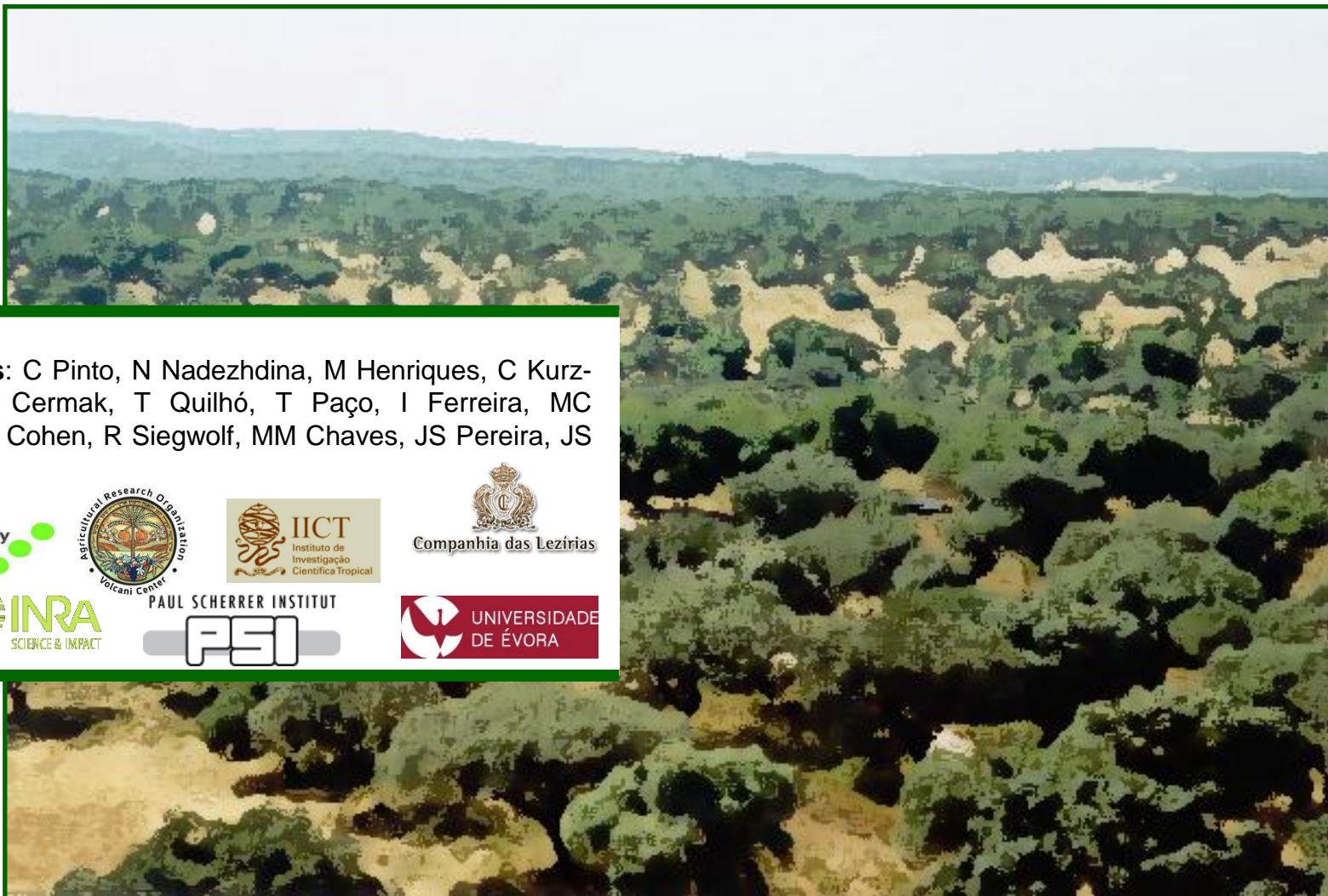




**Impacto da estrutura e funcionamento do sistema radicular
no uso de água pelas árvores**
Teresa Soares David



Co-autores: C Pinto, N Nadezhdina, M Henriques, C Kurz-Besson, J Cermak, T Quilhó, T Paço, I Ferreira, MC Caldeira, S Cohen, R Siegwolf, MM Chaves, JS Pereira, JS David

Mendel
University
in Brno



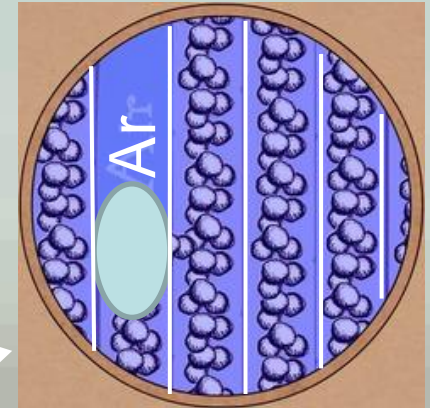
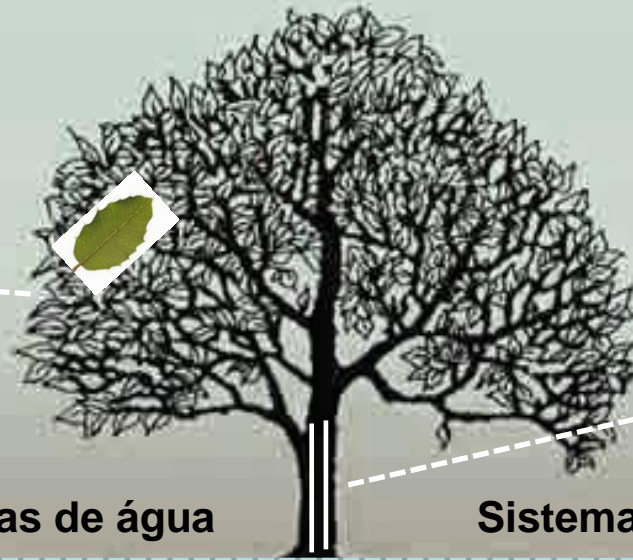
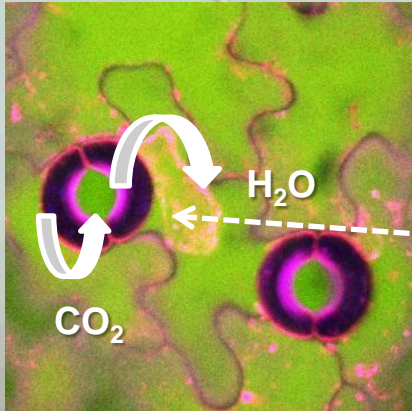
PAUL SCHERRER INSTITUT



Companhia das Lezírias



A parte aérea



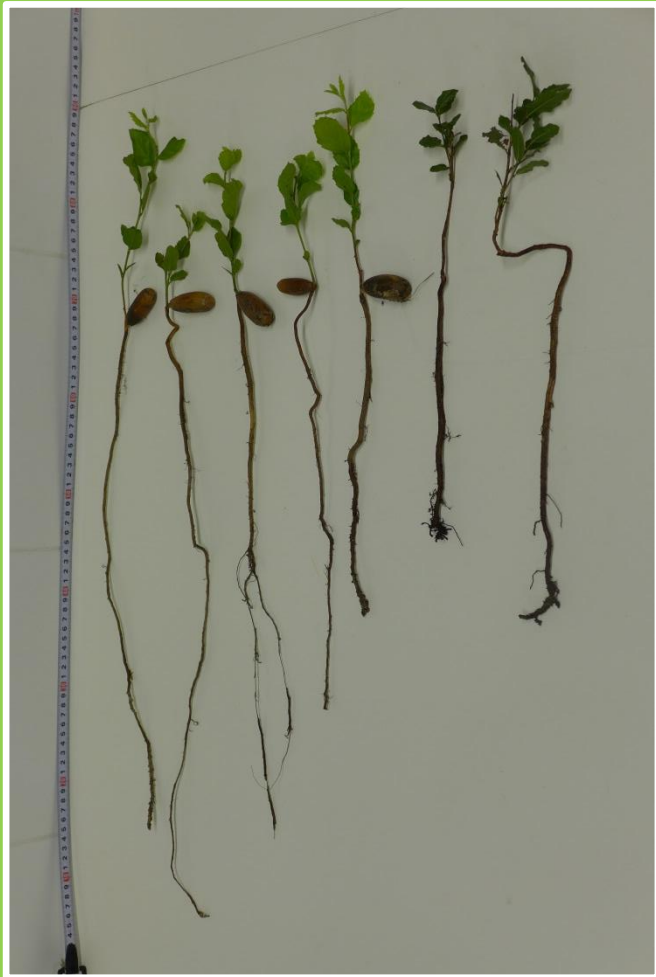
Eficiente controlo das perdas de água

Sistema de transporte sectorizado

A parte subterrânea



Ecosistemas semi-áridos



Condicionantes ao desenvolvimento do sistema radicular

- Condições ambientais
 - solos delgados/horizontes compactos
 - solos com encharcamento prolongado
 - rocha subjacente pouco fraturada
- Idade
- Coexistência com outras espécies

Estrutura do sistema radicular: solos delgados

Em profundidade



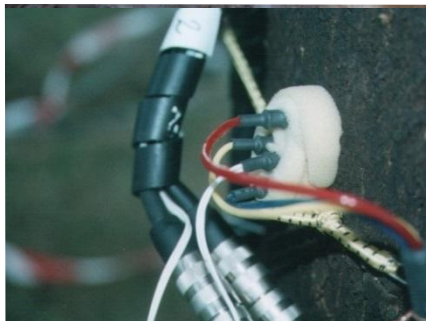
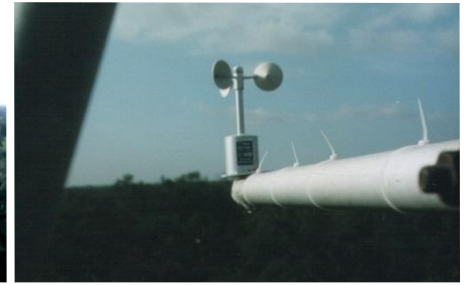
Em extensão



A. Fabião

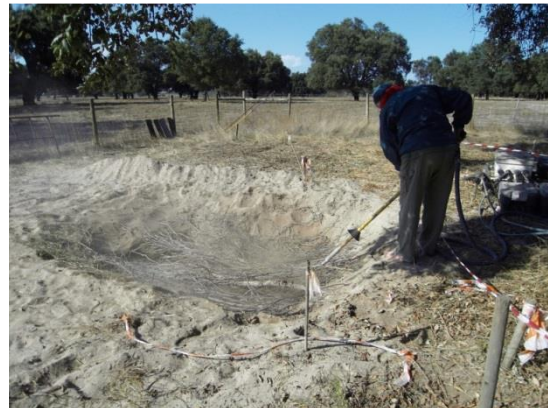
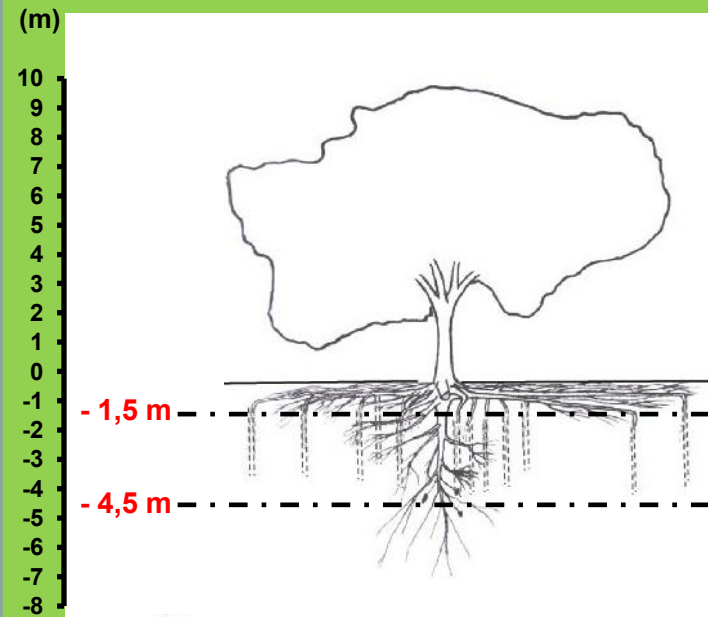
Solo delgado com rocha fraturada (gneiss) – Évora

A experimentação de suporte à investigação aplicada – C^a das Lezírias

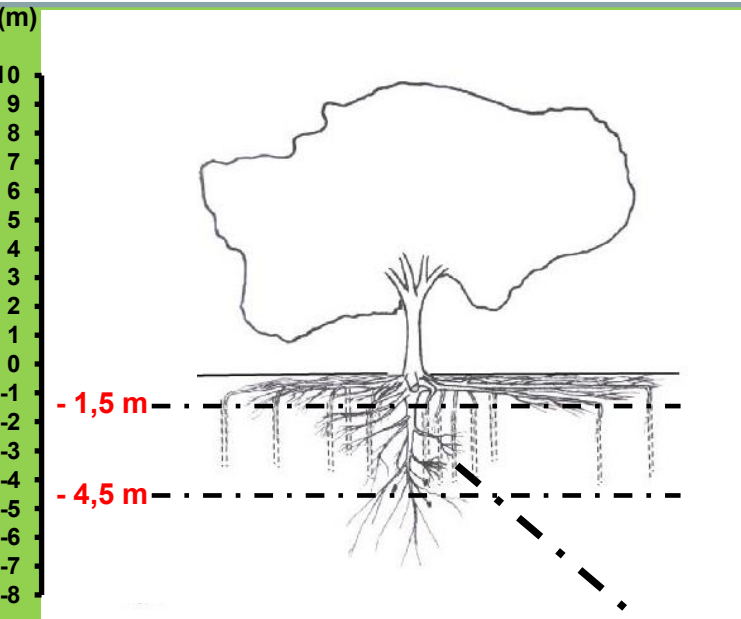


Estrutura do sistema radicular: solos arenosos

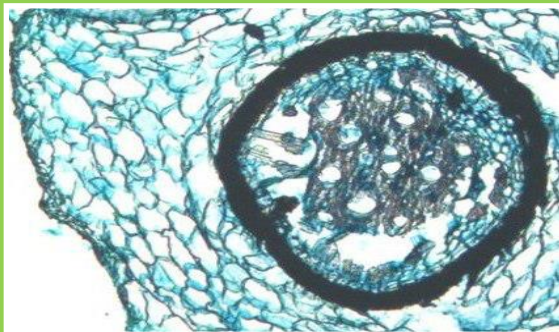
Sistema radicular dimórfico C^a das Lezírias



Estrutura do sistema radicular: solos arenosos

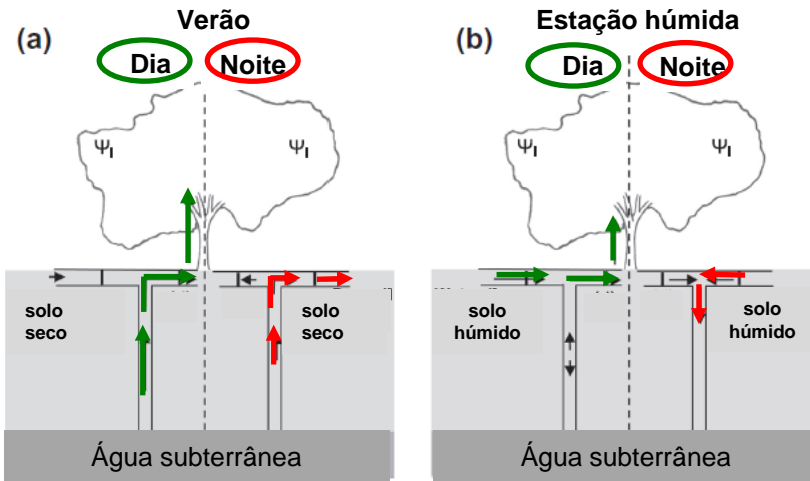


Sistema radicular dimórfico C^a das Lezírias



Funcionamento do sistema radicular

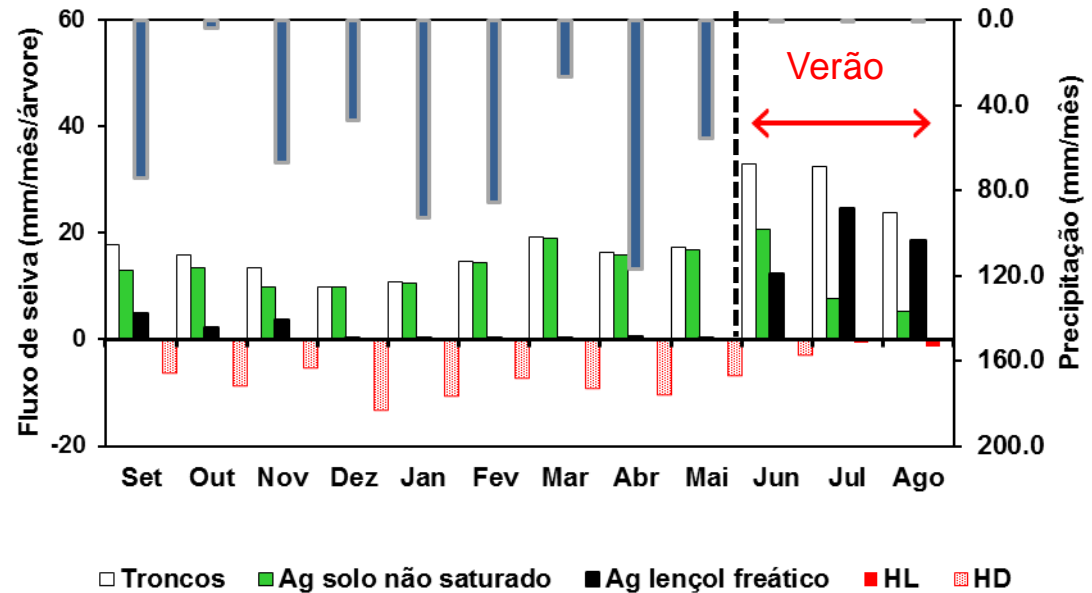
C^a Lezírias



Maximização da captação de água

Redistribuição hidráulica

- água do solo superficial durante a maior parte do ano
- água subterrânea e *hydraulic lift* no verão



Adaptado de David et al. 2013, For Ecol Manag
Pinto et al. 2014, Hydrol Process

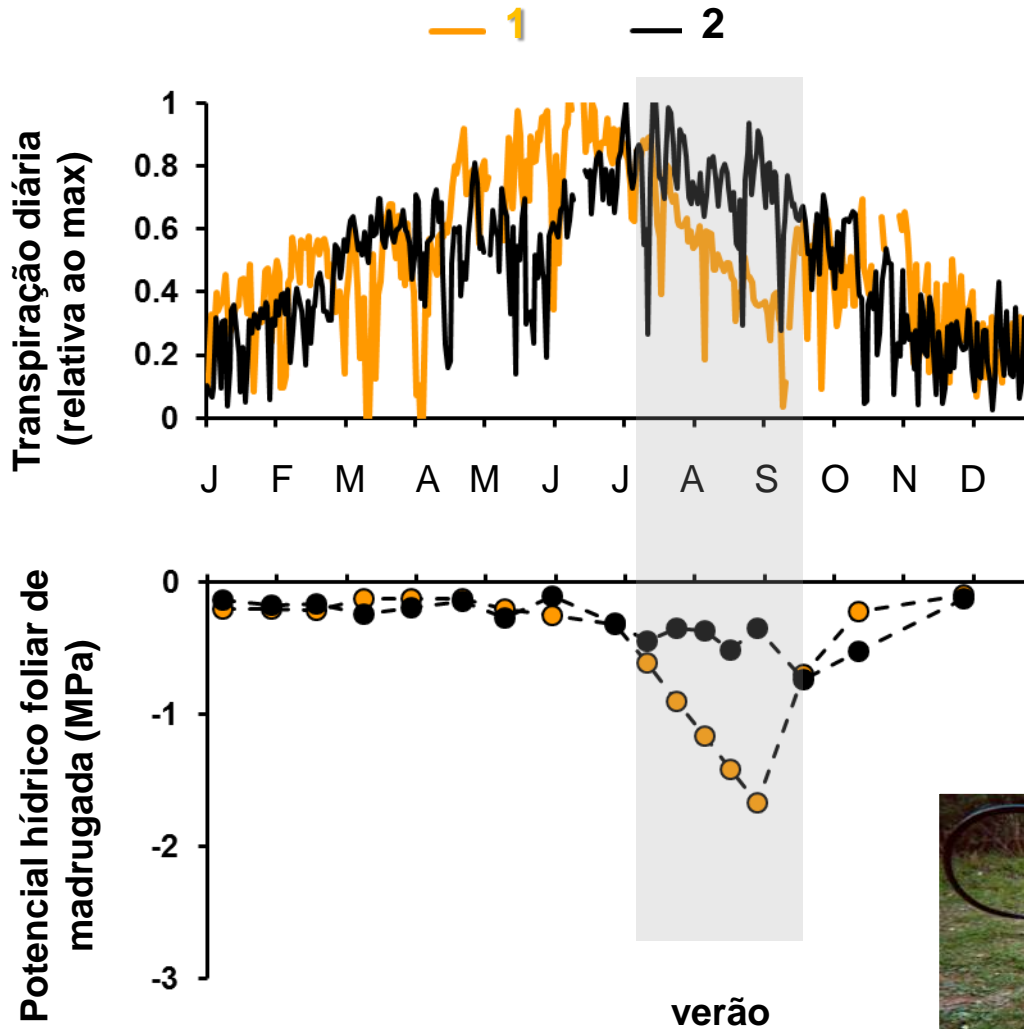
Identificação das fontes de abastecimento de água no verão

Q. suber, Lezírias

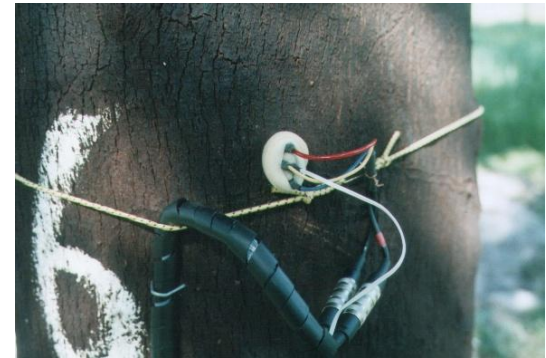
Assinatura isotópica ($\delta^{18}\text{O}$)

| | Água do xilema | Água subterrânea | Água solo não saturado |
|-------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 26 Jun 2007 | -4.06 (0.31) a | -4.50 (0.05) a | 0.97 (0.33) b |
| 14 Ago 2007 | -4.78 (0.19) a | -4.03 (0.07) a | -2.49 (0.51) b |
| 13 Ago 2008 | -4.75 (0.15) a | -4.98 (0.51) a | 1.96 (0.70) b |
| 10 Set 2008 | -4.84 (0.21) a | -5.44 (0.46) a | -1.86 (0.67) b |

Limitações no acesso à água – implicações na transpiração



1- decréscimo no uso de água (acesso ao nível freático mais dificultado)

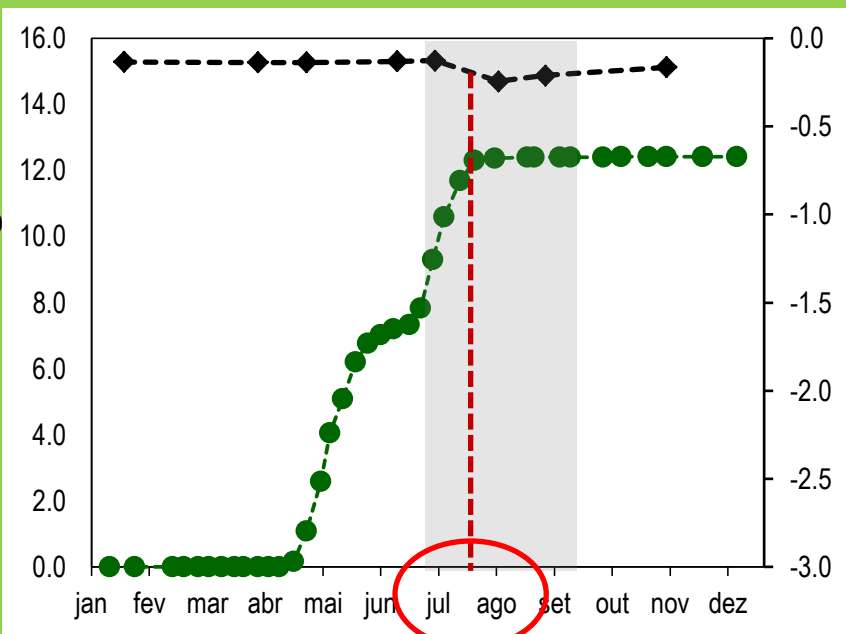


1- maior decréscimo no potencial hídrico foliar de madrugada

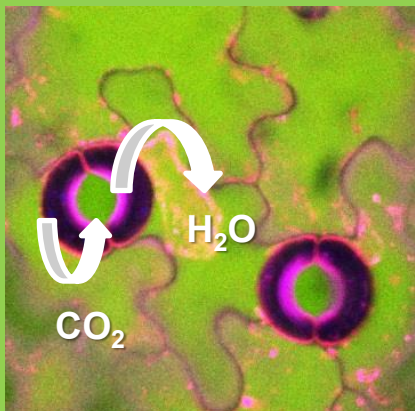


Limitações no acesso à água – implicações no crescimento vegetativo

Crescimento vegetativo

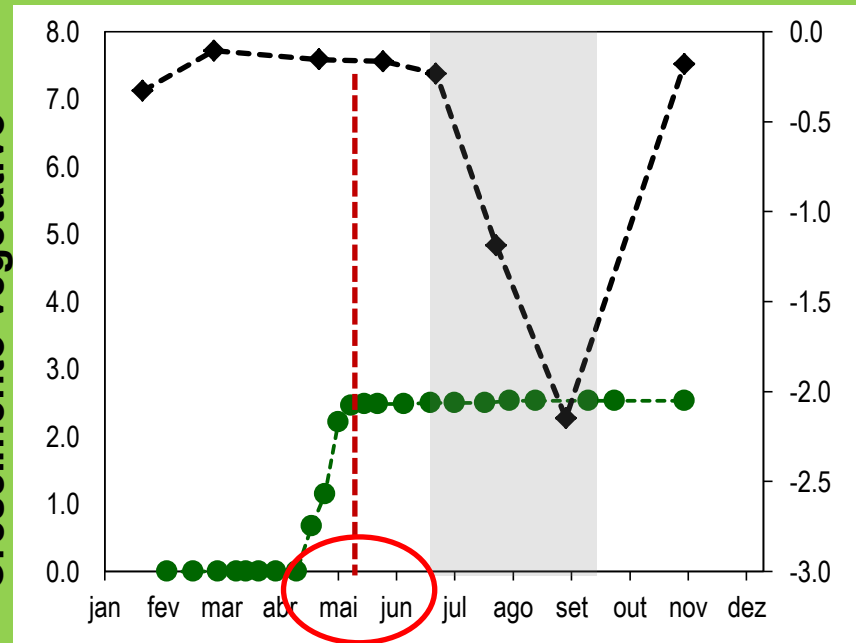


Potencial foliar de madrugada (MPa)



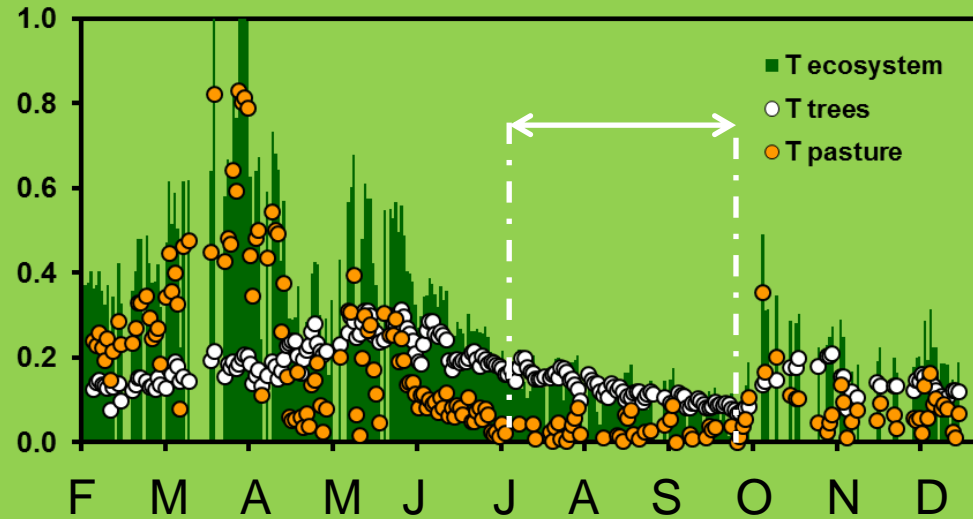
Pinto et al. 2011, Hydrol Process

Crescimento vegetativo

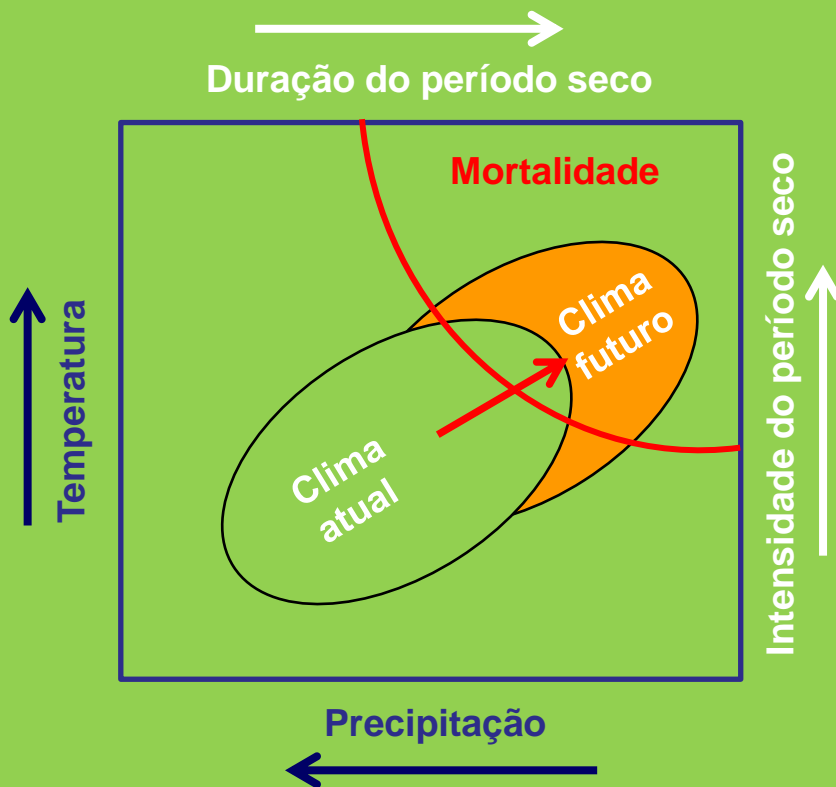


Potencial foliar de madrugada (MPa)

Padrões de uso de água – árvores e pastagem



As restrições hídricas são o principal fator limitante da produtividade e sobrevivência das árvores a nível global
(Engelbrecht 2012, Nature)



- Mortalidade pode ocorrer por falência hidráulica, vários anos após um episódio intenso de seca
- Árvores em déficit hídrico são mais vulneráveis ao ataque de pragas e doenças

A importância da gestão dos montados na mitigação dos stresses


- 1) Raízes são fundamentais na adaptação à seca em ambiente mediterrânico.**
- 2) Bom estado hídrico das árvores no verão pode estar dependente do acesso das raízes a lençóis freáticos.**
- 3) Reservas de água do solo são muito menores que as de água subterrânea (reservatório mais eficaz na transferência da água da chuva entre estações/anos).**
- 4) Competição pelos recursos disponíveis pode ser minimizada através de práticas de gestão, por exemplo ajustando a densidade e evitando práticas culturais que destruam ou desacoplem as raízes das fontes de abastecimento (podem potenciar stress hídrico).**
- 5) A variabilidade espacial e temporal dos padrões de mortalidade poderá estar relacionada com diferentes condições de acesso das raízes às fontes de água (micro-variações espaciais no solo/litologia/hidrogeologia).**



Obrigada!


Pinto CA, Nadezhdina N, David JS, Kurz-Besson C, Caldeira MC, Henriques MO, Monteiro FG, Pereira JS & David TS 2014. Transpiration in *Quercus suber* trees under shallow water table conditions: the role of soil and groundwater. *Hydrological Processes* 28 (25): 6067-6079.

David TS, Pinto CA, Nadezhdina N, Kurz-Besson C, Henriques MO, Quilhó T, Cermak J, Chaves MM, Pereira JS & David JS. 2013. Root functioning, tree water use and hydraulic redistribution in *Quercus suber* trees: A modeling approach based on root sap flow. *Forest Ecology and Management* 307: 136–146.



Pinto CA, Henriques MO, Figueiredo JP, David JS, Abreu FG, Pereira JS, Correia I & David TS 2011. Phenology and growth dynamics in Mediterranean evergreen oaks: Effects of environmental conditions and water relations. *Forest Ecology and Management* 262 (3): 500-508.

Paço TA, David TS, Henriques MO, Pereira JS, Valente F, Banza J, Pereira FL, Pinto CA & David JS 2009. Evapotranspiration from a Mediterranean evergreen oak savannah: the role of trees and pasture. *Journal of Hydrology* 369: 98-106.



David TS, Henriques MO, Besson CK, Nunes J, Valente F, Vaz M, Pereira JS, Siegwolf R, Chaves MM, Gazarini LC & David JS 2007. Water use strategies in two co-occurring Mediterranean evergreen oaks: surviving the summer drought. *Tree Physiology* 27: 793-803.

David TS, Ferreira MI, Cohen S, Pereira JS & David JS 2004. Constraints on transpiration from an evergreen oak tree in southern Portugal. *Agricultural and Forest Meteorology* 122: 193-205.