

## ESTIMAÇÃO DO POTENCIAL HÍDRICO DE RAMO MEDIANTE REGRESSÃO PARCIAL DE MINIMOS QUADRADOS (PLSR) A PARTIR DA REFLECTÂNCIA DA FOLHA

Cláudio Araújo-Paredes<sup>1</sup>, Isabel Valín<sup>2</sup>, Susana Mendes<sup>2</sup>, M. García-Fernández<sup>3</sup>, J.R. Rodríguez-Pérez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> PROMETHEUS, Research Unit in Materials, Energy and Environment for Sustainability, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal, [cparedes@esa.ipvc.pt](mailto:cparedes@esa.ipvc.pt)

<sup>2</sup> Centre for Research and Development in Agrifood Systems and Sustainability, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal, [isabelvalin@esa.ipvc.pt](mailto:isabelvalin@esa.ipvc.pt), [smendes@esa.ipvc.pt](mailto:smendes@esa.ipvc.pt)

<sup>3</sup> Universidad de León, GEOINCA reseach group. Avenida de Astorga, sn. 24401-Ponferrada-León-Sapin, [mgarcf@unileon.es](mailto:mgarcf@unileon.es), [jr.rodriguez@unileon.es](mailto:jr.rodriguez@unileon.es)

### Resumo

A determinação do estado hídrico das culturas, é cada vez mais uma informação de extrema importância, não só para o processo produtivo da própria cultura, mas também, atendendo à necessidade do controlo da dotação e disponibilidade de água à planta, num conceito de sustentabilidade e responsabilidade ambiental. Na maior parte dos casos, a determinação do estado hídrico, realiza-se através de métodos destrutivos, com o calculo do potencial hídrico da folha ou ramo, através de uma camera de pressão (scholander), o que requiere um árduo trabalho de campo.

Considerando estas limitações, o uso de novas tecnologias, nomeadamente o uso de espectroradiómetros de campo, pode permitir estimar de forma mais facilitada, rápida, não invasiva e potencialmente precisa o estado hídrico das plantas, trazendo novas abordagens de análise.

Neste trabalho, apresenta-se uma metodologia para estimar o potencial hídrico de ramo da videira, através de dados de refletancia das folhas, medidas com um espectro-radiómetro de campo (ASD FS4) e utilizando uma sonda de contacto para evitar a dependência da uniformidade da radiação solar.

Num total, foram medidas 40 folhas de videira, de uma parcela experimental, em que foram implementadas, três estratégias de rega (100% ETC, 50% Etc, sem rega). Os valores de refletância, foram capturados na página superior da folha de videira, imediatamente antes da medição do potencial hídrico de ramo, com uma camera de pressão scholander.

As correlações foram calculadas mediante regressão parcial de mínimos quadrados (PLSR), tomando como variáveis preditivas os valores de refletancia. Neste sentido, realizaram-se três tipos de ajustes: i) com os valores de refletância originais; ii) aplicando a transformação Standart Normal Variate (SNV) e iii) aplicando Area Normalization (NA). Para cada um destes tipos de ajuste, diferenciaram-se três tipos de janelas de comprimento de onda do espectro (Visível-VIS: 350 nm-700 nm; Infravermelho próximo-NIR: 701-1000 nm; infravermelho de onda curta-SWIR: 1001-2500 nm), suas combinações (VIS+NIR; NIR+SWIR e VIS+SWIR) e o espectro electromagnético completo (VIS+NIR+SWIR:3500 – 2500 nm).

Como resultado, verificaram-se melhores modelos, quando utilizando como variáveis preditivas as reflectâncias das janelas espectrais VIS+SWIR (350-700nm e 1001-2500 nm) e com o espectro completo VIS+NIR+SWIR (350-2500 nm). Os valores do coeficiente de determinação dos modelos ajustados variam entre  $R^2=0.659$  ( $RMSE_f=0.979$  bar) para a

regressão com o espectro completo sem transformação e  $R_f^2=0.754$  ( $RMSE_f=0.830$  bar) para o modelo de ajuste com VIS+SWIR com aplicação a transformação SVN.

Da mesma forma, os resultados de validação dos modelos, obtiveram-se usando variáveis preditivas de reflectâncias das janelas espectrais VIS+SWIR e aplicando a transformação SVN, obtendo-se um coeficiente de determinação de  $R_v^2=0.521$  y um  $RMSE_v=1.184$  (bar). De uma forma geral, a aplicação das transformações SVN e NA, melhoram os valores  $R_v^2$ , para além de reduzir a complexidade dos modelos que diminui o numero de fatores do modelo.

Este trabalho, coloca em evidencia a utilidade da espectroscopia de campo, como método de medição rápido e não destrutivo para a estimação do potencial hídrico da vinha.

**Palavras Chave:** Espectroscopia, Espectroradiómento de campo, PLSR, Potencial hídrico de ramo