



## A experimentação de suporte à investigação

- Variáveis meteorológicas
- Dinâmica da água do solo
- Flutuações do nível freático
- Variáveis fisiológicas (transpiração, fluxo de água nas raízes)
- Identificação de fontes de abastecimento de água às raízes
- Sistema de transporte de água das raízes às folhas

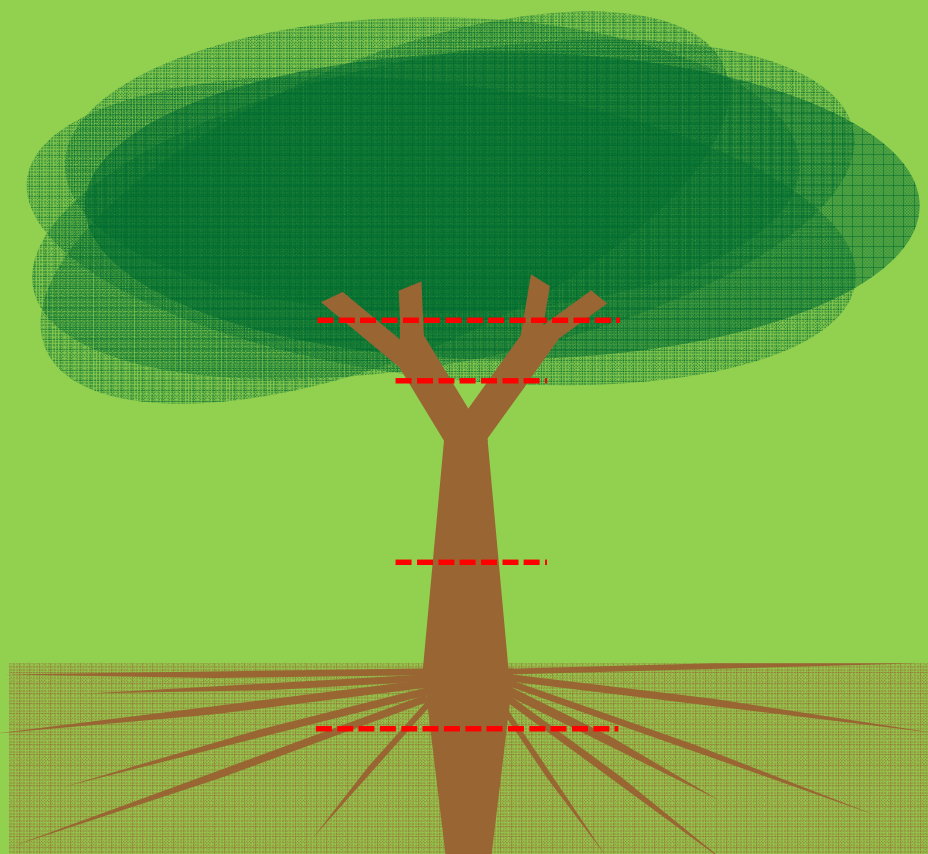


Sobreiros adultos



## Topologia do xilema

Medição do fluxo de seiva (método heat field deformation) para estudo do transporte de água das raízes às folhas.  
Corte desfasado de ramos em direções alternadas e avaliação do decréscimo no fluxo de seiva no tronco e nas raízes devido a cada corte.



### Lezírias



- Raiz principal e tronco com funcionamento predominantemente setorizado
- Raízes superficiais (exceto raíz principal) com funcionamento predominantemente integrado

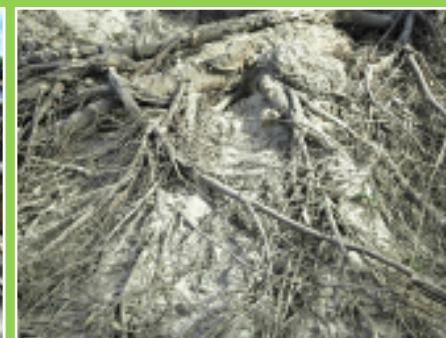
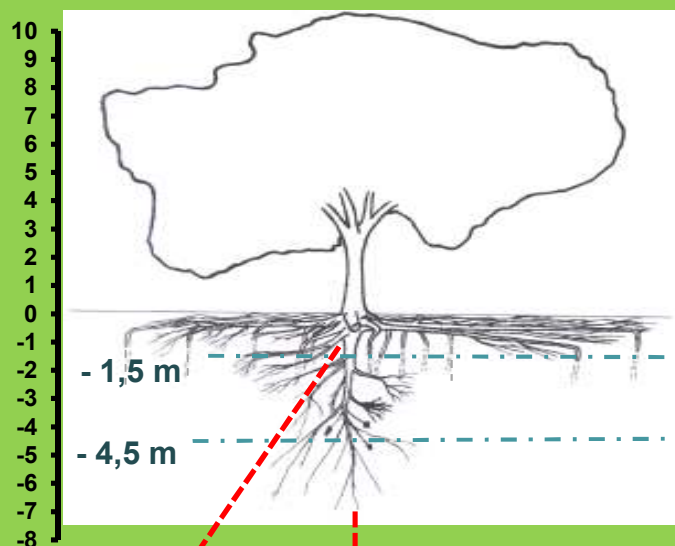
David et al. 2012, Func Plant Biol  
Pinto et al. 2014, Hydrol Process

## Maximização da captação de água em sobreiros adultos

### Sistema radicular dimórfico

#### Lezírias

Rede de  
**Raízes  
 superficiais**,  
 muito extensa  
 e densa,  
 existente nos  
 primeiros 40  
 cm de solo e  
 ultrapassando  
 o limite de  
 projeção da  
 copa



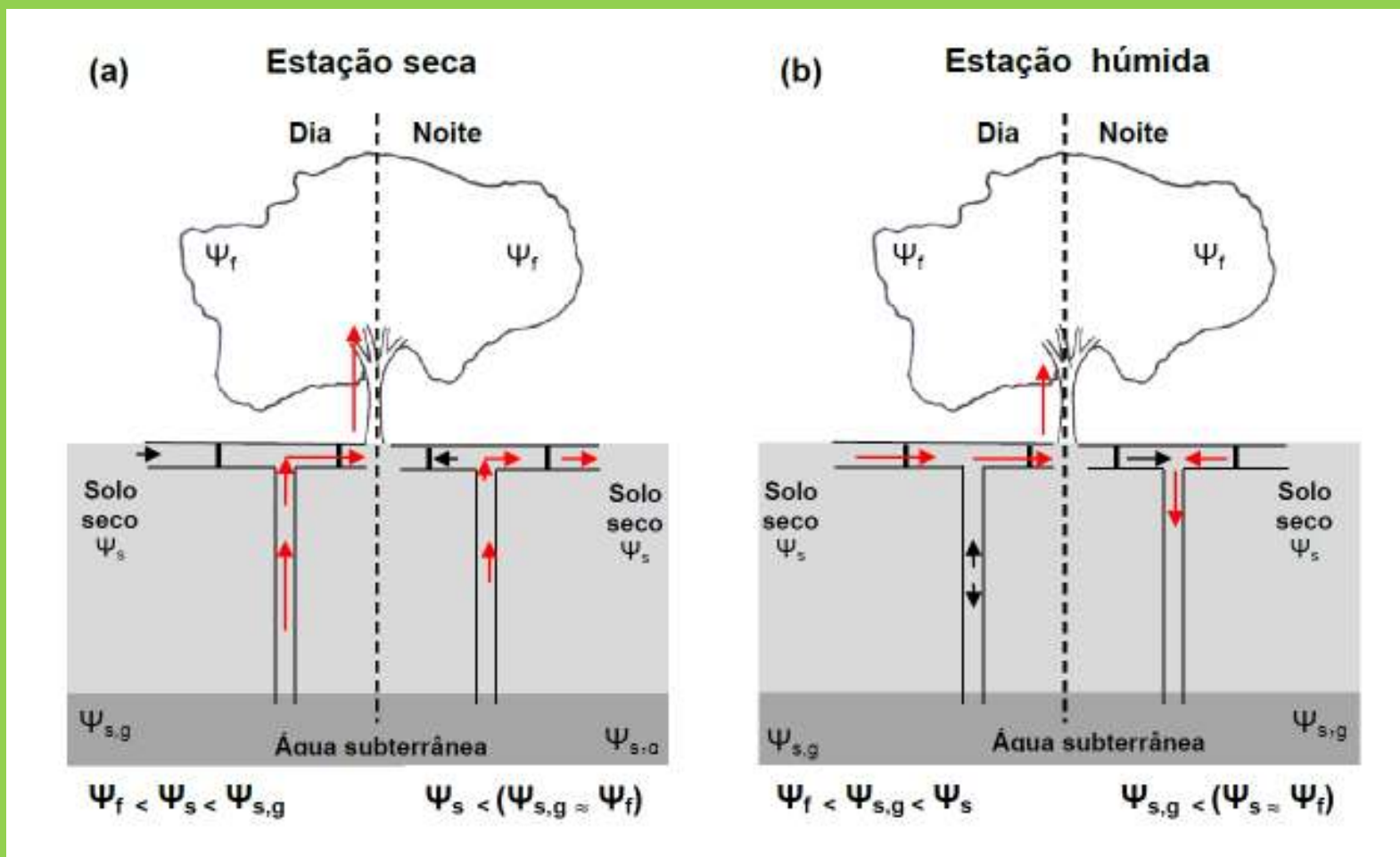
**Raízes profundantes**, fazendo a integração  
 entre as raízes superficiais e as raízes ligadas a  
 fontes de água existentes em maior profundidade

David et al. 2013, Forest Ecol Manag

**Raízes profundas**, em contacto direto com o lençol freático

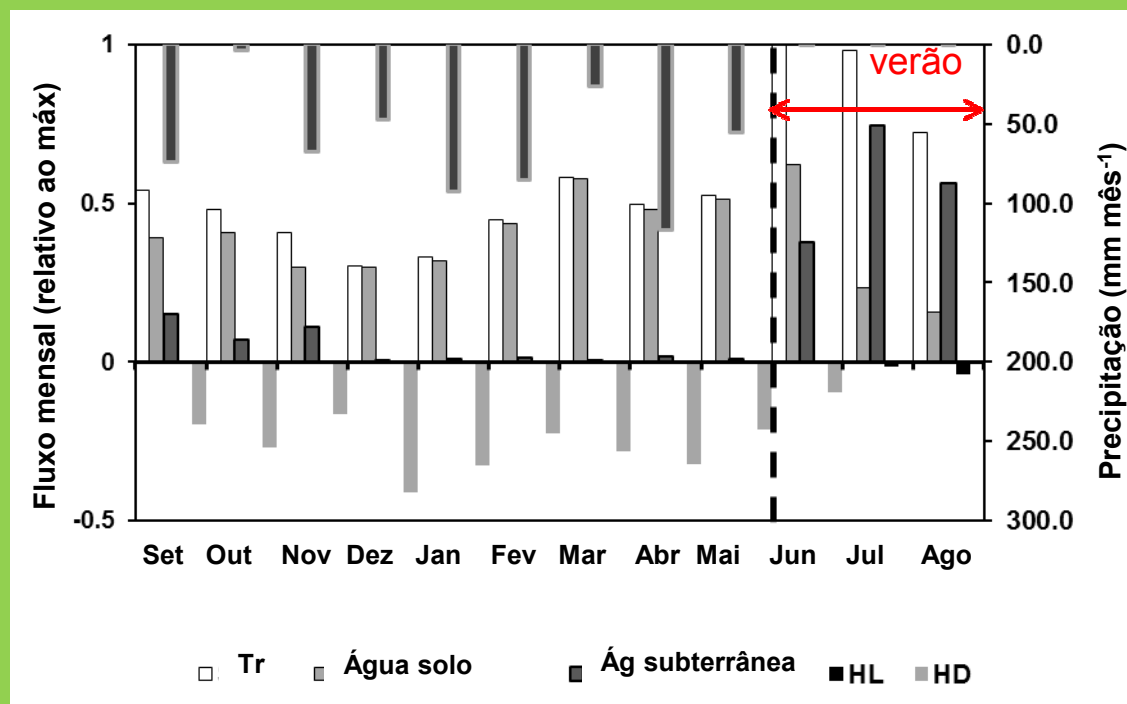
*Análise do funcionamento dos sistemas radiculares de sobreiro*

## Comportamento funcional das raízes



David et al. 2013, Forest Ecol Manag

## Uso de diferentes fontes de água



O desenvolvimento de um sistema radicular dimórfico como o observado permite a maximização da exploração de recursos – uso da água do solo superficial durante a maior parte do ano e da água subterrânea e água redistribuída no verão.

David et al. 2013, For Ecol Manag

## Uso de diferentes fontes de água

Fontes de água para a transpiração			
Método	Escala temporal	Água subterrânea	Água do solo
Fluxo de seiva em Raízes	Ano	30,5%	69,5%
	Verão	78,2%	21,8%
Solo, precipitação e transpiração	Ano	30,3%	69,7%
	Verão	73,2%	26,8%

**Utilização de água do solo durante a maior parte do ano e da água subterrânea quando o solo seca no verão**

David et al., Forest Ecol Manag  
Pinto et al. 2014, Hydrol Process



## Fontes de água – composição isotópica em $^{18}\text{O}$

$\delta^{18}\text{O}$ (‰)			
	Água do Xilema	Água subterrânea	Água do solo
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

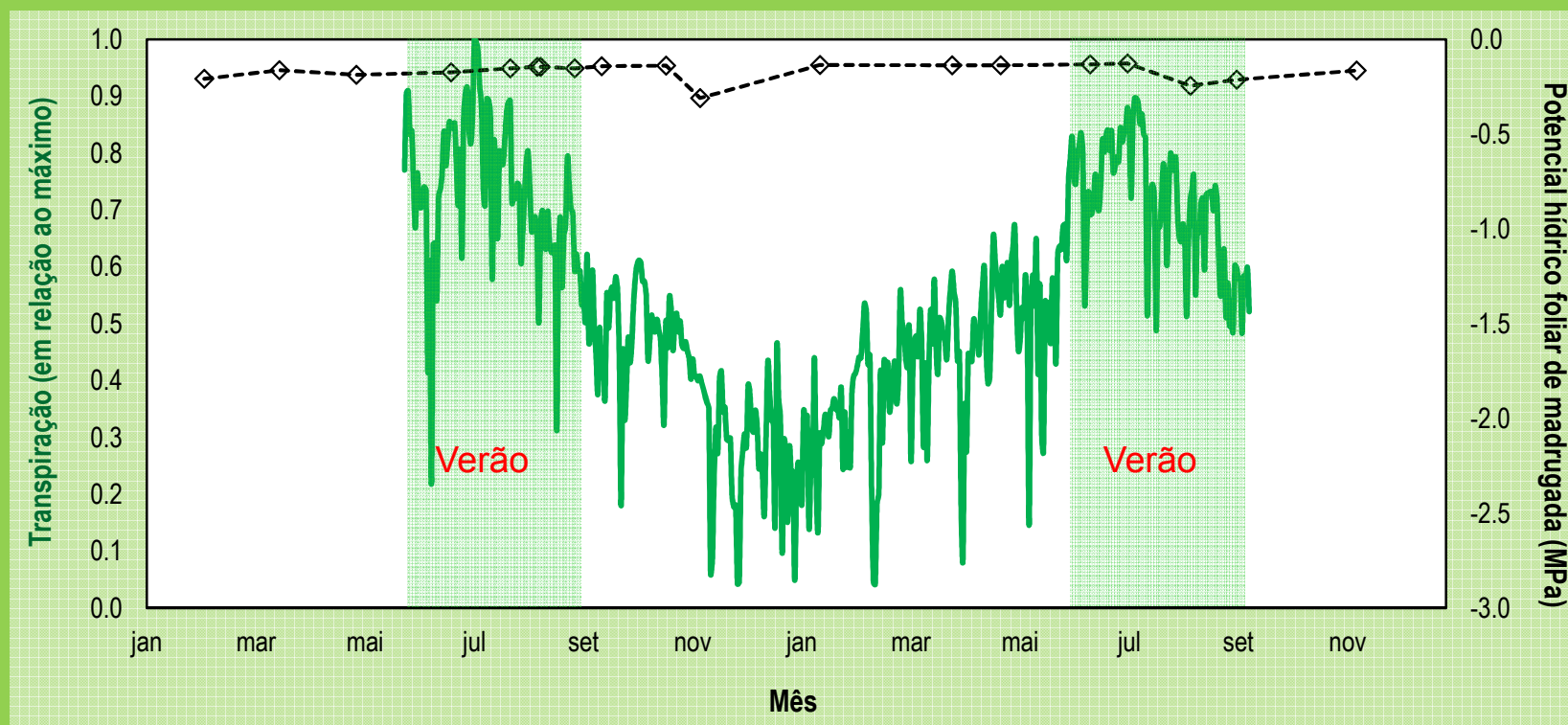
David et al. 2013, Forest Ecol Manag

Confirmação da contribuição da água subterrânea para transpiração das árvores durante o verão por análise de isótopos estáveis ( $\delta^{18}\text{O}$ )



## Ausência de restrições hídricas no verão

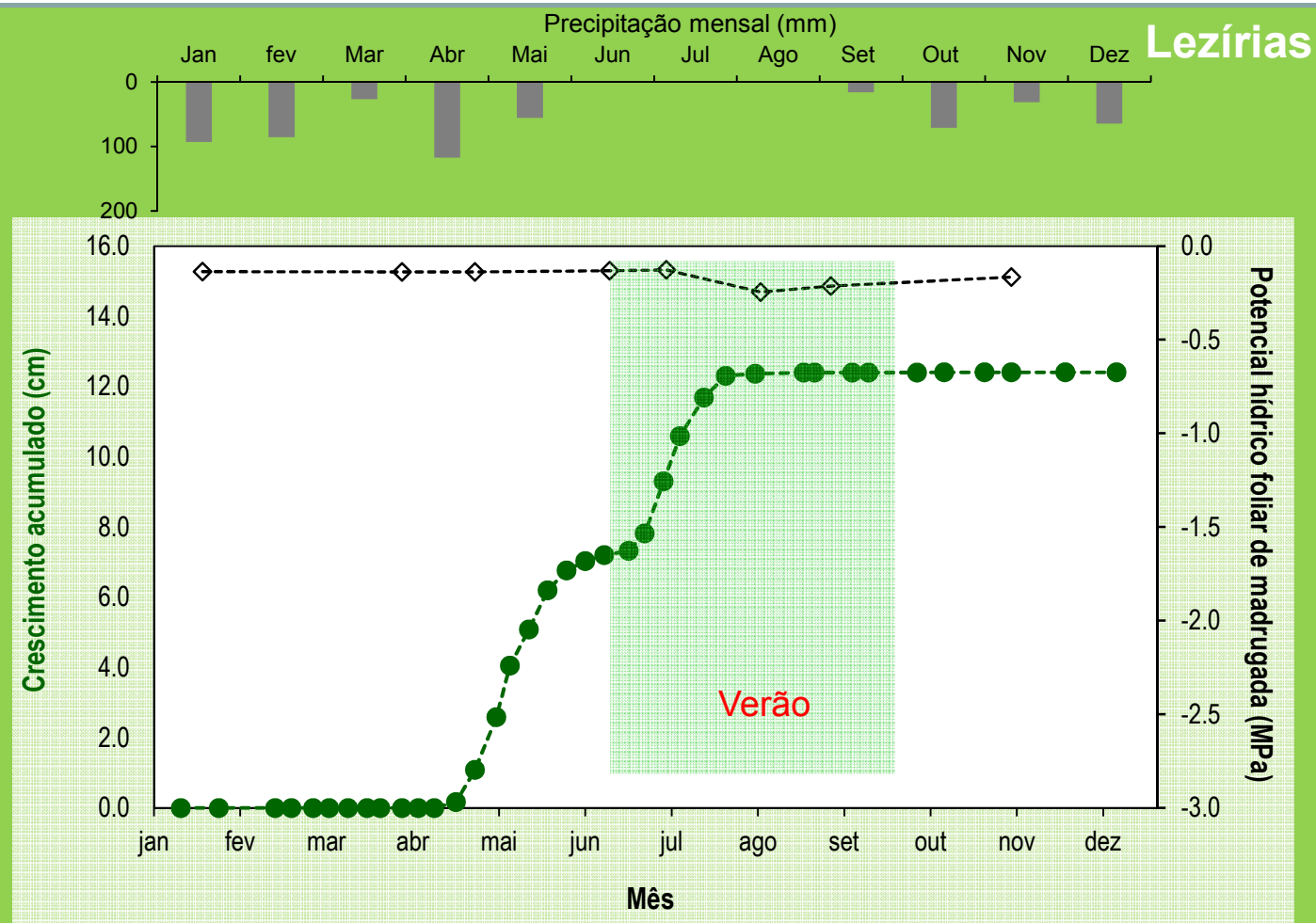
Lezírias



Pinto et al. 2014, Hydrol Process

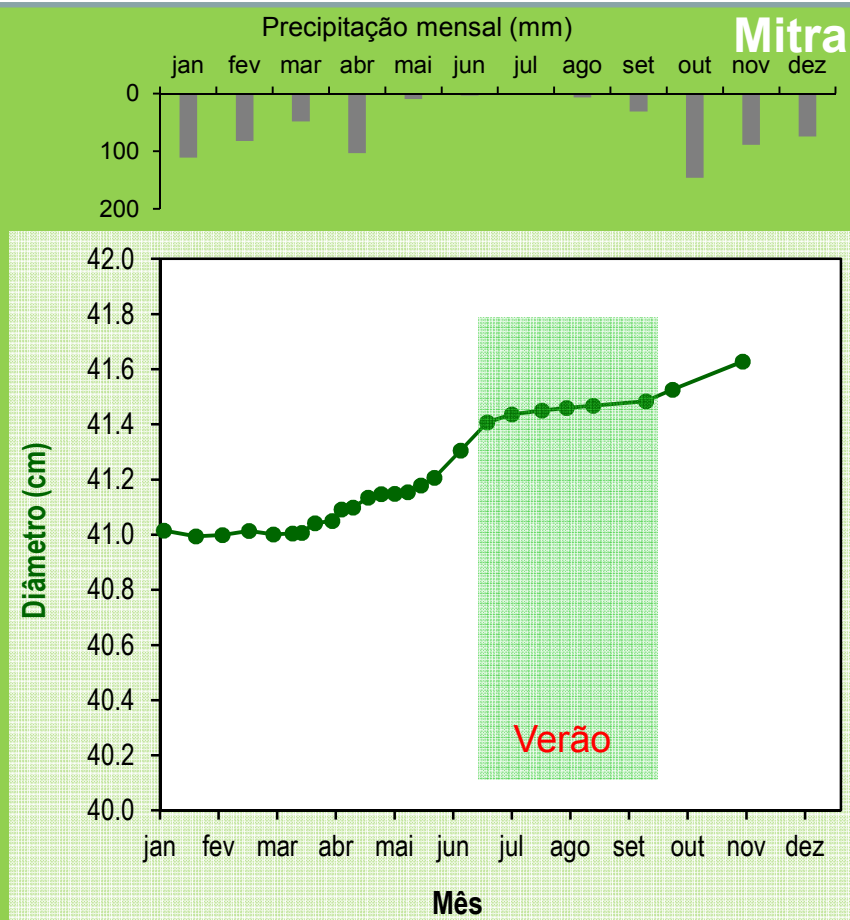
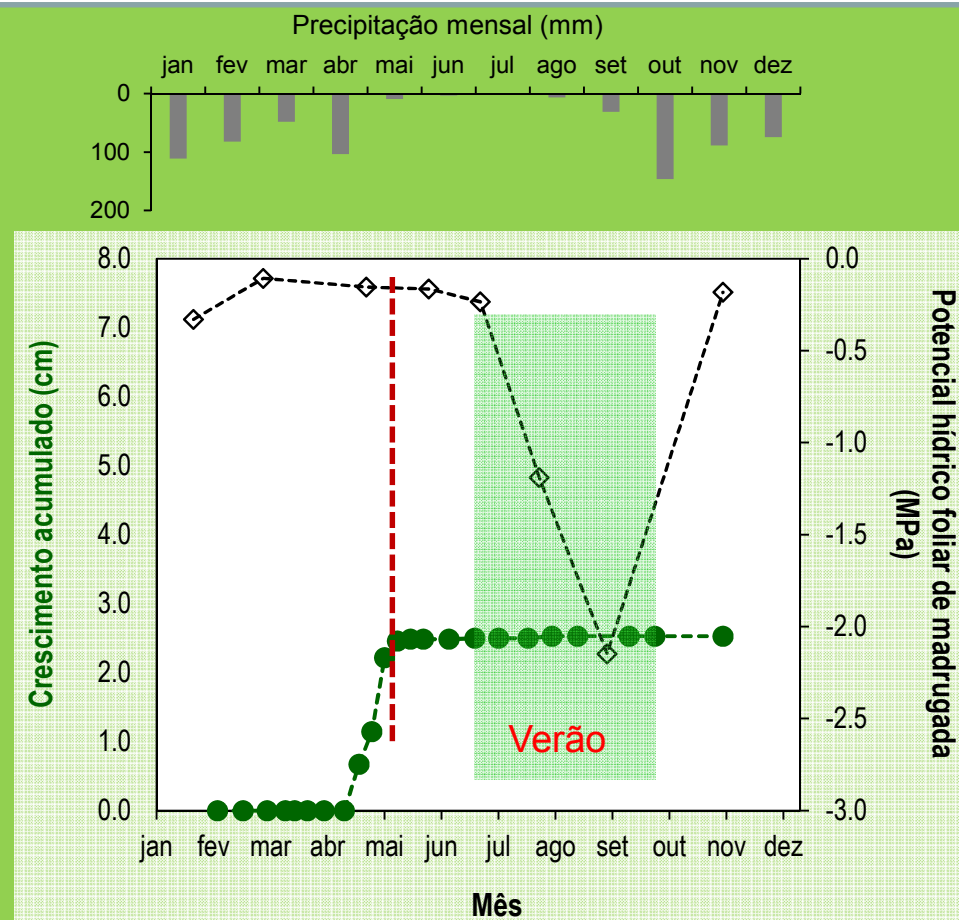
## Fenologia

O estado hídrico favorável das árvores, devido ao acesso a fontes de água subterrâneas pelas raízes, reflete-se nos padrões de crescimento vegetativo das árvores



Pinto et al. 2011, Forest Ecol Manag

## Fenologia e crescimento radial



**O estado hídrico menos favorável das árvores, devido a maior dificuldade no acesso das raízes a fontes de água subterrânea, reflete-se nos padrões de crescimento, vegetativo e radial, das árvores**

Pinto et al. 2011, Forest Ecol Manag

## Considerações finais



- A seleção de um local experimental com solo arenoso e sem restrições ao desenvolvimento radicular (parcela da Companhia das Lezírias) permitiu conhecer o comportamento funcional do sistema radicular, contrariamente ao sucedido noutros locais (Évora, por exemplo) devido à natureza do solo e/ou rocha-mãe.
- Os resultados obtidos evidenciaram a importância do funcionamento do sistema radicular para a sustentabilidade dos montados.
- O desenvolvimento de um sistema radicular dimórfico, com raízes profundantes, partindo da densa rede de raízes superficiais, representa uma importante adaptação ecológica a regiões em que ocorrem secas sazonais.
- O corte de raízes superficiais reduz a capacidade que os sobreiros têm de explorar reservas de água existentes em profundidade, fragilizando as árvores em períodos de stress hídrico e tornando-as mais vulneráveis à ação de agentes bióticos.





[clara.pinto@iniav.pt](mailto:clara.pinto@iniav.pt)  
[teresa.david@iniav.pt](mailto:teresa.david@iniav.pt)

**FCT**  
Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

**Projetos POCI - PTDC/AGR 59152/2004**  
**Bolsa de doutoramento: SFRH/BD/46479/2008**