

# METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA A OBTENÇÃO DE INFORMAÇÃO SOBRE O ESTADO HÍDRICO DA CULTURA DA ROMÃZEIRA, NO BAIXO ALENTEJO

Sofia Ramôa<sup>1</sup>; Pedro Oliveira e Silva<sup>1,2</sup>; Mário Cunha<sup>3,4</sup>; Isabel Pôças<sup>5,6</sup>

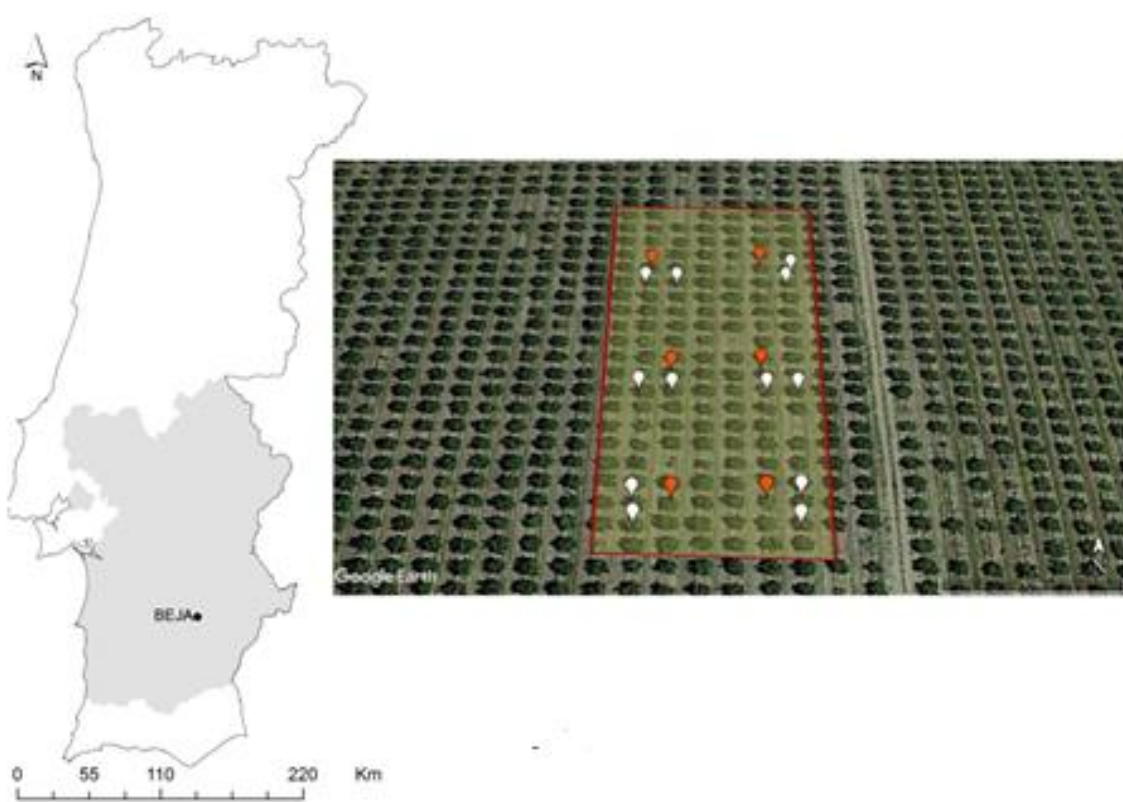
<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior Agrária, Rua Pedro Soares, Apartado 6155, 7800-195 Beja, Portugal; <sup>2</sup>VALORIZA – Centro de Investigação para a Valorização de Recursos Endógenos, Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre, Portugal; <sup>3</sup>Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 4169-007 Porto, Portugal; <sup>4</sup>Institute for Systems and Computer Engineering, Technology and Science (INESC TEC – INESC), 4200-465 Porto, Portugal; <sup>5</sup>Laboratório Colaborativo para Gestão Integrada da Floresta e do Fogo (ForestWISE), Quinta de Prados, Campos da UTAD, 5001-801 Vila Real, Portugal; <sup>6</sup>Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais (CIGCE), Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Observatório Astronómico Prof. Manuel de Barros, Alameda do Monte da Virgem, 4430-146, Vila Nova de Gaia, Portugal

A avaliação do estado hídrico das culturas é essencial para a deteção de stress hídrico, informação de suporte à condução de rega, particularmente importante sob estratégias de rega deficitária controlada.

No presente trabalho apresenta-se um estudo comparativo das duas metodologias, realizado na cultura da romãzeira, relacionando os índices de stress hídrico baseados na temperatura com a condutância estomática. Para obtenção da informação térmica utilizaram-se dois tipos de câmara: uma câmara térmica incorporada num smartphone, que constitui uma solução de fácil operação e baixo custo, e uma câmara térmica de alta resolução.

## A CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA É UM INDICADOR MUITO USADO PARA A AVALIAÇÃO DO ESTADO HÍDRICO DAS CULTURAS

Algumas limitações – metodologia laboriosa e custo do aparelho; calibração do aparelho; grande variabilidade nos valores obtidos em folhas da mesma planta.



Foram recolhidos dados em quatro datas: 16 de Julho, 5 de Agosto, 2 e 30 de Setembro.

Consideraram-se dois períodos diários de recolha de dados:

- (i) 12 – 14h;
- (ii) 15 – 17h.

Em cada um destes dois períodos de medições foi feita a recolha de dados em 18 as árvores selecionadas:

Condutância estomática - porómetro (AP4 Leaf Porometer; Delta-T Devices Ltd) – 3 folhas/árvore

Dados térmicos - câmaras térmicas: FLIR E75 24° (FLIR® Systems, Inc) e FLIR ONE Gen 3 - Android (USB-C) - medição simultânea

Recolha de dados com o registo das condições meteorológicas, nomeadamente temperatura do ar e humidade relativa com um termohigrómetro portátil (EVE Degree Connected Weather Station).



## METODOLOGIA ALTERNATIVA - INFORMAÇÃO TÉRMICA

Vantagens - permite recolher informação térmica de várias folhas (e/ou da canópia) em simultâneo, facilitando assim o processo e tempo de recolha de informação.

Algumas limitações - a imagem térmica é obtida por um sensor térmico que deteta a radiação IV: emitida pela folha; emitida e também refletida pelos objetos ao redor e radiação emitida pela canópia

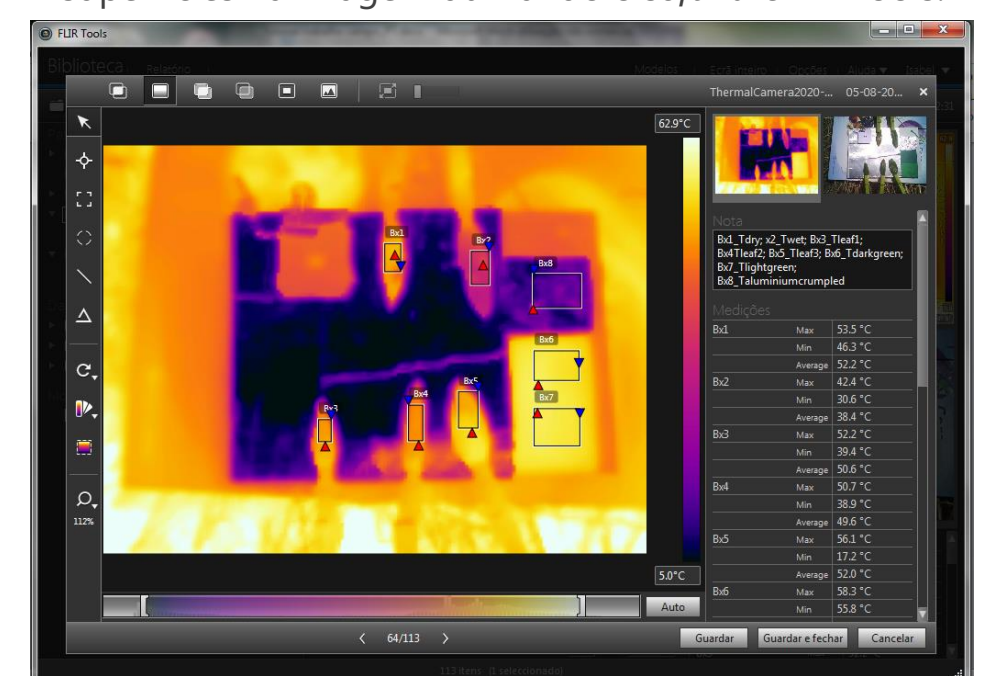


Assim, a informação térmica é analisada sob a forma de índices térmicos relacionados com o stress hídrico da cultura, baseados na normalização da temperatura da folha e que minimizam este impacto da variabilidade das condições ambientais e da cultura.

Indicadores de stress hídrico das plantas de base térmica:

Índice de stress hídrico	Fórmula	Referência
CWSI1	$(T_{day} - T_r) / T_{day}$	(Poirier-Pocovi and Bailey, 2020)
CWSI2	$(T_{day} - T_r) / (T_{day} - T_{wet})$	(Grant et al., 2006)
CWSI3	$(T_r - T_{wet}) / T_{wet}$	(Poirier-Pocovi and Bailey, 2020)
CWSI4	$(T_r - T_{wet}) / (T_{day} - T_{wet})$	(Jones et al., 2002)
$i_c$	$(T_{day} - T_r) / (T_r - T_{wet})$	(Jones et al., 2002)

Identificação de regiões de interesse sobre as diferentes superfícies na imagem utilizando o *software* Flir Tools.



- ✓ Foi possível calibrar e validar equações de modelação das temperaturas de referência usadas em índices térmicos de stress hídrico de culturas sob condições mediterrânicas, especificamente da cultura da romãzeira, para a qual não se conhecem estudos de base térmica destinados a avaliar o seu estado hídrico.
- ✓ Dando continuidade a estudos anteriores de outros autores, os resultados do presente estudo fortalecem e ampliam o uso de superfícies de referência artificiais.
- ✓ Foi ainda possível definir equações de modelação para as temperaturas de referência para diferentes dispositivos, com diferenças nas especificações e custo do equipamento, ao comparar dados e resultados de duas câmaras térmicas.
- ✓ Obtiveram-se resultados interessantes com a câmara FLIR ONE Gen 3, baseada num smartphone de baixo custo, que revelou potencial para utilização, como uma ferramenta simples e económica, na gestão do estado hídrico da romãzeira.
- ✓ Apesar dos bons resultados alcançados no presente estudo, as câmaras térmicas deverão continuar a ser estudadas noutros pomares de romãzeiras e de outras culturas mediterrânicas, bem como em diferentes condições ambientais.

### Financiamento e agradecimentos:

Este trabalho foi apoiado pelo projeto Enabling Green E-science for the SKA (ENGAGE SKA), referência POCI-01-0145-FEDER-022217, financiado pelo COMPETE 2020 e FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal), e pelo projeto IMPECAF financiado pela FCT (PTDC/CTA-CLI/28902/2017). Os autores manifestam o seu agradecimento ao Engº Daniel Montes do Trevo - Floresta, Agricultura e Ambiente, Lda, Beja, Portugal, pela disponibilização do local e pelas condições proporcionadas para a realização do ensaio de campo.