

The Portuguese Land Cover Monitoring System (SMOS)

From research and development (R&D) to operations

Hugo Costa, Pedro Benevides e Mário Caetano



**Sistema de Monitorização
da Ocupação do Solo**



O que é o SMOS

Um sistema inovador, concebido com o objetivo de produzir e disponibilizar, de forma contínua, informação cartográfica p...

Saiba mais



Produtos

Conheça os produtos SMOS. Aceda à maior fonte de informação geográfica para monitorizar o território.

Saber mais



Visualizadores

De forma livre e gratuita a partir do seu browser, visualize e analise os produtos SMOS para conhecer o território de uma maneira fácil e interativa.

Saber mais



Academia SMOS

O SMOS é aberto e colaborativo. Conheça os cursos e seminários oferecidos pela DGT para capacitar os seus utilizadores.

Saber mais



01

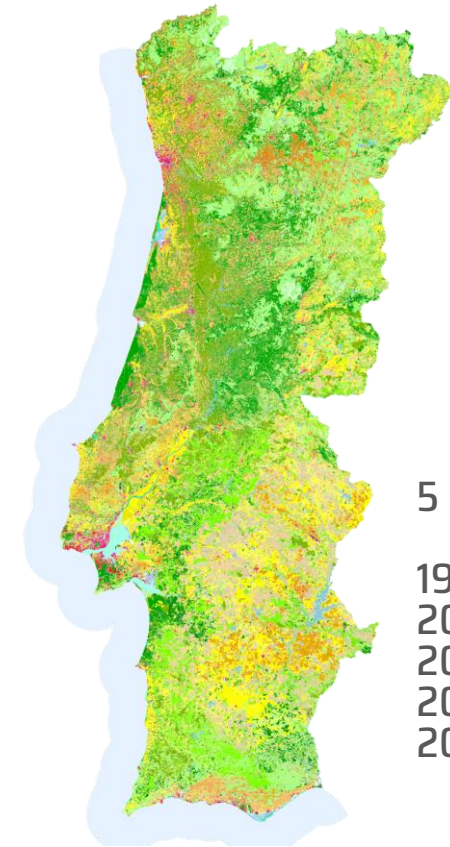
Porquê o SMOS

Carta de Uso e Ocupação do Solo

Cartografia de referência a nível nacional
para uso e ocupação de solo



- Interpretação visual de ortofotomapas
- 83 classes
- Unidade Mínima Cartográfica - 1 ha



5 edições

1995
2007
2010
2015
2018

Carta de Uso e Ocupação do Solo

A COS tem grande aceitação e é utilizada nos mais diversos domínios, mas:

- Só é produzida a cada 3-5 anos (processo demorado e caro)
- A UMC de 1 ha não capta toda a heterogeneidade da paisagem
- É uma cartografia de uso do solo, não refletindo sempre a ocupação do solo
- Não responde a novos requisitos (e.g. monitorização anual e intra-anual do coberto vegetal, variáveis biofísicas)



Mudança de paradigma na produção de cartografia de ocupação do solo

- Explorar novas tecnologias de aquisição e processamento de dados
- Criar novos produtos de **ocupação do solo**
- Processo contínuo de cartografia e **monitorização**
- Todos os produtos devem estar integrados num **sistema**

01

Fase I

Desenho funcional,
prototipagem e
demonstração de conceito



03

Fase III

Evolução e ampliação
(SMOS 2.0)



02

Pré-SMOS

Centro de competências em
processamento de imagem
para o conhecimento do
território

- + 80 bolseiros I&D
- +50 projetos financiados
- +100 publicações indexadas

Fase II

Desenvolvimento e
implementação
tecnológica



02

O SMOS



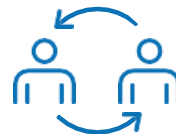
Tecnologias do espaço



Dados abertos



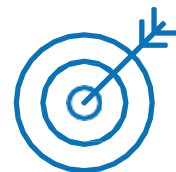
Inteligência artificial



Colaborativo



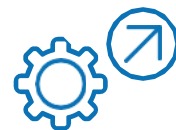
Monitorização contínua



Eficiência



Mais informação,
mais rigor



Evolutivo



Tecnologias do espaço



Satélites Sentinel-2



Tecnologias do espaço

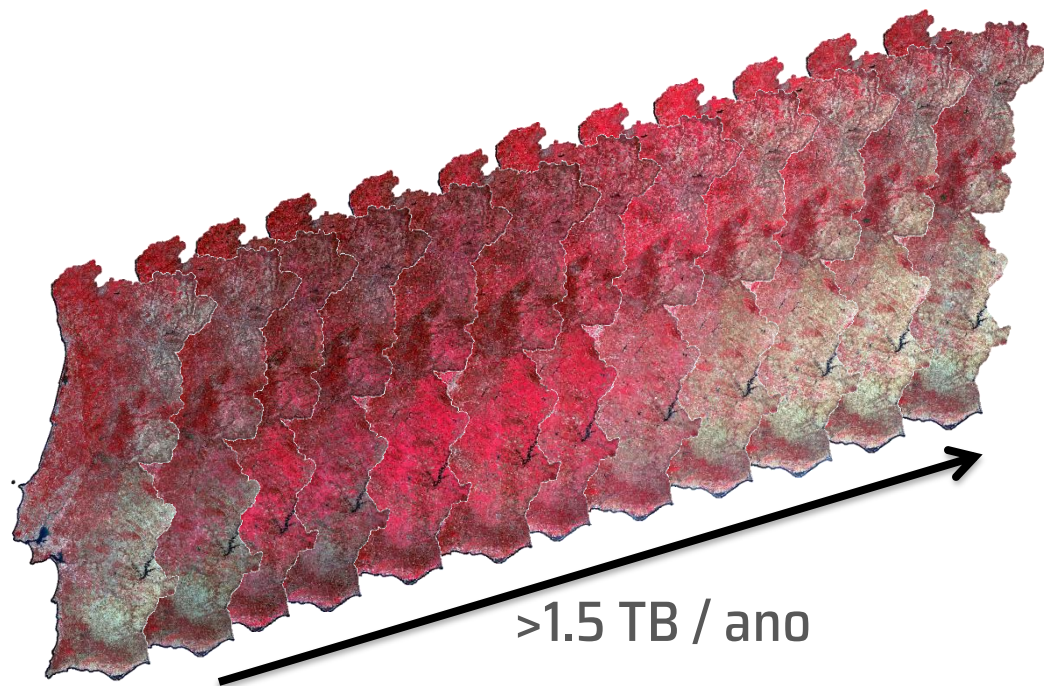
	29TNG	29TPG	29TQG
	29TNF	29TPF	29TQF
29TME	29TNE	29TPE	
29SMD	29SND	29SPD	
29SMC	29SNC	29SPC	
	29SNB	29SPB	

Imagens de 5 em 5 dias
divididas em 17 *granules*.

10 bandas espectrais de 10 e 20
metros



Inteligência artificial (IA)



Bandas espectrais
Índices de vegetação
Métricas temporais

big data

Inteligência artificial para classificação de
padrões espaciais, espectrais e temporais

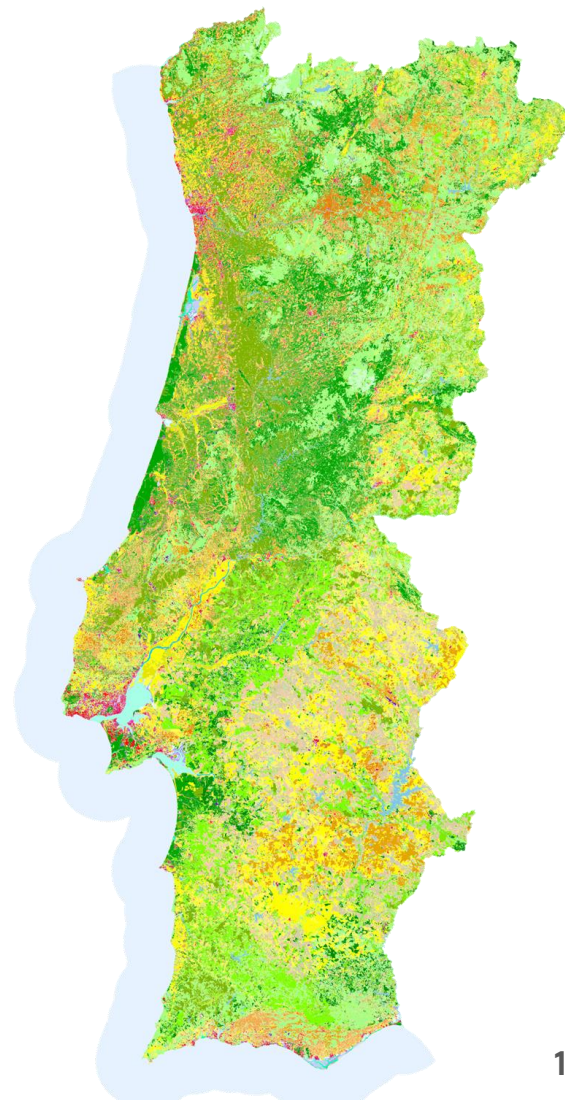


Inteligência ~~artificial~~ (IA)

Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS)



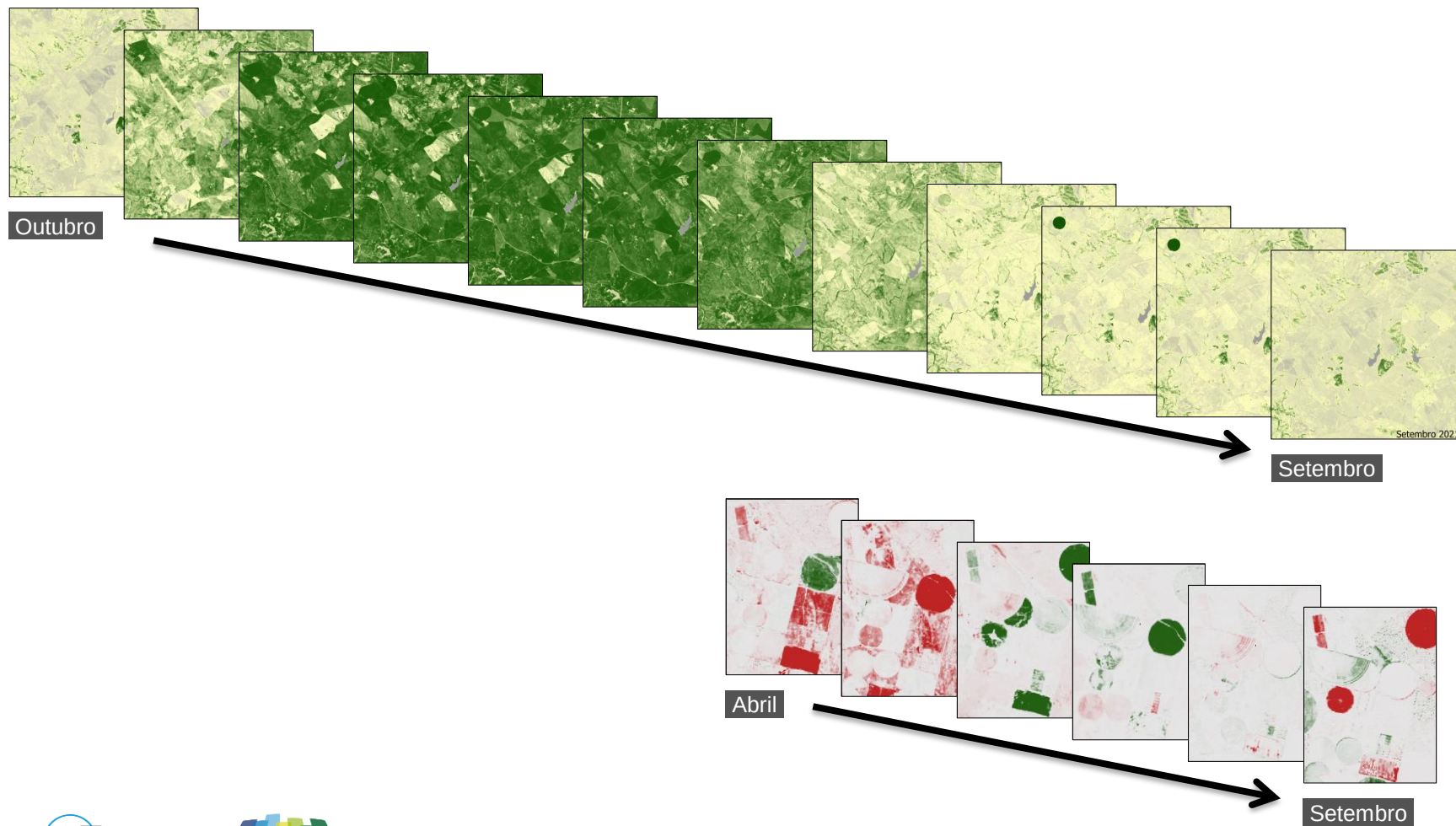
- Interpretação visual de ortofotomapas
- 83 classes
- Unidade Mínima Cartográfica - 1 ha → Evolução para 0.5 ha





Monitorização contínua

Produtos cartográficos mensais





Mais informação, mais rigor

O SMOS inclui novos produtos que diferem nos seus objetivos, especificações técnicas, dados base e metodologias utilizadas para a sua produção. Em conjunto, oferecem uma visão complementar sobre o território.

Os produtos dividem-se em três famílias:

- **Cartografia de imagem;**
- **Cartografia de uso e ocupação do solo;**
- **Produtos específicos.**



Dados abertos

Todos os produtos estão acessíveis através de Visualizadores em smos.dgterritorio.gov.pt

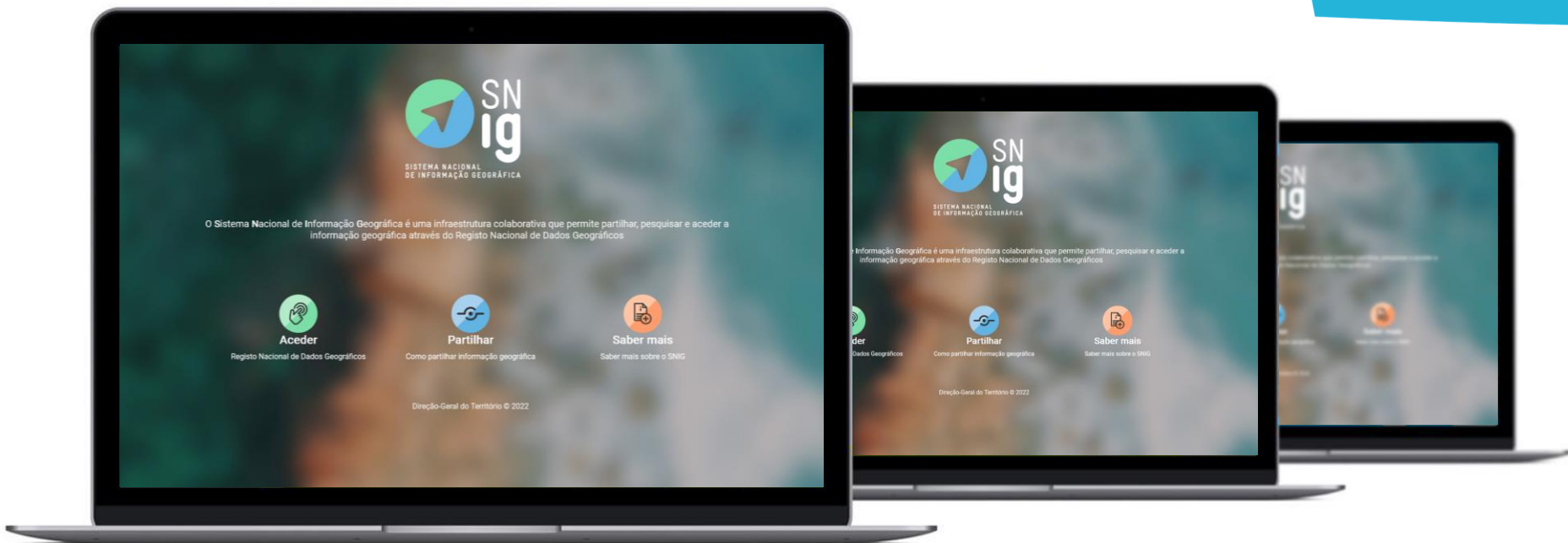


viSMOS • COScid • COSvgi



Dados abertos

Todos os produtos estão acessíveis através do Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) em snig.dgterritorio.gov.pt





Sistema colaborativo

Cocriação por *Design Thinking*



NOVA **innovation
& analytics** lab
powered by NOVA IMS

18 entrevistas
> 50 participantes
> 30 entidades
> 390 ideias





Sistema colaborativo

Cooperação com o Sistema Científico e Tecnológico Nacional



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Ciências
ULisboa

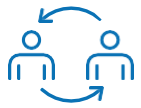


Instituto de Geografia
e Ordenamento do Território
UNIVERSIDADE DE LISBOA



UNINOVA - CTS

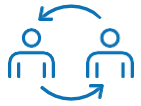




Sistema colaborativo

Governança





Sistema colaborativo

Academia SMOS

Para promover uma governança colaborativa e partilhada a DGT vai iniciar um **programa de capacitação** da Administração Pública portuguesa que permita aos utilizadores do SMOS:

- utilizar produtos SMOS com base em conhecimento
- participar na definição de novos produtos para responder a requisitos específicos de informação, tendo presente as potencialidades e limitações do SMOS
- Participar na orientação estratégica (evolução do SMOS)



Eficiência

O carácter transversal do SMOS promove sinergias entre entidades, otimiza recursos financeiros e humanos, potencia a utilização da informação gerada e maximiza os benefícios mútuos de produtores e utilizadores diretos e indiretos da informação.

Os produtos do SMOS estão já a ser usados por diversas entidades

- Proteção civil e forças de segurança
- Entidades públicas nas áreas das florestas, agricultura, ordenamento do território, cadastro, ambiente, etc.
- Academia



Evolutivo

Aquisição e exploração de novos dados

- Cobertura LiDAR para todo o território continental
- Cobertura de imagens de satélite de muito grande resolução espacial

03

Produtos SMOS

Cartografia de imagem

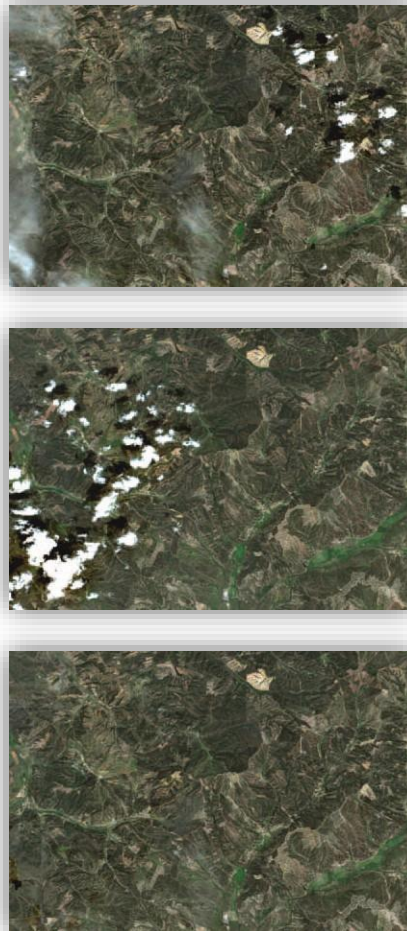
Ortofotomapas

Produtos *raster* com *pixels* de 25 cm a 1m em cor verdadeira e falsa cor.



Mosaicos Sentinel-2

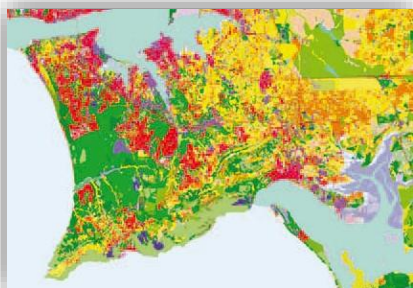
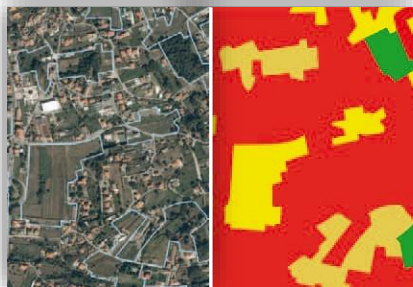
Produtos *raster* mensais com *pixels* de 10 m e de cor verdadeira e de cor falsa compostas por várias imagens do mesmo mês, permitindo uma visão sem nuvens.



Cartografia de uso e ocupação do solo

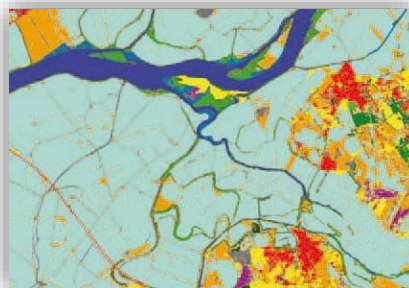
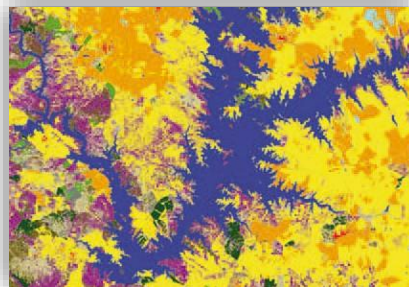
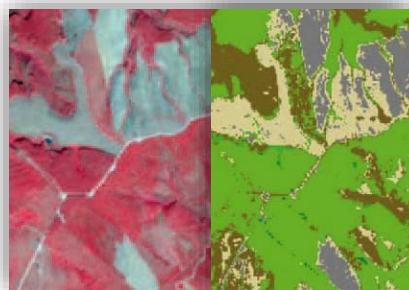
COS – Carta de Uso e Ocupação do Solo

Produto vetorial com 83 classes e uma unidade mínima cartográfica de 1 ha com base em interpretação visual de ortofotomapas.



COSc – Carta de Ocupação do Solo Conjuntural

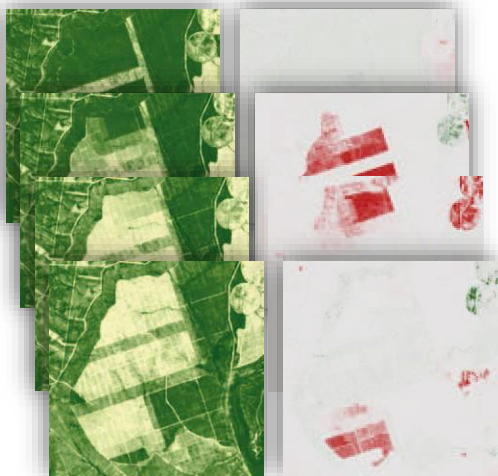
Produto raster anual com 15 classes e pixels de 10 m com base em classificação automática de imagens Sentinel-2 com Inteligência Artificial



Produtos específicos

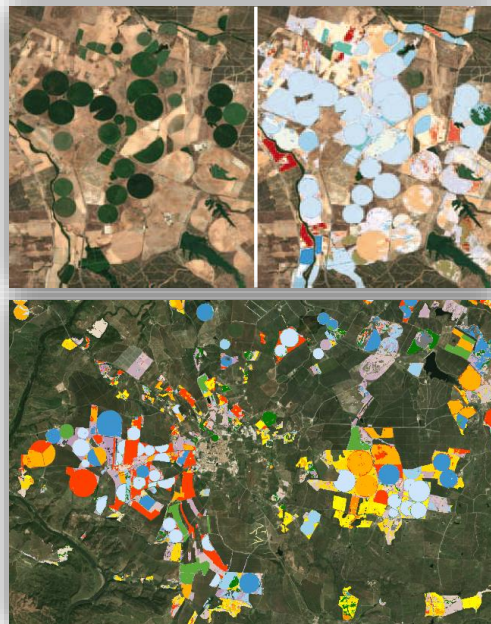
MIAEV - Mapas Intra-Anuais do Estado da Vegetação

Mapas mensais que consistem na caracterização do vigor vegetativo da vegetação através de indicadores quantitativos calculados com base em séries multitemporais de índices de vegetação derivados de imagens de satélite Sentinel-2.



MACAT - Mapa Anual de Culturas Agrícolas Temporárias

Produto raster anual com pixels de 10 metros e periodicidade anual que representa mais de 30 culturas agrícolas anuais com base em classificação automática de imagens Sentinel-2 e outros dados auxiliares com algoritmos de Inteligência Artificial.



CAE - Carta de Áreas Edificadas

CIAE - Carta de Interfaces de Áreas Edificadas

Outros produtos em desenvolvimento



04

Visualizadores

Visualizadores SMOS

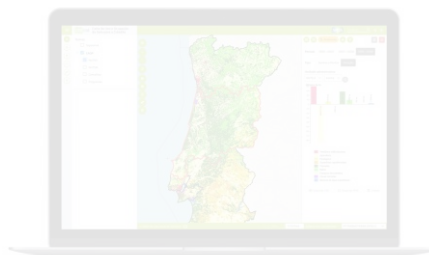
Aceda aos visualizadores em: smos.dgterritorio.gov.pt



viSMOS



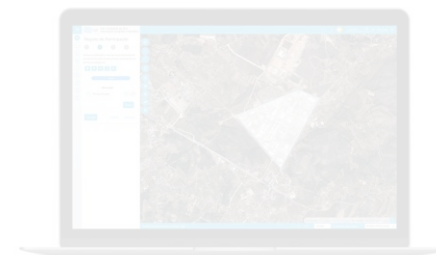
- Visualização e interação com todos os produtos SMOS;
- Permite comparar produtos, detetar alterações de uso e ocupação do solo;
- Conhecer melhor o território



COScid



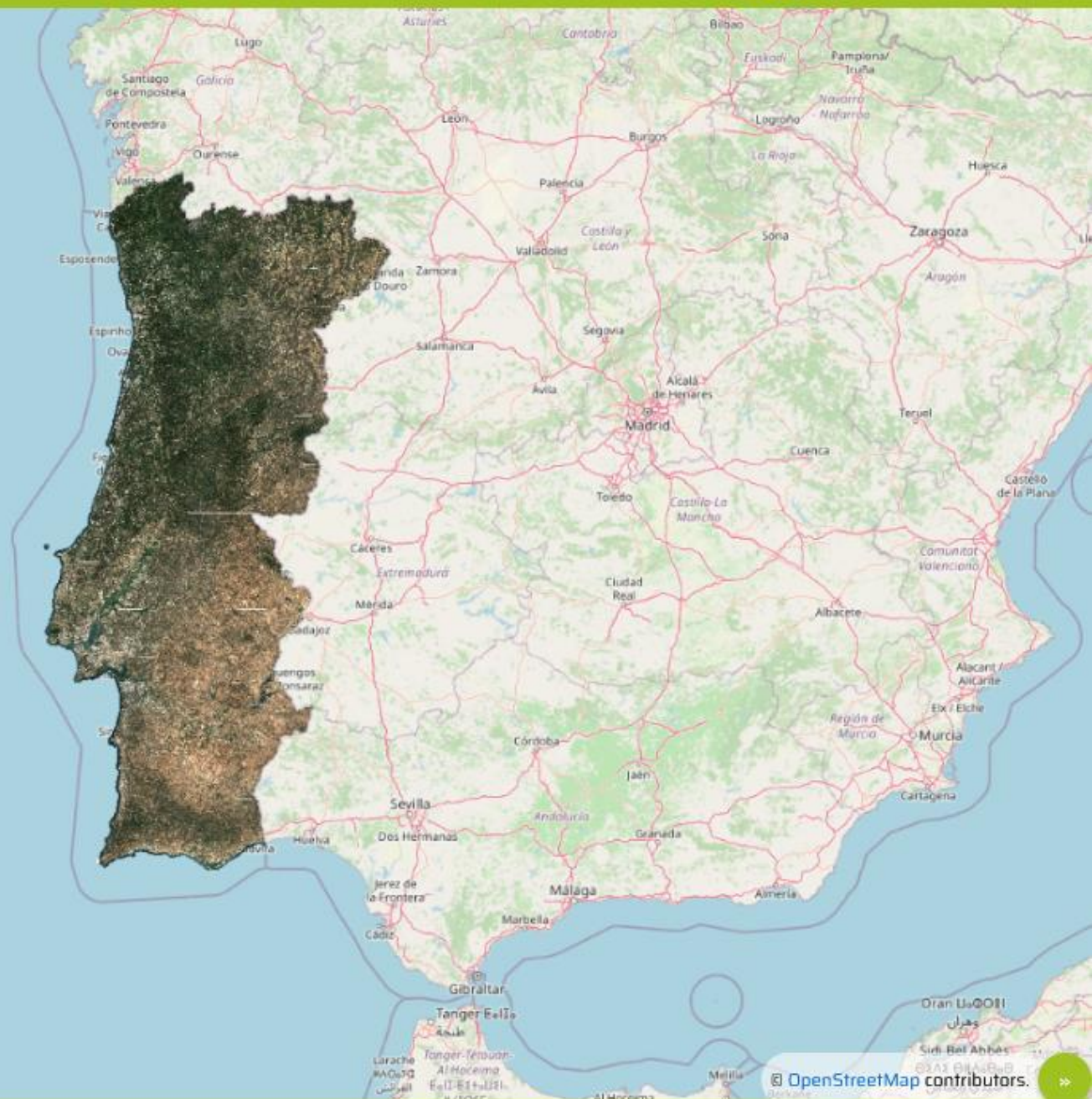
- Visualização e consulta de estatísticas, dinâmicas e informação variada sobre o uso e ocupação do solo de Portugal Continental com base na COS



COSvgi

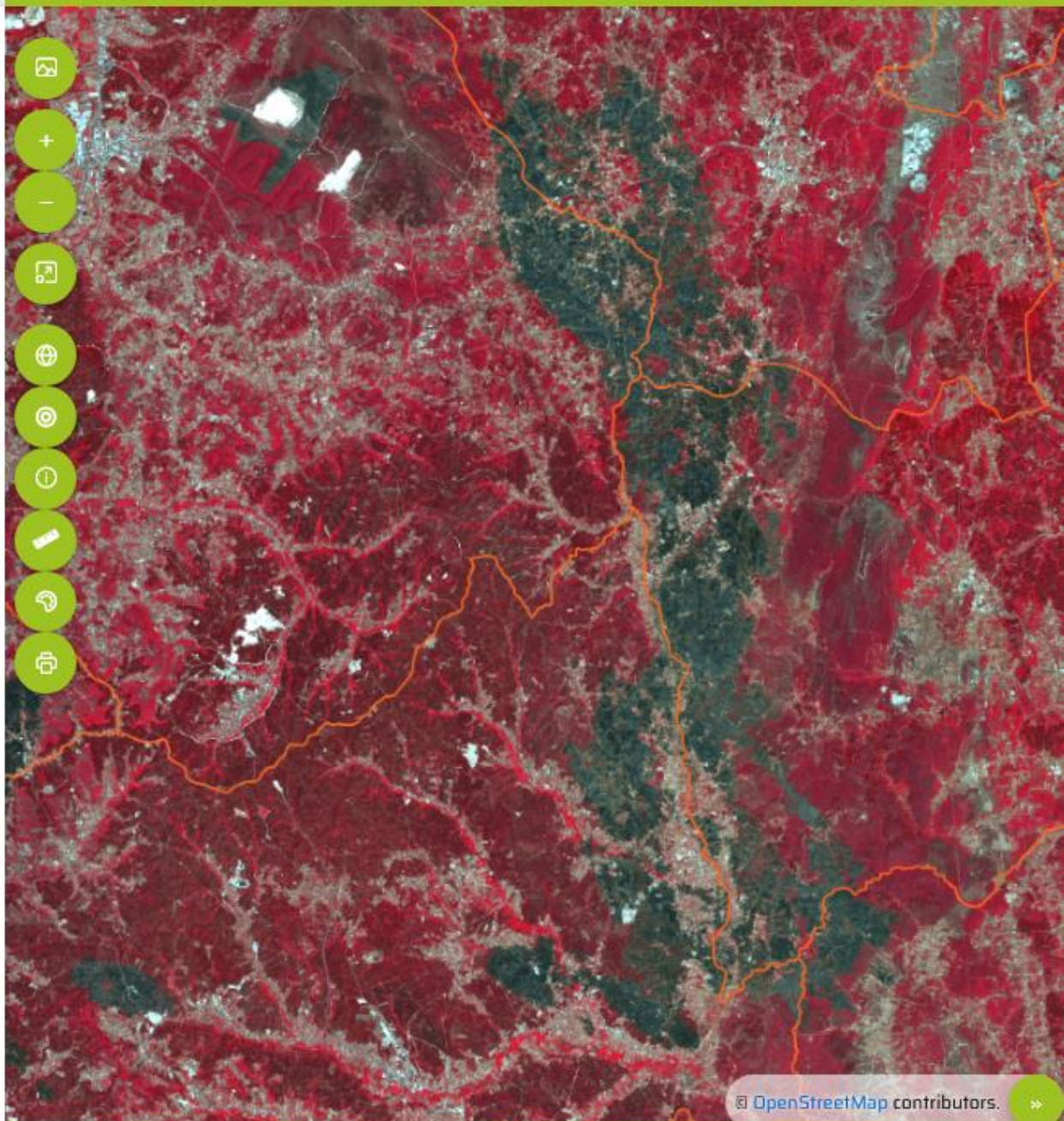


- Plataforma de informação geográfica voluntária;
- Permite a participação dos utilizadores através de submissão de propostas de alteração e melhoramento da COS e COSc.

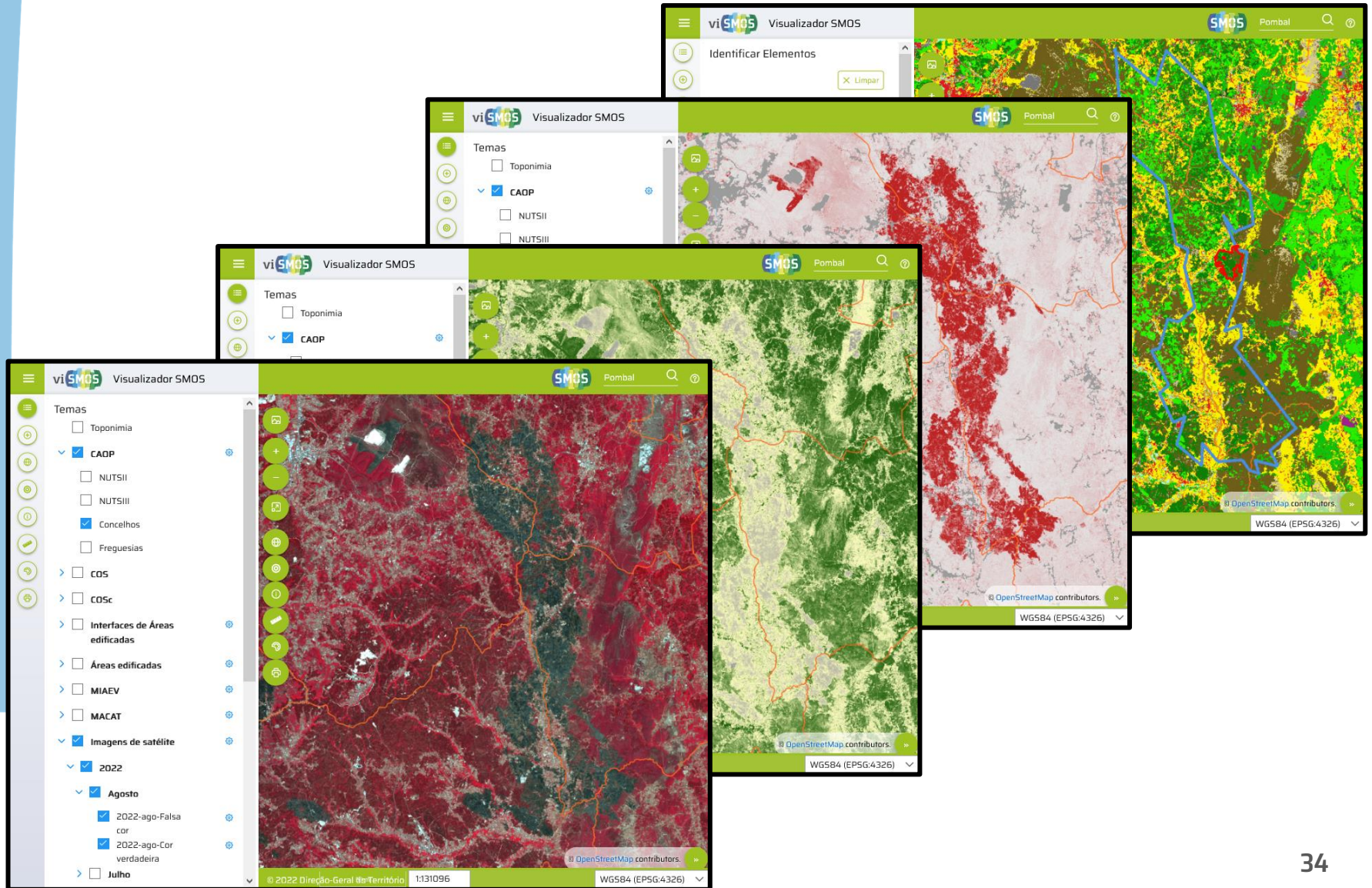




Temas

☐ Toponimia☒ CAOP☐ NUTSII☐ NUTSIII☒ Concelhos☐ Freguesias☐ COS☐ COSc☐ Interfaces de Áreas edificadas☐ Áreas edificadas☐ MIAEV☐ MACAT☒ Imagens de satélite☒ 2022☒ Agosto☒ 2022-ago-Falsa cor☒ 2022-ago-Cor verdadeira☐ Julho

Visualizadores SMOS





Sistema de Monitorização da Ocupação do Solo

smos.dgterritorio.gov.pt