

## ANÁLISE DE PERFIS DE TEMPERATURA DO SOLO COM RECURSO A SÉRIES DE FOURIER

### ANALYSIS OF SOIL TEMPERATURES BY FOURIER SERIES

J. A. Andrade<sup>1</sup>, F. G. Abreu<sup>2</sup> & J. Cadima<sup>3</sup>

#### RESUMO

A temperatura do solo influencia fortemente o desenvolvimento e o crescimento vegetais. A sua variação diária e anual é periódica, associada principalmente às variações da irradiância solar. O perfil térmico de um solo Barro Castanho-Avermelhado (Tapada da Ajuda – Lisboa) foi medido a 6 profundidades (2 a 32 cm), e analisado para quatro dias-tipo e para um ciclo anual através de séries de Fourier (análise harmónica).

A variação sinusoidal simples (1<sup>a</sup> harmónica), com períodos de aquecimento/arrefecimento iguais (12 horas), não explica satisfatoriamente o curso diário da temperatura a cada profundidade. Ao invés, a sobreposição das duas primeiras harmónicas melhora significativamente a descrição da onda térmica diária nos casos estudados (por exemplo, explica mais de 98% da variância total até 8 centímetros de profundidade). Assim, a equação de amplitude para as primeiras duas harmónicas permite representar significativamente a variação térmica diária às várias profundidades.

Por outro lado, a simulação da variação anual da temperatura a partir da primeira

harmónica representa mais de 90% da variância total para qualquer das profundidades estudadas e não é significativamente melhorada por qualquer harmónica de ordem superior.

Discute-se ainda a influência da heterogeneidade do perfil do solo no amortecimento da onda térmica.

#### ABSTRACT

Soil temperature strongly influences crop development and growth. The daily and annual periodic variations of soil temperature follow closely the time-course of solar irradiance. The temperature profile of a Vertisol (Tapada da Ajuda, Lisboa) was measured at six depths (2 to 32 cm), and the analysis of daily and annual temperature cycles was performed by means of Fourier Series; daily cycles were analysed for five typical days.

The daily temperature variation at any depth was accurately represented by the amplitude equation for the first two harmonics, which explained, for example, more than 98% of the total temperature variance around the mean from soil surface to 8 cm depth. The first harmonic alone (sinusoidal

<sup>1</sup>Departamento de Geociências, Universidade de Évora Colégio Luís António Verney, 7000 Évora, e-mail: zalex@uevora.pt

<sup>2</sup>Departamento de Ciências do Ambiente, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, e-mail: fgabreu@isa.utl.pt

<sup>3</sup>Departamento de Matemática, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, e-mail: jcadima@isa.utl.pt