

# Sistema de **M**onitorização de **O**cupação do **S**olo: um sistema baseado em tecnologias digitais do espaço e inteligência artificial

**Pedro Benevides**

23 de junho de 2021



# SMOS



## SMOS: Produtos

	Dados base	Método	Formato	Unidade Mínima Cartográfica	Nomenclatura (num. classes)	Perio- dicidade
<b>COS</b>	Ortofotos	Manual	Vetorial	1 ha	83	3 anos
<b>COSsim</b>	Imagens satélite	Automático	Raster	10 m (pixel)	13-15	anual
<b>MIAEV</b>	Imagens satélite	Automático	Raster	10 m (pixel)	Variável continua	mensal

## COS - Carta de uso e ocupação do solo

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

5 edições

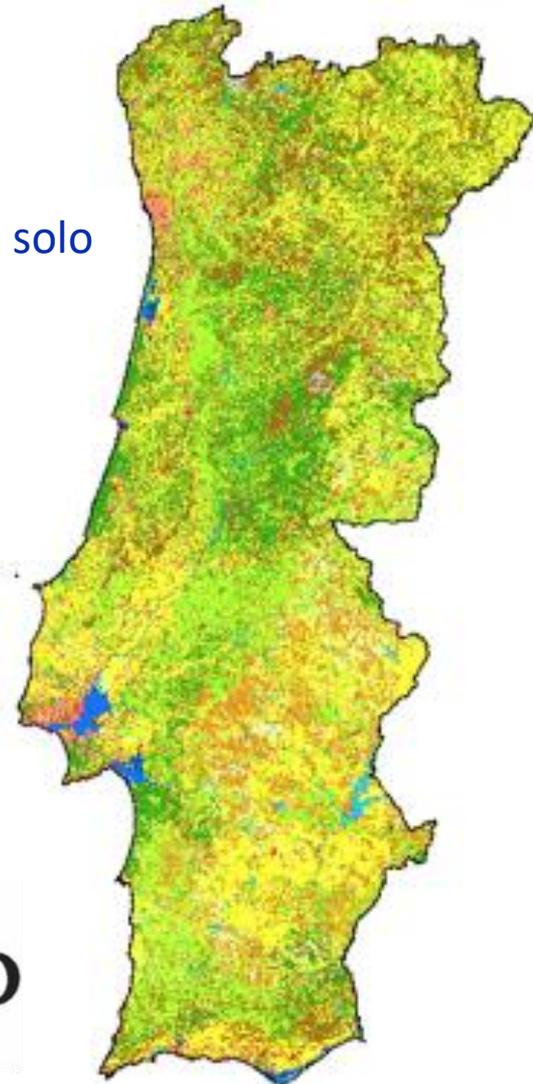
1995

2007

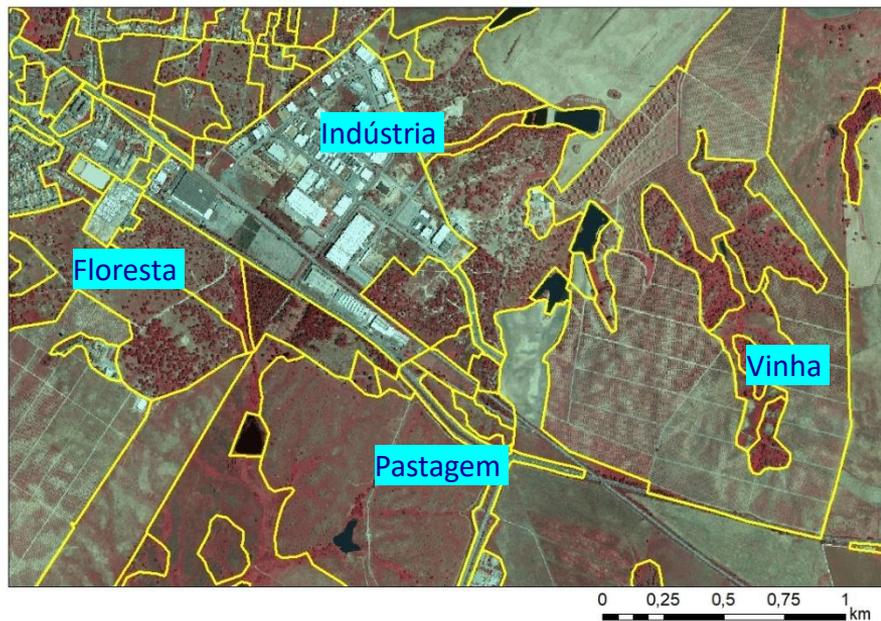
2010

2015

2018



# COS - Carta de uso e ocupação do solo



	Dados base	Método	Formato	Unidade Mínima Cartográfica	Nomenclatura (num. classes)	Perio- dicidade
<b>COS</b>	Ortofotos	Manual	Vetorial	1 ha	83	3 anos

# A COS tem grande aceitação e é utilizada nos mais diversos domínios

## Mas....

- Só é produzida de 3 em 3 anos (processo demorado e caro)
- Tem uma 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 tem informação quantitativa sobre o coberto (e.g. biomassa, grau de coberto)
- Não capta variabilidade da paisagem ao longo do ano



Agência Europeia do Ambiente



## Mudança de paradigma na produção de cartografia de ocupação do solo

- Criar produtos novos de **ocupação do solo**
- A produção da COS deve-se manter (uso; compromisso entre detalhes espacial e temático)
- Todos os produtos devem estar integrados e articulados num **sistema**
- Processo contínuo de cartografia - **monitorização**



## Ponto de partida: imagens do satélite Sentinel 2

Satélite Sentinel 2

Imagens de 5 em 5 dias

Detalhe espacial (pixel) – 10m



# Série multitemporal intra-anual de imagens Sentinel-2

Bandas espectrais  
Índices de vegetação  
Métricas temporais

Outubro 2017



Novembro 2017



Dezembro 2017



Janeiro 2018



Fevereiro 2018



Março 2018



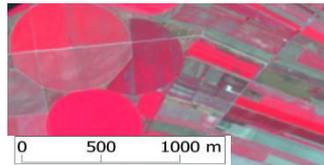
Abril 2018



Mai 2018



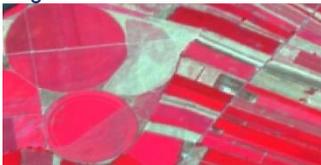
Junho 2018



Julho 2018



Agosto 2018



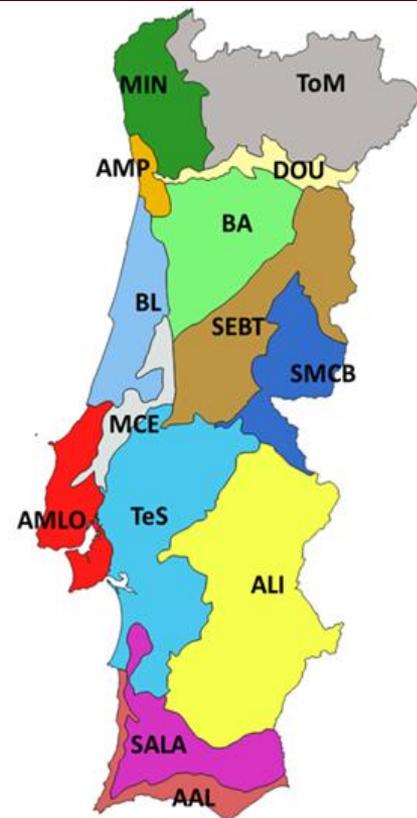
Setembro 2018



Ano agrícola – Out 2017 – Set 2018

## COSsim2018

# big data



14 Unidades de paisagem

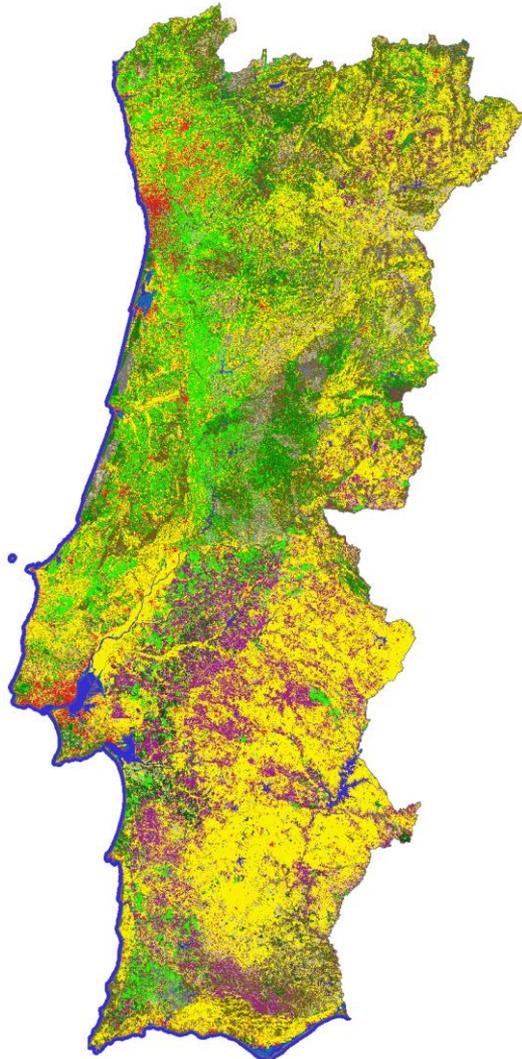
# COSsim2018

UMC – 100m2

Formato Raster

Produto experimental

Nomenclatura – 13 classes



- 100 - Artificializado
- 200 - Agricultura
- 311 - Sobreiro e Azinheira
- 312 - Eucalipto
- 313 - Outras folhosas
- 321 - Pinheiro bravo
- 322 - Pinheiro manso
- 323 - Outras resinosas
- 410 - Matos
- 420 - Vegetação herbácea espontânea
- 500 - Superfícies sem vegetação
- 610 - Zonas húmidas
- 620 - Água

# SMOS

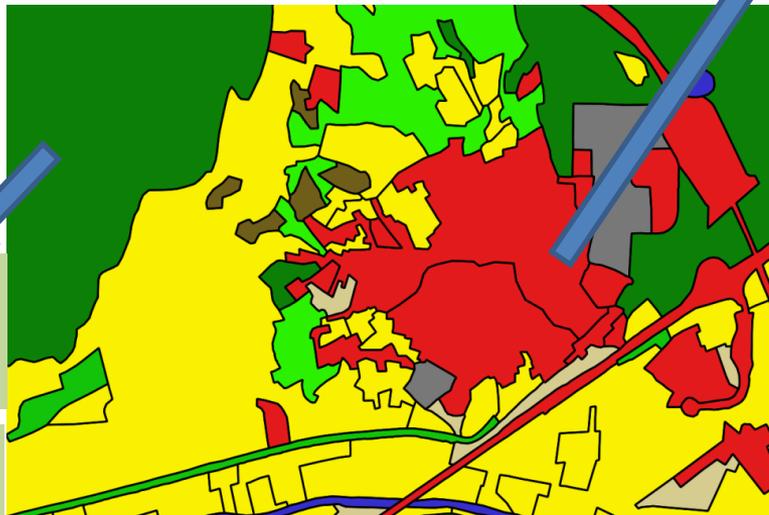
## Sistema de Monitorização de Ocupação do Solo

	Dados base	Método	Formato	Unidade mínima Cartográfica	Nomenclatura (num. classes)	Perio- dicidade
<b>COS</b>	Ortofotos	Manual	Vetorial	1 ha	83	3 anos

### Evolução da COS -> COS+

- Uma COS articulada com o IFN
- Uma COS baseada em atributos
- Mudança de paradigma: classificar mas também caraterizar

COS+  
*uma COS com atributos*



1.1.2. Tecido edificado  
descontínuo

82% artificializado  
10% agricultura  
6% vegetação herbácea espontânea  
2% pinheiro bravo

5.1.2.1 Florestas de pinheiro  
bravo

83% pinheiro bravo  
10% vegetação herbácea espontânea  
5 % mato  
2% superfície sem vegetação

Evolução para um modelo de dados orientado por  
objetos utilizando a informação da COSsim

# OpSMOS

## **Operação** para desenvolver, implementar, demonstrar e preparar a exploração do **Sistema de Monitorização de Ocupação do Solo**

- SMOS tem vindo a ser desenvolvido com recursos internos da DGT
- Financiamento extra: OpSMOS e PRR

### **Financiamento OpSMOS**

COMPETE 2020 - Programa Operacional Competitividade e Internacionalização

EIXO V – Reforço da capacidade institucional das autoridades públicas e das partes interessadas e da eficiência da Administração Pública

Aviso 04/SAMA2020/2019

(Sistema de Apoio à Modernização e Capacitação da Administração Pública)

Projeto nº POCI-05-5762-FSE-000368

Financiamento: 750 000 €

Duração: Jan2021-Dez2023

Entidade beneficiária: Direção-Geral do Território

# OpSMOS

## **Operação** para desenvolver, implementar, demonstrar e preparar a exploração do **Sistema de Monitorização de Ocupação do Solo**

Um ponto importante do SMOS é desenvolver uma série de demonstrações de utilização do sistema

### **Demonstrações:**

- Gestão integrada de fogos rurais (e.g., input para cartografia de risco e cartografia de interfaces urbano-rural)
- Ordenamento do Território (indicadores territoriais, e.g. fragmentação da paisagem)
- Cadastro (classificação automática das unidades prediais e suporte à decisão sobre fracionamento da propriedade rústica)

## SMOS – um sistema em construção

### guSMOS – Grupo de Utilizadores do SMOS

- Representantes da Administração Pública Central e Local e Academia
- Processos de cocriação na definição das especificações técnicas e em testes de usabilidade dos produtos
- Articulação com Conselho Coordenador de Cartografia (CCC) e Comissão Nacional do Território (CNT)

## SMOS – um sistema em construção

### geoPortal SMOS

- Produção contínua de Informação sobre uso e ocupação do solo
- Armazenamento e disseminação através do geoPortal
- Informação fiável, pública, sem custos e facilmente acessível (“Dados abertos”)
- COScid – Medida Simplex
- Informação Geográfica Voluntária (VGI)

# OpSMOS

**Operação** para desenvolver, implementar,  
demonstrar e preparar a exploração do  
**Sistema de Monitorização de Ocupação do Solo**

Envolvimento de parceiros científicos para a exploração e melhoria do sistema



# SMOS-PRR

## Sistema de Monitorização de Ocupação do Solo - Plano de Recuperação e Resiliência

- COS e COSsim
- Cobertura LiDAR (com ICNF)
- Cobertura de Satélite de grande resolução
- Voo fotogramétrico para Portugal continental
- Base de Dados Nacional de Cartografia: Altimetria, Hidrografia, Transportes e Toponímia
- Desmaterialização integral do arquivo de fotografias aéreas antigas
- Desenvolvimento do Sistema Integrado de Conservação do Cadastro Predial