



Sistema de Monitorização  
da Ocupação do Solo





©ESA-P. Carril

# Informação com valor para um território inteligente

Desenvolvemos um sistema inovador que produz e disponibiliza, sem custos, informação cartográfica para a monitorização do território com base em tecnologias do espaço e Inteligência Artificial.

Bem-vindos ao SMOS.

# O SMOS<sup>+</sup>

**O Sistema de Monitorização da Ocupação do Solo** é uma iniciativa concebida e desenvolvida pela Direção-Geral do Território, com o objetivo de produzir de forma contínua informação cartográfica sobre o uso e ocupação do solo.

É um sistema colaborativo e multifuncional que envolve a Administração Pública, o sistema científico e tecnológico nacional, o setor privado e o cidadão comum, orientado por necessidades dos utilizadores e com uma política de dados abertos.





### → O que faz

Um conjunto de processadores e serviços implementados na infraestrutura tecnológica da **DGT** aplicam algoritmos de **Inteligência Artificial** em imagens de satélite para disponibilizar ao público, de forma fácil e sem custos, um conjunto de **produtos** de uso e ocupação do solo que monitorizam continuamente o território continental. Sendo colaborativo e aberto, o **SMOS** inclui ações formativas para **capacitação** dos seus utilizadores e recebe contributos voluntários com vista à melhoria contínua do sistema.

### → Como pode ajudar

Os produtos e visualizadores do **SMOS** constituem **instrumentos de apoio** às atividades da Administração Pública, academia, setor privado e comunidade em geral. O **SMOS** pode ajudar nas áreas do ordenamento do território, da agricultura, da floresta, dos recursos hídricos, da proteção civil, da educação, da investigação científica e em todas as áreas e atividades com necessidades de informação sobre o uso e ocupação do solo.

### → Valor

O **SMOS** produz informação **fiável**, **atual** e **aberta**, que gera novo conhecimento sobre o território e a sua dinâmica, cria **sinergias** entre entidades e atores diversificados, introduz novas **valências** para formular, implementar e monitorizar políticas públicas, aumenta a **eficiência** da Administração Pública e **reduz custos** às empresas.



# Vantagens<sup>+</sup>



## Tecnologias do espaço

O SMOS tem como fonte principal de dados base imagens adquiridas por satélites de observação da Terra, nomeadamente os Sentinel do programa Copernicus da União Europeia.



## Inteligência Artificial

O SMOS usa metodologias de IA com *machine learning* e regras de conhecimento pericial para analisar automaticamente megadados (*Big Data*) provenientes de tecnologias do espaço e bases de dados geográficos auxiliares.



## Monitorização contínua

Satélites como o Sentinel-2 adquirem imagens de cinco em cinco dias permitindo monitorizar o território de forma permanente e detetar alterações e dinâmicas surpreendentes.



## Mais informação, maior rigor

Imagens de satélite, novos produtos, mais informação. Com produtos atualizados todos os anos ou mensalmente, o SMOS aumenta e complementa o que já sabíamos sobre o nosso território, mas agora com maior rigor.



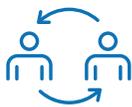
### Dados abertos

Para apoiar as instituições públicas, o setor empresarial, os centros de investigação, as ONG, os *media* e cidadãos, os produtos do SMOS são disponibilizados sem custos para visualização e descarregamento.



### 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.



### Colaborativo

O SMOS reúne entidades da Administração Pública Central e Local e do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, num sistema de governança partilhada. Com a interajuda entre todas as partes, identificam-se necessidades, partilham-se ideias e agilizam-se novas soluções.



### Evolutivo

O SMOS permite responder às necessidades crescentes dos utilizadores através do desenvolvimento de novos produtos e do aumento da eficiência com base no avanço da tecnologia.

# Produtos <sup>+</sup>

**O SMOS inclui três famílias de produtos:**

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

Os produtos diferem nos seus objetivos, especificações técnicas, dados base e metodologias utilizadas para a sua produção.



# + Cartografia de imagem

## + Ortofotomapas

Os ortofotomapas são produtos *raster* com *pixels* de 25 centímetros a 1 metro, produzidos por mosaico de imagens aéreas ortorretificadas adquiridas com câmaras fotogramétricas digitais, e que representam composições coloridas de cor verdadeira e de cor falsa.



1. Ortofotomapa em cor verdadeira e falsa — Coimbra
2. Ortofotomapa em cor verdadeira e falsa — Peniche
3. Ortofotomapa em cor verdadeira e falsa de *pivots* de rega — Almeirim

## + Mosaicos Sentinel-2

Os Mosaicos Sentinel-2 são produtos *raster* mensais com *pixels* de 10 metros e representam composições coloridas de cor verdadeira e de cor falsa produzidas com as imagens multiespectrais do Sentinel-2. Cada mosaico mensal é construído com base em várias imagens ortorretificadas do mesmo mês, permitindo uma visão do território continental sem nuvens.

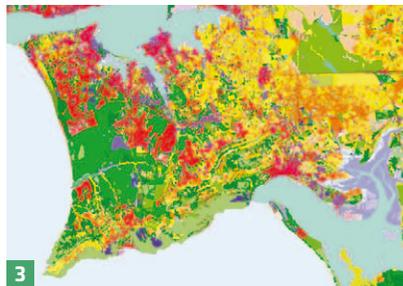


4. Imagem multiespectral de 5 de março de 2022 com nuvens
5. Imagem multiespectral de 30 de março de 2022 com nuvens
6. Mosaico Sentinel-2 de março de 2022 sem nuvens

# Cartografia de uso e ocupação do solo +

## + COS - Carta de Uso e Ocupação do Solo

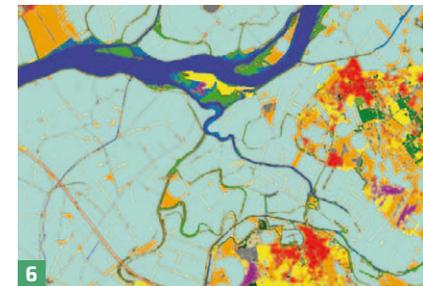
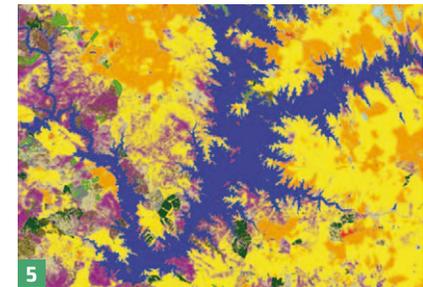
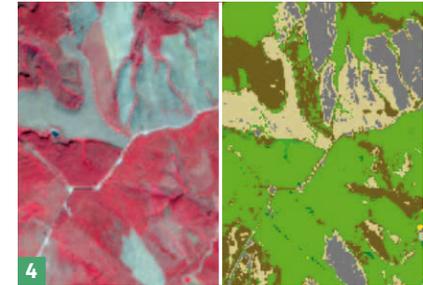
A **COS** é a cartografia de referência a nível nacional e com utilização mais generalizada para questões relacionadas com o uso do solo. É um produto vetorial que representa 83 classes temáticas com uma unidade mínima cartográfica de 1 hectare com base em interpretação visual de ortofotomapas.



1. Ortofotomapa em cor verdadeira numa área agrícola heterogénea com sobreposição da COS2018
2. Ortofotomapa de área urbana descontínua em cor verdadeira e COS2018 da mesma área
3. COS2018 da península de Setúbal

## + COSc - Carta de Ocupação do Solo Conjuntural

A **COSc** representa a ocupação do solo num ano específico. É um produto *raster* anual com *pixels* de 10 metros que representa 15 classes temáticas com base em classificação automática de imagens de satélite Sentinel-2 e outros dados auxiliares com algoritmos de Inteligência Artificial com *machine learning* e regras de conhecimento pericial.



4. Mosaico Sentinel-2 em cor falsa e COSc2021 de uma área florestal
5. COSc2021 da região do Alqueva
6. COSc2021 da região da lezíria ribatejana

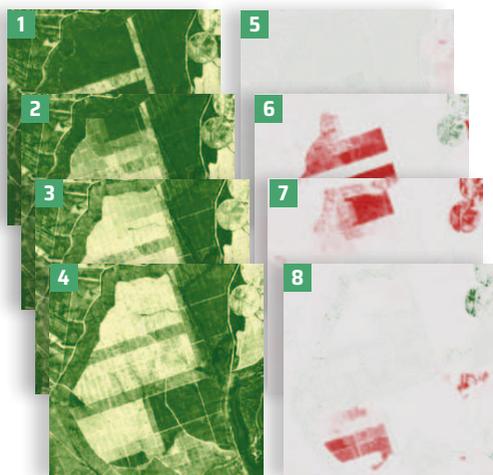


Todos os produtos SMOS estão disponíveis com política de dados abertos através dos seus visualizadores e de serviços de visualização e descarregamento publicados no SNIG.

# + Produtos específicos

## + MIAEV - Mapas Intra-Anuais do Estado da Vegetação

Os **MIAEV** são 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.



**1. a 4.** Verdura da vegetação (VV) de janeiro a abril 2020  
**5. a 8.** Diferença mensal da verdura da vegetação (DMVV) de janeiro a abril 2020

## + CIAE - Cartas de interfaces de áreas edificadas (estrutural e conjuntural)

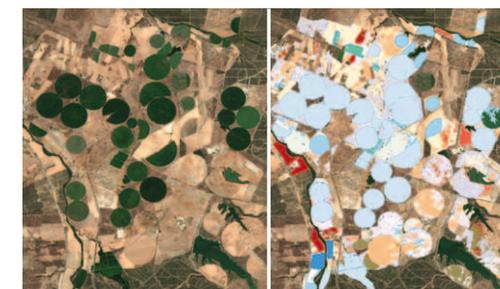
As **CIAE** representam a classificação das interfaces das áreas edificadas, em função da sua proximidade a manchas de coberto combustível. Existem duas **CIAE**: a estrutural e a conjuntural. As **CIAE** são produtos vetoriais e diferem nos dados e metodologia usados para avaliar o coberto combustível e definir a sua distância à interface. Na **CIAE** estrutural, as manchas de combustível são derivadas da **COS**, e na conjuntural, da **COSc**.



**Esq.** Carta estrutural de interfaces de áreas edificadas 2018 — Silves  
**Dir.** Carta conjuntural de interfaces de áreas edificadas 2020 — Silves

## + MACAT - Mapa Anual de Culturas Agrícolas Temporárias

O **MACAT** representa as principais culturas agrícolas temporárias observadas num ano específico. É um produto *raster* com *pixels* de 10 metros e periodicidade anual que representa mais de 30 culturas com base em classificação automática de imagens de satélite Sentinel-2 e outros dados auxiliares com algoritmos de Inteligência Artificial.



**Esq.** Mosaico Sentinel-2 em cor verdadeira — Alvalade  
**Dir.** MACAT2020 — Alvalade

# Visualizadores<sup>+</sup>



Através de um *browser*, os visualizadores do SMOS permitem explorar os seus produtos, fazer comparações, obter informação estatística e contribuir com informação geográfica voluntária.

Aceda a todos os visualizadores em:  
[smos.dgterritorio.gov.pt](https://smos.dgterritorio.gov.pt)





## viSMOS Visualizador SMOS



Use o viSMOS para descobrir os produtos mais relevantes para si.



Com ferramentas fáceis de usar, veja o território de longe ou de perto, sem nuvens, ou como é classificado em classes temáticas ou indicadores quantitativos.



A concentração de todos os produtos na mesma plataforma permite fazer comparações simples e rápidas entre produtos e as suas séries temporais.



Explore a diferença entre uso e ocupação do solo, a sua evolução ao longo do tempo e diferenças sazonais.



## COScid Carta de Uso e Ocupação do Solo para o Cidadão



Já alguma vez quis saber que município teve a maior expansão urbana? Ou como a área agrícola está a evoluir nas últimas décadas?



Estas e outras perguntas podem ser respondidas com a COScid, a COS para o cidadão, sem necessidade de conhecimentos técnicos.



A COScid é uma ferramenta simples e poderosa para conhecer dinâmicas e obter estatísticas e informação variada em forma de gráficos e tabelas sobre todo o território continental ou unidades administrativas.



## **COS** vgi **Uso e Ocupação do Solo** Informação Geográfica Voluntária



COSvgi é o visualizador que aproxima ainda mais o SMOS e os seus utilizadores.

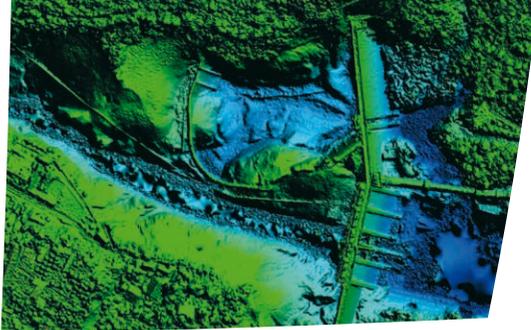


Permite a participação voluntária do cidadão comum e técnicos especializados na monitorização do uso e ocupação do solo através de submissão de propostas para melhoramento da COS e COSc.



Os utilizadores podem propor novas classes para os polígonos e *pixels* da cartografia ou uma nova geometria através de ferramentas simples de desenho. Apenas precisam de se registar e enviar os seus contributos.





## O FUTURO

# A inovação do SMOS impõe uma evolução constante

Os desenvolvimentos da ciência e da tecnologia oferecem novas oportunidades para monitorizar o território.

A **DGT** posiciona-se na vanguarda do conhecimento e da gestão da informação geográfica através da aquisição e exploração de novos dados, nomeadamente uma cobertura **LiDAR** do território continental para produção de um novo modelo digital de superfície e uma nova cartografia hidrográfica.

Estão em desenvolvimento novos produtos cartográficos e a celebração de parcerias que somam valor.

Estamos focados nas necessidades dos cidadãos, das empresas, da administração pública, do País.

[smos.dgterritorio.gov.pt](https://smos.dgterritorio.gov.pt)