

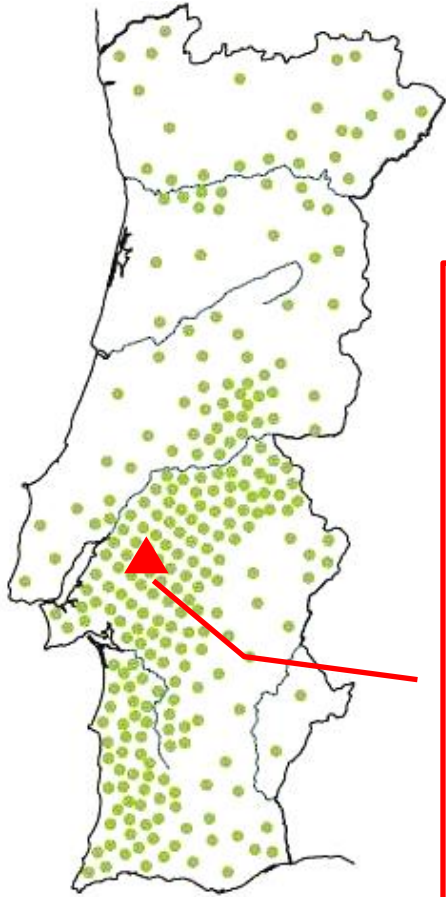
# Fluxos de carbono e água num montado de sobreiro: clima e descortiçamento

*A importância do solo e da água na  
conservação do montado de sobreiro*

**FICOR 2015 – 29 Maio 2015**



## *Local experimental*



**Herdade da Machoqueira,  
Coruche (2009)**





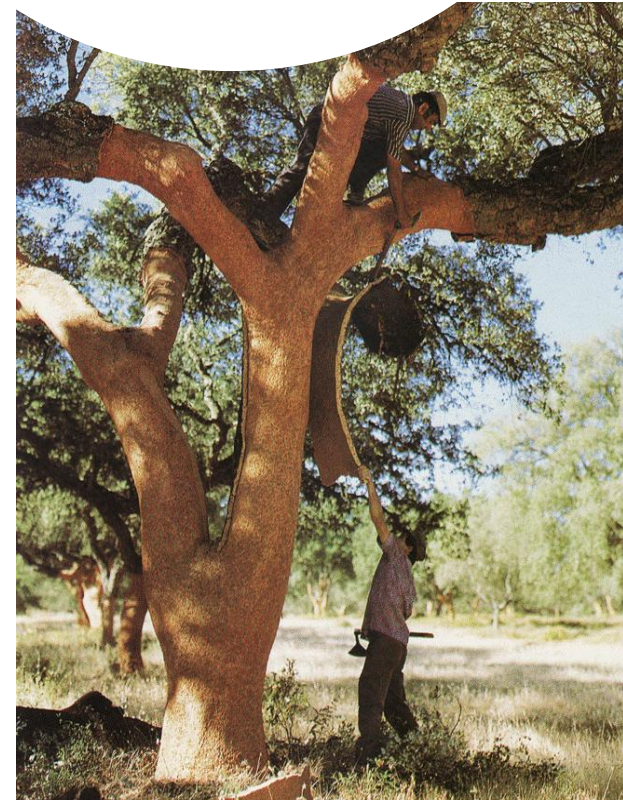
# Objetivos:

- 1) Avaliar a **variação sazonal e interanual do sequestro de carbono** e a sua relação com as variações do clima mediterrânico.

Comparação de dois anos contrastantes em precipitação (2011 e 2012) e avaliação dos **efeitos de um Inverno seco** no:

- ✓ sequestro de carbono
- ✓ fenologia do sobreiro
- ✓ crescimento da cortiça

- 2) Avaliar o **efeito do descortiçamento** nos fluxos de água e carbono dos sobreiros.







**Sub-coberto  
natural**

**Pastagem  
melhorada**

Montado:  
177 árvores/ha  
Altura: 7.9m  
Diâmetro: 24.7 cm  
Idade: ca. 50 anos

**✕ TORRE**

200m



# Monitorização do ecossistema

## Estação meteorológica:

Temperature e humidade do ar, PAR, precipitação, webcam



anemómetro  
ultrasónico

Eddy covariância

NEE, ET



IRGA  
Analizador  
de gases

## Fenologia



Crescimento em  
diâmetro e fluxo de seiva



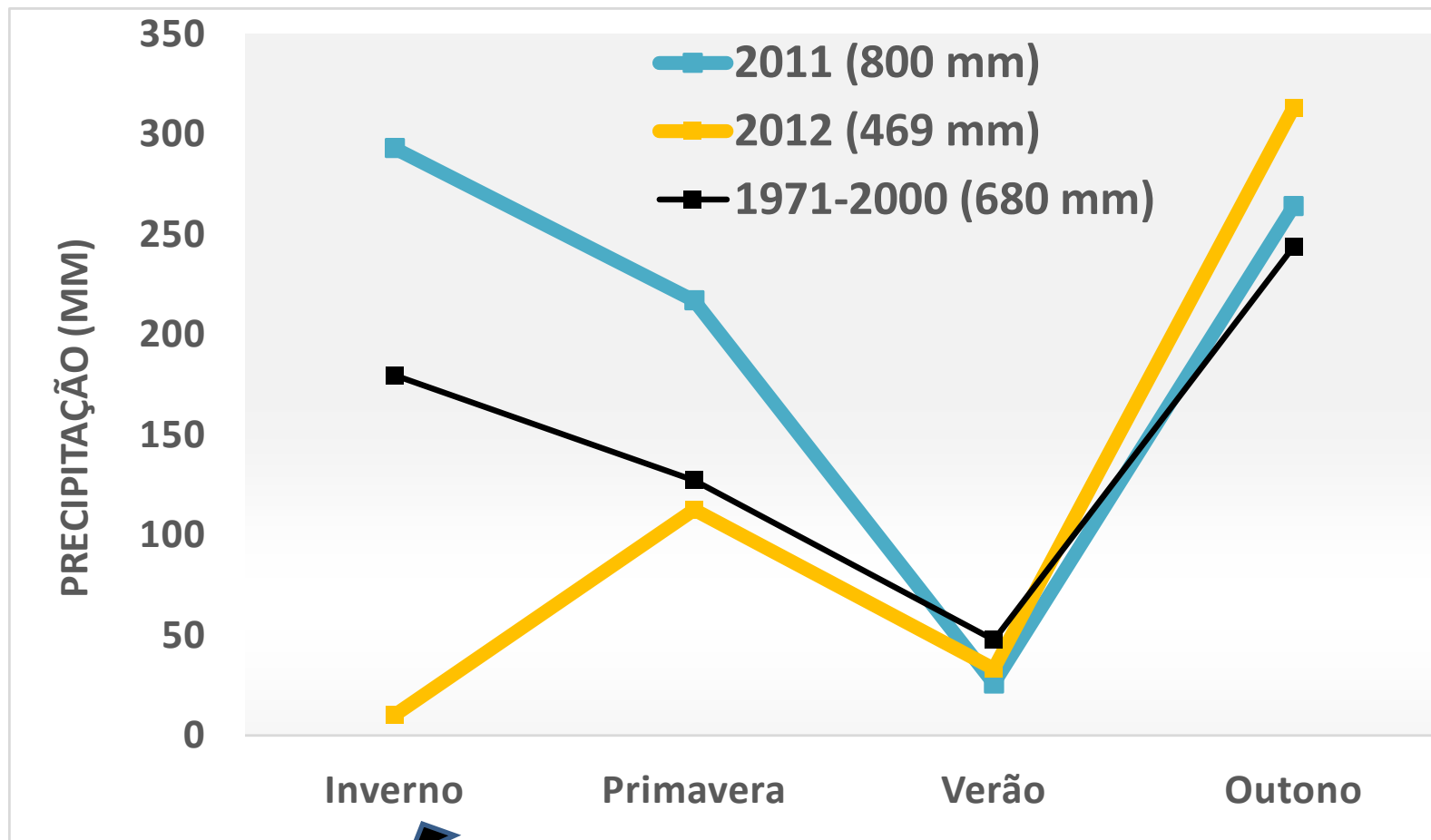
Recolha  
de  
folhada



Teor de  
humidade  
do solo



## Dados climáticos



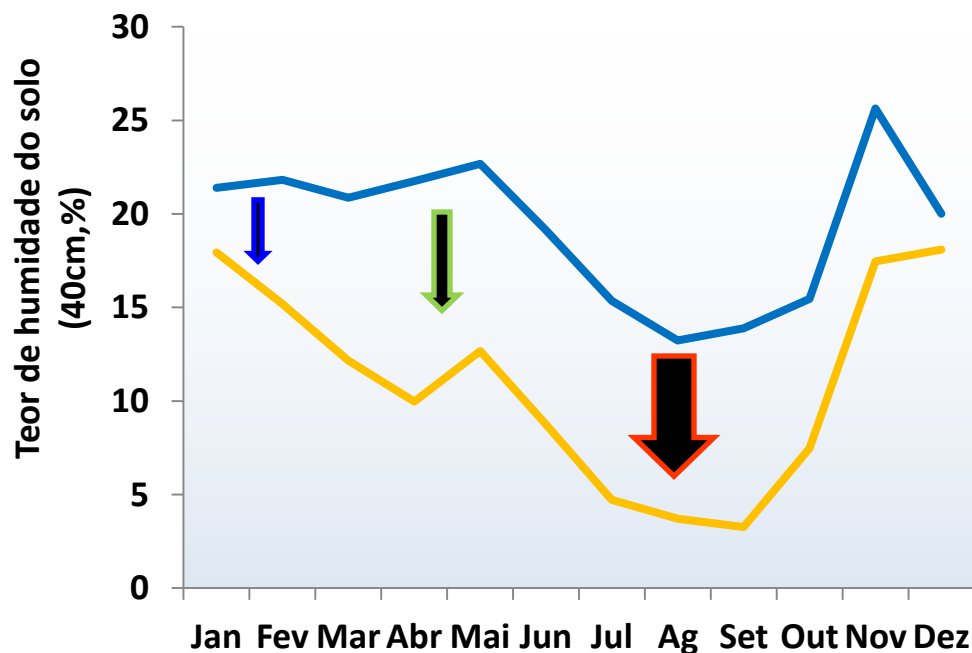
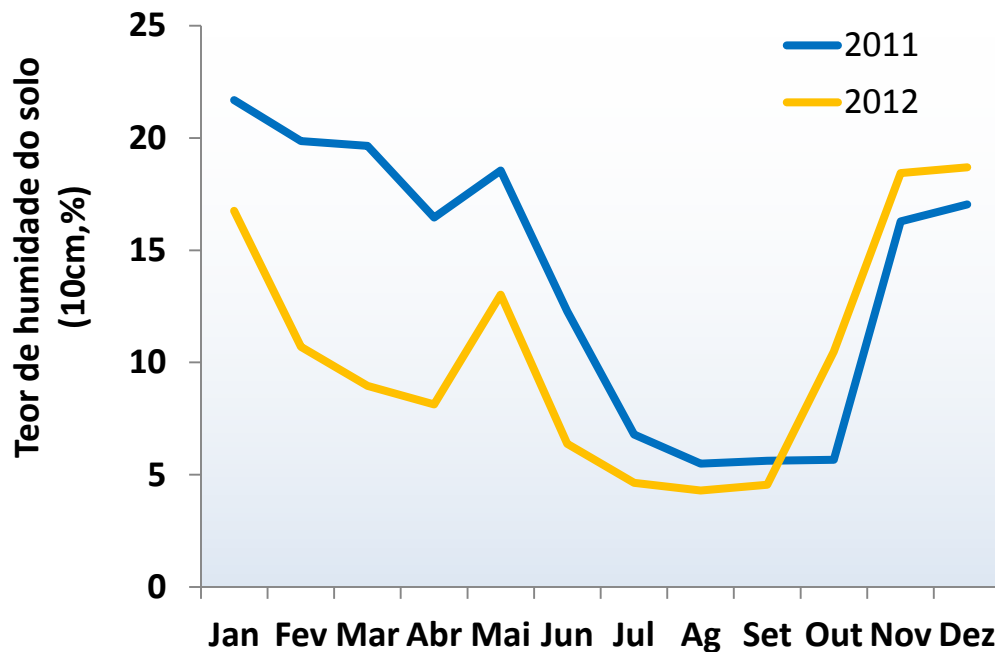
**2012 – Inverno muito seco  
(180 vs. 10 mm)**

## Teor de humidade do solo

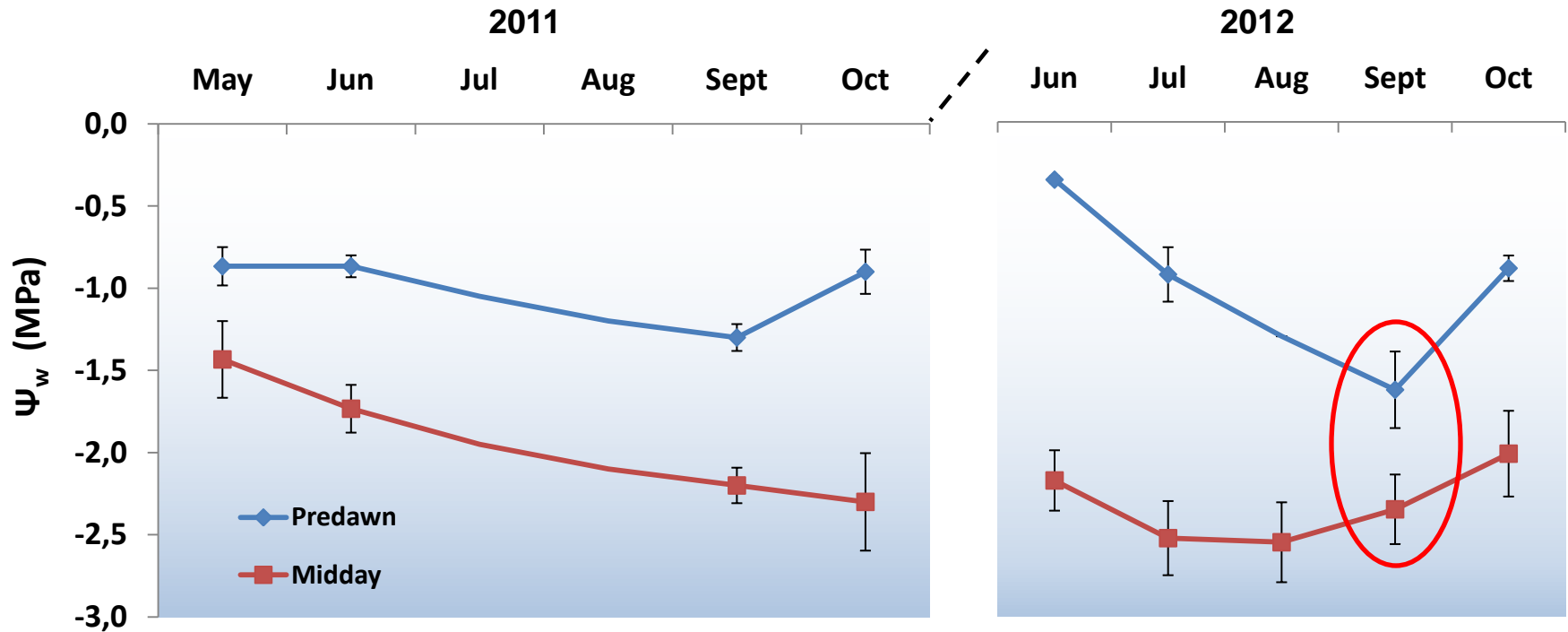
A humidade do solo foi muito inferior em 2012

A diminuição em humidade do solo em 2012 foi sendo cada vez maior ao longo do ano quando comparado com 2011:

Reduções de **29**, **51** e **72%** a 40-cm de profundidade no **Inverno**, **Primavera** e **Verão**, respectivamente.



## Estado hídrico das árvores



Até ao início do Verão o potencial hídrico das folhas mostrou não haver sinais de stress hídrico.

No entanto, no fim do Verão de 2012 as árvores mostraram um stress hídrico moderado



Fecho dos estomas



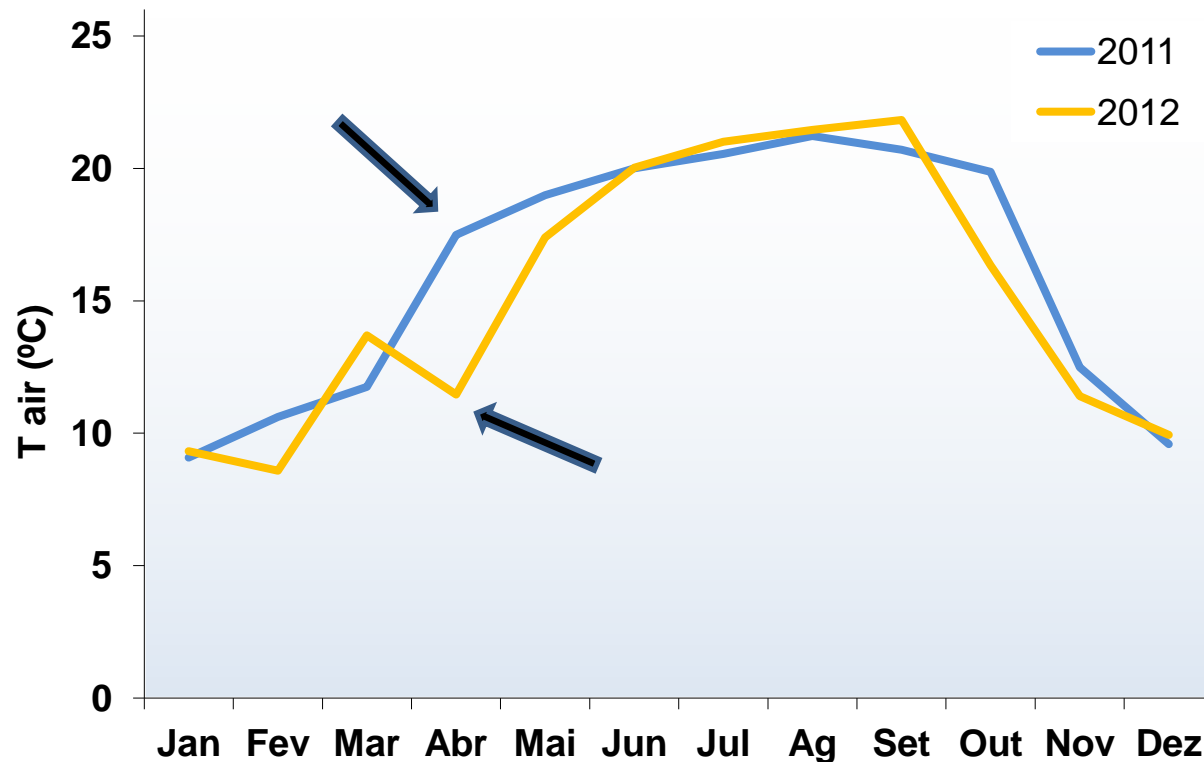
## Temperatura do ar

Contraste de temperaturas  
médias do ar em **Abril**:

**2011 – 17 °C**

**2012 – 11 °C**

Média dos 30 anos: **13.5 °C**



Influência na data de abrolhamento:



Renovação da copa mais cedo em 2011 ( $\pm 30$  dias)

Extensão do período de crescimento

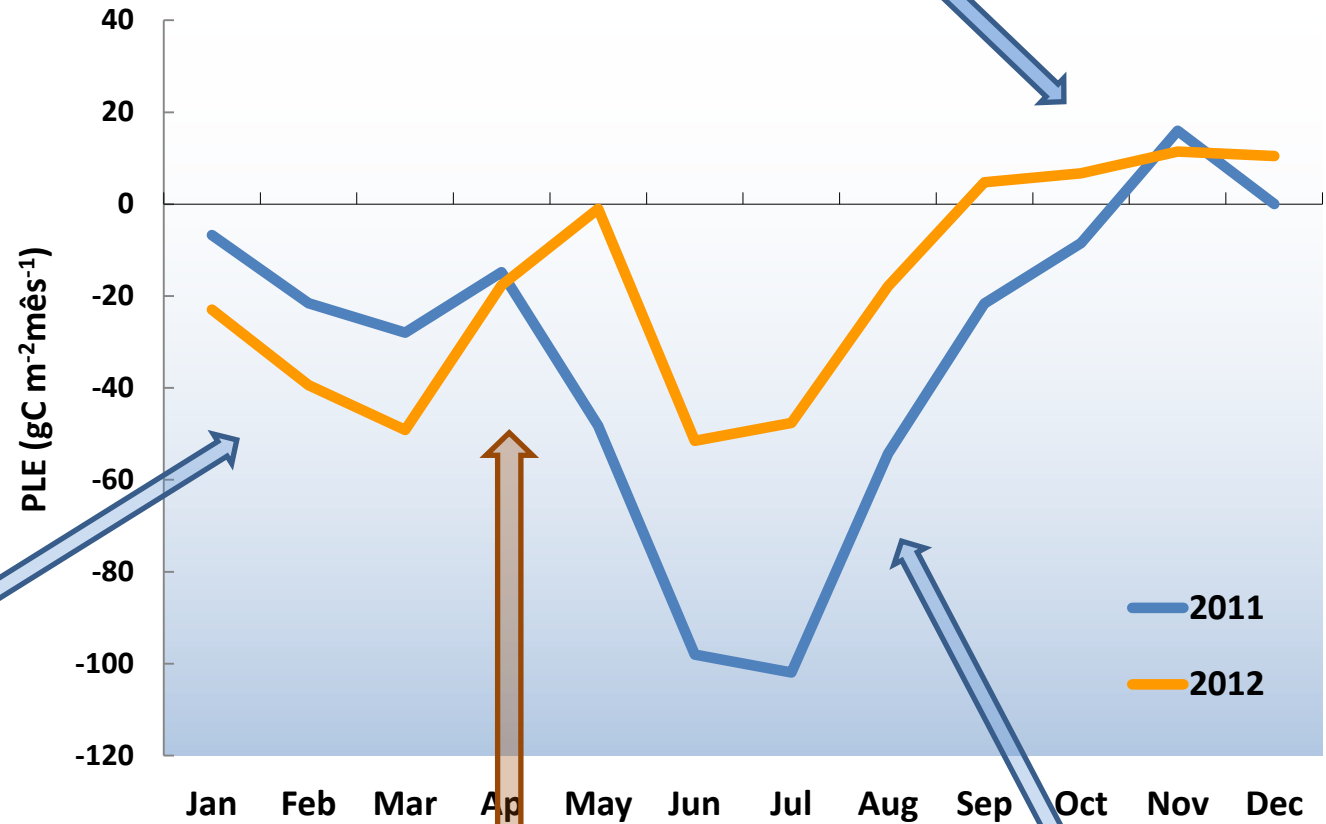


Permitindo às árvores alcançar mais cedo na Primavera as maiores taxas de fotossíntese (estação favorável de crescimento mais longa)

## Sequestro de carbono: sazonalidade vs. clima

Maior PLE no Inverno de  
2012:

Maior quantidade de  
radiação incidente (PAR)



O início das chuvas de Outono levam a  
um decréscimo de PLE

Decréscimo de PLE  
em Abril/Maio (?)

Decréscimo de PLE  
no Verão

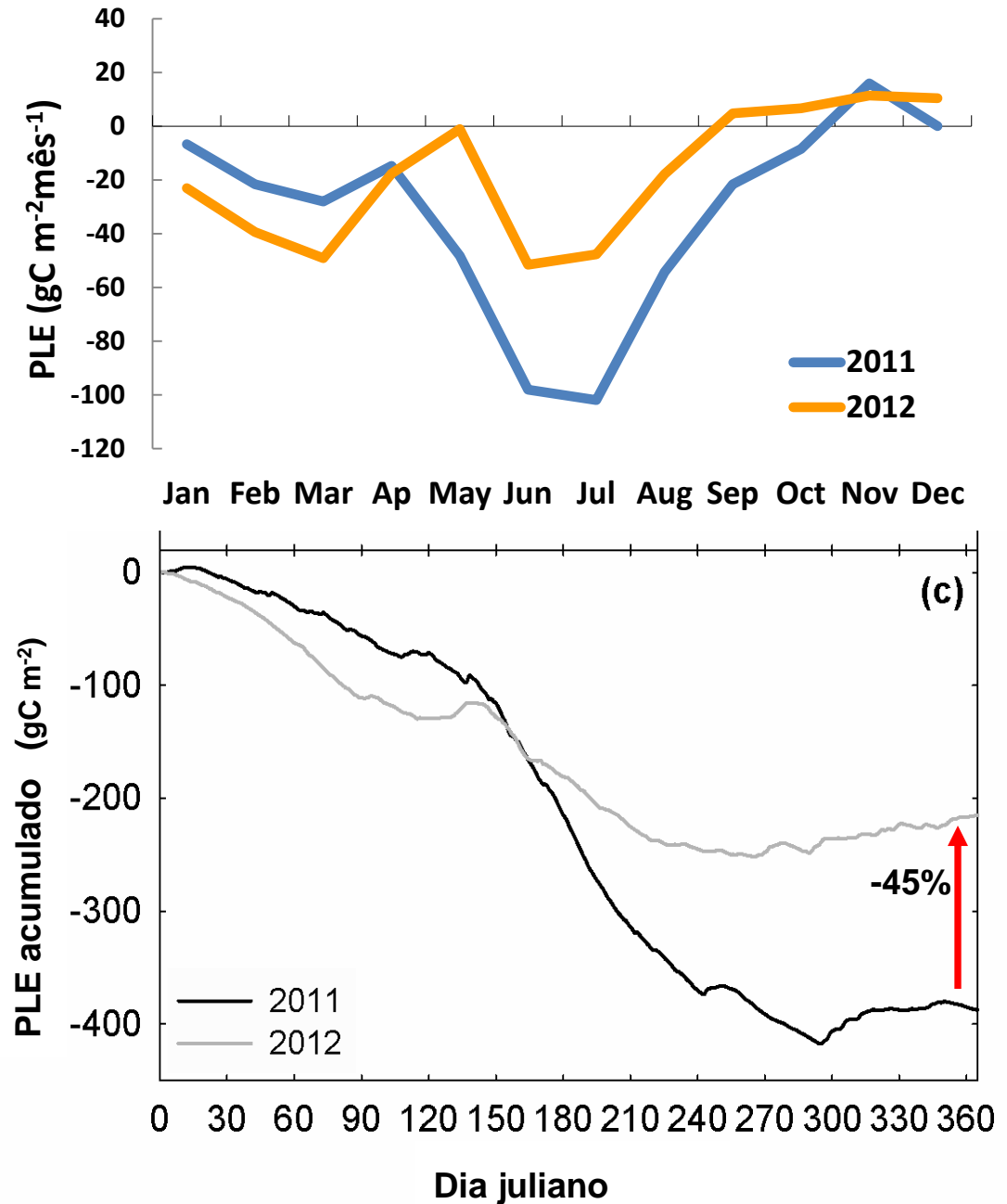


## Sequestro anual de carbono: efeito do Inverno seco

Decréscimo anual de  
45% de sequestro de  
carbono de 2011 para  
2012:

-388  $\text{gC m}^{-2} \text{ano}^{-1}$

-214  $\text{gC m}^{-2} \text{ano}^{-1}$





## Fenologia vs. PLE



18 de Abril

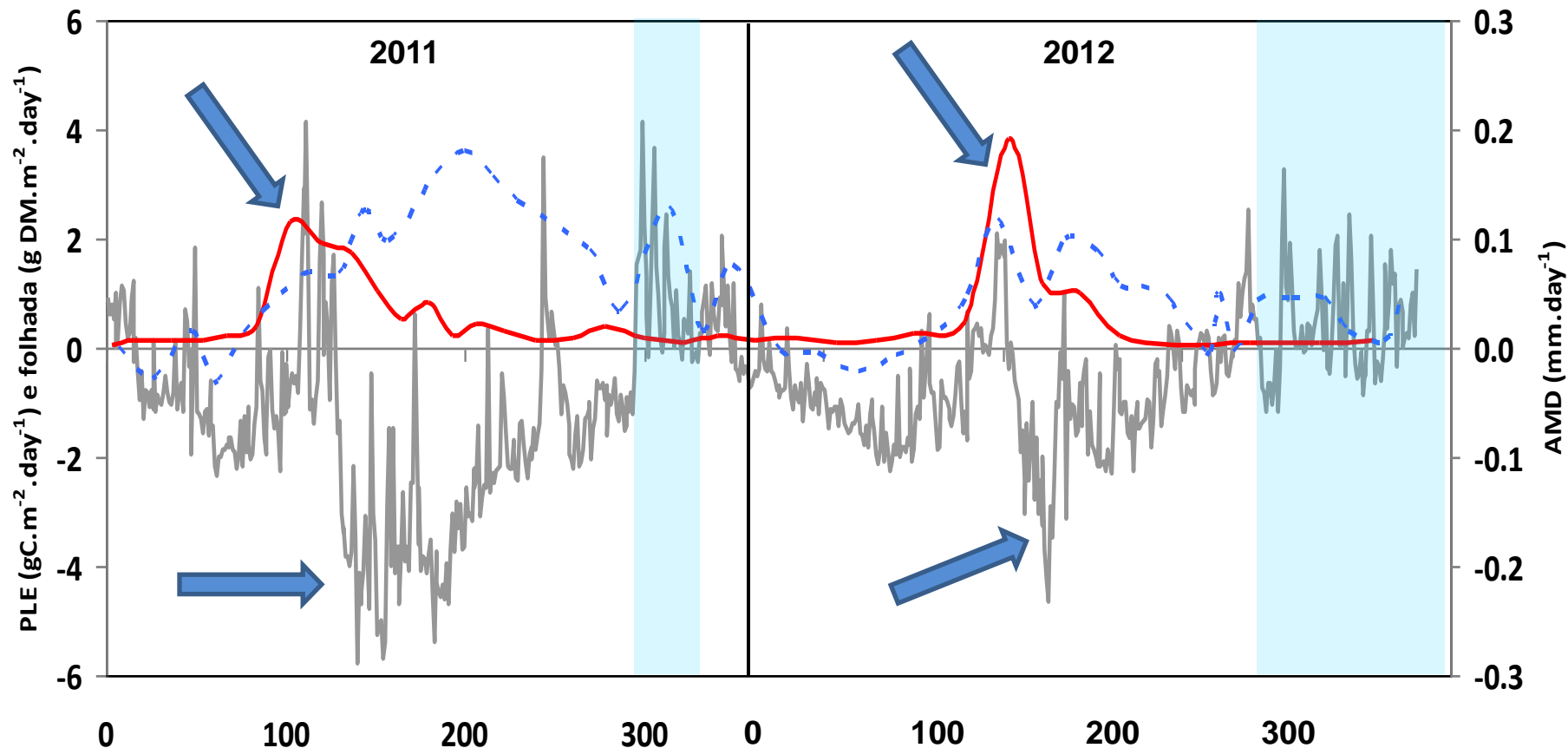
Primavera



22 de Maio



## Fenologia vs. PLE



Queda das folhas e renovação das copas do montado

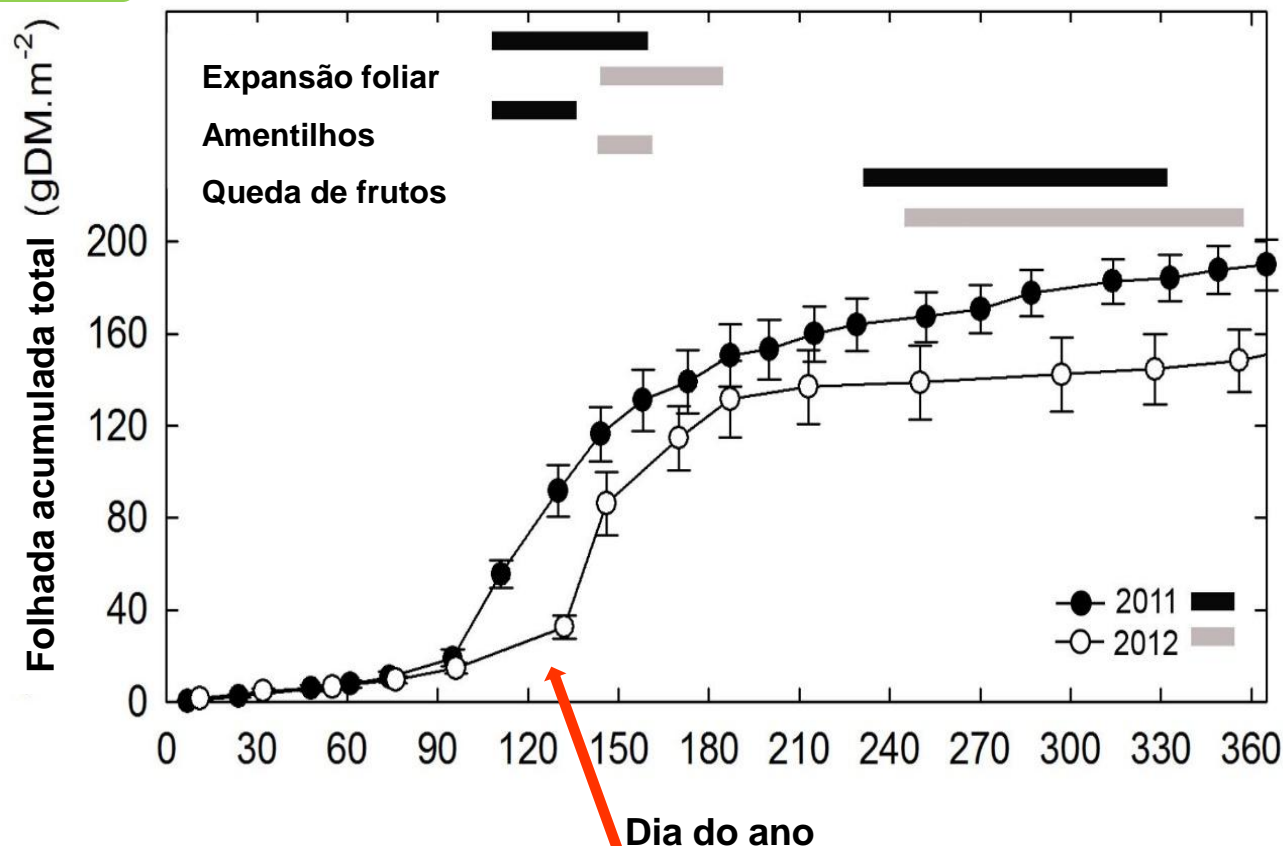


Declínio e novo pico da assimilação de carbono das árvores  
(±15% de redução do PLE anual)

## Fenologia: efeito do Inverno seco

70 a 80% das folhas cai  
entre Abril e Junho

A expansão foliar  
(renovação das copas) é  
um processo muito rápido



Adiamento de 30 dias na queda das folhas  
(devido a baixas temperatura em Abril)

Efeitos fenológicos do ano seco:

➡ A produção de amentilhos aumentou (28%) mas a produção de glande diminuiu (54%)

➡ Redução do índice de área foliar em 9%



## Acréscimo em diâmetro: efeito do Inverno seco

Redução de **63%** do crescimento em diâmetro (em 2012)

Variação sazonal do decréscimo,

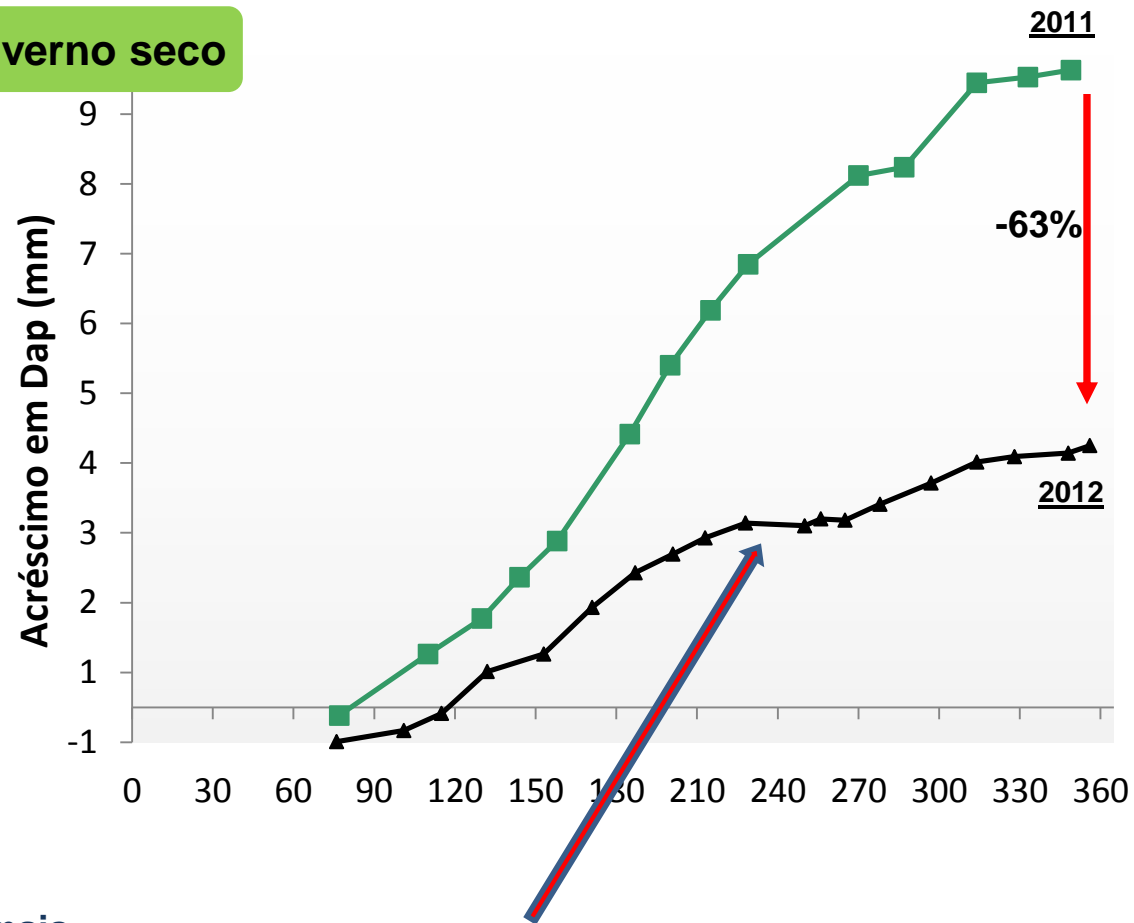
Verão: -63%

Outono: -3%

Primavera: -33% ?

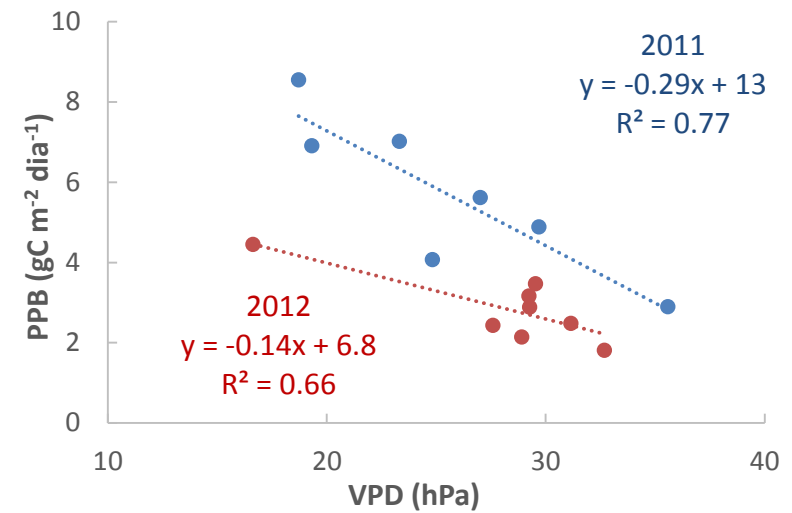
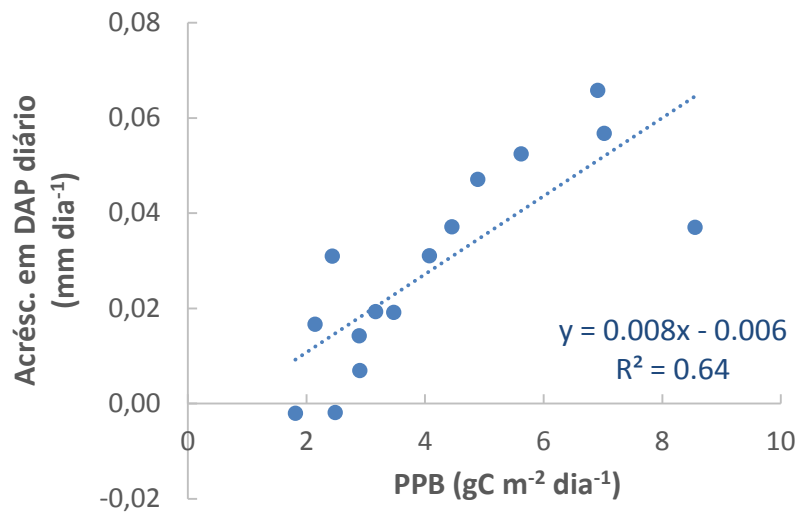
Devido a:

- Estação de crescimento favorável mais curta
- Maior decréscimo da capacidade fotossintética devido a uma alta intensidade de queda das folhas



O stress hídrico de Verão levou a uma retracção ("encolher") do tronco

Verão



➡ No Verão o crescimento está correlacionado com a PPB e VPD

➡ Na Primavera nenhuma correlação (GPP, VPD, PAR, pp...)

Dependência de **reservas de carbono** até à renovação da copa (início do Verão)

Dependência da produtividade do ano anterior





# 1) Principais conclusões (efeitos do Inverno seco no montado):

A redução de  $\pm 40\%$  de precipitação anual levou a:

- decréscimo do sequestro anual de carbono de 45%
- redução da produção de bolota em 54% (sem relação com a produção de amentilhos)
- diminuição de 63% do crescimento em diâmetro (cortiça)
  - O crescimento em diâmetro na Primavera está dependente das reservas de carbono acumuladas (i.e. produtividade do ano anterior).

## **2) Efeito do descortiçamento nos fluxos de água e carbono dos sobreiros**

**Quais são os efeitos do descortiçamento no balanço hídrico e de carbono da árvore?**

**Qual é o grau de stress para a árvore?**

**Qual o tempo de recuperação?**

**➡ Informação de apoio às tomadas de decisão na gestão do *montado***





## **Principais aspectos estudados:**

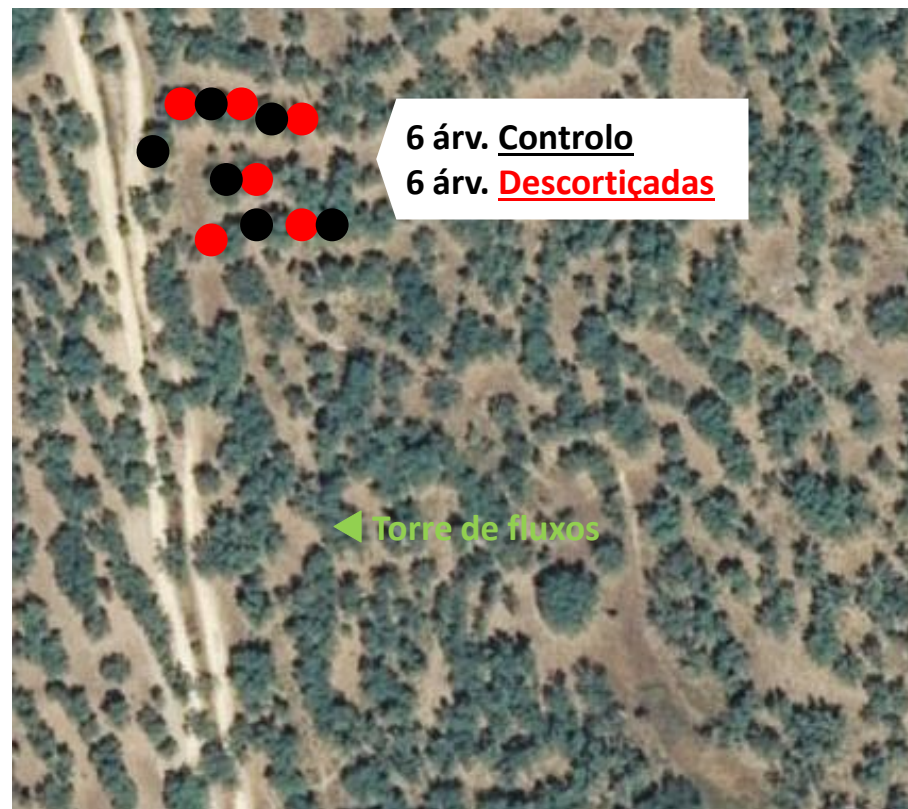
- 1. Estado hídrico das árvores**
- 2. Transpiração e respiração do tronco**
- 3. Sequestro de carbono dos ramos**

# Material e métodos





## Ensaio experimental



Antes do descortiçamento

Depois do descortiçamento

3

19

1

7

8

11

15

24

4

4

Junho

Julho

Agosto

Setembro



# 1. Estado hídrico das árvores



**Monitorização do fluxo de seiva (método de Granier) e potencial hídrico foliar (câmara de pressão de Scholander)**

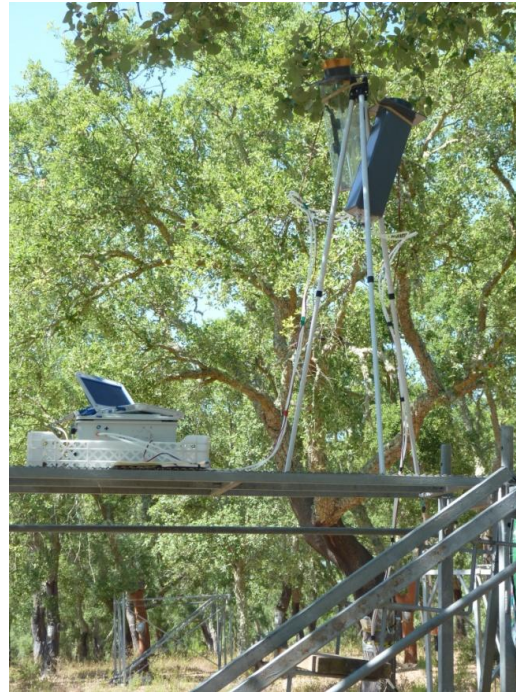
## 2. Transpiração e respiração do tronco



**Equipamento: Analisador de gases infra-vermelho (IRGA LCPro+ ) com uma câmara de solo adaptada (medições: 9h e 15h)**



### 3. Sequestro de carbono dos ramos



**Equipamento: Analisador de gases infra-vermelho (IRGA Li840a) com câmara escura e clara (medições: 9h e 15h)**



# Resultados

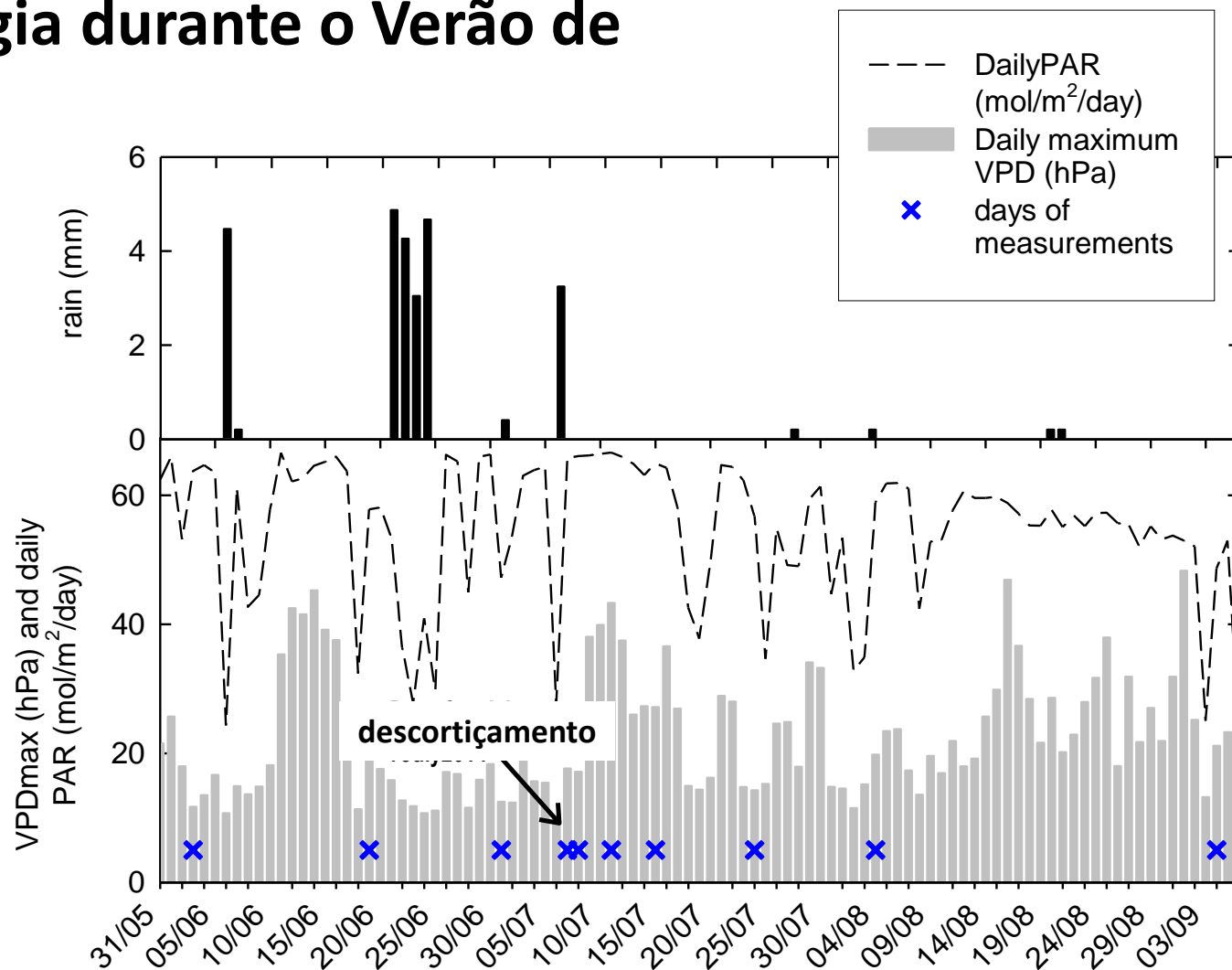


# 1. Meteorologia durante o Verão de 2014

Chuva até ao final da Primavera

Temperaturas médias de Verão 1.5°C inferiores à média

Défices de pressão de vapor máximos (VPD) 30% inferiores ao normal



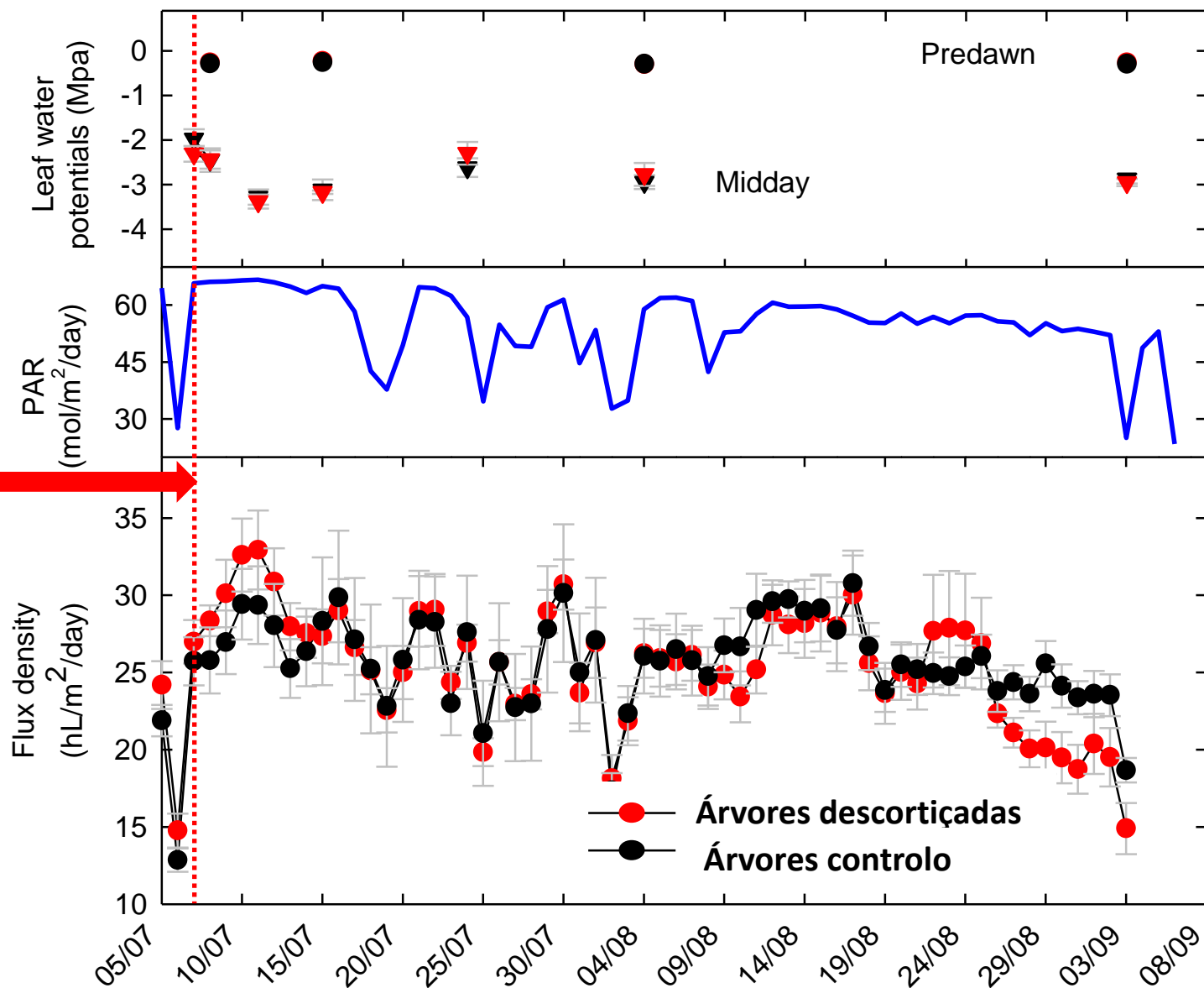
## 2. Estado hídrico das árvores

Não há diferenças entre os tratamentos



Água disponível no solo

Alta densidade de fluxo das árvores durante o Verão

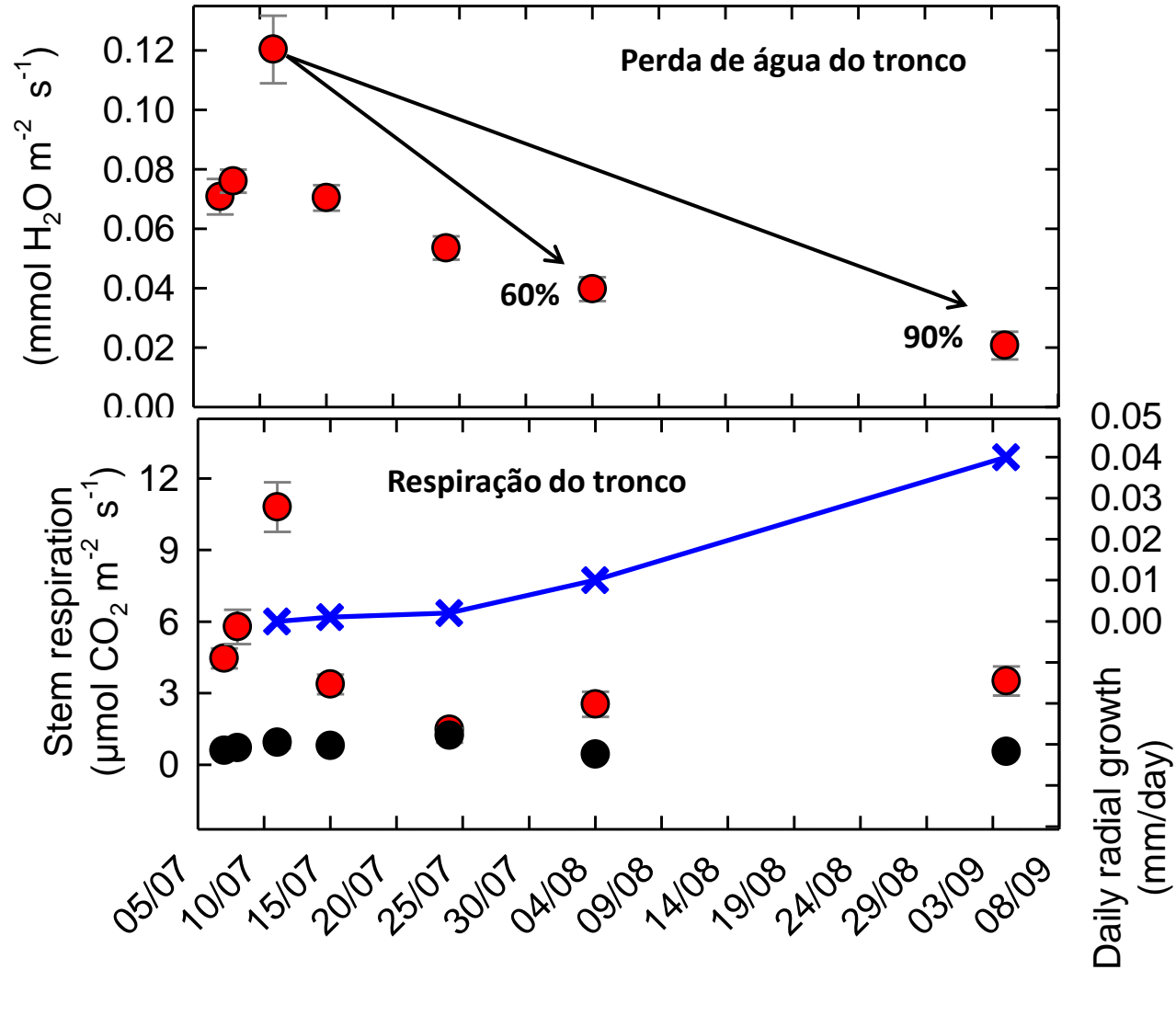




### 3. Transpiração e respiração do tronco

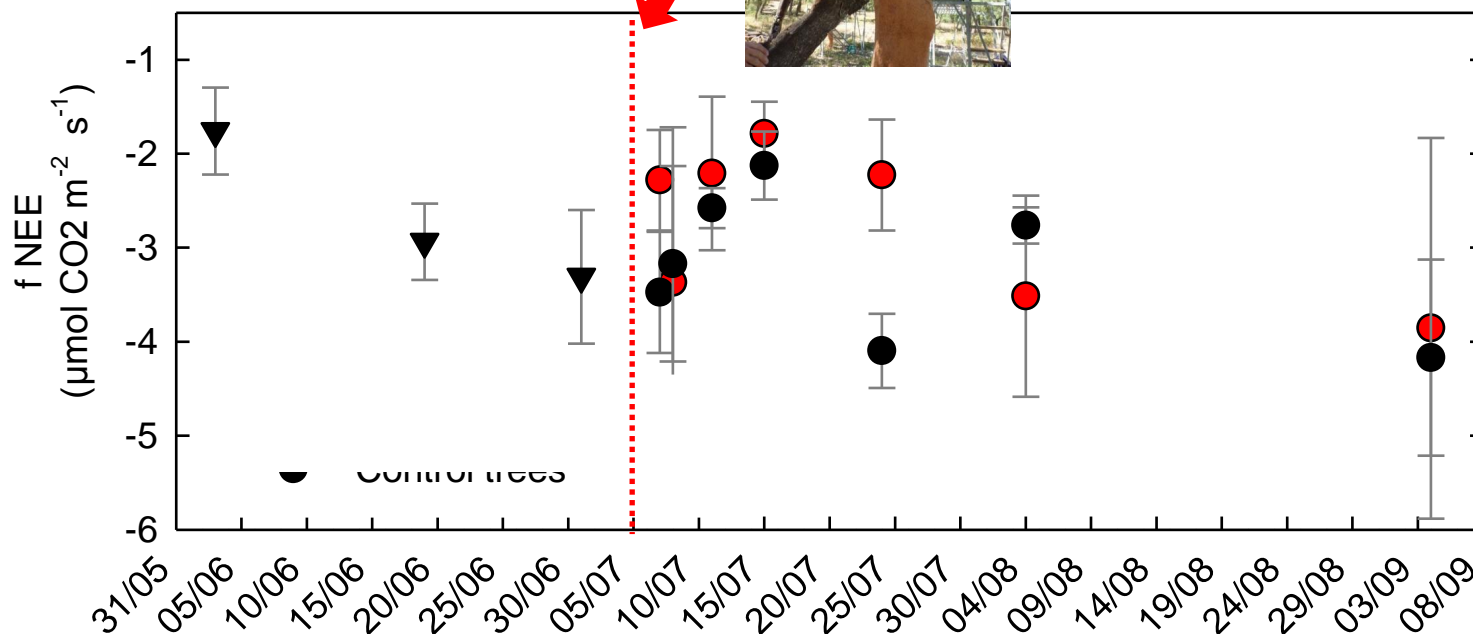
Pico de perda de água e carbono 4 dias após o descortiçamento

Aumento da respiração um mês após o descortiçamento pode estar associado com o reinício da actividade do felogénio



## 4. Sequestro de carbono dos ramos

Sequestro  
de carbono



Não há diferenças entre os  
tratamentos

● Árvores descortçadas  
● Árvores controlo



# Conclusões





- ➡ O estado hídrico das árvores não foi afectado pelo descortiçamento
- ➡ As perdas de água do tronco apenas foram significantes até uma semana após o descortiçamento, reduzindo 60% e 90% após 1 e 2 meses
- ➡ A respiração do tronco aumentou com a regeneração/actividade do felogénio
- ➡ O descortiçamento não afectou significativamente o sequestro de carbono dos ramos

**Num Verão “moderado” o descortiçamento não afecta os fluxos de carbono e de água do sobreiro**

## Equipa de investigação:

Alexandra Correia;  
Filipe Costa e Silva;  
João Santos Pereira;  
Jorge Soares David;



Clara Pinto;  
Teresa Soares David;



Virginia Hernandez

