

Visualizadores 3D e de Observação da Terra como fonte de promoção e expansão do conhecimento geológico

L. Quental, P. Patinha, P. Gonçalves e A. Pereira

Objetivo

Introdução

Visualizadores 3D e de OT

Funcionalidades e exemplos

Notas finais e desenvolvimentos futuros





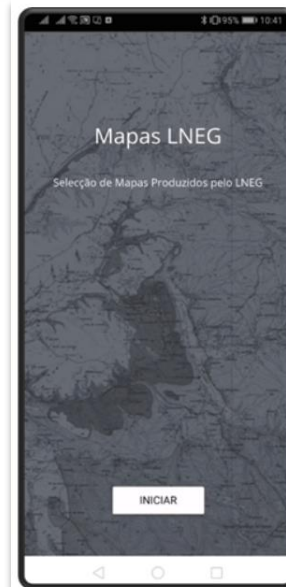
GEOPORTAL
ENERGIA E GEOLOGIA

INÍCIO METADADOS BASES DE DADOS DADOS ABERTOS VISUALIZADOR PESQUISA

SERVIÇOS

Explore toda a informação georreferenciada relacionada com as diferentes atividades do Laboratório Nacional de Energia e Geologia

- Dados Abertos**
Consulte e pesquise os Dados Abertos disponíveis por categoria
- Metadados**
Aceda, pré-visualize os detalhes dos metadados ou consulte os respetivos serviços no mapa
- Bases de Dados Online**
Consulte e pesquise as bases de dados online disponíveis por categoria



Mapas LNEG

Seleção de Mapas Produzidos pelo LNEG

INICIAR



geo-Sítios

Inventário de Sítios com Interesse Geológico em Portugal

LNEG
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I. P.

Iniciar





Visualizador 2D

Visualize vários mapas sobre
Energia e Geologia



Visualizador 3D

Explore o relevo da superfície
terrestre e sobreponha diversos
mapas



Visualizador de Observação da Terra

Explore imagens de satélite
Landsat e Sentinel 2 e algoritmos
temáticos

...em julho 2020

disponibilizados em dezembro 2022

Como aceder

INÍCIO METADADOS BASES DE DADOS DADOS ABERTOS VISUALIZADOR ▾

SERVIÇOS

Explore toda a informação georreferenciada relacionada com as diferentes atividades do Laboratório Nacional de Energia e Geologia



Dados Abertos

Consulte e pesquise os Dados Abertos disponíveis por categoria



Metadados

Aceda, pré-visualize os detalhes dos metadados ou consulte os respetivos serviços no mapa



Bases de Dados Online

Consulte e pesquise as bases de dados online disponíveis por categoria



Visualizador 2D

Visualize vários mapas sobre Energia e Geologia



Visualizador 3D

Explore o relevo da superfície terrestre e sobreponha diversos mapas



Visualizador de Observação da Terra

Explore imagens de satélite Landsat e Sentinel 2 e algoritmos temáticos



VISUALIZADOR ▾



VISUALIZADOR 2D



VISUALIZADOR 3D



VISUALIZADOR OBSERVAÇÃO DA TERRA



3D



OT

GEOPORTAL ENERGIAS GEOLOGIA **Visualizador 3D**

Lista de Temas ✕

- Geossítios
- Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses - Siorminp
- Carta Geológica de Portugal 1:1 000 000
- Carta Geológica de Portugal 1:200 000
- Mapa de Declives (EU DEM)
- Mapa de Exposição de Vertentes (EU DEM)
- Índices Mineralógicos
- Análise Multivariada dos sensores Sentinel-2

Carta Geológica de Portugal 1:1 000 000 ✕

FeatureInfoCollection - layer name: 'Continente'

OBJECTID	Código	Descrição	ZonaTectonoEstratigráf
436	C1-2	meta-grauvaques e metaconglomerados (flysch)	Zona Sul Portuguesa

Zoom to

Map Navigation:

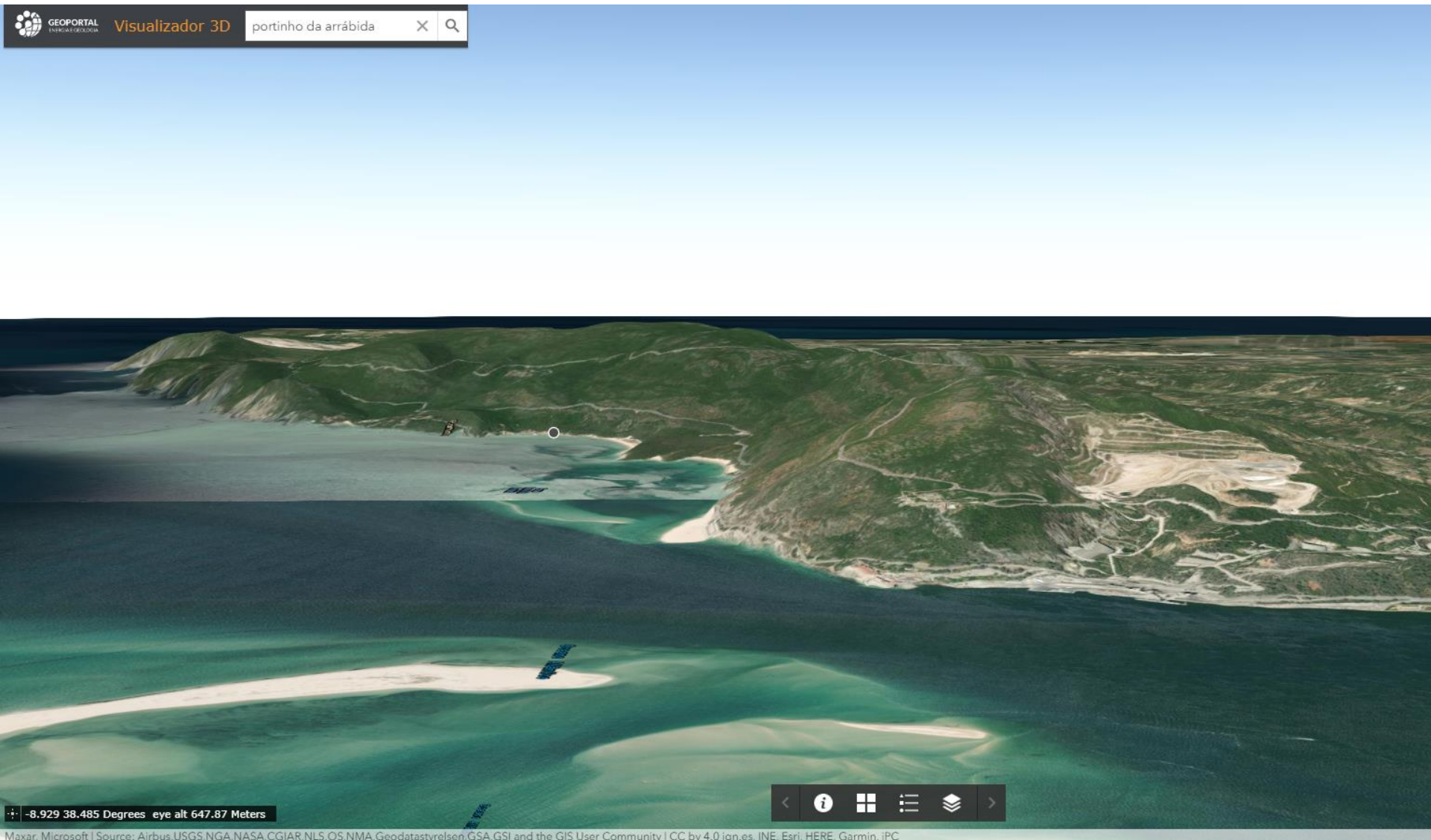
Status Bar:
 -8.985 42.074 Degrees elev 22.39 Meters eye alt 262.40 Kilometers
 Earthstar Geographics | Source: Airphoto, SRTM, IGN, SA, CGIAR, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, GSA, Google and the GIS User Community | UNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. | Esri, HERE, Garmin | Powered by Esri

informação altimétrica

informação geral sobre 3D e como navegar, origem dos dados, condições legais, citação,

ativar o 3D





<https://geoportal.lneg.pt/pt/metadados/>

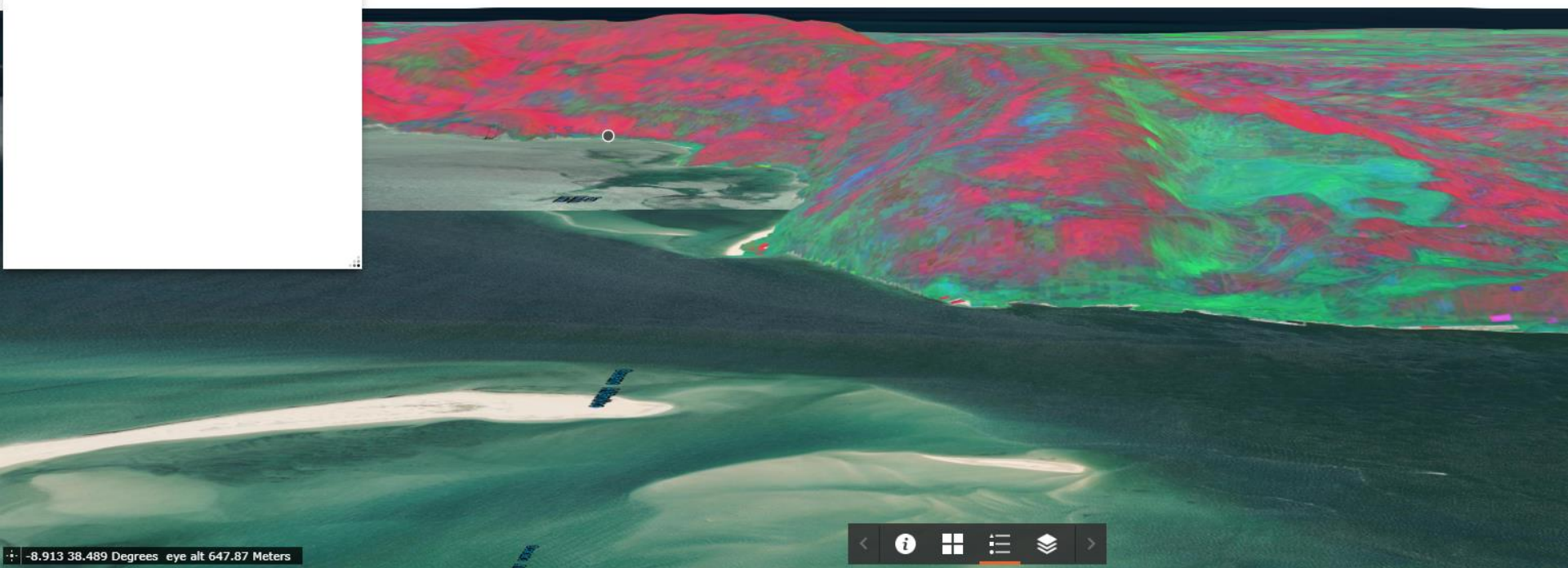
Legenda - X

Índices Mineralógicos

Predominância

RGB

- Red: Minerais Argilosos
- Green: Minerais Ferrosos
- Blue: Oxidos de Ferro



-8.913 38.489 Degrees eye alt 647.87 Meters



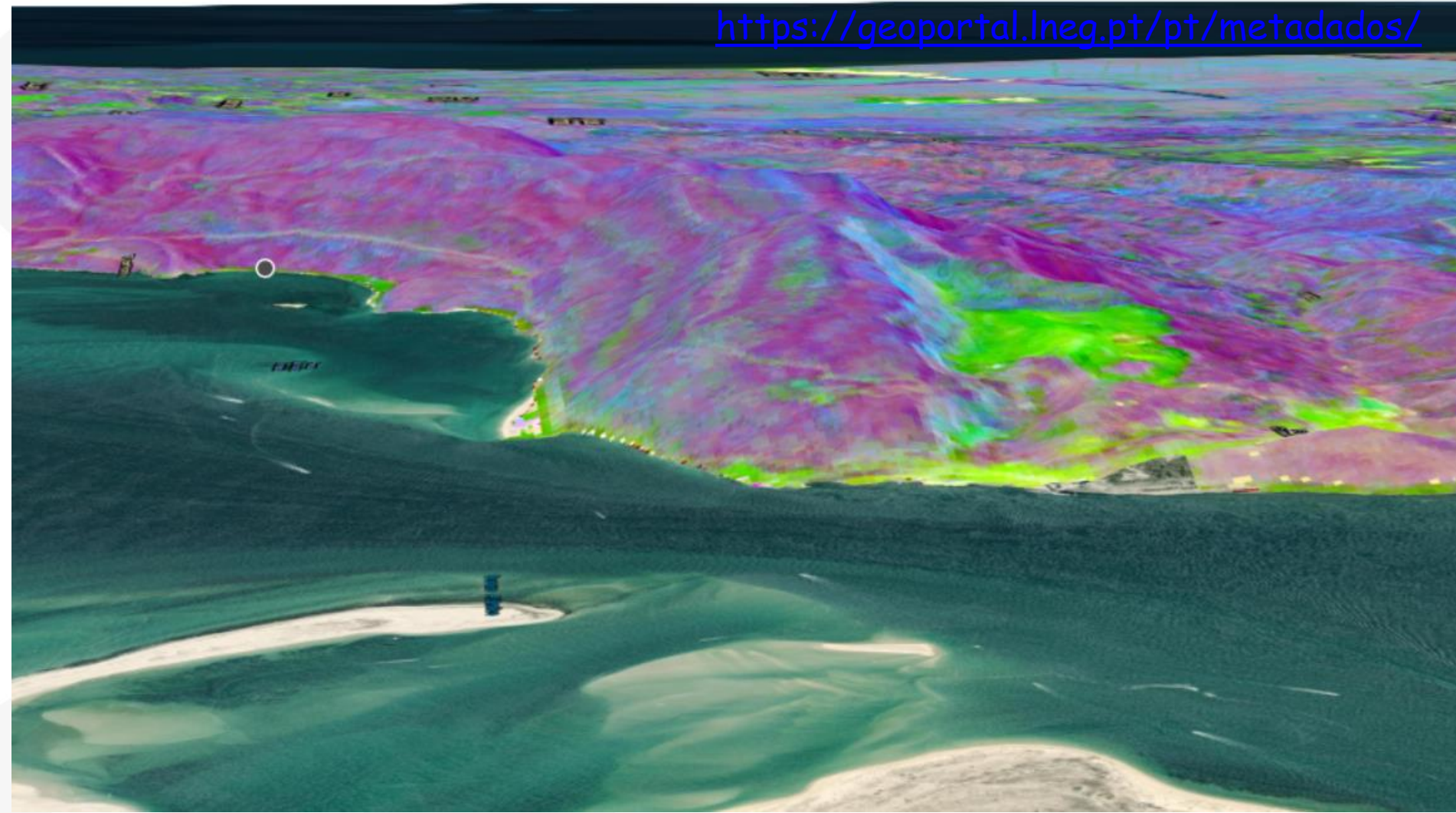


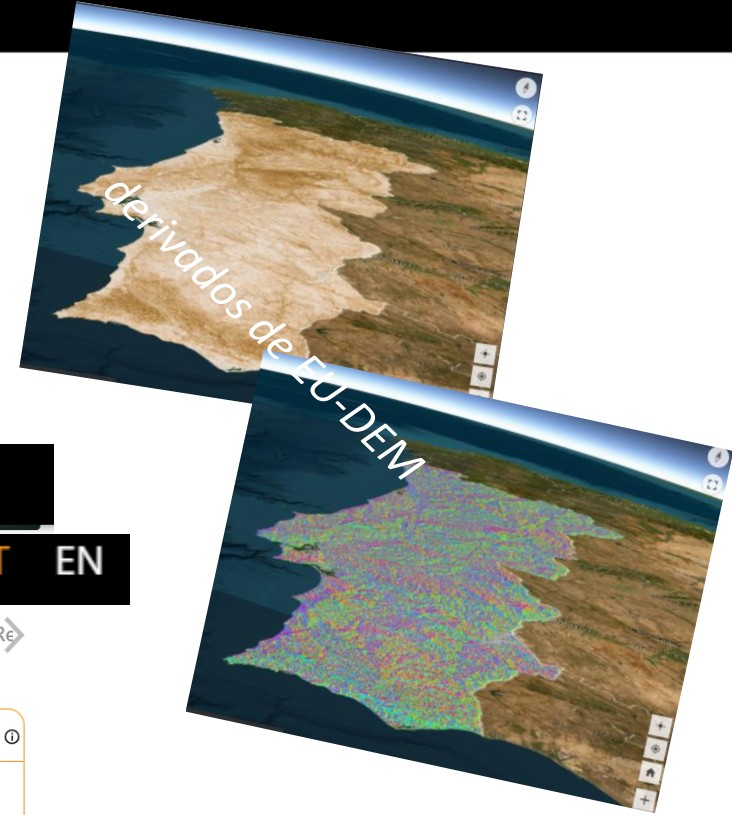
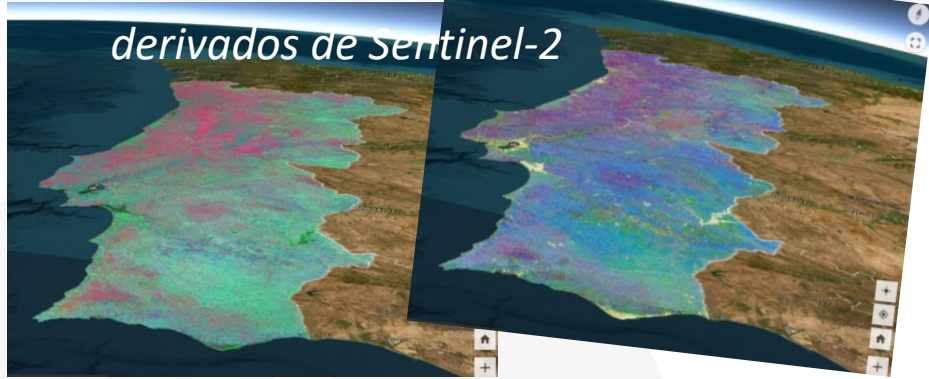
Visualizador 3D

portinho da arrabida



<https://geoportal.lneg.pt/pt/metadados/>





INÍCIO METADADOS BASES DE DADOS DADOS ABERTOS VISUALIZADOR ▾ PESQUISA

🔍 Pesquisar...

 **PT** EN

Todas Deteção Remota Energia Geologia Geologia Costeira Hidrogeologia Outros Recursos Geotérmicos Re

	Formato Dados para Download				Serviços de Dados		Serviços INSPIRE ⓘ	
	Vetor	Imagem Raster	Raster Georref	Outros Documentos	WMS	WFS	WMS	WFS
Análise Multivariada dos Sensores Sentinel-2	0	0	0	0	4	0	0	0
Índices Mineralógicos de Portugal Continental					4			
Mapa de Exposição de Vertentes de Portugal Continental (EU DEM)					4			
Mapa de Declives de Portugal Continental (EU DEM)					4			

Mostrar 50 registros

Anterior 1 Seguinte

<https://geoportal.lneg.pt/pt/listprodutos/>

OT



GEOPORTAL
ENERGIA E GEOLOGIA

Visualizador de Observação da Terra Imagem: Landsat

Iniciar Sessão

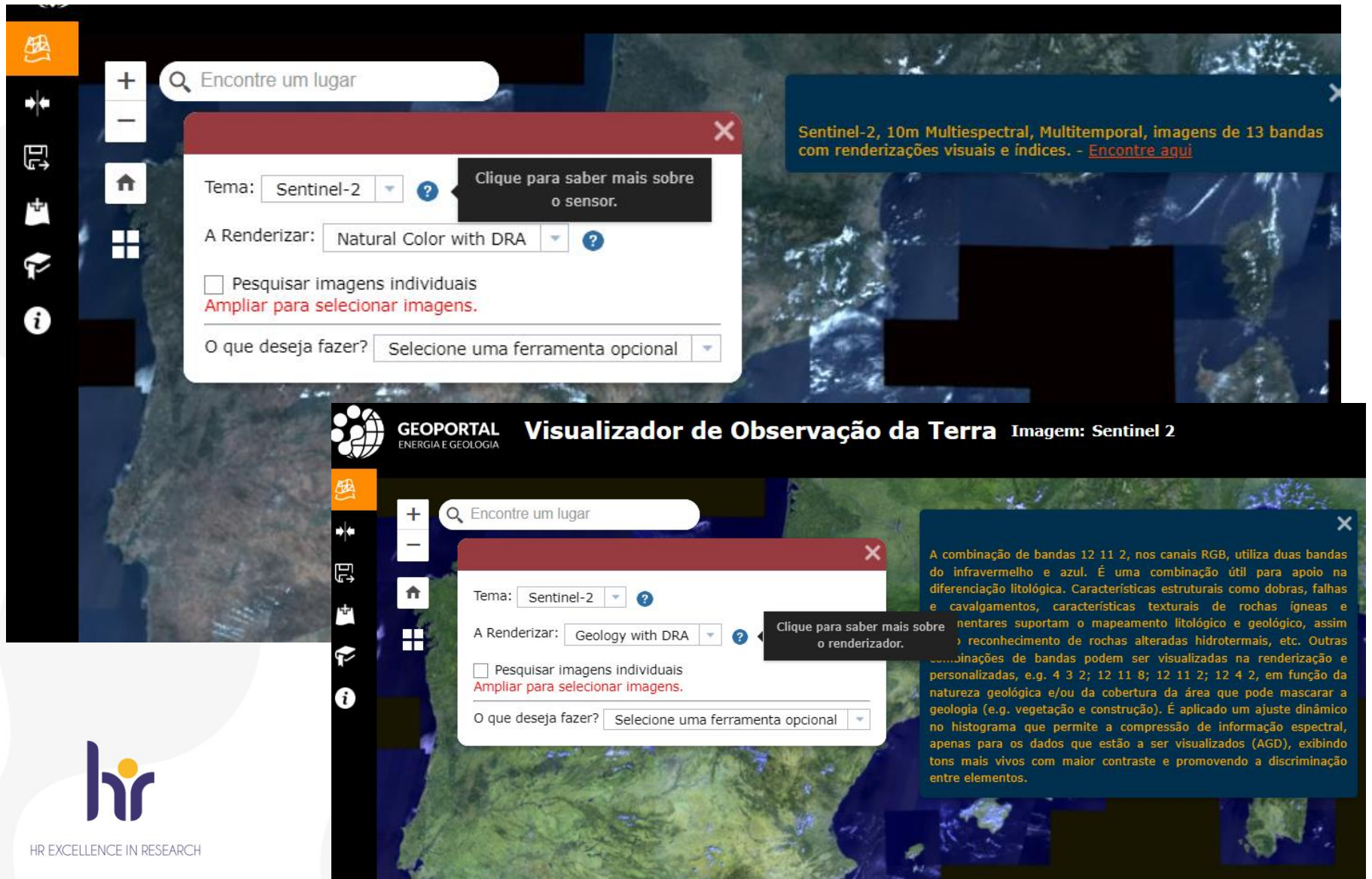
Encontre um lugar

informação acerca da navegação e algoritmos, condições legais, citação...

0 50 100km -3,412 41,424 Graus

POWERED BY **esri**

Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS



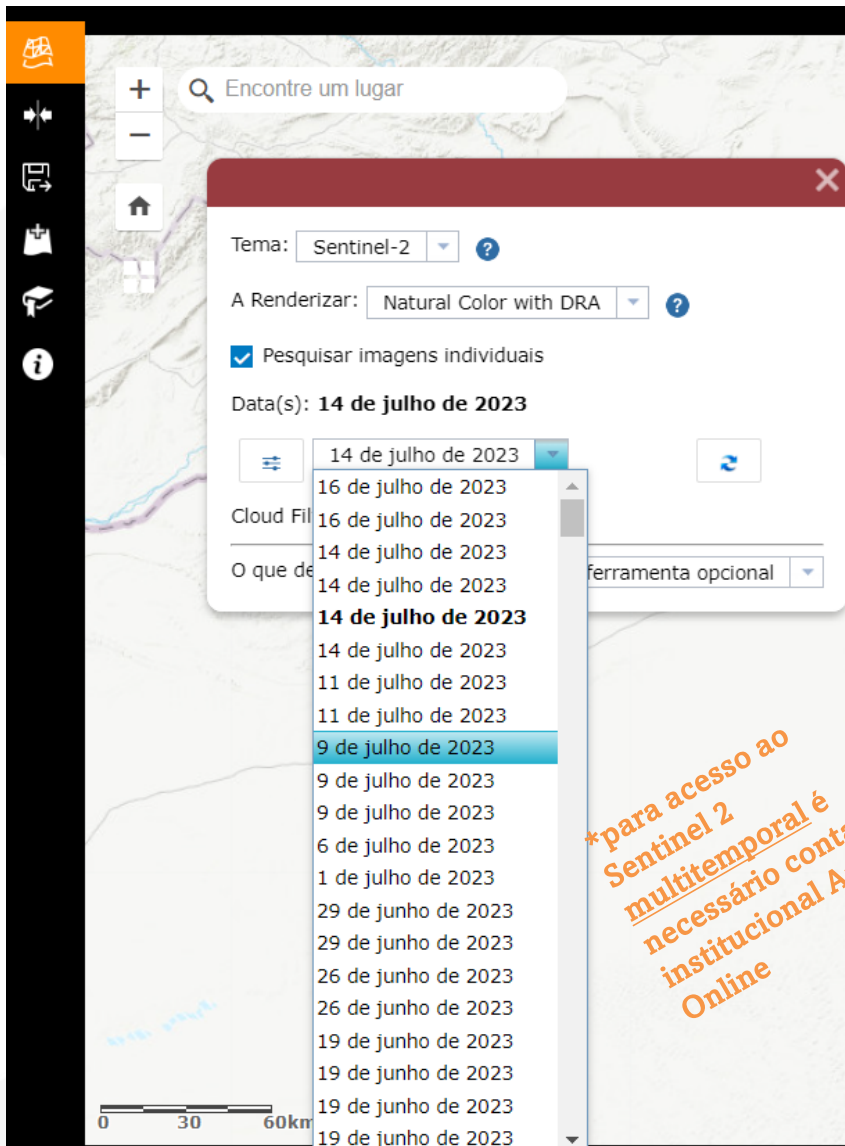
The image displays two screenshots of the 'Geoportal Visualizador de Observação da Terra' interface. The top screenshot shows the 'Natural Color with DRA' rendering style, while the bottom screenshot shows the 'Geology with DRA' rendering style. Both screenshots feature a search bar, a settings panel, and a descriptive text box.

Top Screenshot (Natural Color with DRA):

- Search bar: "Encontre um lugar"
- Tema: Sentinel-2
- A Renderizar: Natural Color with DRA
- Options: Pesquisar imagens individuais; [Ampliar para selecionar imagens.](#)
- O que deseja fazer?: Seleccione uma ferramenta opcional
- Text box: "Sentinel-2, 10m Multiespectral, Multitemporal, imagens de 13 bandas com renderizações visuais e índices. - [Encontre aqui](#)"

Bottom Screenshot (Geology with DRA):

- Search bar: "Encontre um lugar"
- Tema: Sentinel-2
- A Renderizar: Geology with DRA
- Options: Pesquisar imagens individuais; [Ampliar para selecionar imagens.](#)
- O que deseja fazer?: Seleccione uma ferramenta opcional
- Text box: "A combinação de bandas 12 11 2, nos canais RGB, utiliza duas bandas do infravermelho e azul. É uma combinação útil para apoio na diferenciação litológica. Características estruturais como dobras, falhas e cavalgamentos, características texturais de rochas ígneas e metamórficas suportam o mapeamento litológico e geológico, assim como o reconhecimento de rochas alteradas hidrotermais, etc. Outras combinações de bandas podem ser visualizadas na renderização e personalizadas, e.g. 4 3 2; 12 11 8; 12 11 2; 12 4 2, em função da natureza geológica e/ou da cobertura da área que pode mascarar a geologia (e.g. vegetação e construção). É aplicado um ajuste dinâmico no histograma que permite a compressão de informação espectral, apenas para os dados que estão a ser visualizados (AGD), exibindo tons mais vivos com maior contraste e promovendo a discriminação entre elementos."



Encontre um lugar

Tema: Sentinel-2

A Renderizar: Natural Color with DRA

Pesquisar imagens individuais

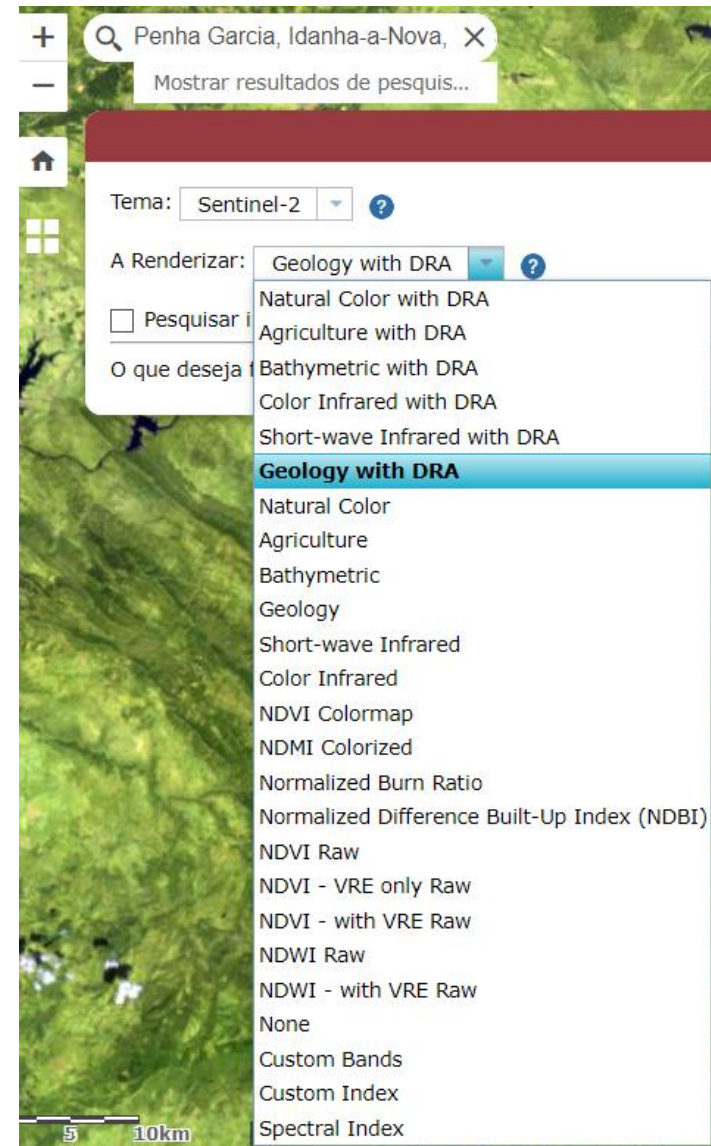
Data(s): 14 de julho de 2023

- 14 de julho de 2023
- 16 de julho de 2023
- 16 de julho de 2023
- 14 de julho de 2023
- 14 de julho de 2023
- 14 de julho de 2023
- 14 de julho de 2023**
- 14 de julho de 2023
- 11 de julho de 2023
- 11 de julho de 2023
- 9 de julho de 2023
- 9 de julho de 2023
- 9 de julho de 2023
- 6 de julho de 2023
- 1 de julho de 2023
- 29 de junho de 2023
- 29 de junho de 2023
- 26 de junho de 2023
- 26 de junho de 2023
- 19 de junho de 2023
- 19 de junho de 2023
- 19 de junho de 2023
- 19 de junho de 2023

ferramenta opcional

0 30 60km

**para acesso ao
Sentinel 2
multitemporal é
necessário conta
institucional ArcGIS
Online*



Penha Garcia, Idanha-a-Nova, X

Mostrar resultados de pesquis...

Tema: Sentinel-2


A Renderizar: Geology with DRA

Pesquisar i

O que deseja

- Natural Color with DRA
- Agriculture with DRA
- Bathymetric with DRA
- Color Infrared with DRA
- Short-wave Infrared with DRA
- Geology with DRA**
- Natural Color
- Agriculture
- Bathymetric
- Geology
- Short-wave Infrared
- Color Infrared
- NDVI Colormap
- NDMI Colorized
- Normalized Burn Ratio
- Normalized Difference Built-Up Index (NDBI)
- NDVI Raw
- NDVI - VRE only Raw
- NDVI - with VRE Raw
- NDWI Raw
- NDWI - with VRE Raw
- None
- Custom Bands
- Custom Index
- Spectral Index

5 10km



GEOPORTAL
ENERGIJA E GEOLOGIA

Visualizador de Observação da Terra Imagem: Sentinel 2

Mostrar resultados de pesquis...

Tema: Sentinel-2
A Renderizar: Geology with DRA

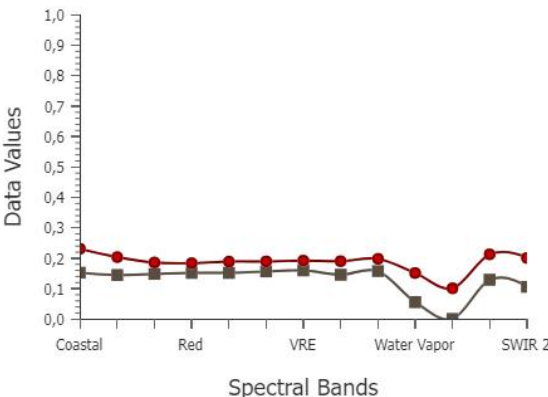
Pesquisar imagens individuais

O que deseja fazer? Explore spectral profiles

Scene ID: **20221125T113010_29TPE_0**
 Data de aquisição: **25 de novembro de 2022**
 Cloud Cover: **7.1%**

Mostrar Perfil Espectral


Data Values




Spectral Bands

Perfis espectrais típicos

- Selected Point
- Cloud
- Snow/Ice
- Desert
- Dry Grass
- Concrete
- Lush Grass
- Urban
- Rock
- Forest
- Water



Map labels: Moimenta da Beira, Gouveia, Sameiro, Vale de Amoreira, Caldas de Moimenta.



Visualizador de Observação da Terra

Imagem: Sentinel 2

Moimenta da Beira, Viseu, PRT

Mostrar resultados de pesquis...

Tema: Sentinel-2

A Renderizar: Geology with DRA

Pesquisar imagens individuais

O que deseja fazer? Explore spectral profiles

Scene ID: 20221125T113010_29TPE_0
 Data de aquisição: 25 de novembro de 2022
 Cloud Cover: 7.1%

Mostrar Perfil Espectral



Spectral Bands

Spectral Band	Selected Point (Red)	Rock (Black)
Coastal	0.25	0.15
Red	0.20	0.15
VRE	0.20	0.15
Water Vapor	0.15	0.15
SWIR 2	0.22	0.15

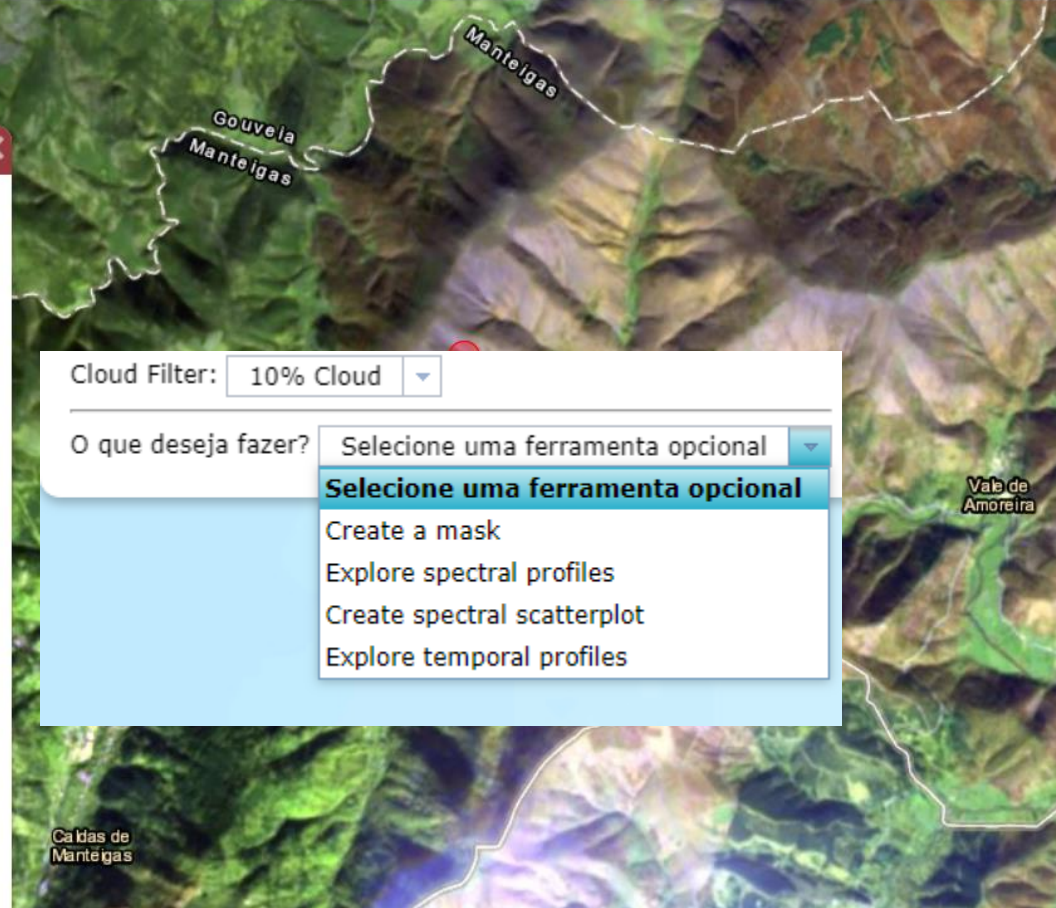
Perfis espectrais típicos

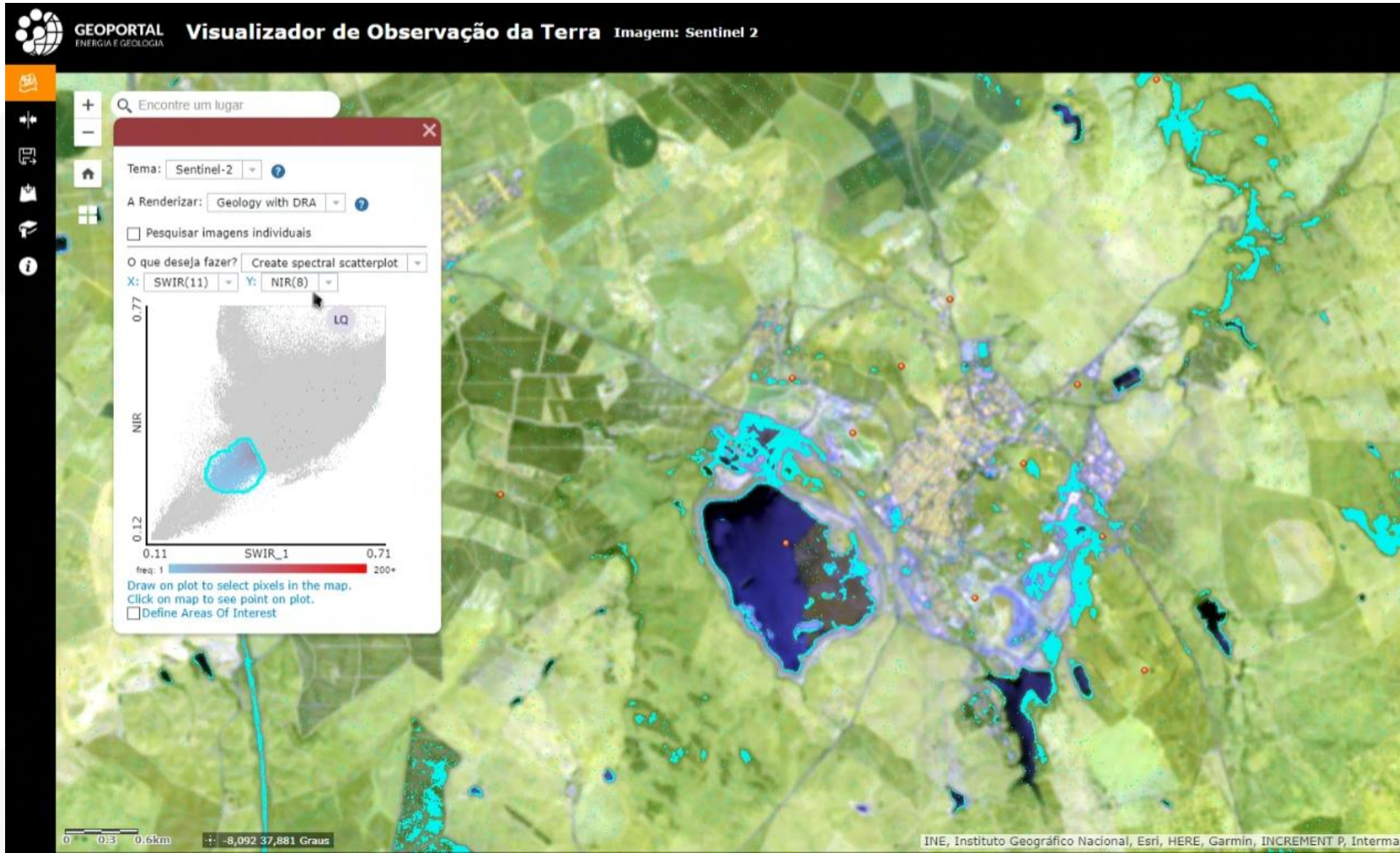
- Selected Point
- Cloud
- Snow/Ice
- Desert
- Dry Grass
- Concrete
- Lush Grass
- Urban
- Rock
- Forest
- Water

Cloud Filter: 10% Cloud

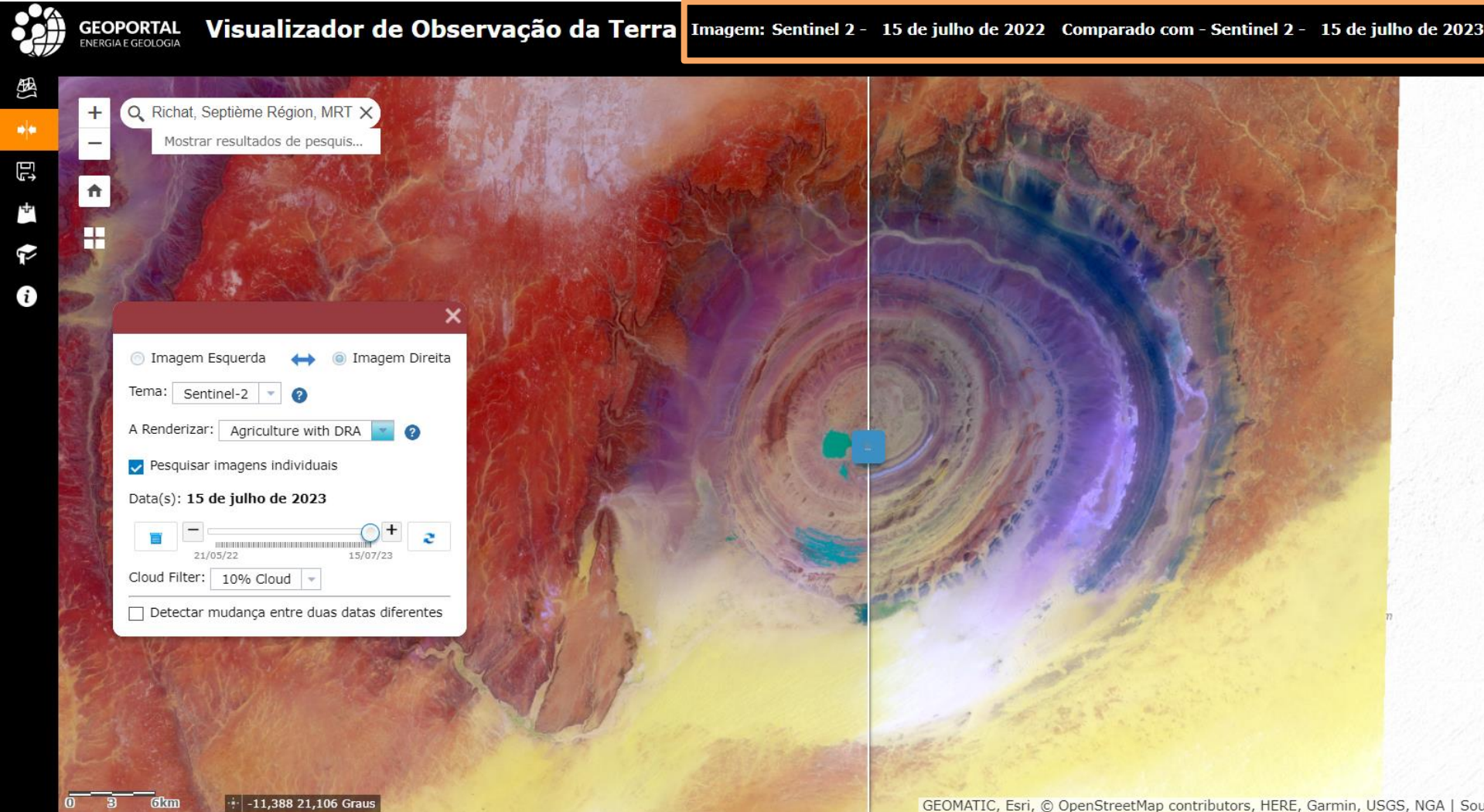
O que deseja fazer? Seleccione uma ferramenta opcional

- Seleccione uma ferramenta opcional**
- Create a mask
- Explore spectral profiles
- Create spectral scatterplot
- Explore temporal profiles





Comparar imagens e detetar alterações –renderizador idêntico, datas diferentes



GEOPORTAL ENERGIA E GEOLOGIA **Visualizador de Observação da Terra** Imagem: Sentinel 2 - 15 de julho de 2022 Comparado com - Sentinel 2 - 15 de julho de 2023

Richat, Septième Région, MRT X
Mostrar resultados de pesquis...

Imagem Esquerda Imagem Direita

Tema: Sentinel-2 ?

A Renderizar: Agriculture with DRA ?

Pesquisar imagens individuais

Data(s): 15 de julho de 2023

Cloud Filter: 10% Cloud

Detectar mudança entre duas datas diferentes

0 3 6km -11,388 21,106 Graus

GEOMATIC, Esri, © OpenStreetMap contributors, HERE, Garmin, USGS, NGA | Sou

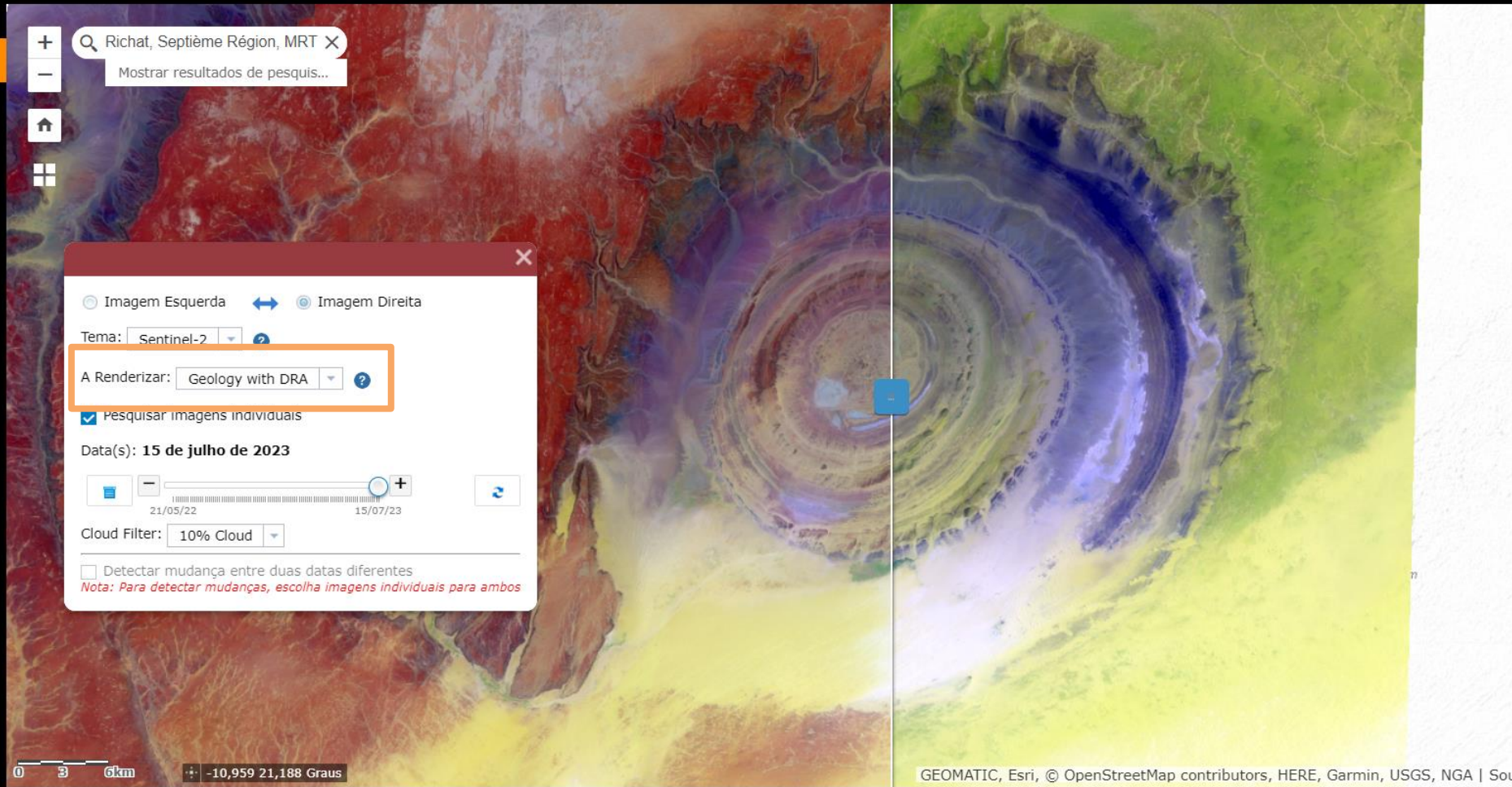
Comparar imagens e detetar alterações – mesma data, renderizadores diferentes



GEOPORTAL
ENERGIA E GEOLOGIA

Visualizador de Observação da Terra

Imagem: Sentinel 2 - 15 de julho de 2023 Comparado com - Sentinel 2 - 15 de julho de 2023



Richat, Septième Région, MRT X

Mostrar resultados de pesquis...

Imagem Esquerda Imagem Direita

Tema: Sentinel-2

A Renderizar: Geology with DRA

Pesquisar imagens individuais

Data(s): 15 de julho de 2023

21/05/22 15/07/23

Cloud Filter: 10% Cloud

Detectar mudança entre duas datas diferentes

Nota: Para detectar mudanças, escolha imagens individuais para ambos

0 3 6km -10,959 21,188 Graus

GEOMATIC, Esri, © OpenStreetMap contributors, HERE, Garmin, USGS, NGA | Sou

GEOPORTAL ENERGIA E GEOLOGIA **Visualizador de Observação da Terra** Imagem: Landsat - 25 de fevereiro de 2019 Comparado com - Landsat - 16 de novembro de 2022

Cumbre Vieja, Villa de Mazo, S X

Mostrar resultados de pesquisa...

Imagem Esquerda ↔ Imagem Direita

Tema: Landsat

A Renderizar: Geology with DRA

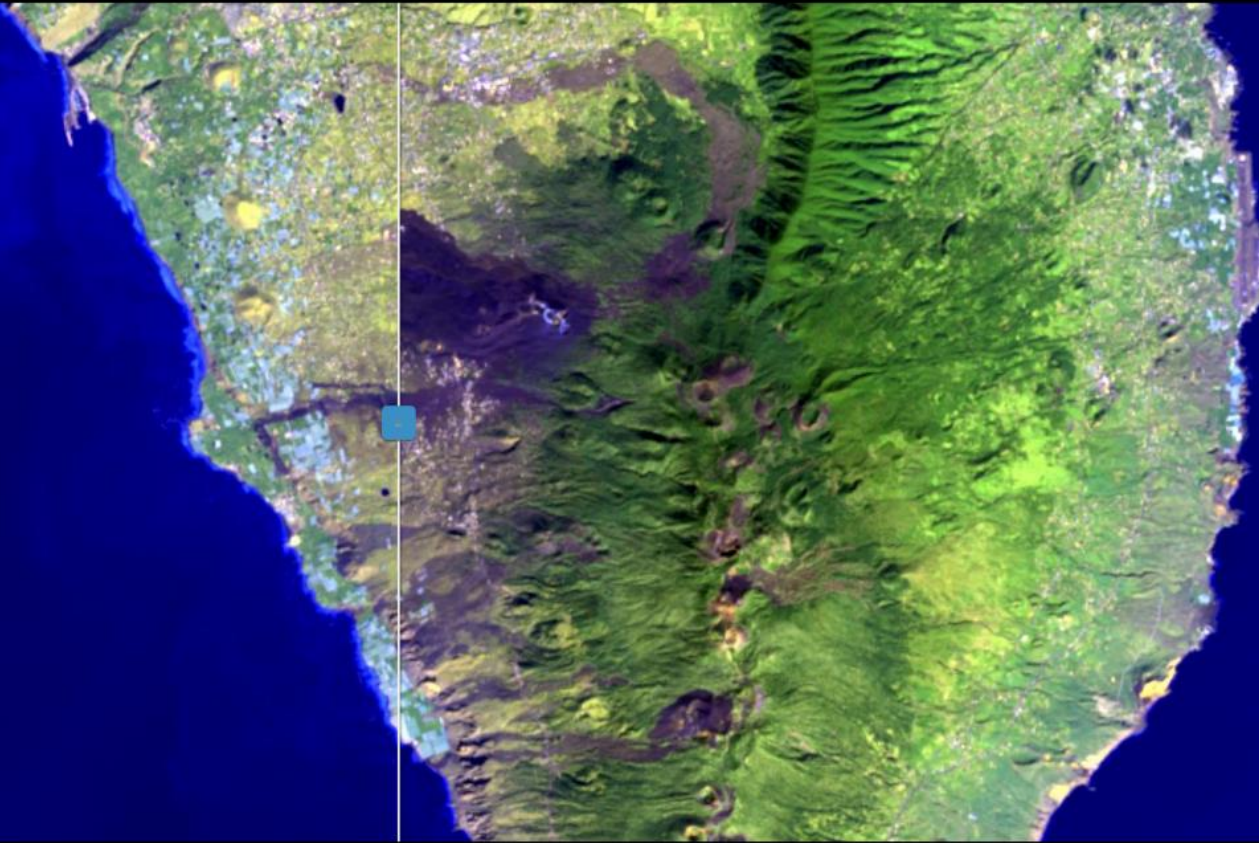
Pesquisar imagens individuais

Data(s): 16 de novembro de 2022

16 de novembro de 2022

Cloud Filter: 5% Cloud

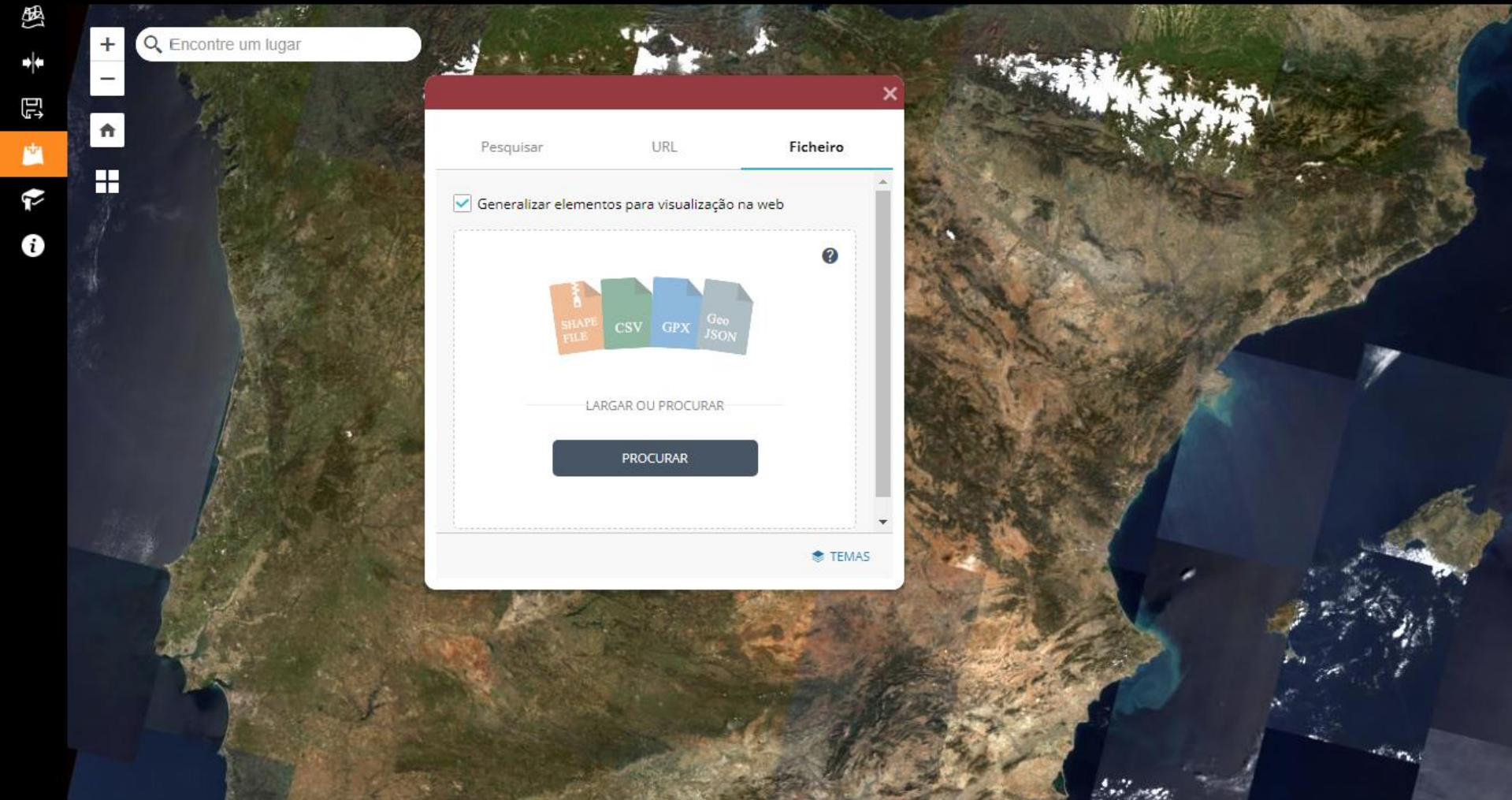
Detectar mudança entre duas datas diferentes



20km -17,788 28,658 Graus

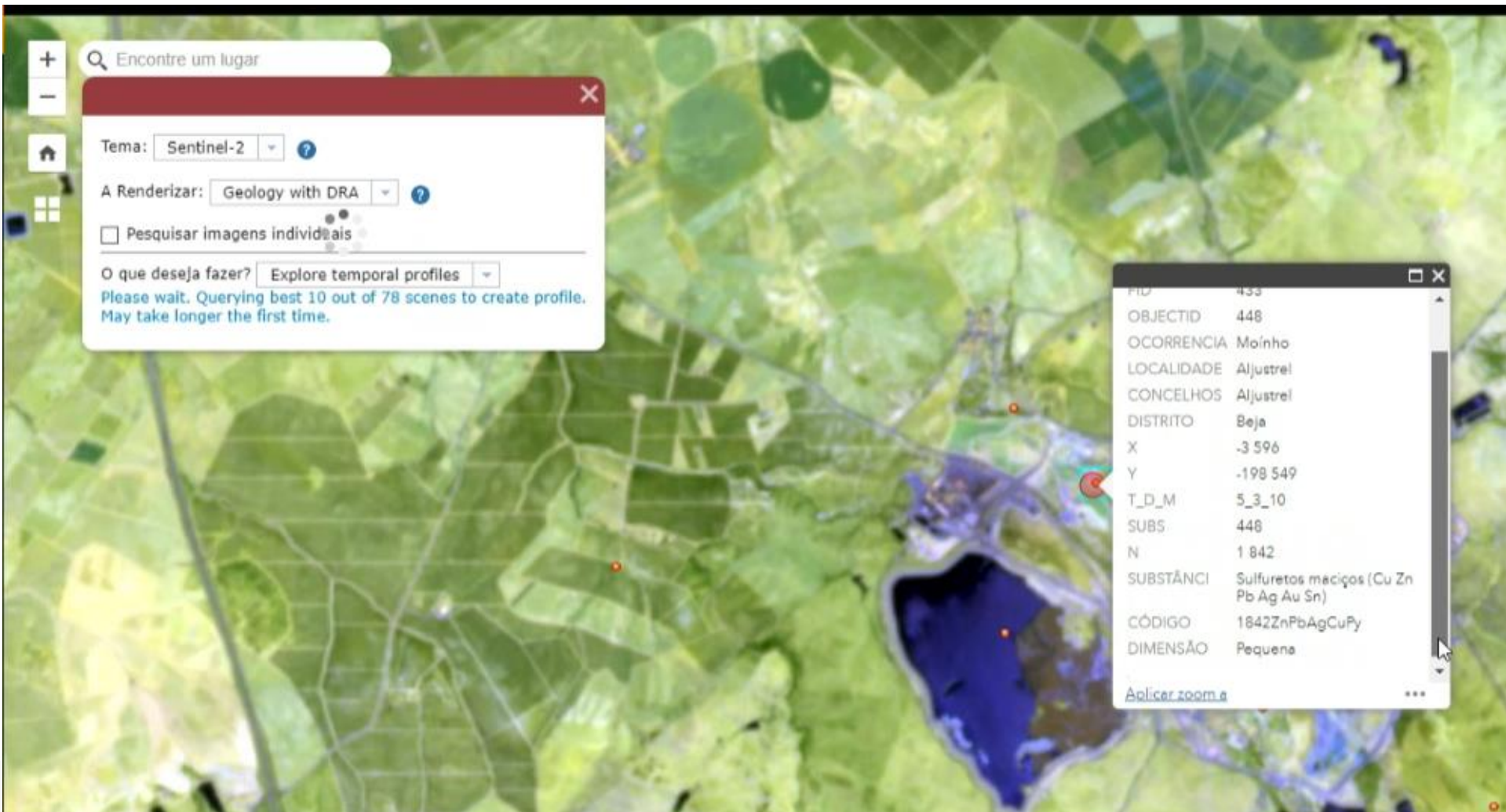
The image shows a side-by-side comparison of satellite imagery of the Cumbre Vieja volcano on La Palma. The left panel shows the volcano in a standard false-color composite (red, green, blue) from February 25, 2019. The right panel shows the same area with a 'Geology with DRA' theme, highlighting geological features in shades of green and brown. A vertical white line separates the two images, and a blue square marker is visible on the right image. The interface includes a search bar, navigation controls, and a settings panel on the left.

Adicionar dados do ArcGIS online



The screenshot shows the GEOPORTAL Earth Observation Viewer interface. On the left, there is a vertical toolbar with icons for home, search, and other functions. The main area displays a satellite image of a landscape. A dialog box is open in the center, titled "Pesquisar" (Search), with tabs for "URL" and "Ficheiro" (File). The "Ficheiro" tab is active, showing a checked option "Generalizar elementos para visualização na web" (Generalize elements for web visualization). Below this, there are icons for file formats: SHAPE FILE, CSV, GPX, and Geo JSON. A dashed box indicates the drop zone, with the text "LARGAR OU PROCURAR" (DROP OR SEARCH) and a "PROCURAR" (SEARCH) button. The TEMAS logo is visible in the bottom right corner of the dialog.

Informação adicional SIORMINP - Ocorrências Minerais Portuguesas



The screenshot displays a web application interface for exploring satellite imagery and mineral occurrences. The background is a satellite map of a rural area with a large blue reservoir. A search bar at the top left contains the text "Encontre um lugar". A settings panel on the left includes a "Tema" dropdown set to "Sentinel-2", an "A Renderizar" dropdown set to "Geology with DRA", and a checkbox for "Pesquisar imagens individuais". Below the settings, a "O que deseja fazer?" dropdown is set to "Explore temporal profiles", and a status message reads: "Please wait. Querying best 10 out of 78 scenes to create profile. May take longer the first time." A data popup window on the right side of the map displays the following information:

PID	433
OBJECTID	448
OCORRENCIA	Moínho
LOCALIDADE	Aljustrel
CONCELHOS	Aljustrel
DISTRITO	Beja
X	-3 596
Y	-198 549
T_D_M	5_3_10
SUBS	448
N	1 842
SUBSTÂNCI	Sulfuretos maciços (Cu Zn Pb Ag Au Sn)
CÓDIGO	1842ZnPbAgCuPy
DIMENSÃO	Pequena

At the bottom of the popup window, the URL "Aplicar.zoom.a" and a menu icon are visible.



GEOPORTAL
ENERGIA E GEOLOGIA

Visualizador de Observação da Terra Imagem: Sentinel 2

Encontre um lugar

Pesquisar URL Ficheiro

ArcGIS Online matérias primas

Dentro do m... Tipo Relevância

Matérias Primas Críticas
Serviço de Elementos por pedro.patinha
REMOVER DETALHES

CR AES CAT1 Atividade Económica So...
Serviço de Elementos por mjsmartins72
ADICIONAR DETALHES

Avaliação da Adopção de Técnicas Me...
Serviço de Elementos por fndsmoz
ADICIONAR DETALHES

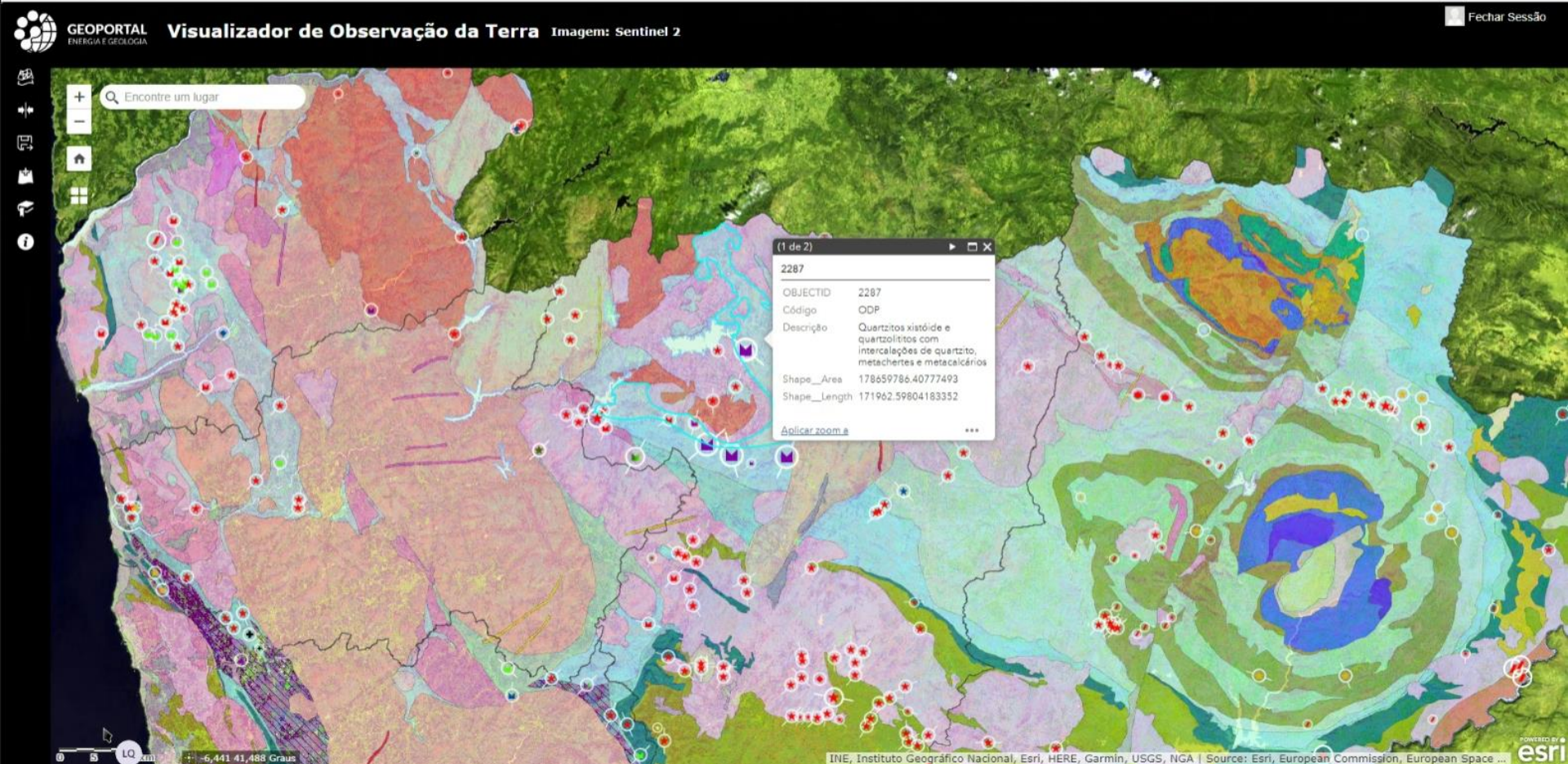
<< < 1 > 11 Itens TEMAS

Informação
adicional

Mapa de Matérias
Primas Críticas

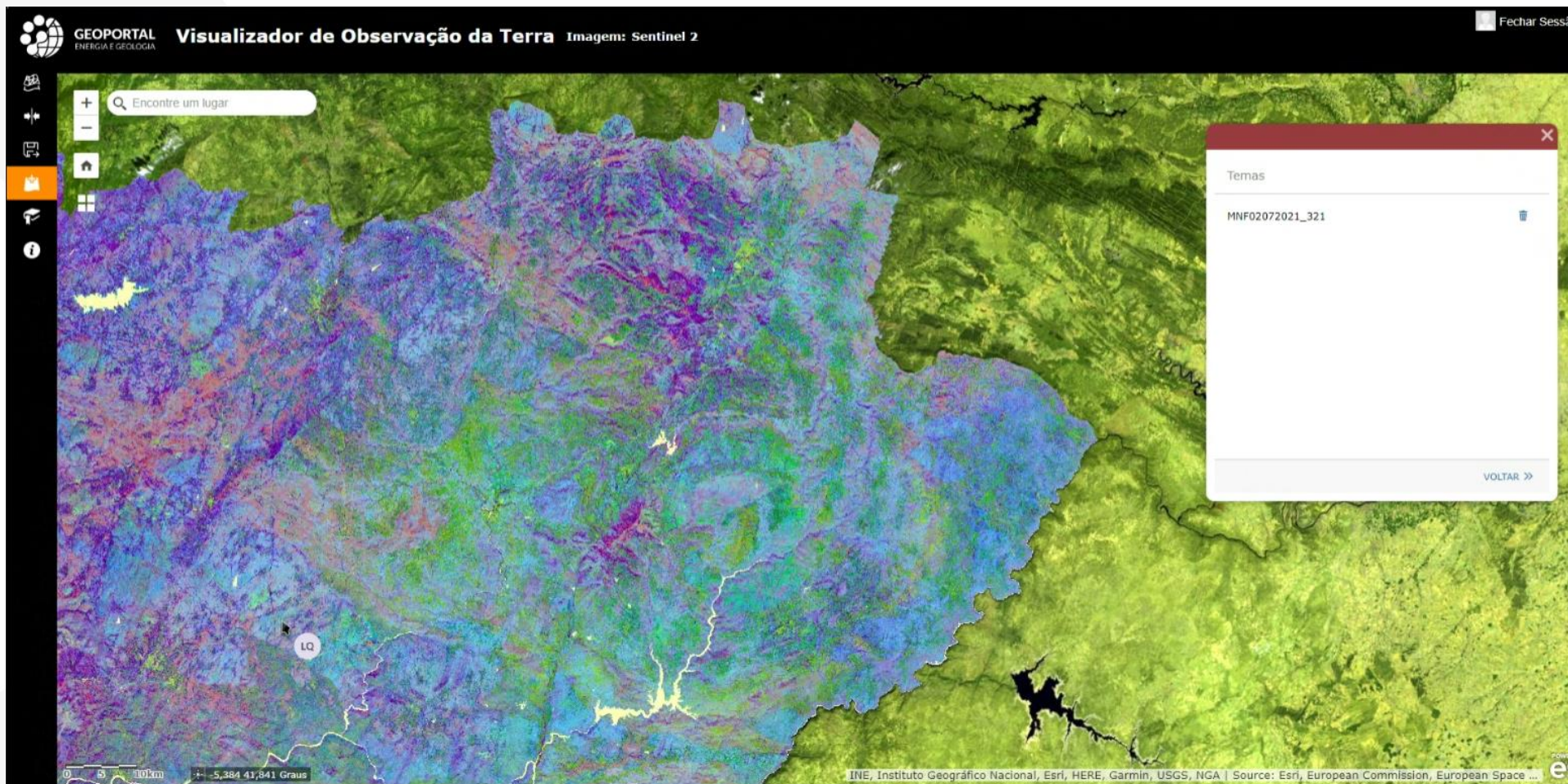
Informação adicional

Mapa de Matérias Primas Críticas



Informação adicional

Análise multivariada do Sentinel-2



Notas finais

3D e OT

- ✓ expõem novos dados e funcionalidades de uma forma sinótica para uma interação adaptada aos requisitos dos utilizadores e facilitando desenvolvimentos posteriores do tema em análise
- ✓ permitem uma melhor compreensão da estrutura da Terra promovendo e expandindo o conhecimento geológico.

altimetria e relevo

índices de deteção remota

perfis espectrais/materiais padrão

caracterização

análise multitemporal

dados atuais

acesso e integração de dados institucionais | pessoais

...



Desenvolvimentos futuros*

- ✓ Melhorias técnicas em contínuo no acesso à informação e.g. metadados, janelas dinâmicas e novas funcionalidades
- ✓ Disponibilização de conjuntos de dados processados de satélite mais recentes e mais temas | bases de dados geográficas institucionais nestes visualizadores

* deve englobar balanço:

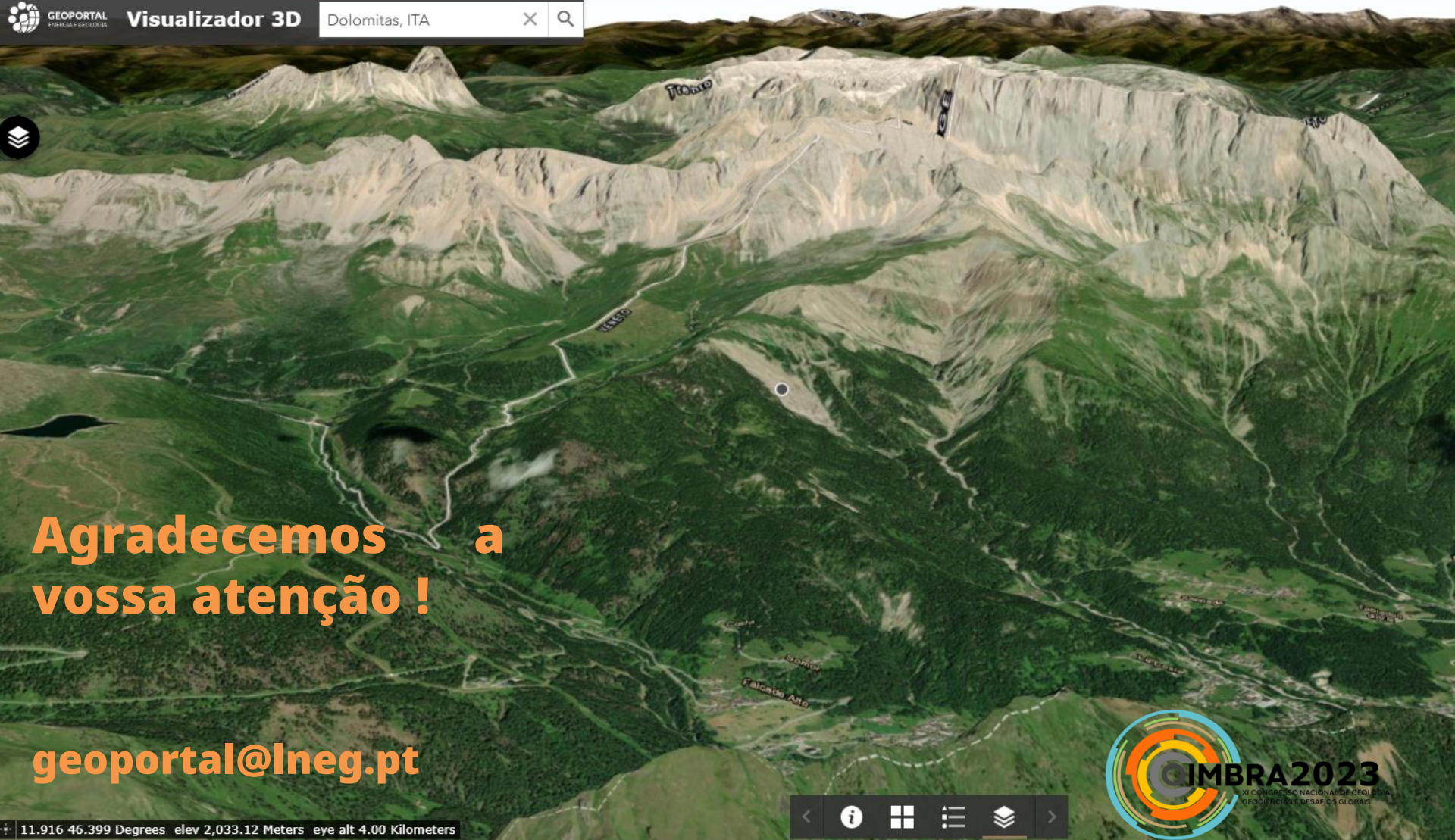
- ✓ entre o investimento necessário e condicionalismos das plataformas, e.g. controle do exagero vertical, tradução integral para PT que implica programação para acesso aos repositórios de imagens
- ✓ no alinhamento com sistemas digitais externos em contínua evolução

Agradecimentos

- ✓ À Esri Portugal e KCSIT e na implementação da infraestrutura e soluções encontradas
- ✓ A todos os que contribuíram para a prossecução dos objetivos no âmbito deste projeto

Os visualizadores 3D e de OT foram financiados pelo Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (COMPETE2020) através do Portugal 2020 e do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) – Projeto GPGE2020 e desenvolvimentos no âmbito do Projeto geoON (Fundo Social Europeu)





**Agradecemos a
vossa atenção !**

geoportal@lneg.pt