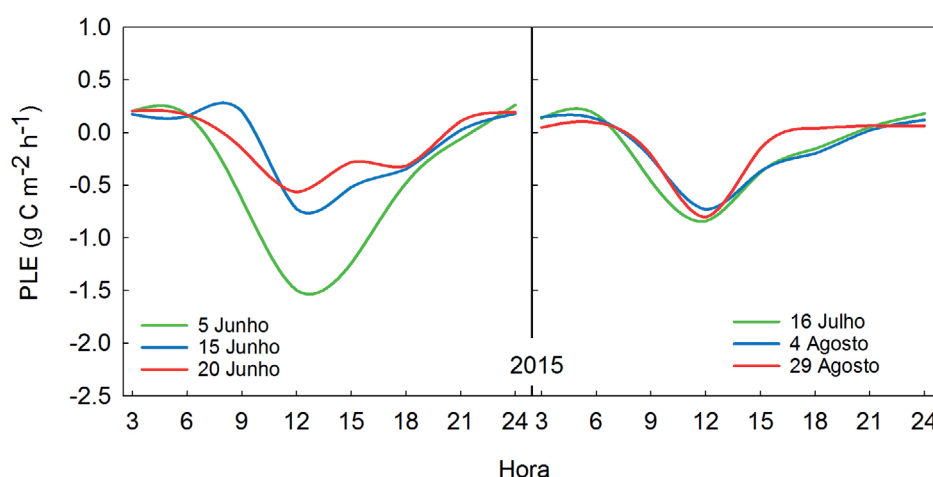
do descortiçamento, podemos estimar que este levou a uma redução da PLE de 67% num primeiro período crítico de 10 dias e de 30% no período seguinte até meados de julho (Fig. 6). Após este período e até ao início de setembro, a produtividade do montado apresentou valores progressivamente mais baixos, em resultado da diminuição drástica das disponibilidades hídricas do solo.

### Gestão do descortiçamento: adaptação às alterações climáticas

Apesar do sobreiro ser uma árvore resiliente às condições adversas do clima semiárido mediterrânico, uma sucessão de eventos extremos de *stress* podem reduzir a sua vitalidade ou mesmo causar a sua morte. Os efeitos do *stress* fisiológico de descortiçamento, sobrepostos aos efeitos de *stress* hídrico induzidos pela baixa precipitação de um ano seco, como o de 2015, podem levar a uma redução severa da produtividade do montado, semelhante à observada em anos de seca extrema (ex. 2012) (Costa e Silva *et al.*, 2015). Apesar do montado ter aparentemente recuperado a sua produtividade (PLE) nos anos seguintes ao descortiçamento, este *stress*, quando conjugado com outros *stresses* ambientais (reduzida precipitação e elevadas temperaturas previsíveis num contexto de alterações climáticas), pode ser um adicional potenciador de *stress* hídrico e mortalidade. A diminuição da capacidade fotossintética, por efeito do descortiçamento no período de máxima atividade fisiológica das árvores, leva a uma redução significativa da quantidade de fotoassimilados de carbono disponíveis para as funções vitais de crescimento, acumulação de reservas e produção de compostos bioquímicos de defesa. Esta situação poderá ser crítica em árvores que se encontrem mais perto do seu limiar de tolerância. De realçar, também, que o efeito do descortiçamento em situações edafoclimáticas menos favoráveis,



**Figura 5** – Produtividade Líquida do Ecossistema (PLE) acumulada durante o verão de 2014 e 2015. A estrela indica o período de descortiçamento em 2015 (11 a 13 de junho)



**Figura 6** – Produtividade Líquida do Ecossistema (PLE) antes (5 de junho) e após o descortiçamento do montado realizado de 11 a 13 de junho de 2015

que as observadas no presente estudo, poderá ter consequências ainda mais severas. Numa ótica da fisiologia da árvore e de uma gestão preventiva e conservadora dos montados, a decisão de realizar o descortiçamento em anos de seca severa deverá ser desaconselhada, pese embora que cada situação particular deva ser analisada em função das características edafoclimáticas locais e estado de vitalidade do montado. ☹

### Bibliografia

- Costa, A.; Pereira, H.; Oliveira, A. 2003. Variability of radial growth in cork oak adult trees under cork production. *Forest Eco Manag.* **175**(1-3):239-246.
- Costa e Silva, F.; Correia, A.C.; Playda, A.; Dubbert, M.; Rebmann, C.; Cuntz, M.; Werner, C.; David, J.S.; Pereira, J.S. 2015. Effects of an extremely dry winter on net ecosystem carbon exchange and tree phenology at a cork oak woodland. *Agric For Meteorol.* **204**:48-57.
- David, T.S.; David, J.S.; Pinto, C.A.; Cermak, J.; Nadezhdin, V.; Nadezhkina, N. 2012. Hydraulic connectivity

from roots to branches depicted through sap flow: analysis on a *Quercus suber* tree. *Funct Plant Biol.* **39**(2): 103-115.

- Leal, S.; Nunes, E.; Pereira, H. 2008. Cork oak (*Quercus suber* L.) wood growth and vessel characteristics variations in relation to climate and cork harvesting. *Eur J For Res.* **127**(1):33-41.
- Oliveira, G.; Costa, A. 2012. How resilient is *Quercus suber* L. to cork harvesting? A review and identification of knowledge gaps. *For Ecol Manag.* **270**:257-272.
- Pereira, J.S.; Kurz-Besson, C.; Chaves, M.M. 2009. Coping with drought. In: *Cork Oak Woodlands on the Edge: Ecology, Adaptive Management, and Restoration*. J. Aronson, J.S. Pereira, J.G. Pausas, Editors. Island Press: Washington DC. P.1061-2971.
- Pereira, J.S.; Caldeira, M.C.; Bugalho, M.N. 2015. *Cortiça. Cultura, Natureza, Futuro*. APCOR – Associação Portuguesa da Cortiça.
- Werner, C.; Correia, O. 1996. Photoinhibition in cork-oak leaves under stress: Influence of the bark-stripping on the chlorophyll fluorescence emission in *Quercus suber* L. *Trees-Struct Funct* **10**(5):288-292.