

Uma abordagem de sensores multi-escala para áreas mineiras no sul de Portugal: do satélite ao sUAS

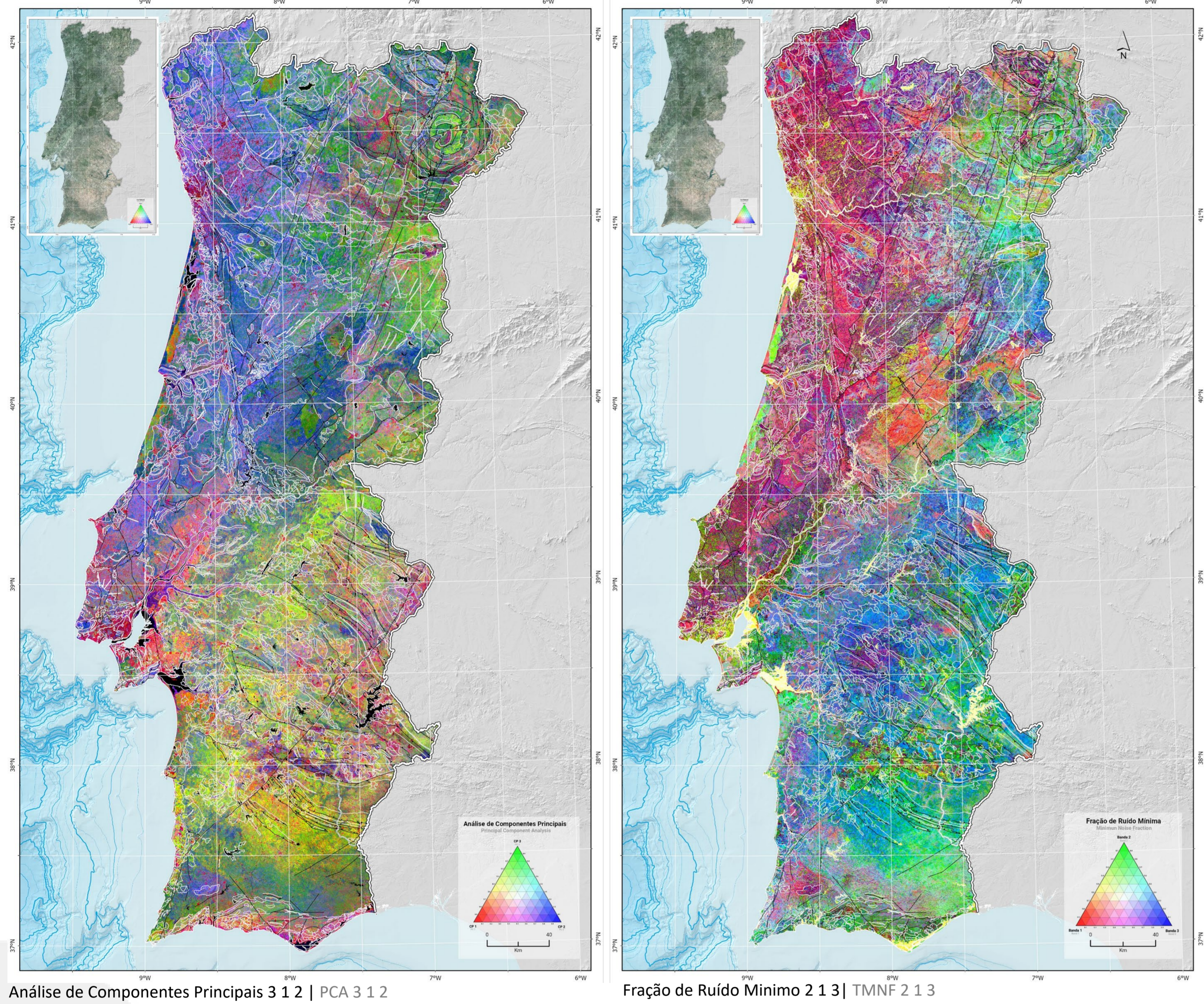
A multiscale sensor approach for mining areas in south Portugal: from satellite to sUAS

P. Gonçalves, L. Quental, P. Patinha, D. Oliveira

pedro.goncalves@lneg.pt lidia.quental@lneg.pt

Os dados de deteção remota, baseados em satélites e *small Unmanned Aerial Systems* (sUAS) e tecnologia associada, fornecem informações atualizadas sobre a superfície e os processos da Terra, especificamente para as geociências. Desde o lançamento do primeiro satélite de observação da Terra, as imagens de deteção remota têm sido utilizadas em geologia com grande sucesso no mapeamento de unidades litológicas, zonas de alteração e características estruturais que podem indicar ocorrências minerais e na geração de dados valiosos em várias fases do ciclo de vida de mina, incluindo a sua monitorização.

Remote sensing data, satellite and sUAS based and associated technology, provides up-to-date information regarding Earth surface and processes, specifically for the geosciences. Since the launch of the first Earth Observation Satellite, remote sensing imagery has been used in geology with great success in mapping lithological units, alteration zones, and structural features that may indicate mineral occurrences and in generating valuable data in various stages of the mine's life cycle including monitoring purposes.



1 Conversion to BOA Reflectance

Copernicus Data Space Ecosystem

Sentinel-2 Global Mosaic

Earth Explorer

2 Resampling (10m)

3 Mosaic

4 Masking

5 Band combination

6 Band ratios

7 Segmentation and classification


Principal Component Analysis

Mineralogic Indices

Minimum Noise Fraction

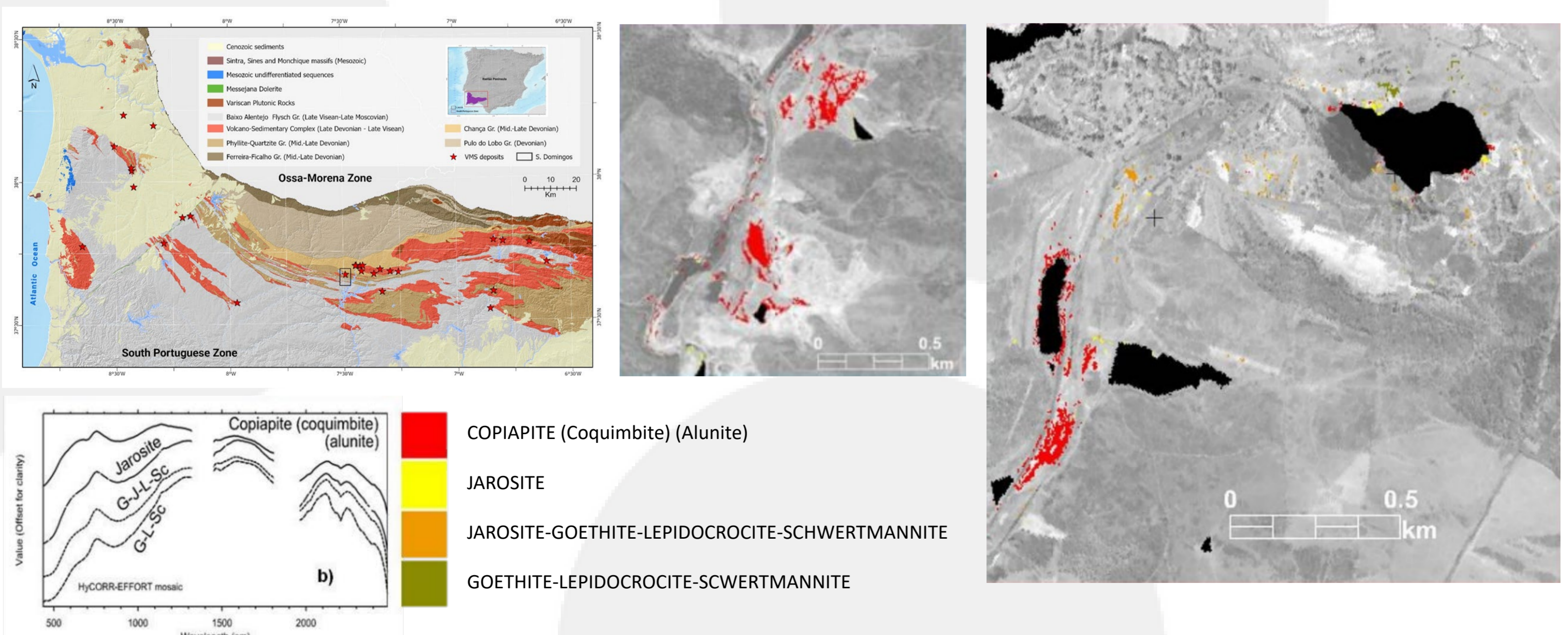
Support for ongoing cartographic projects

Data Dissemination Via Geoportal



S. Domingos foi um dos mais importantes depósitos vulcanogénicos de sulfuretos maciços da Faixa Piritosa Ibérica. Esta área mineira tem uma longa história de exploração que remonta à era romana, havendo a maior exploração entre os séculos XIX e XX, transformando por completo a paisagem e topografia da área. A recolha de dados de deteção remota nesta área abrange sensores de satélite, aerotransportados e hiperespectrais de campo, assim como novos dados obtidos através de sUAS.

S. Domingos was one of the most significant volcanogenic massive sulfide deposits in the Iberian Pyrite Belt. This mining area has a long history of exploitation dating back to the Roman era, with major operations occurring between the 19th and 20th centuries, leaving visible footprints of this activity. Remote sensing data collection in this area covers satellite sensors, airborne and field hyperspectral, as well as new data obtained through sUAS.

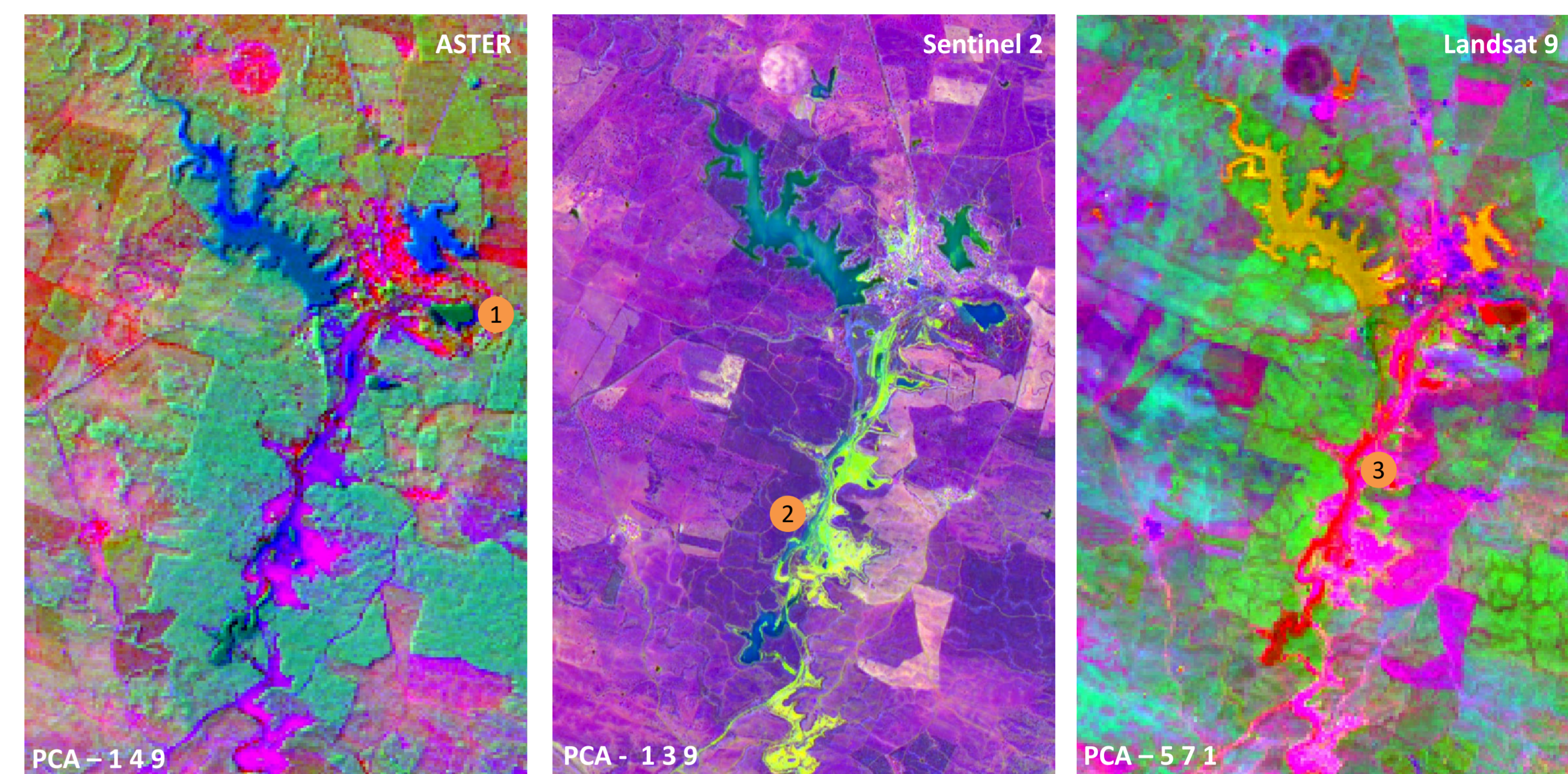


Fontes cartográficas/ Data sources:
 Modified Sentinel 2 Data (Years ranging from 2016-2022);
 Modified Sentinel 2 Data (04-07-2024)
 Modified Landsat 9 Data (04-07-2024)
 Modified ASTER Data (13-11-2006)
 Carta Geológica de Portugal, à escala 1: 1000 000. LNEG (2010)
 Geology and Fault data adapted from GEO-FPI/Interreg POCTEP Project (2020) - Mapa Geológico da Zona Suroeste Portuguesa/Carta Geológica da Zona Sul Portuguesa, Escala 1/400 000. ISBN: 978-989-675-072-5
 Bathymetric Data derived from GEBCO Compilation Group (2008) GEBCO 2008 Grid;
 Relief Shading Derived from European Digital Elevation Model (EU-DEM), Version 1.1.

Fontes/ Sources:
 Quental, Lidia, et al. - Multispectral and hyperspectral remote sensing as a source of knowledge in the Portuguese sector of the Iberian Pyrite Belt. In: Comunicações Geológicas, 2020, vol.107, Fasc. Especial III, p. 21-39
 de Oliveira, D.P.S.; Gonçalves, P.; Morais, I.; Silva, T.P.; Matos, J.K.; Albuquerque, L.; Filipe, A.; Batista, M.J.; Santos, S.; Fernandes, J. - Unlocking the Secondary Critical Raw Material Potential of Historical Mine Sites, Southern Mine, Southern Portugal. Minerals 2024, 14, 127.

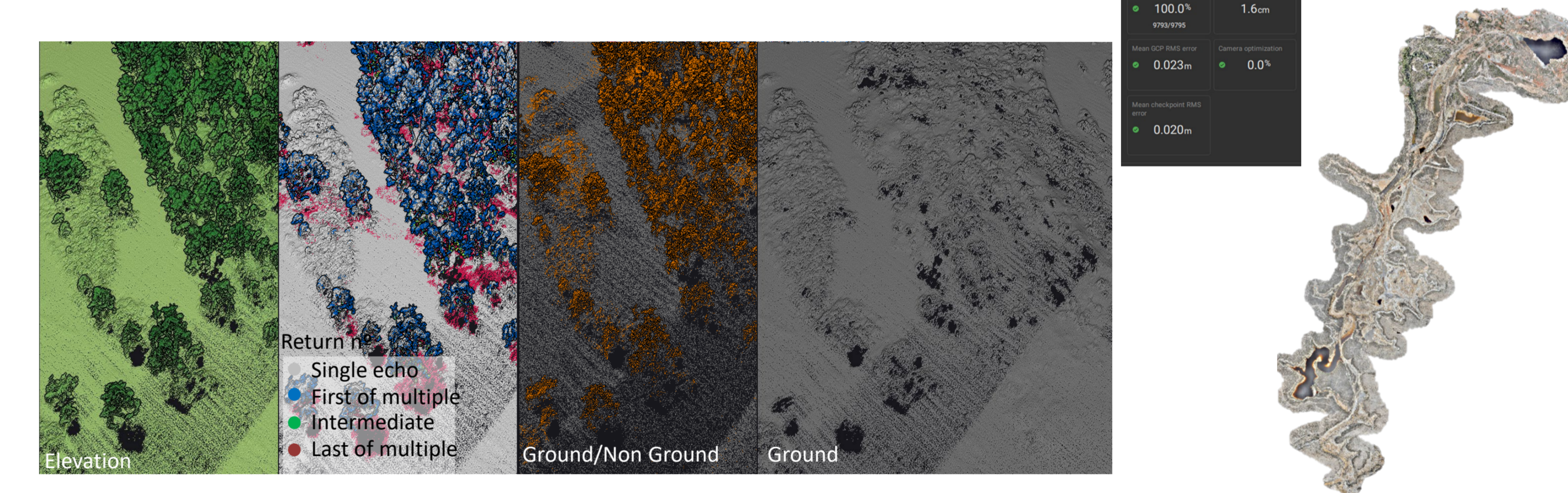
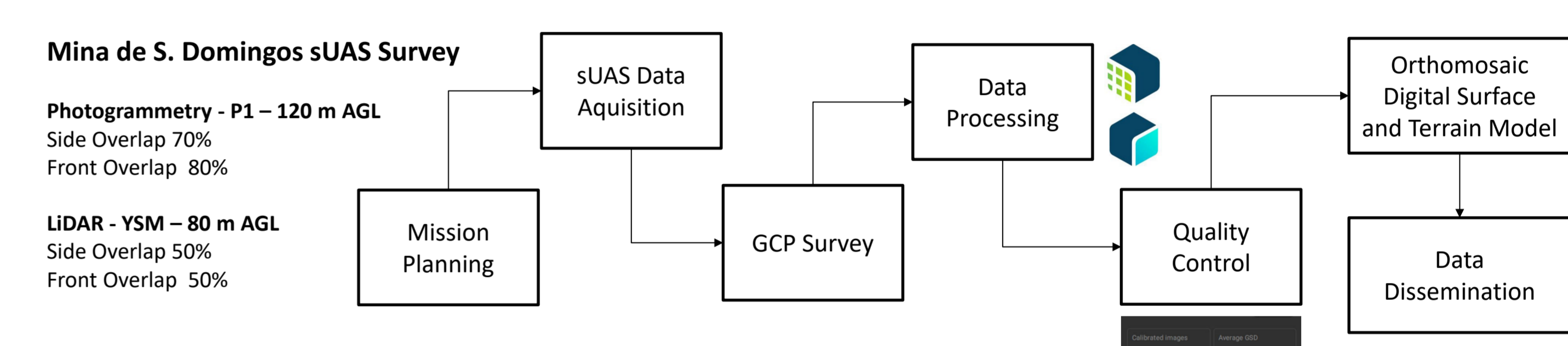


Conferência Nacional de Observação da Terra
TERRA EM FOCO



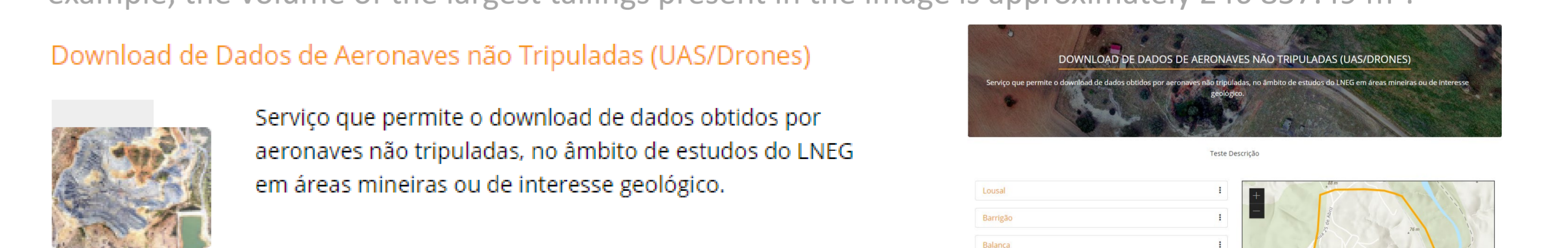
A utilização da análise de componentes principais, uma técnica estatística de redução de dimensionalidade de dados, que promove uma diminuição da redundância nos dados e realça diferenças espectrais subtis, o que promove uma melhor interpretação da imagem.

The use of principal component analysis, a statistical technique for reducing the dimensionality of data, decreases redundancy and highlights subtle spectral differences, which promotes better image interpretation.



A elevada resolução espacial dos sensores óticos assim como, a possibilidade de embarcar sensores LiDAR permitem realizar trabalhos de grande detalhe como o cálculo de volume de escombrelas, no exemplo o volume da escombrela maior presente na imagem é de aproximadamente 246 857,49 m³. The high spatial resolution of the optical sensors as well as the possibility of incorporating LiDAR sensors make it possible to carry out highly detailed work such as calculating the volume of tailings; in this example, the volume of the largest tailings present in the image is approximately 246 857.49 m³.

Download de Dados de Aeronaves não Tripuladas (UAS/Drones)



Serviço que permite o download de dados obtidos por aeronaves não tripuladas, no âmbito de estudos do LNEG em áreas mineiras ou de interesse geológico.

Os dados capturados serão disponibilizados no visualizador 2D do GeoPortal da Energia e Geologia, bem como na nova seção de Dados Abertos dedicada ao download de dados de sUAS, especificamente ortomosaicos, DTM, DSM e informações derivadas. Data processed will be made available at GeoPortal of Energy and Geology 2D viewer and as well as Open Data new section dedicated to download sUAS data, specifically orthomosaic, DTM, DSM and derived information.