



CERENA

Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

# ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E EXPLORAÇÃO SUSTENTADA DE RECURSOS GEOLÓGICOS

6º ENCONTRO



## O FENÓMENO DA DESERTIFICAÇÃO EM PORTUGAL CONTINENTAL

A IMPORTÂNCIA DA GEOLOGIA NO ORDENAMENTO DO  
TERRITÓRIO

[asoares@ist.utl.pt](mailto:asoares@ist.utl.pt), [ahorta@ist.utl.pt](mailto:ahorta@ist.utl.pt)



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Alterações climáticas



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

## Efeitos visíveis:

- Aumento da temperatura.
- Aumento da frequência e intensidade das ondas de calor ( $T > 35^{\circ}\text{C}$ ).
- Diminuição da precipitação, períodos de seca mais frequentes.
- Maior frequência de fenómenos climáticos extremos.

## Impactos das alterações climáticas:

Recursos hídricos, Agricultura (**solos**), Zonas costeiras, Saúde, Energia, Florestas, Biodiversidade



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Desertificação



“Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos Países Afectados por Seca e/ou Desertificação, Particularmente em África” (17 Junho 1994):

Desertificação - degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-húmidas secas, resultante de vários factores, incluindo as variações climáticas e as actividades humanas.

Principais factores e fenómenos identificados para a Região Mediterrânica Norte (Portugal):

- Condições climáticas semiáridas, secas periódica, variabilidade pluviométrica, chuvas repentinas e de grande intensidade
- Solos pobres e erosionáveis
- Perdas no coberto vegetal devido à severidade regional de incêndios florestais
- Crise na agricultura tradicional
- (...)

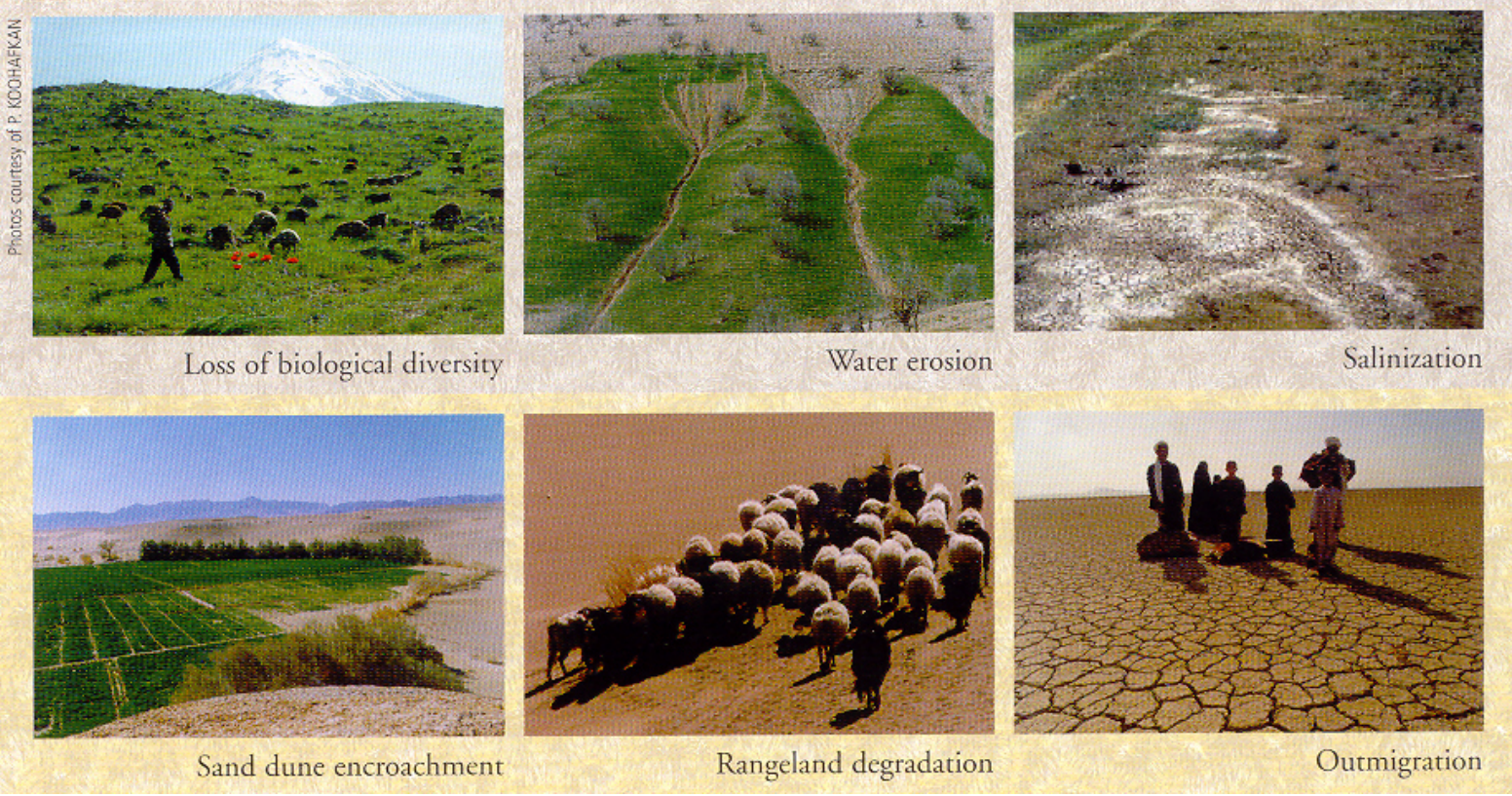


# Desertificação



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

## *Components of land degradation*



Photos courtesy of P. KOOHAFAKAN

Loss of biological diversity

Water erosion

Salinization

Sand dune encroachment

Rangeland degradation

Outmigration



# Desertificação - Portugal



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

“Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação” (17 de Junho de 1999):

Objectivos Estratégicos - conservação do solo e da água, fixação da população activa nos meios rurais, recuperação das áreas afectadas, sensibilização da população para a problemática da desertificação, consideração da luta contra a desertificação nas políticas gerais e sectoriais.



<http://panda.igeo.pt/pancd/>  
<http://www.unccd.int/main.php>  
<http://dismed.eionet.europa.eu>  
<http://dup.esrin.esa.it/desertwatch/>



# Desertificação - Projectos



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

Projectos europeus para o desenvolvimento de indicadores de desertificação para a Região Mediterrânica: Medalus, Medaction, Medrap, Ladamer...

Sistema de Informação em Desertificação no Mediterrâneo – DISMED:

Cartografia temática de Indicadores de susceptibilidade à desertificação



DISMED – Portugal (DGRF, EAN, DGOTDU, IDRHa, IGP, IM, INAG, INE):



Quatro índices de qualidade intermédios: Clima, Solo, Vegetação e Ordenamento

# Desertificação - DISMED



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

## Implementação em Portugal:

### Índice de Susceptibilidade dos Solos

Informação base: carta de solos (1:1000000),  
actualização em 2003

Indicadores: Espessura, Permeabilidade, Estabilidade Estrutural, Pedregosidade, Drenagem e Declive



### Índice de Qualidade de Ordenamento ou de Qualidade de Uso do Solo:

Correlação entre desertificação e intensidade de uso do solo e as políticas de protecção aplicadas

Indicadores: Áreas sociais (urbanas, industriais, turísticas, existentes e projectadas), Zonas húmidas, Regadios



# Desertificação - DISMED

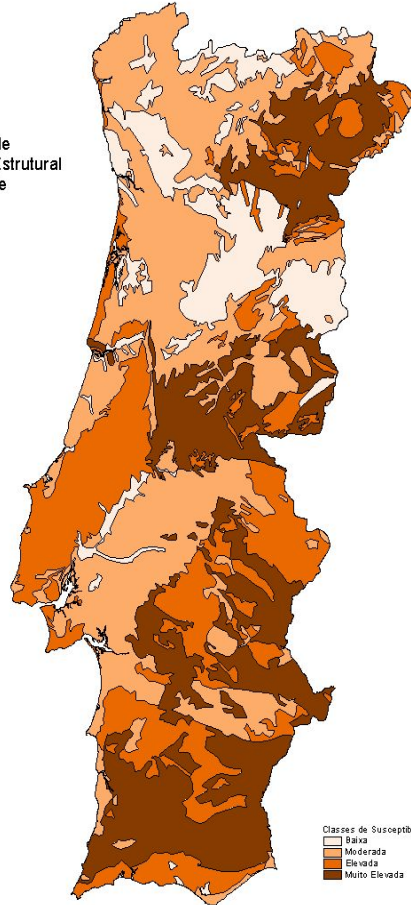


CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente



Índice de Susceptibilidade dos Solos à Desertificação

Espessura  
Permeabilidade  
Estabilidade Estrutural  
Pedregosidade  
Drenagem  
Declive



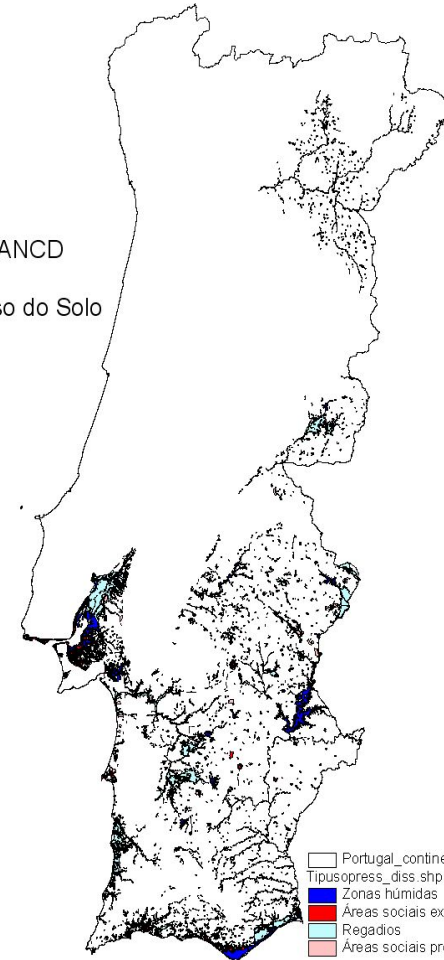
Classes de Susceptibilidade do Solo à Desertificação

- Baixa
- Moderada
- Elevada
- Muito Elevada

Fonte e Cartógrafos:  
Cartas de Solos de Portugal, à Escala 1:1 000 000, 1971, B.O.A. - I.A.R.  
Cartografia realizada no âmbito do formato digital do A.N.R. do Ambiente, do qual é propriedade.



PANCD  
IQ Uso do Solo



Portugal\_continental\_25\_99.shp  
Tipusopress\_diss.shp  
Zonas húmidas  
Áreas sociais existentes  
Regadios  
Áreas sociais projectadas



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO



# Desertificação - DISMED



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

## Implementação em Portugal:

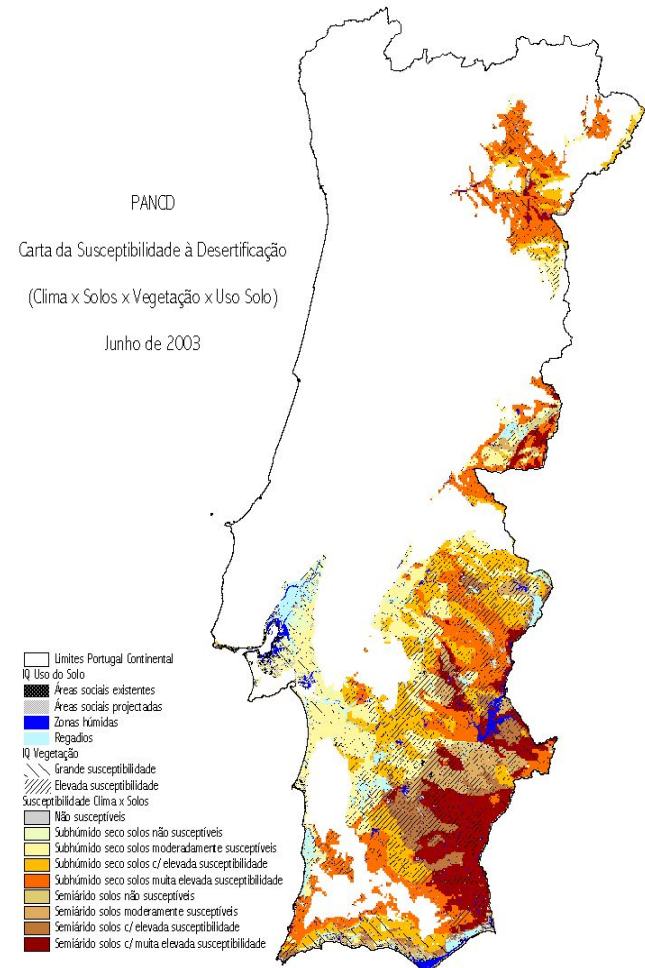
Ponderação dos quatro mapas  
(integrando indicadores  
sócio-económicos):

Carta de Susceptibilidade  
à Desertificação (2003)



## Conclusões:

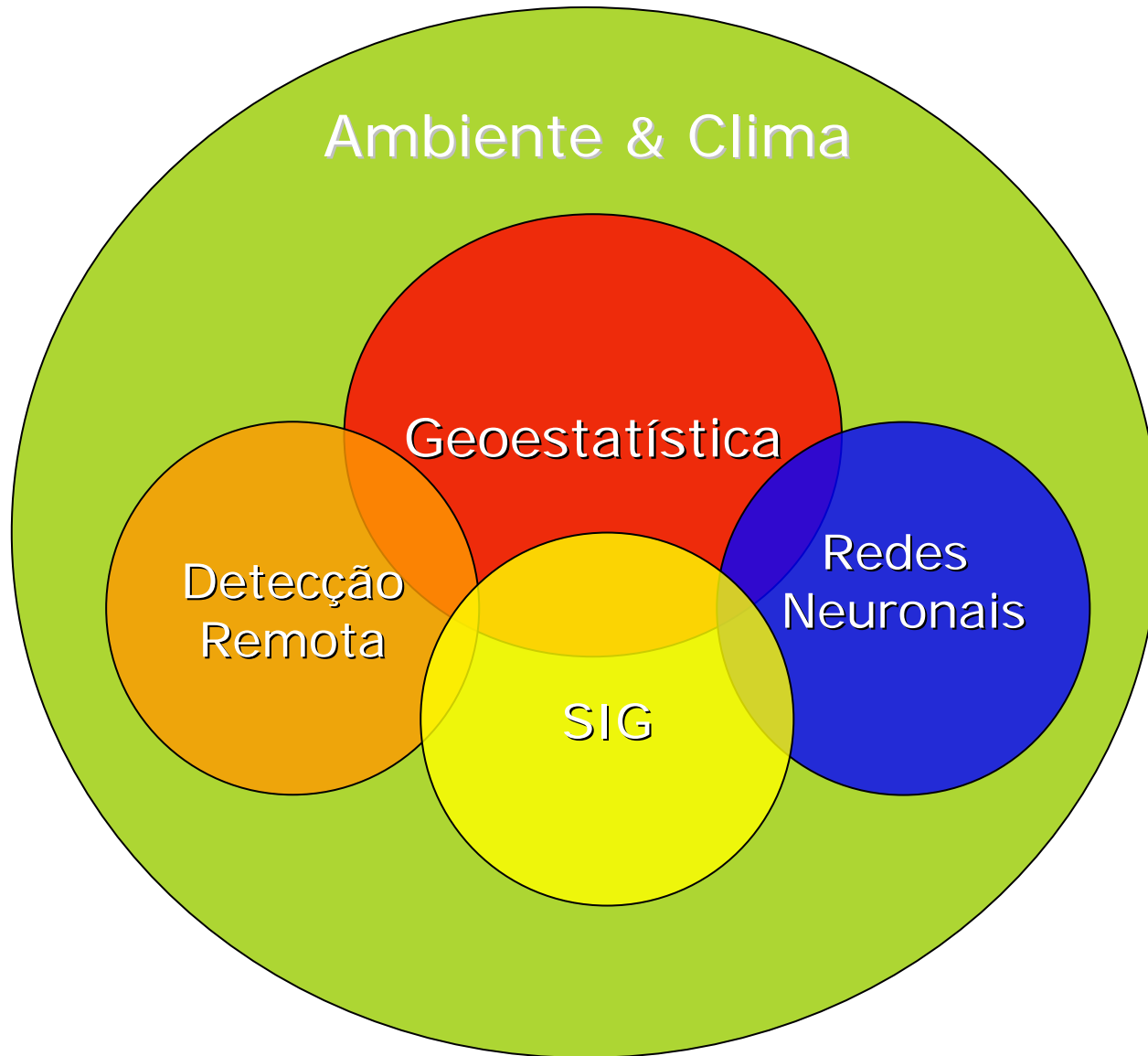
Nas condições climáticas  
médias avaliadas,  
36% áreas susceptíveis  
à desertificação.



# Desertificação - CERENA



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Desertificação – CERENA/Projectos



**SADMO** – Sistema de Avaliação e Controlo da Desertificação no Mediterrâneo Ocidental



(Programme Interreg IIB Meddocc)

**CIDmeg** – Construção de um Índice de Susceptibilidade à Desertificação para a Margem Esquerda do Guadiana  
(Fundação para a Ciência e Tecnologia)



**BioAridRisk** – Avaliação espacio-temporal dos riscos de alterações climáticas baseada num índice de aridez  
(Fundação para a Ciência e Tecnologia)

# Desertificação – CERENA/Projectos



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

## Áreas piloto:

Sul de Portugal

Margem Esquerda do  
Guadiana

Almería/Serra de Gador  
(Espanha)



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Desertificação – CERENA/Projectos



C E R E N A

Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

Tecnologias utilizadas para a modelação e avaliação do fenómeno da desertificação:

- Utilização de novas tecnologias de aquisição de informação: fotografia aérea e imagens de satélite de várias resoluções espaciais e espectrais.
- Estudo da variabilidade climática no fenómeno da desertificação.
- Utilização de índices bioclimáticos, modelização de extremos
- Simulação espacio-temporal dos indicadores de desertificação: solos, clima, vegetação, erosão e recursos hídricos.
- Simulação de cenários climáticos futuros (precipitação e temperatura) para a identificação de zonas críticas
- Metodologias de integração a diferentes escalas.
- Apresentação de cenários críticos e de alerta, mapas de risco e de impactes.



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Desertificação – CERENA/Projectos



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

## Metodologias de integração de informação



Amostras de campo: Elevado custo/menor incerteza

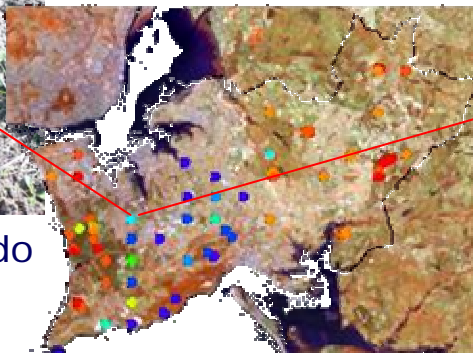


Imagem de satélite: Menor custo/maior incerteza



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Desertificação – CERENA/Projectos

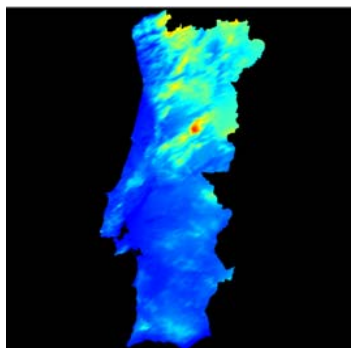
## Metodologias de integração de informação



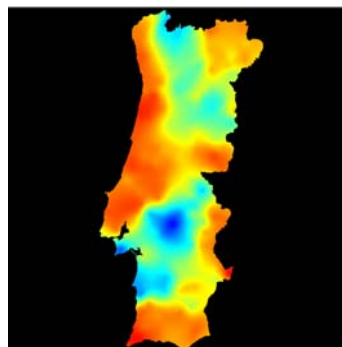
CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente



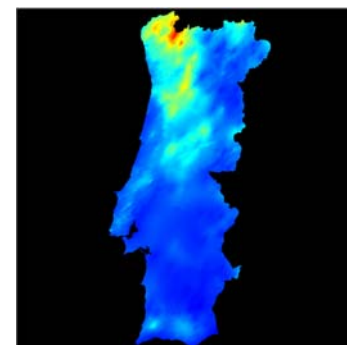
Dados Precipitação



Modelo digital do terreno



Correlação



Resultado do modelo  
geostatístico



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

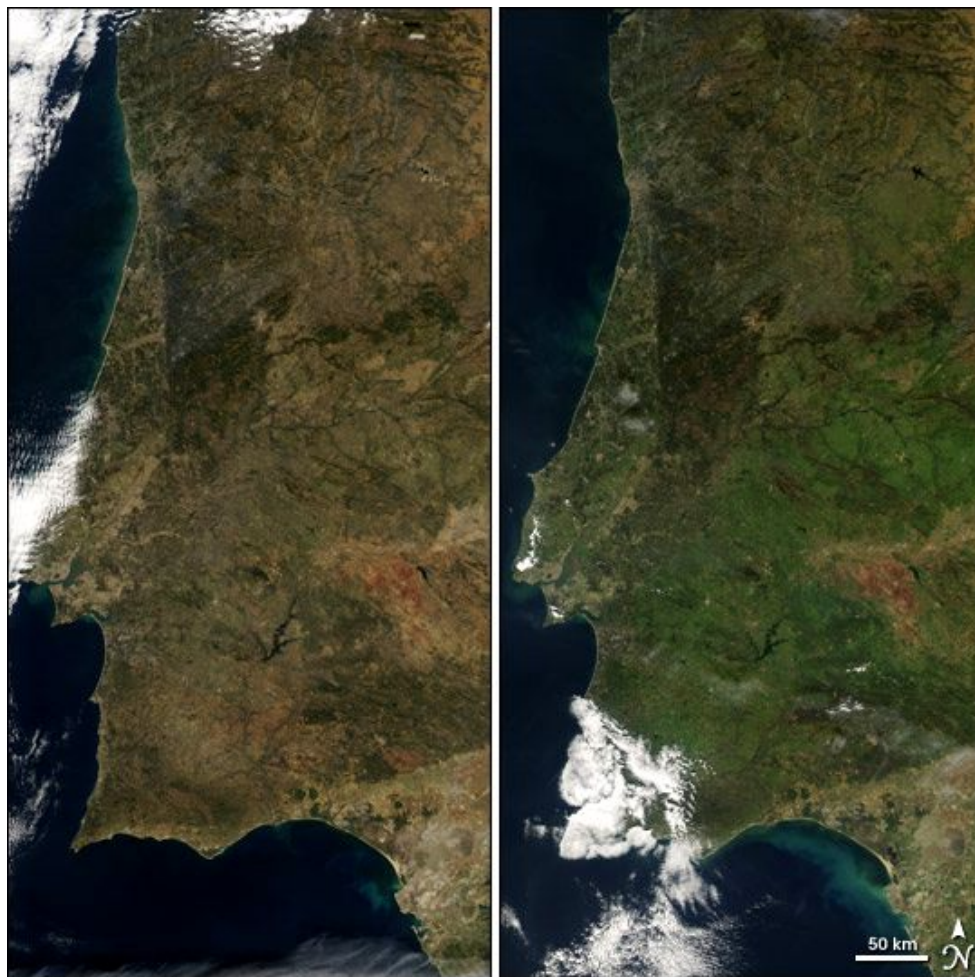
# Desertificação – CERENA/Projectos



CERENA

Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

Análise de imagens para a avaliação dos padrões  
dinâmicos da vegetação



February 13, 2005

February 11, 2004



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO



# Desertificação – CERENA/Projectos



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

## Projecto CIDMEG: Estudo do fenómeno da desertificação à escala local

- Zona piloto: **Margem Esquerda do Guadiana**
- Caracterização e modelização dos indicadores de desertificação à escala regional: Solos, Clima e Vegetação.
- Integração de informação “hard” (amostragem de solos, validação da ocupação do solo) com informação “soft” (imagens de satélite: índices de vegetação e outros).
- Modelização dos extremos de precipitação.
- Integração dos índices de susceptibilidade à desertificação num índice global.
- Integração da informação e metodologias num sistema de informação geográfica a disponibilizar.



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

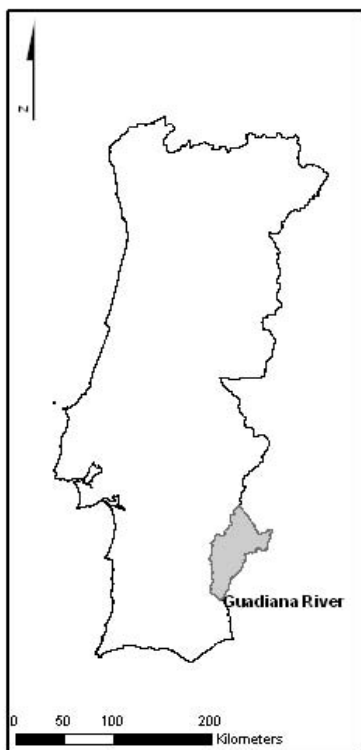
# Desertificação – CERENA/Projectos



CERENA

Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

## CIDMEG



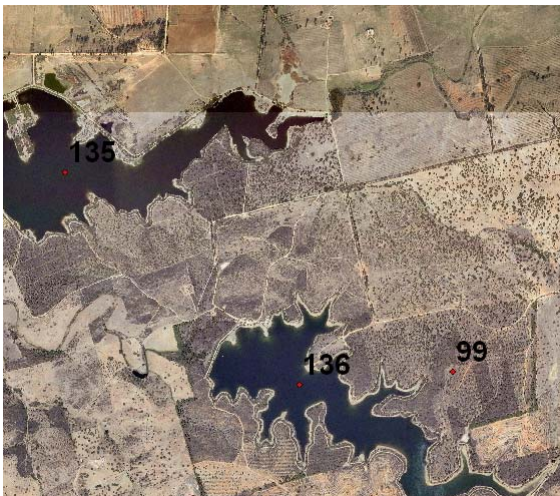
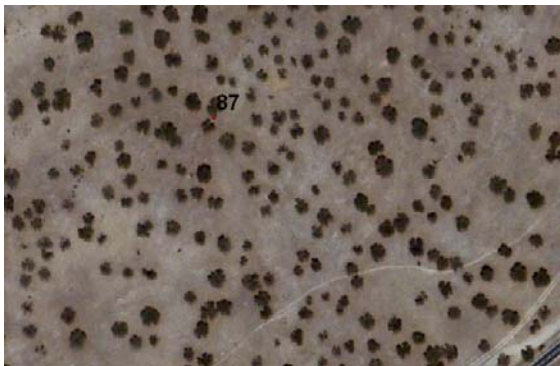
INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Desertificação – CERENA/Projectos



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

## CIDMEG



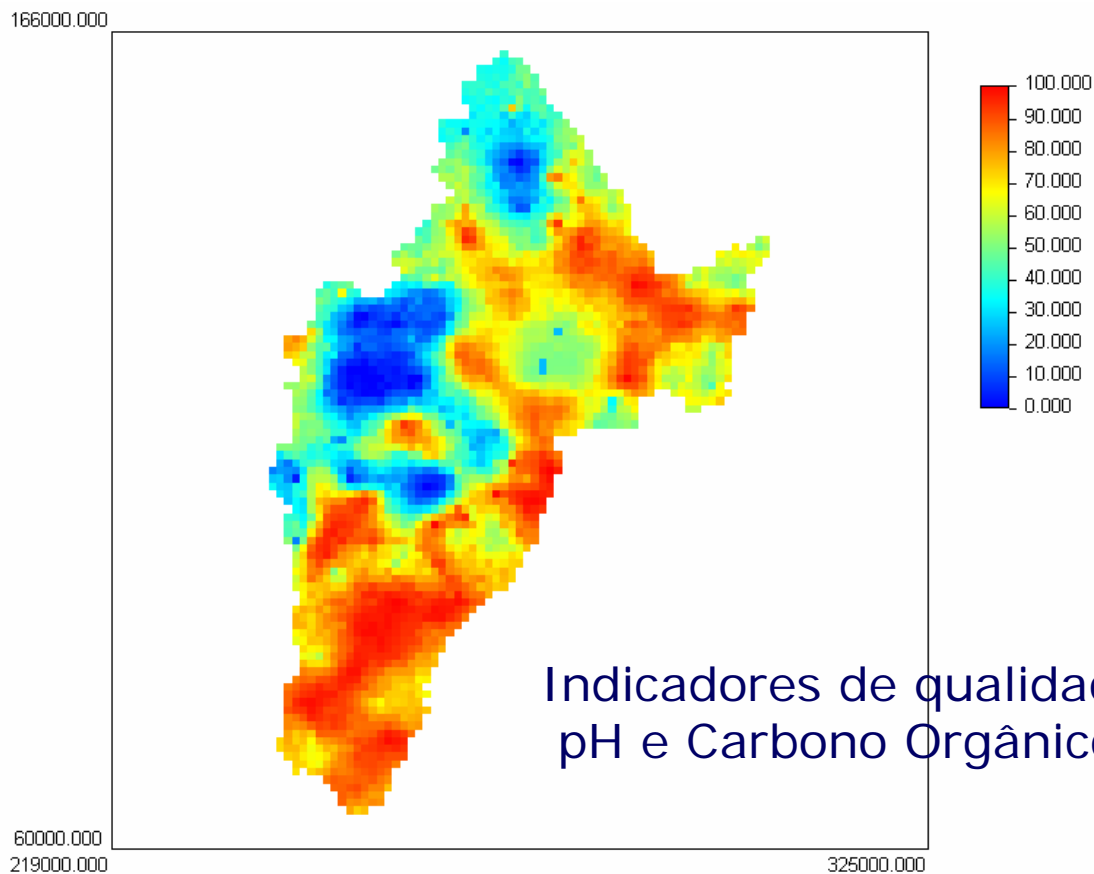
INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Desertificação – CERENA/Projectos



CERENA  
Centro de Recursos  
Naturais e Ambiente

## CIDMEG – ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO