

## MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO: ESTUDO COMPARATIVO DE DADOS PROVENIENTES DE DIFERENTES ORIGENS

Digital Elevation Model: comparative study of data from different sources

### Albertina Ferreira

Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior Agrária, Portugal  
CIEQV, Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal  
[albertina.ferreira@esa.ipsantarem.pt](mailto:albertina.ferreira@esa.ipsantarem.pt) | ORCID: 0000-0002-3908-8535

### Anabela Grifo

Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior Agrária, Portugal  
CIEQV, Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal  
[anabela.grifo@esa.ipsantarem.pt](mailto:anabela.grifo@esa.ipsantarem.pt) | ORCID: 0000-0002-1152-0410

### Ana Charana

Instituto Politécnico de Santarém - Escola Superior Agrária, Portugal  
[ana.charana@esa.ipsantarem.pt](mailto:ana.charana@esa.ipsantarem.pt) | ORCID: 0000-0002-1152-0410

## RESUMO

A agricultura de precisão tem como propósito otimizar o processo produtivo garantido a sua sustentabilidade. O conhecimento exaustivo da parcela agrícola é fundamental para alcançar essa otimização. Informações sobre a elevação do terreno, possibilita uma compreensão das variações topográficas que moldam a dinâmica agrícola. Os dados de altimetria da parcela agrícola possuem importância central, uma vez que influenciam as operações da maquinaria agrícola, a suscetibilidade à erosão do solo, entre outros. Assim, a deteção remota surge como um meio rápido e económico de obtenção de Modelos Digitais de Elevação (MDE).

Este estudo tem como objetivo realizar uma comparação dos dados de altimetria de uma parcela agrícola, obtidos por meio de um levantamento topográfico utilizando uma estação total, e os dados de duas plataformas: Google Earth e Earthdata da NASA. Ao analisar o conjunto de dados tentamos avaliar eventuais discrepâncias e obter informações sobre a precisão e confiança nos dados de altimetria fornecidas por cada fonte.

Assim, construímos quatro Modelos Digitais de Elevação no software ArcGIS TM: MDE\_ET, MDE\_GEb (baixa densidade de pontos), MDE\_GEa (alta densidade de pontos) e MDE\_ED da NASA, e seguidamente efetuamos o seu processamento. Os valores de altimetria foram analisados utilizando a matriz de correlações no R. Este estudo foi realizado em uma parcela agrícola de 31 hectares, localizada na Quinta do Quinto, na região de Vale de Figueira.

A análise estatística indicou uma correlação positiva entre os dados do levantamento topográfico e os três MDE estabelecidos. Determinamos o coeficiente de correlação ( $r$ ) de 0,96 para MDE\_GEb,

0,96 para MDE\_GEa e 0,91 para MDE\_ED. Uma correlação de 0,99 foi determinada entre MDE\_GEa e MDE\_GEb.

O nosso estudo demonstra que o modelo de elevação derivado do Google Earth, apesar de gerado com baixa densidade de pontos, possui potencial para servir como uma fonte fiável de dados para a obtenção de altimetria de uma parcela agrícola. Estes resultados contribuem para projetos agrícolas futuros reduzindo a necessidade de levantamentos topográficos dispendiosos e trabalhosos facilitando decisões mais eficientes de gestão de parcelas e alocação de recursos.

**Palavras-chave:** Earthdata, Estação total, Google Earth, MDE

## ABSTRACT

Precision agriculture technologies aim to optimize agricultural productivity and sustainability. An essential aspect of achieving this optimization is acquiring information about the terrain's elevation, enabling an understanding of the topographic nuances that shape agricultural dynamics. The altimetry data of the agricultural landscape holds particular significance as it influences essential factors such as the operations of agricultural machinery, susceptibility to soil erosion, and other critical aspects impacting crop yields and environmental health. Furthermore, remote sensing is a valuable addition, offering a rapid and cost-effective means to Digital Elevation Models (DEMs).

This study aims to conduct a comparison of the altimetry data for an agricultural field obtained through a topographic survey using a total station, cross-referencing it with data from two platforms: Google Earth and Earthdata by NASA. Using both datasets, we seek to assess potential disparities and gain valuable insights into the accuracy and reliability of the altimetry information provided by each source.

To achieve this goal, we constructed four digital elevation models in the ArcGIS TM software: DEM\_ET, DEM\_GEb (low point density), DEM\_GEa (high point density), and DEM\_ED from NASA and then subjected them to processing. The altimetry values were analyzed using a correlation matrix in R. This study was carried out in a 31-hectare experimental field located in Quinta do Quinto, in the area of Vale de Figueira.

The statistical analysis indicated a positive correlation between the data from the topographic survey and the three established DEMs. We found a correlation coefficient ( $r$ ) of 0.96 for DEM\_GEb, 0.96 for DEM\_GEa, and 0.91 for DEM\_ED. Furthermore, a correlation of 0.99 between DEM\_GEa and DEM\_GEb.

Overall, our study showcased that the elevation model derived from Google Earth, despite being generated with low point density, has the potential to serve as a reliable data source for determining the altimetry of a field. These findings contribute to future agricultural projects, as it reduces costs and need for labor-intensive topographic surveys while facilitating more efficient land management decisions.

**Keywords:** DEM, Earthdata, Google Earth, Total Station