

Conferência de Encerramento do Ano Internacional dos Solos
INIAV, 4 de Dezembro de 2015



ANO INTERNACIONAL DOS SOLOS
CIÊNCIAS DO SOLO E DESAFIOS

Manuel A. V. Madeira

Centro de Estudos Florestais (CEF)
Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda,
Lisboa, Portugal (mavmadeira@isa.ulisboa.pt)

SUMÁRIO

As Ciências do Solo

Portugal e as Ciências do Solo

A situação actual

Desafios às Ciências do Solo

AUSTRALIAN AND NEW ZEALAND RESEARCH CLASSIFICATION

DIVISION OF ENVIRONMENTAL SCIENCES

Ecological Applications

Environmental Science and Management

Soil Sciences



Carbon sequestration science

Land capability and ***soil degradation***

Soil Physics

Soil Chemistry

Soil Biology

Exclude: *Management of Land and Soil* for Agricultural Production
(Agriculture, land and farm management)

SOIL – LAND – SOIL DEGRADATION

PORTUGAL – UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA - 2015

Ciências do Ambiente (e da Terra)

....

Ciências do solo

**Física, Química, Mineralogia e Biologia do Solo
Génese, Classificação e Cartografia de Solos
Avaliação e Degradação da Terra**

FACULDADE DE CIÊNCIAS – 2012

Ciências do Ambiente

.....

Ciências do solo

**Biologia dos Solos
Ciência do Sequestro do Carbono
Física dos Solos
Química dos Solos**

MARCOS NO ÂMBITO DO RECURSO SOLO

Percursos (Aristóteles...Columella...Virgílio...Liebig... Lomonosov)

1874 – Criação da Ciência do Solo (V. V. Dokuchaev)

1935 – Soil Conservation Service

[“Of mice and men”, 1937; “The grapes of wrath”, 1939]

1961 – Land Capability Classification

1972 – European Soil Charter

1975 – Soil Taxonomy (*pedon concept*)

1976 – Framework for Land Evaluation

1982 – World Soil Charter

1994 – Natural Resources Conservation Service (NRCS)

1994 – United Nations Convention to Combat Desertification

1998 – World Reference Soil Data Base

2006 – Thematic Strategy for Soil Protection

2011 – Global Soil Partnership

2012 – Zero Net Land Degradation

2015 – Status of the World Soil Resources (ITPS)

A DEGRADAÇÃO DO SOLO E DA TERRA



MARCOS EM PORTUGAL

1933 – Introdução dos novos conceitos da ciência do solo

1949 – Carta dos Solos de Portugal (1:1 000 000)

1952 – Criação da disciplina de Pedologia e Conservação do solo

1953 – Carta Esboço dos Solos de Portugal (1:1 000 000)

1953 – Publicação “Solos de Angola”

1954 – The Provisional Soil Map of Moçambique

1960 (1964, 1968, 1997) – Carta Generalizada dos Solos de Angola

1961 – Os Solos de Portugal. Sua Classificação, Características e Génese. I. A Sul do Rio Tejo

1971 (1973) – Carta de Solos de Portugal (SROA, 1:1 000 000)

1982 - Reserva Agrícola Nacional

2004 – Bases para a Revisão e Actualização da Classificação dos Solos de Portugal (SPCS)

2014 – Parceria Portuguesa para o Solo

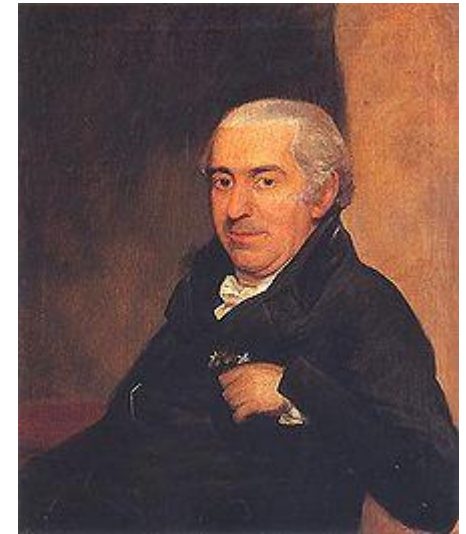
PERCURSOR?

Abade Correia da Serra

José Francisco Correia da Serra (1750-1823)

Co-fundador da Academia Real das Ciências de Lisboa

Cientista, Diplomata, Filósofo e Polímata



Observations and Conjectures on the Formation and Nature of the Soil of Kentucky

Transactions of the American Philosophical Society, Vol. 1 (1818), p. 174-180.

Refere a importância da geologia (material originário), do relevo e do tempo (geológico) na fertilidade e produtividade do “solo”

PROFESSOR JOAQUIM VIEIRA BOTELHO DA COSTA(1910-1965)

Introdutor da Ciência do Solo em Portugal

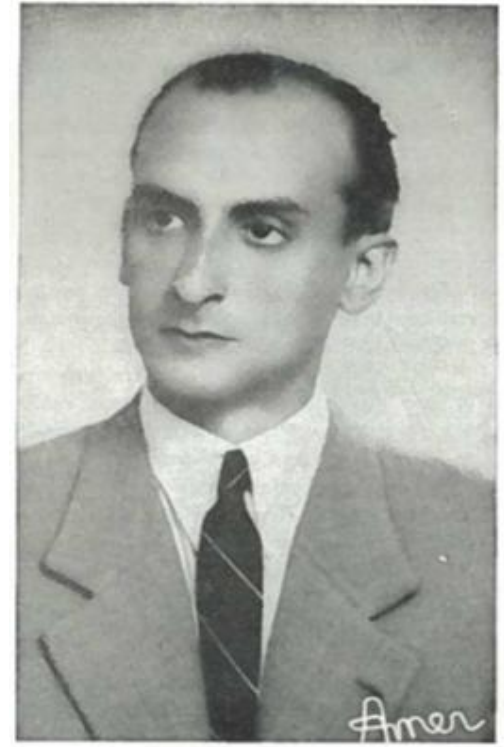
1933 – Os novos conceitos da ciência do solo e o seu valor em agronomia

1936 – The study of soil moisture relationships by the freezing point method

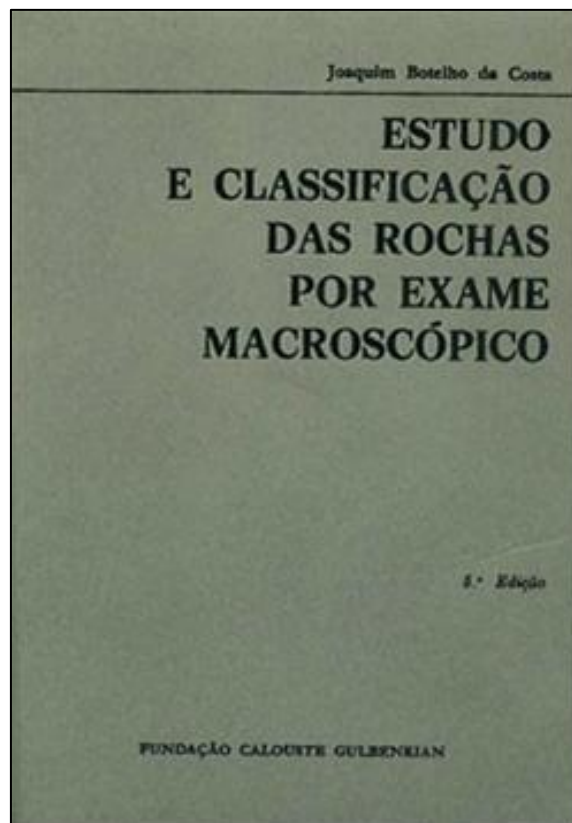
1939-1950 - Cartografia de solos, cartas agrológicas e de aptidão cultural

1946 – 1965: Contribuição para o avanço da Ciência do Solo Tropical

1952 – Criação da disciplina de Pedologia e Conservação do Solo



Publicações marcantes do Professor Botelho da Costa



OS OBREIROS

Joaquim Vieira Botelho da Costa

Alfredo Teixeira Constantino

António José Silva Teixeira

Ário Lobo de Azevedo

Luis Bramão

Domingos Henriques Godinho Gouveia

Edmundo Pereira Cardoso Franco

José Vicente Carvalho Cardoso

Manuel Teixeira Bessa

Rui Pinto Ricardo

ESTRUTURAS/ORGANISMOS

1910 - Instituto Superior de Agronomia

1936 - Estação Agronómica Nacional

1949 – Plano de Fomento Agrário

1953 - Missão de Pedologia de Angola

1958 - Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário

1960 - Centro de Estudos de Pedologia Tropical (CEPT/CEP)

1960 - Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar

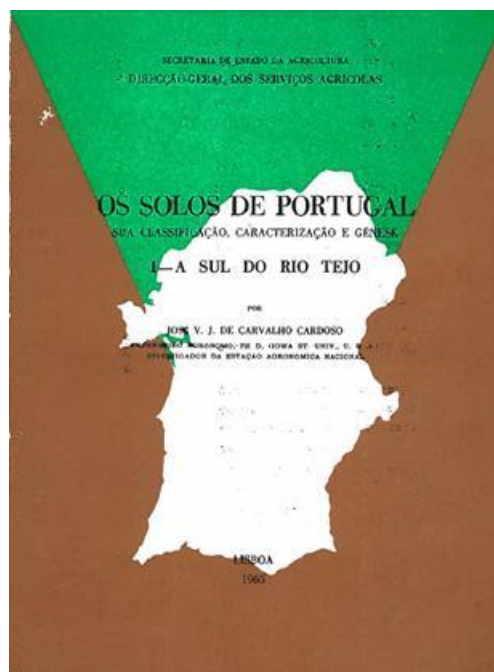
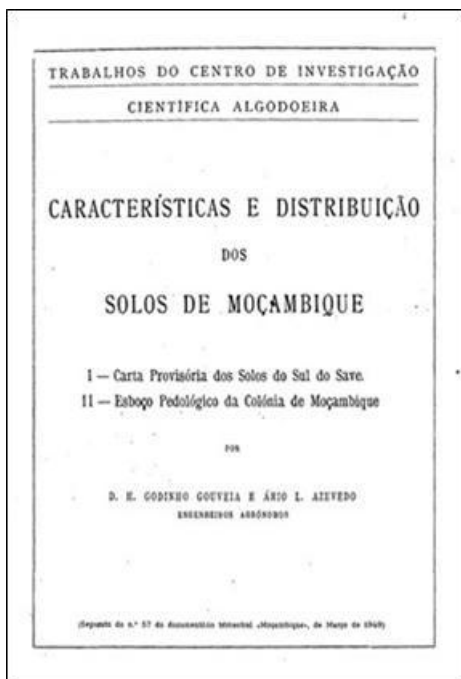
1964 - Missão de Pedologia de Angola e Moçambique

.....

1980 - Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário

***Actualmente: Sector da Divisão de Ordenamento do Espaço Rural
(da DGADR)***

Depauperamento da capacidade de intervenção do *Serviço de Solos* a nível nacional e internacional



CARTA GENERALIZADA DOS SOLOS DE ANGOLA

(4ª Aproximação – versão simplificada; Legenda da FAO, 1987)

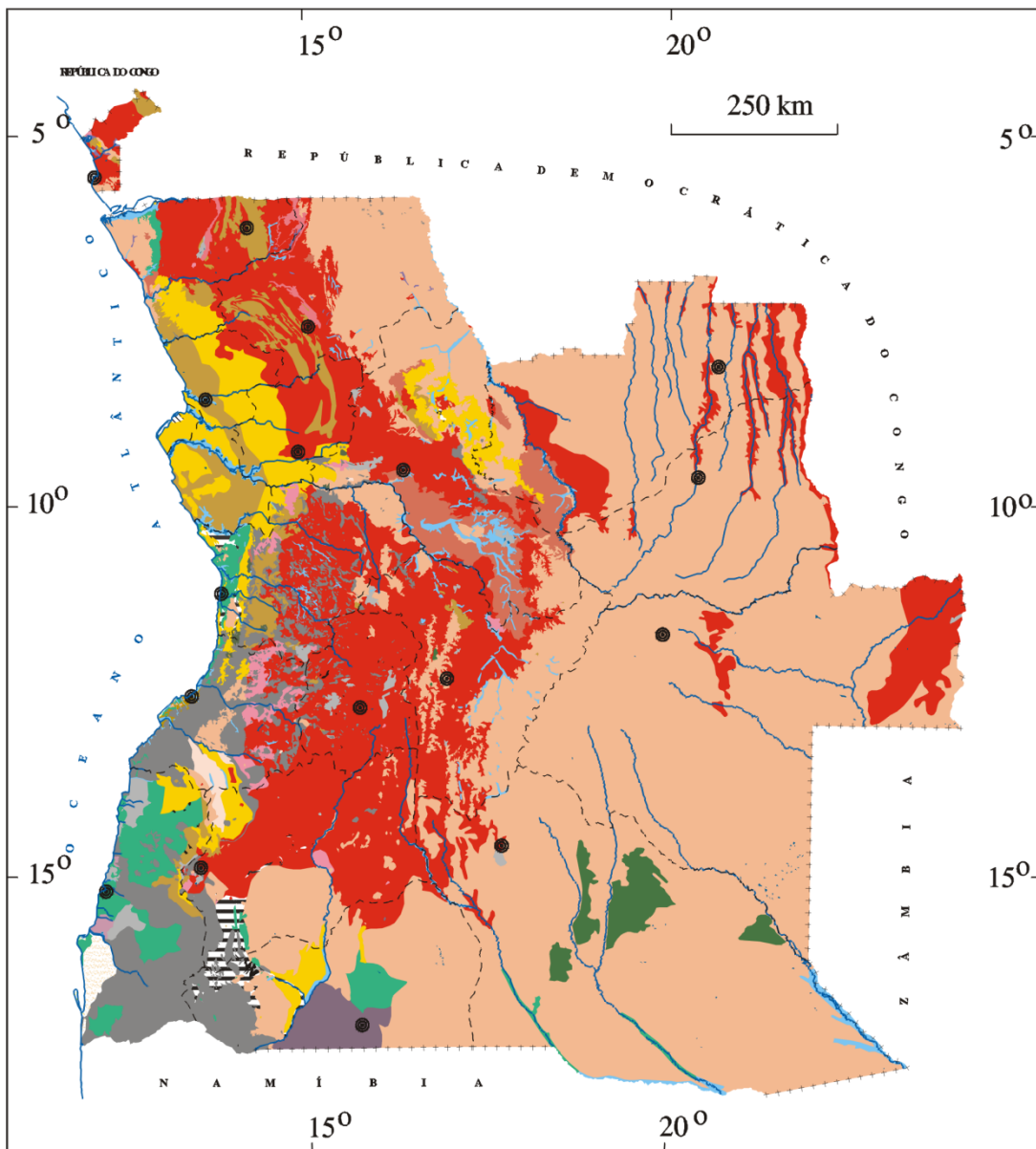
Agrupamentos principais de

solos

<i>FLUVISOLS</i> (FL)	
<i>GLEYSOLS</i> (GL)	
<i>LEPTOSOLS</i> (LP)	
<i>ARENOSOLS</i> (AR)	
<i>VERTISOLS</i> (VR)	
<i>CAMBISOLS</i> (CM)	
<i>CALCISOLS</i> (CL)	
<i>GYPSISOLS</i> (GY)	
<i>SOLONETZ</i> (SN)	
<i>SOLOCHAKS</i> (SC)	
<i>PHAEZEMS</i> (PH)	
<i>LUVISOLS</i> (LV)	
<i>PODZOLS</i> (PZ)	
<i>LIXISOLS</i> (LX)	
<i>ACRISOLS</i> (AC)	
<i>ALISOLS</i> (AL)	
<i>NITISOLS</i> (NT)	
<i>FERRALSOLS</i> (FR)	

UNIDADES DE PAISAGEM

Terreno Rochoso	
Dunas	
Areias de Praia	
Afloramentos dominantes	



Coord. Franco & Raposo (1997)

Desafios à Governança do Recurso Solo

FUNÇÕES DO SOLO

PROCESSOS de DEGRADAÇÃO do SOLO (erosão, perda de matéria orgânica, compactação, salinização, perda de biodiversidade,...)

Mudanças climáticas (adaptação/mitigação)

Degradação da terra (combate à desertificação)

Biodiversidade do solo

Qualidade do solo

Desenvolvimento sustentável

Outros serviços dos ecossistemas

GLOBAL SOIL PARTNERSHIP (GSP) – PILARES

(Advises by the ITPS)

- A – Promote sustainable management of soil resources for soil protection, conservation and sustainable productivity**
- B – Encourage investment, technical cooperation, policy, education awareness and extension in soil**
- C – Promote targeted soil research and development focusing on identified gaps and priorities and synergies with related productive, environmental and social development actions**
- D – *Enhance the quantity and quality of soil data information: data collection (generation), analysis, validation, reporting, monitoring and integration with other disciplines***
- E – *Harmonization of methods, measurements and indicators for the sustainable management and protection of soil resources***

“A necessary pre-condition for developing and implementing the **Thematic Strategy of Soil Protection** (*legislation, integration of soil protection within other EU policies, research, and awareness-raising activities*) is the **availability of solid and reliable knowledge of European and global soil resources**” (Montanarella, 2015)

“A full assessment of soil resources available at European and global scales, and the pressure acting on them, is therefore essential”.

Os dados e a informação sobre o recurso-solo em qualquer um dos Estados Membros da UE tem um papel crucial no desenvolvimento e implementação das políticas europeias e dos acordos multilaterais globais

QUESTÕES PERTINENTES

Existirá informação suficientemente aprofundada e rigorosa sobre o recurso solo no País ?

A informação disponível sobre este recurso está organizada e apresenta a homogeneidade adequada?

Existirá um sistema de informação sobre o recurso solo em Portugal?

Existem planos de monitorização e de identificação de indicadores e metodologias respeitante gestão sustentada do solo nos ecossistemas?

Existe priorização de objectivos de I &D sobre o recurso solo em Portugal?

Existe informação de solos adequada para a implementação de cartografia temática?

Todo o território continental foi objecto de cartografia de solos

O mesmo território foi alvo de cartografia de classificação da capacidade da terra ou de avaliação da terra

A informação cartográfica dos solos do País é muito vasta e muito heterogénea, mas também insuficiente

DIVERSAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS (ausência de coordenação nacional)

DIFERENTES METODOLOGIAS DE CAMPO & ANALÍTICAS

DIFERENTE DENSIDADE DE OBSERVAÇÕES DE REFERÊNCIA

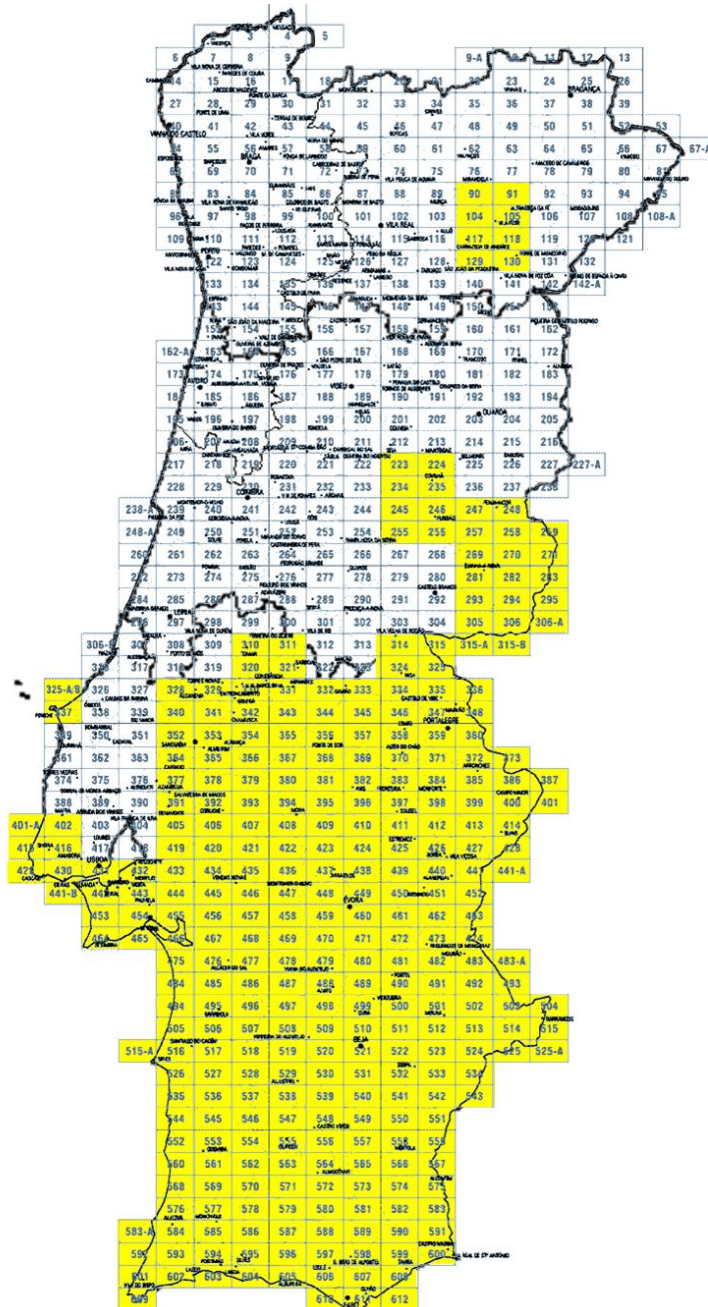
LACUNAS (E DEFICIÊNCIA) DE CARACTERIZAÇÃO DE UNIDADES-SOLO

DIFERENTES SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO

DIFERENTES GRAUS DE AFERIÇÃO DOS DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS (CARTAS, MEMÓRIAS, Por exemplo, na região Litoral-Centro foi insuficiente)

PUBLICAÇÃO EM DIFERENTES FORMATOS

FRACA SINERGIA ENTRE AS INSTITUIÇÕES NO DOMÍNIO DO RECURSO SOLO (INSUFICIENTE ACTIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO)....E AS MENTALIDADES!?



CARTA DOS SOLOS DE PORTUGAL (ESCALA 1:50 000)

CLASSIFICAÇÃO - Classificação dos Solos de Portugal (Cardoso, 1965; 1974;)

ME (SEA), MA, MAP,.. [SROA, CNROA, ...]

AVALIAÇÃO DE TERRAS – Capacidade de Uso do Solo

PERFIS DE SOLOS DE REFERÊNCIA - 175

Descrição morfológica aceitável - 134

Caracterização física mínima - 81

Caracterização química - 146

Caracterização mineralógica - 46

CARTOGRAFIA DOS SOLOS ESCALA 1:25 000

(CARTAS NÃO PUBLICADAS)

 Áreas reconhecidas

 Áreas cartografadas

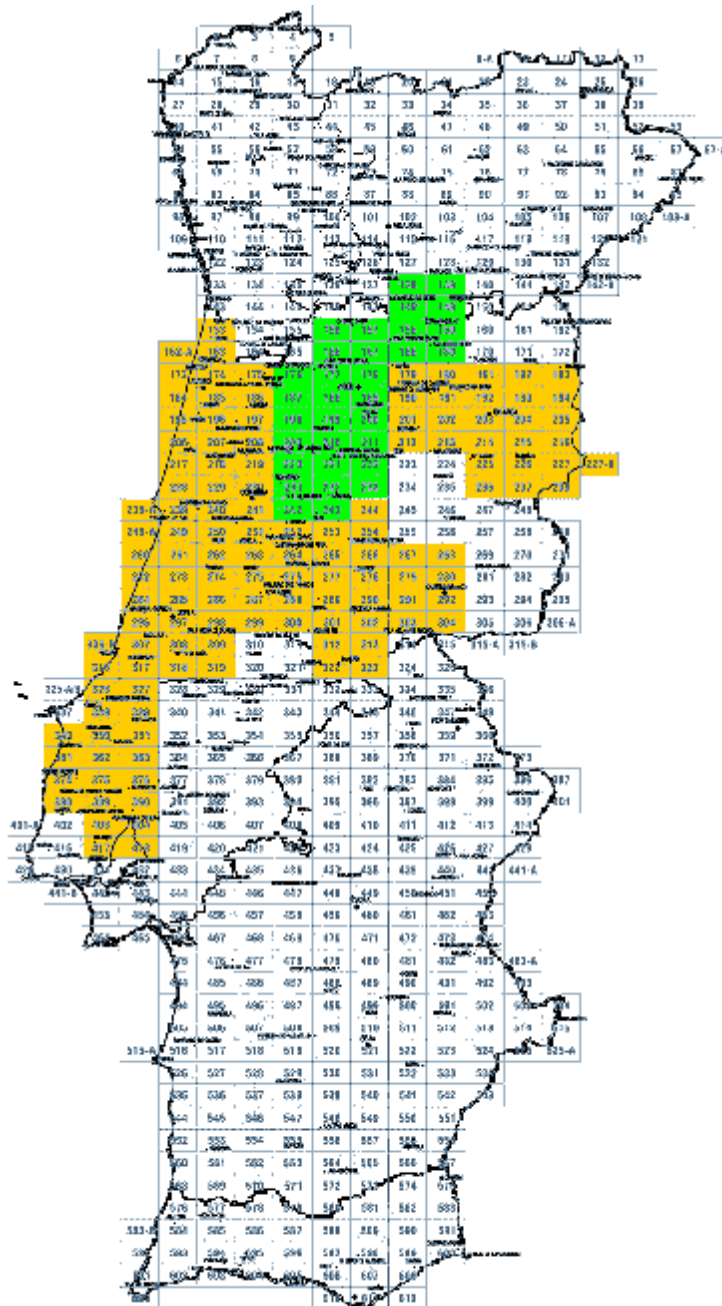
Cartas designadas por “complementares”
(mais propriamente esboços cartográficos)

PERFIS DE REFERÊNCIA

Perfis descritos - 131

Perfis analisados - 155

Perfis descritos analisados - 106

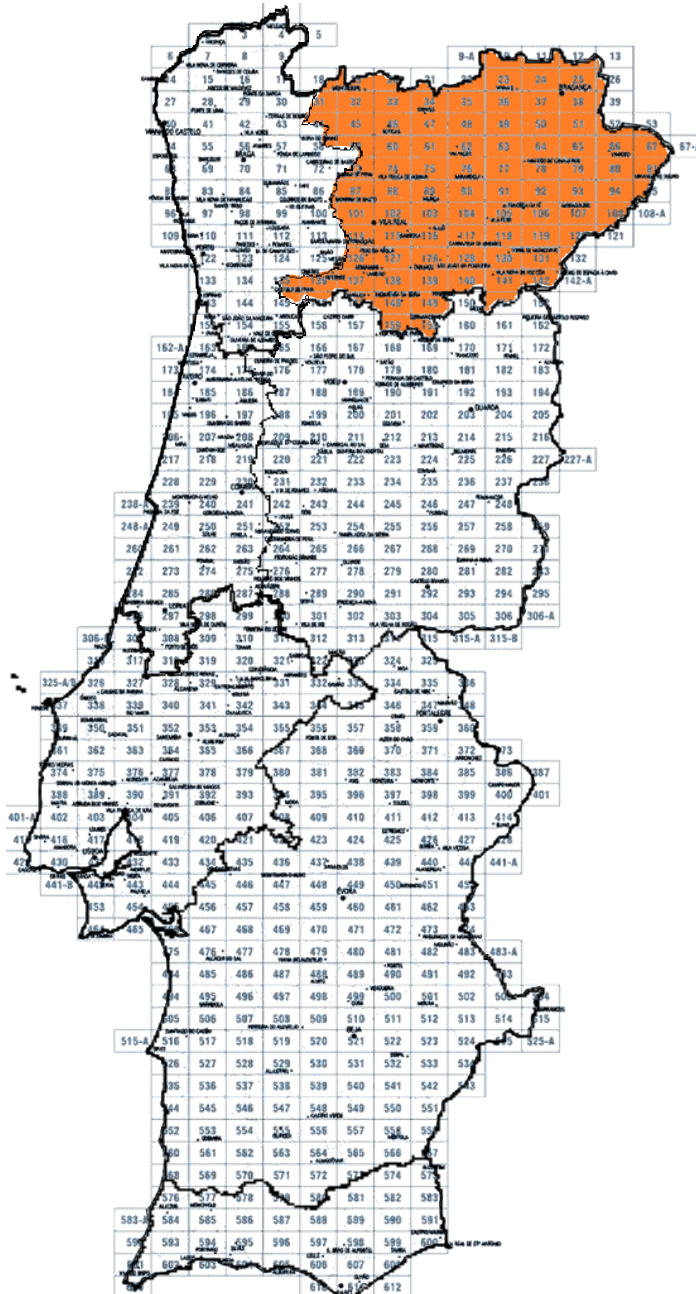


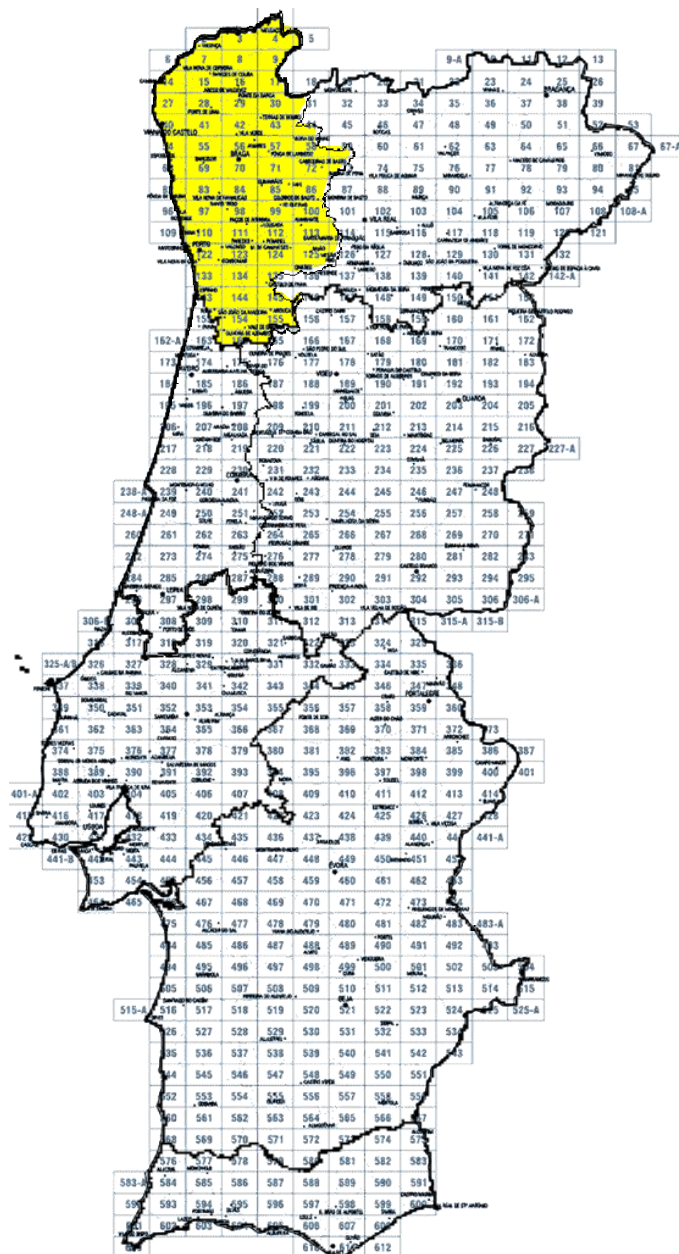
CARTA DOS SOLOS DO NORDESTE DE PORTUGAL (ESCALA 1:100 000)

CLASSIFICAÇÃO - Legenda da FAO (1987)

AVALIAÇÃO DE TERRAS – Aptidão Agrícolas, florestal e agro-florestal

PERFIS DE SOLOS DE REFERÊNCIA - 192
OUTROS PERFIS DESCRITOS - 3860





CARTA DOS SOLOS DA REGIÃO DE ENTRE DOURO E MINHO (ESCALA 1:100 000)

CLASSIFICAÇÃO - Legenda da FAO Revista (1988)
AVALIAÇÃO DE TERRAS – Aptidão da terra para usos
comuns agrícolas, florestais e agro-florestais

PERFIS DE SOLOS DE REFERÊNCIA - 155
OUTROS PERFIS DESCRITOS - 1766

CARTA DE SOLOS DA REGIÃO DE ENTRE DOURO E MINHO (1:25 000) - área considerada agrícola

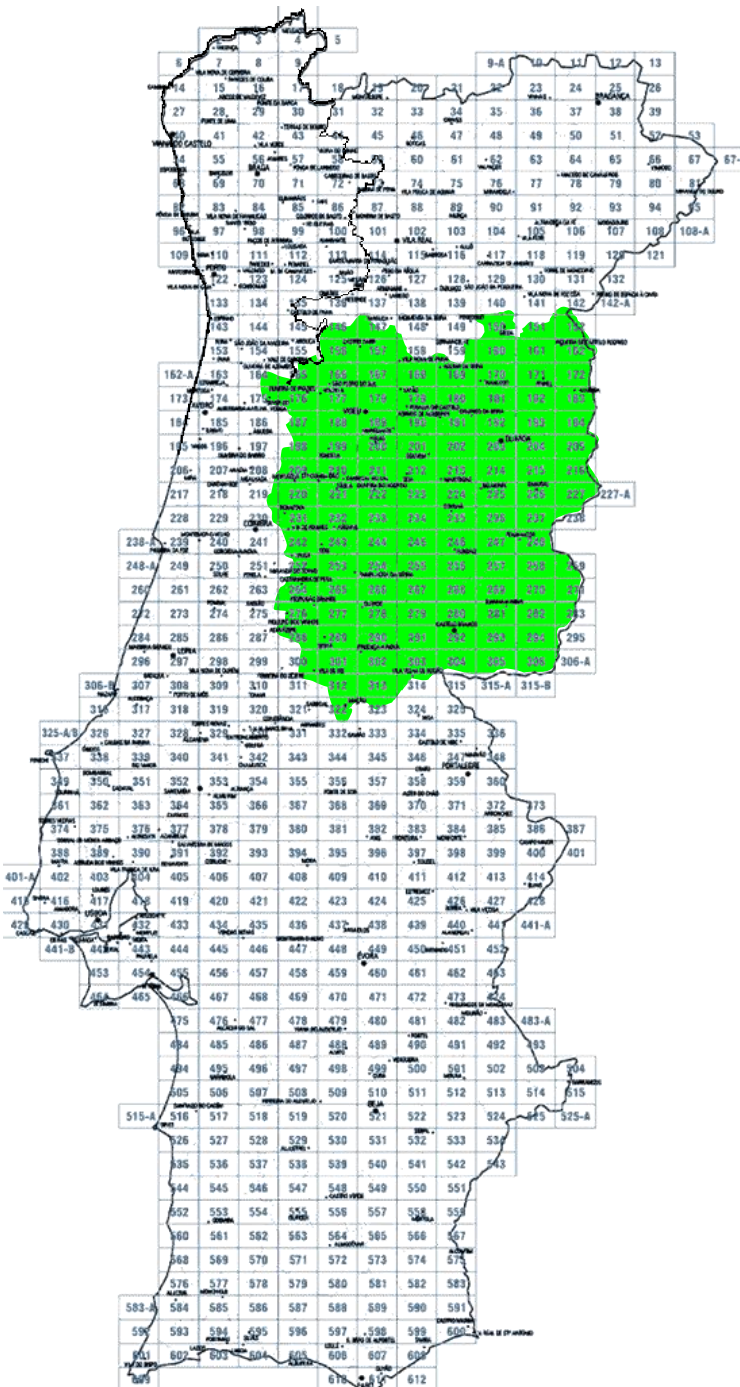
PERFIS DE SOLOS DE REFERÊNCIA - 1232
OUTROS PERFIS DESCRITOS - 9904

CARTA DE SOLOS DA ZONA INTERIOR CENTRO (ESCALA 1:100 000)

CLASSIFICAÇÃO - WRB (1998)

**AVALIAÇÃO DE TERRAS – Aptidão da terra para usos
agrícolas, florestais e agro-florestais**

**PERFIS DE REFERÊNCIA – 250
OUTROS PERFIS AMOSTRADOS - 3746**



Delimitação da RAN (Decreto-Lei nº 73/2009)

“A RAN consubstancia-se, espacialmente, nos diversos instrumentos cartográficos existentes em Portugal, tanto na cartografia tradicional da Carta de Solos e da Carta de Capacidade de Uso dos Solos do ex - CNROA, como nos estudos e cartografias desenvolvidos mais recentemente em três regiões do País, Trás -os -Montes e Alto Douro, Entre Douro e Minho e Interior Centro, com classificação de terras internacional (FAO/WRB) assente em parâmetros técnicos completos, mais actuais e dinâmicos, prevendo-se a expansão dos trabalhos para assegurar uma cobertura nacional”.

CONSEQUENTEMENTE NÃO EXISTE UMA CARTA SÍNTESE DOS SOLOS DE PORTUGAL EM ESCALA ADEQUADA COMPLEMENTADA COM A INFORMAÇÃO DISPONÍVEL QUE PERMITA COMUNICAÇÃO, TRANSFERÊNCIA E INTEGRAÇÃO DE INFORMAÇÃO NO ÂMBITO DO RECURSO SOLO

Carta dos Solos de Portugal, EAN (Luís Bramão, 1949)

Escala 1:1 000 000

Carta-Esboço dos Solos de Portugal (ISA, J. Telles Grilo, 1953)

Escala 1:1 000 000

Carta dos Solos de Portugal (SROA, 1971) [informação maioritariamente da Região Sul do País] [versão Legenda da FAO (Cardoso *et al.*, 1973)]

Escala 1:1 000 000

Carta de Solos de Portugal (CNROA/INIA, 1990) (Fonseca & Marado, 1990)

Escala 1:5 000 000

DESAFIOS

Organizar e disponibilizar informação relevante para o uso sustentável do solo

Organização de um sistema de informação sobre os solos de Portugal

Eliminar as lacunas de conhecimento sobre o recurso solo no País

Aprofundar a inventariação básica dos solos do País, utilizando homogeneidade de linguagem

Possibilitar a aplicação de critérios homogéneos para a classificação da terra para fins múltiplos

Priorizar objectivos de I&D no âmbito do recurso solo

NESTE CONTEXTO

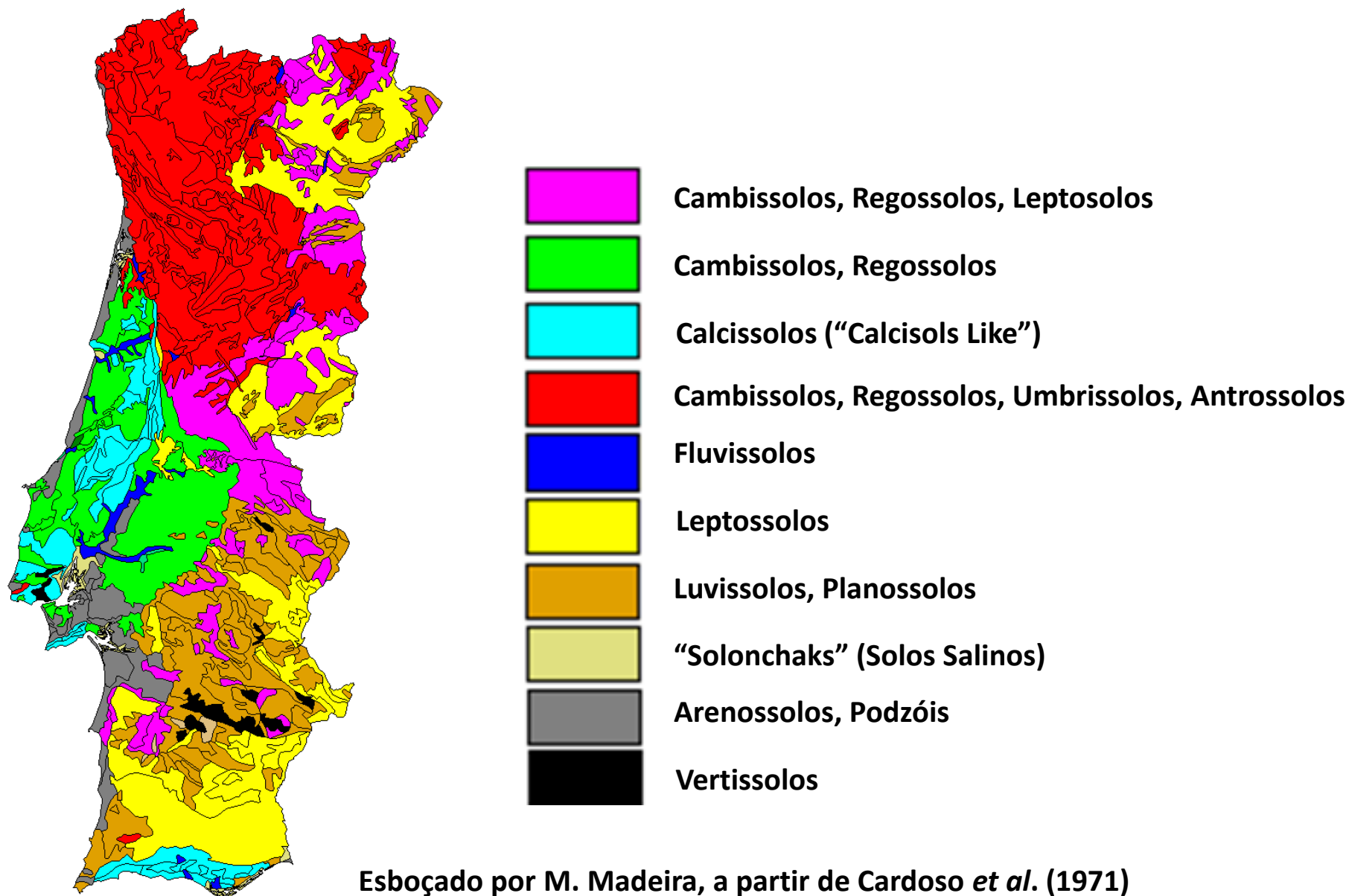
A - Elaborar uma carta que actualize e sintetize com rigor a distribuição do recurso solo a escala nacional que seja suporte de transferência de informação para organismos transnacionais e para os diferentes utilizadores.

[Tal carta deverá ser orientada para uma escala pelo menos de 1:500 000 (ou maior), como é considerado desejável para os países da EU].

B – Estruturar e criar uma base de dados de referência que possibilite a referenciação e caracterização do recurso solo e que seja suporte de informação para a cartografia das diferentes áreas temáticas (para os utilizadores) e de suporte aos diferentes sistemas de monitorização.

C – Divulgar e operacionalizar o conceito de qualidade do solo, desenhando e implementando sistemas de monitorização e identificando indicadores (e respectivas metodologias) e critérios que constituam um instrumento de apoio à gestão sustentada e do estado do recurso solo.

Esboço da Carta de Solos de Portugal (Esc 1:1 000 000), considerando a informação cartográfica mais recente (Grupos de Solos de Referência; WRB, 2006)



Esboçado por M. Madeira, a partir de Cardoso *et al.* (1971)

ESTRUTURAS DE COORDENAÇÃO E ORGANIZAÇÃO

É NECESSÁRIO UMA ESTRUTURA DE COORDENAÇÃO E DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO POTENCIALMENTE DISPONÍVEL.....

..... COM FUNÇÕES TRANSVERSAIS (organização e compatibilização da informação disponível; interlocutor com os organismos internacionais, acompanhamento de estudos e programas no domínio da cartografia,..]

.....QUE PROMOVA A COOPERAÇÃO E DIÁLOGO (SINERGIA) INTER-INSTITUCIONAL E COLABORAÇÕES DE ESPECIALISTAS....

.....QUE IDENTIFIQUE COM AS DIFERENTES PARTES INTERESSADAS AS ACÇÕES (PRIORIDADES) A DESENVOLVER, PROCURANDO AS POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO.

AS ATITUDES.....

**“O meu fim é fazer prosperar a minha Pátria, embora
em proveito dos meus descendentes”
(Honório Barreto, 1813-1859, Governador da Guiné)**