

30 de abril 14h30

Pavilhão de Inovação e Tecnologia

CONSERVAÇÃO DO SOLO



MODERADORES

João Paulo Carneiro
Presidente da SPPF



Manuel Patanita
IPB/SPPF



INTERVENIENTES

Mª José Roxo
Universidade Nova de Lisboa
- FCSH



Isabel Brito
Universidade de Évora/MED



Alexandra Tomaz
Instituto Politécnico de Beja



Gabriela Cruz
APOSOLO - Associação Portuguesa de
Mobilização de Conservação do Solo

Uma organização:



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural
A Europa investe nas Zonas Rurais

Com a colaboração:



PROGRAMA

14h30

Sessão de Abertura

João Paulo Carneiro – Presidente da SPPF

Moderadores: João Paulo Carneiro | IPCB/SPPF
e Manuel Patanita | IPB/SPPF

14h40

“Gestão de Propriedade em Solos Pobres: a importância das pastagens.”

Mª José Roxo – Universidade Nova de Lisboa – FCSH

15h10

“Conservação do solo – o papel do seu microbioma.”

Isabel Brito | Universidade de Évora / MED

15h40

“Alguns aspetos da conservação do solo em agroecossistemas de regadio”

Alexandra Tomaz | Instituto Politécnico de Beja

16h10

“Agricultura de conservação: benefícios, desafios e adoção em Portugal”

Gabriela Cruz | APOSOLO – Associação Portuguesa de
Mobilização de Conservação do Solo

16h40

Debate e principais conclusões

17h00

Visita a uma exploração agrícola com práticas sustentáveis.

A visita tem a duração prevista de 2 horas.

CONSERVAÇÃO DO SOLO

MONITORIZAÇÃO
DA SAÚDE DO SOLO



Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens

Uma organização:



ACDS
AGRICULTORES
DO SUL



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014 - 2020



PORUGAL
2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais

Com a colaboração:







Serra de Mértola

Imagens de degradação do solo





Serra de Mértola 2004

Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens

Pastagens pobres



Fevereiro 2020



Aumenta a compactação do solo, maior escorrência superficial, início da incisão linear, e transporte de sedimentos acumulados no fundo do vale. Lavagem superficial e poluição da água

Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens

Pastagens Pobres



Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens

Pastagens Pobres



Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens

Imagens de degradação do solo



Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens

Imagens de degradação do solo



Idanha-a-Nova – Rosmaninhal: Erosão hídrica em pastagem / montado (SM 2013/02/08)

Factores que conduzem à degradação

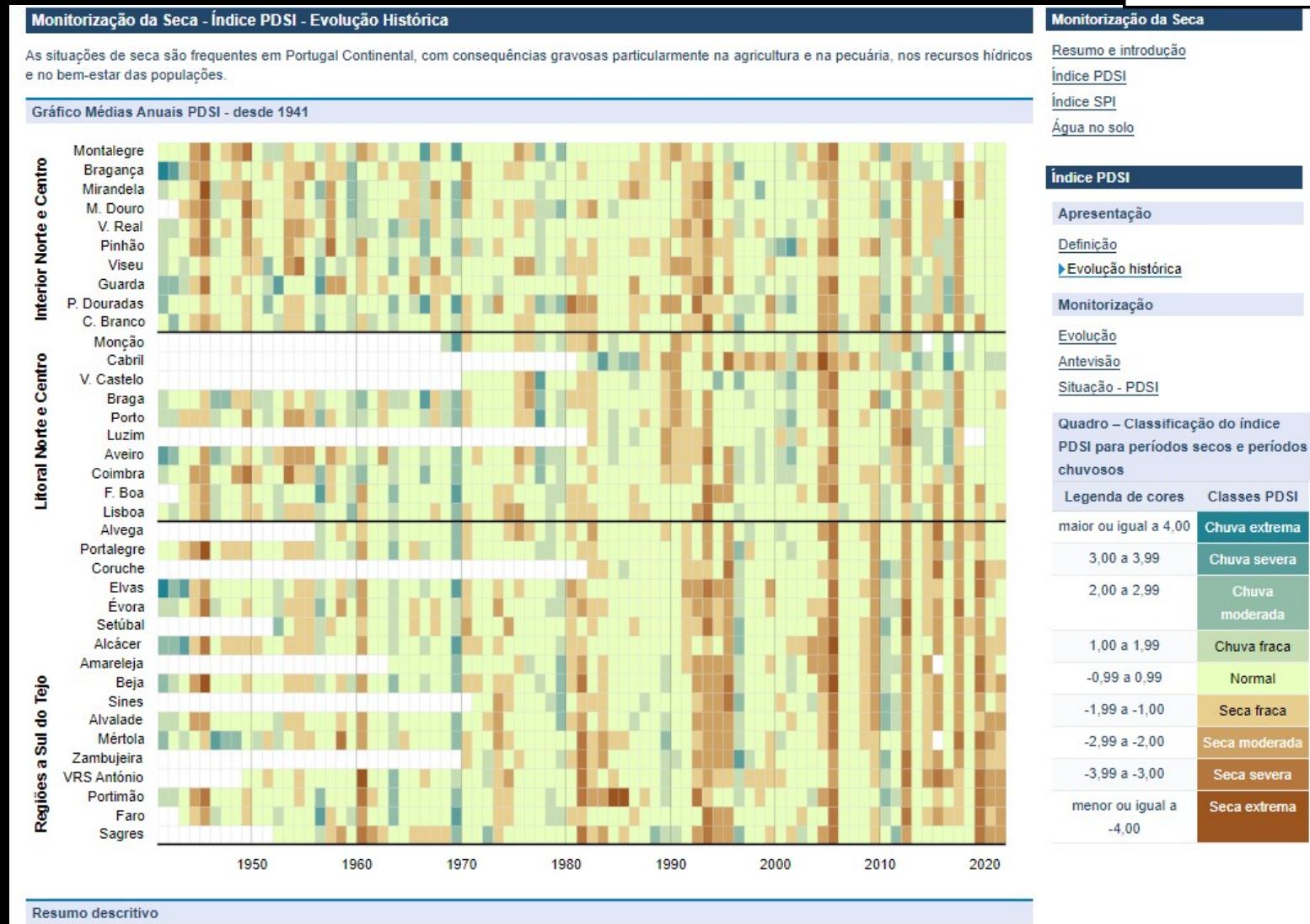


Concelho de Mértola 2022

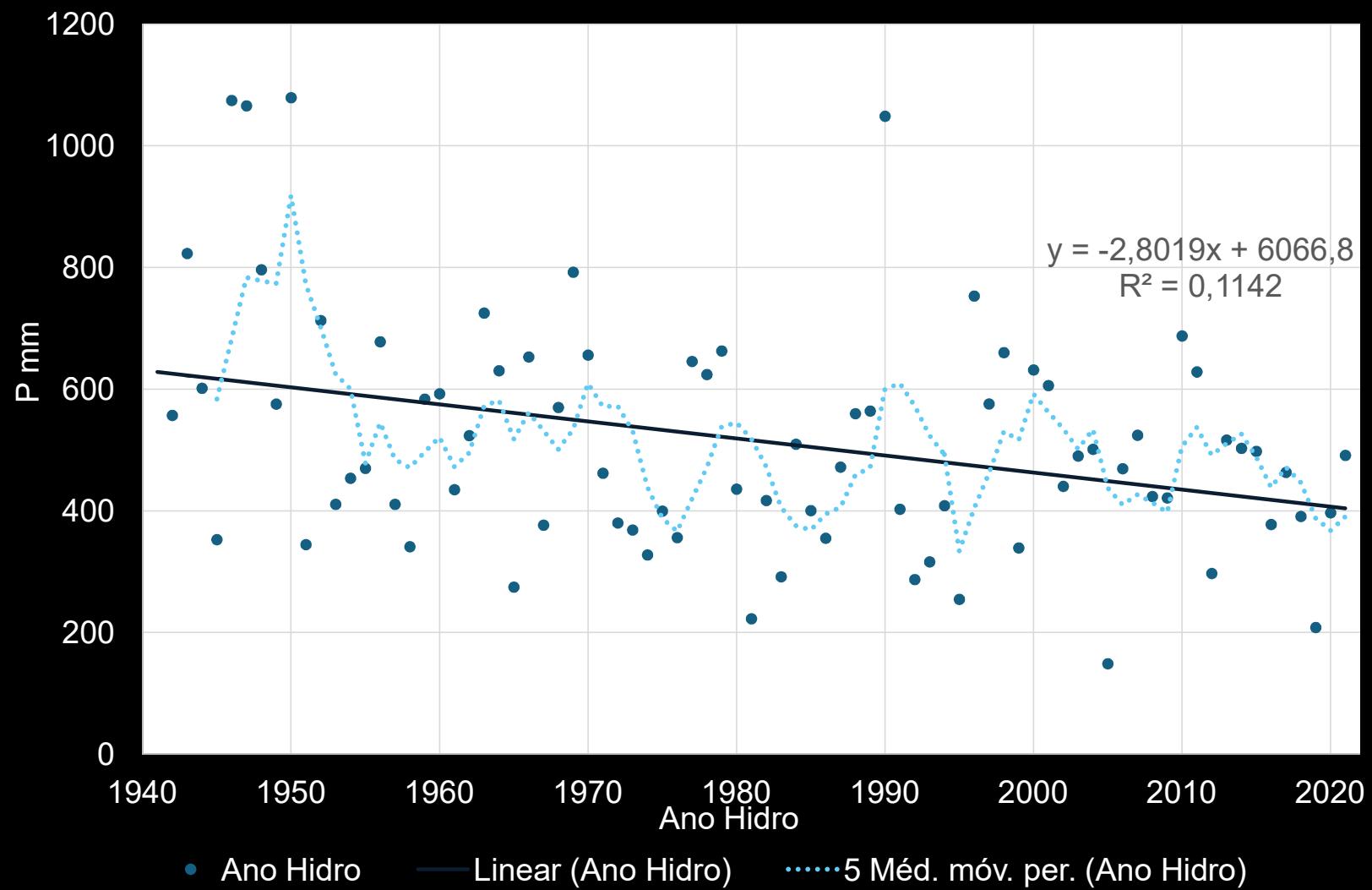
- Irregularidade do clima, que pode condicionar a instalação da pastagem e a sua evolução
- Lavouras em profundidade (sementeira)
- Uso excessivo de fertilizantes.
- Sobrepastoreio
- Não utilização de práticas de conservação da água e do solo
- Implementação de políticas agrícolas desajustadas às características dos solos e clima de uma região/área

Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens

Clima /Mudança Climática



Estação meteorológica Vale Formoso –Margem Esquerda do Guadiana 1941-2021

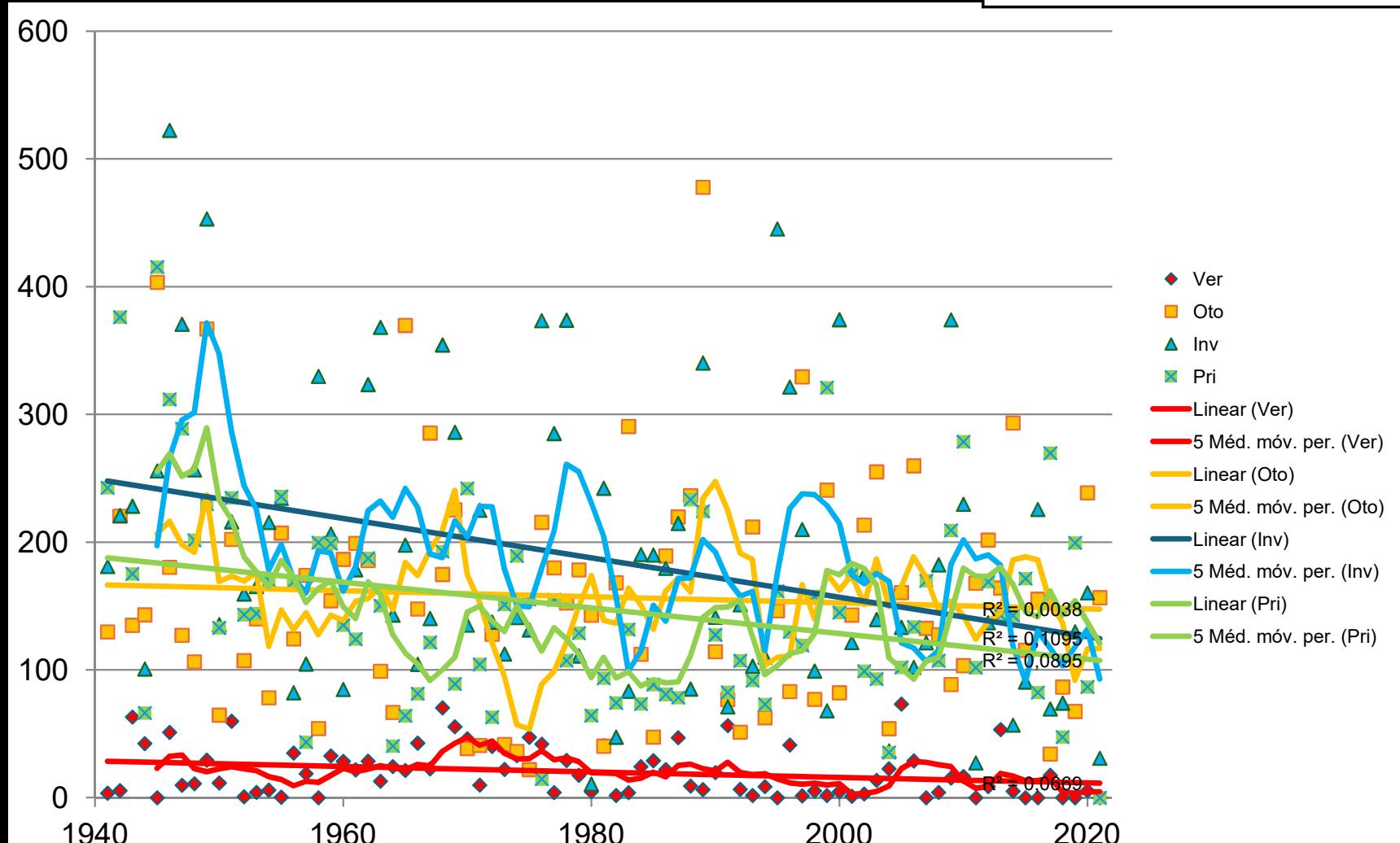


Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens

Estação meteorológica Vale Formoso –Margem Esquerda do Guadiana 1941-2021

Clima /Mudança Climática

Total de precipitação por estação do ano (mm)



Chuvas de forte intensidade



Ribeira de Limas 4 Novembro 2006



Ribeira do Vascão, Castelhanos 19-01-2024
/ Luis Frederico Rosa

Benefícios

- Reabilitar o solo e mantê-lo produtivo o maior tempo possível com medidas de conservação do solo
- Obter maior rentabilidade económica
- Proporcionar serviços de ecossistema
- Promover a sustentabilidade ambiental
- Mitigar a mudança climática – sequestro de carbono
- Optimizar a gestão da água

Gestão da Propriedade



Pastoreio
Regenerativo

Várias funções

As zonas onde não existem condições para agricultura, podem constituir bons locais para pastagens.

Um pousio de curta duração é caracterizado por ter vegetação densa. Proporciona plantas mais verdes e tenras.

Área da cultura propriamente dita. Estas parcelas são geridas para produção.

Um pousio de média duração, caracterizado por uma estrato herbáceo mais diverso e denso.

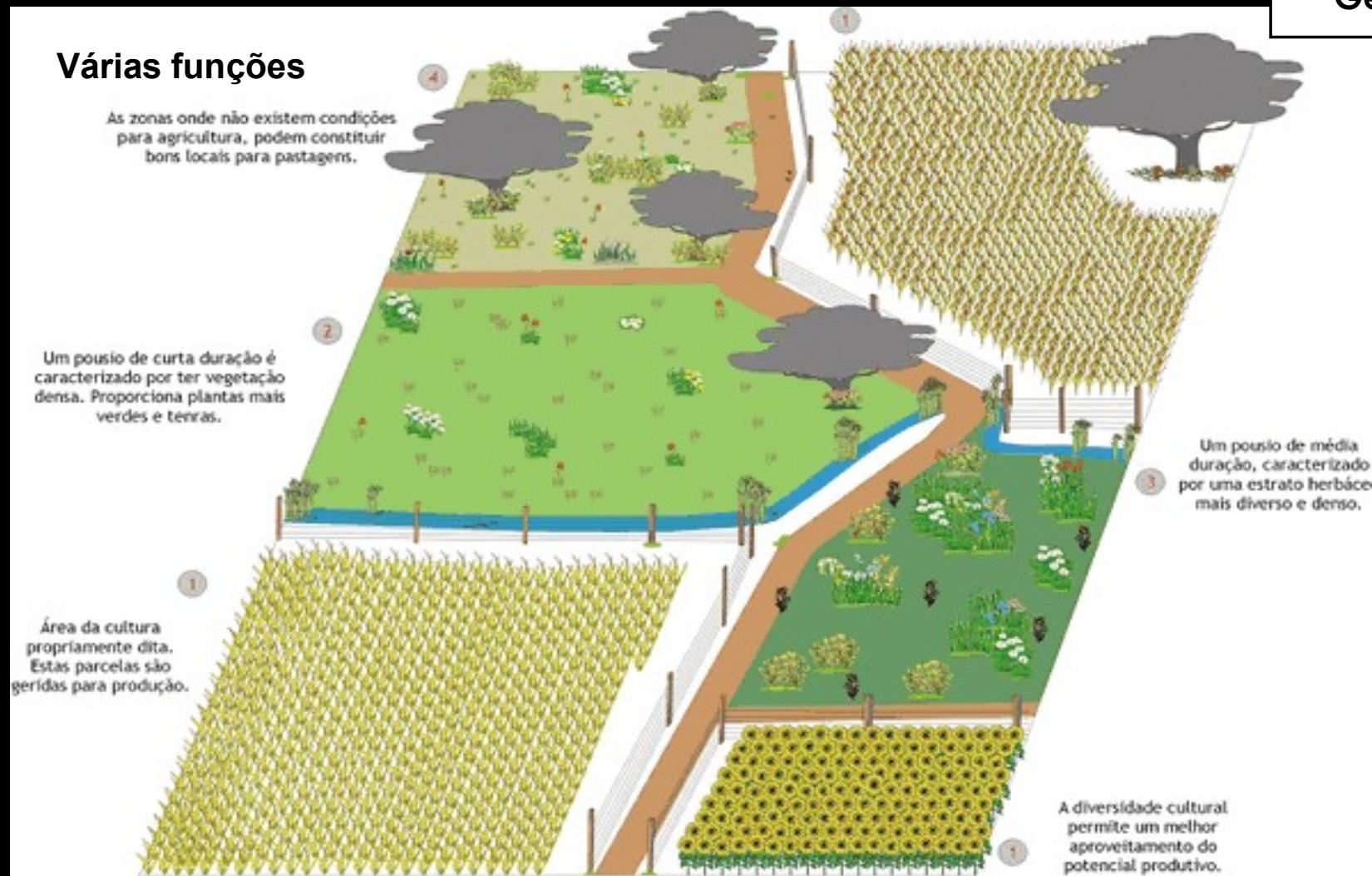
A diversidade cultural permite um melhor aproveitamento do potencial produtivo.

Divisão da propriedade em “folhas”, com várias dimensões

Culturas complementares - pastagens

Áreas para manutenção da biodiversidade/matos /polinizadores

(...)



Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens

Concelho de Mértola “Serra”- 2Km de Vale do Poço – Parque Natura Vale do Guadiana

Herdade de Vale Formoso

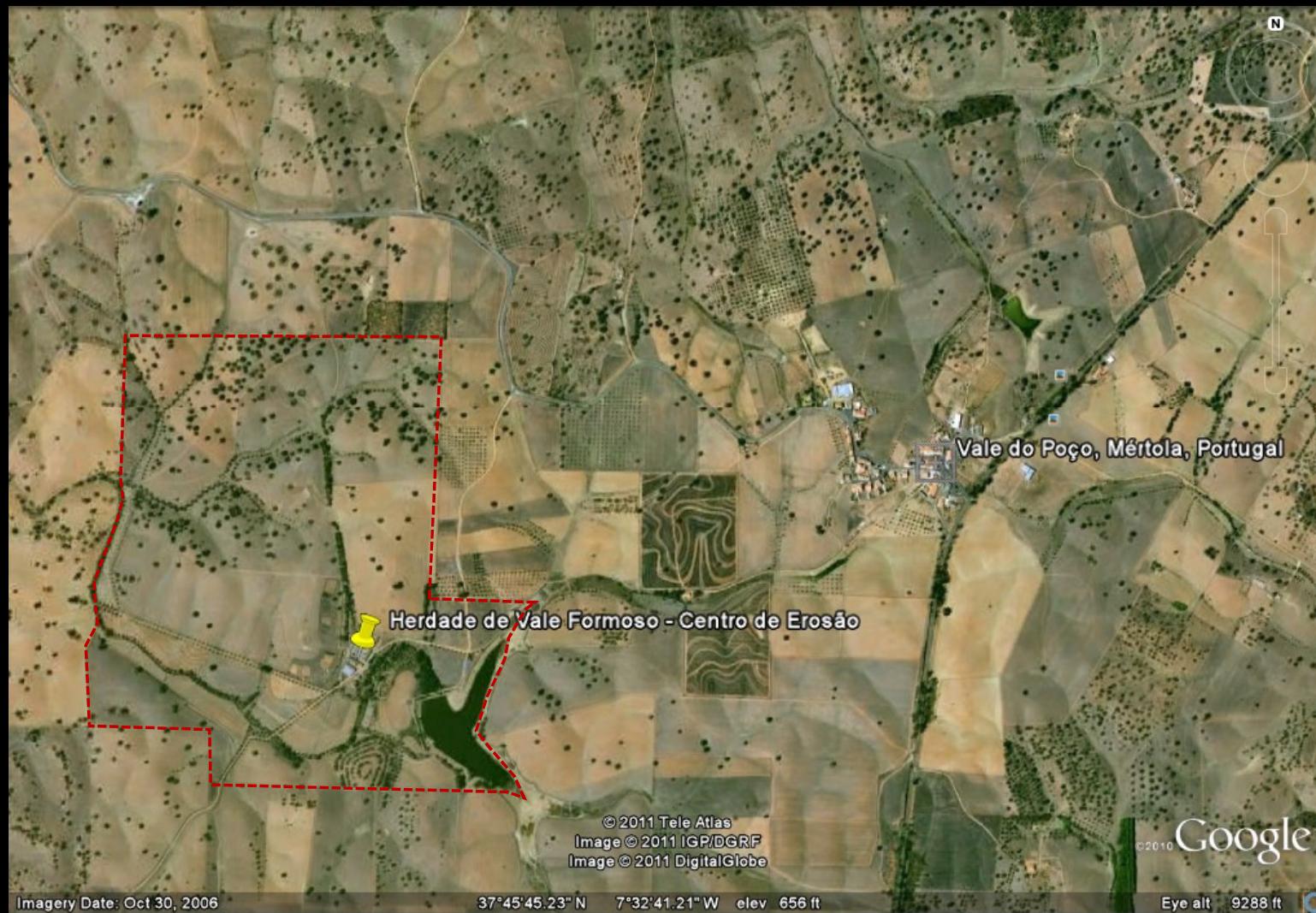
Herdade do Estado desde 1931

Centro de Experimentação do Baixo Alentejo / DRAAL

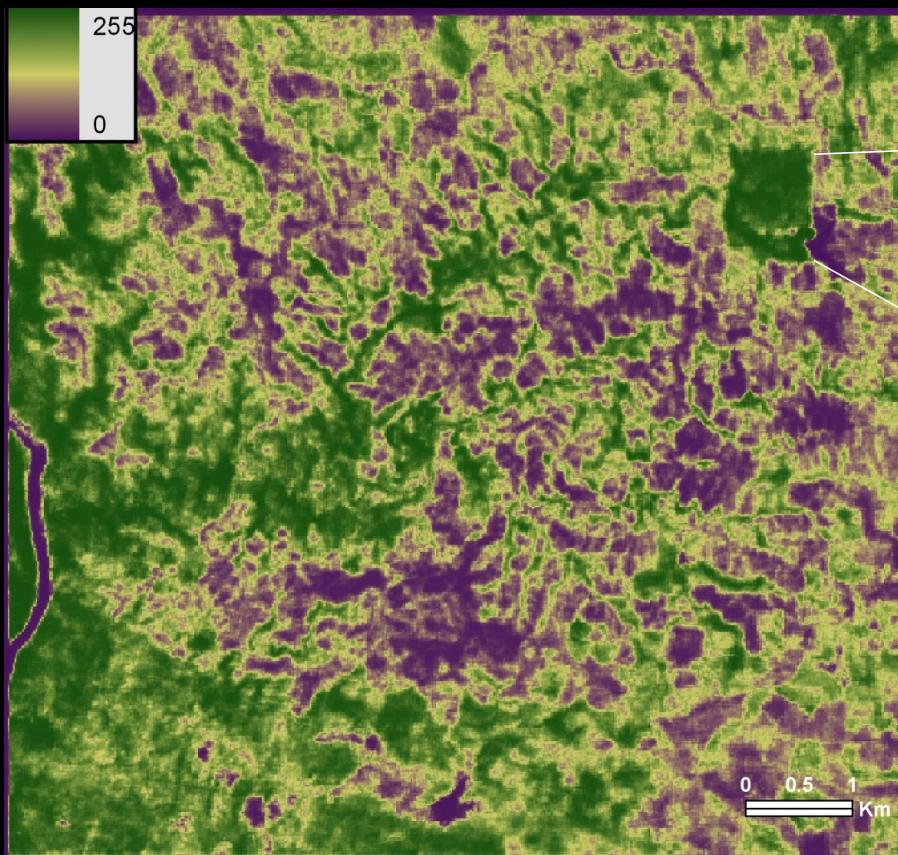
Centro Experimental de Erosão de Solos – 1961 até hoje

Pólo de recuperação da ovelha Campanha – Responsável Dr. Carlos Bettencourt

Ensaios de melhoramento de pastagens



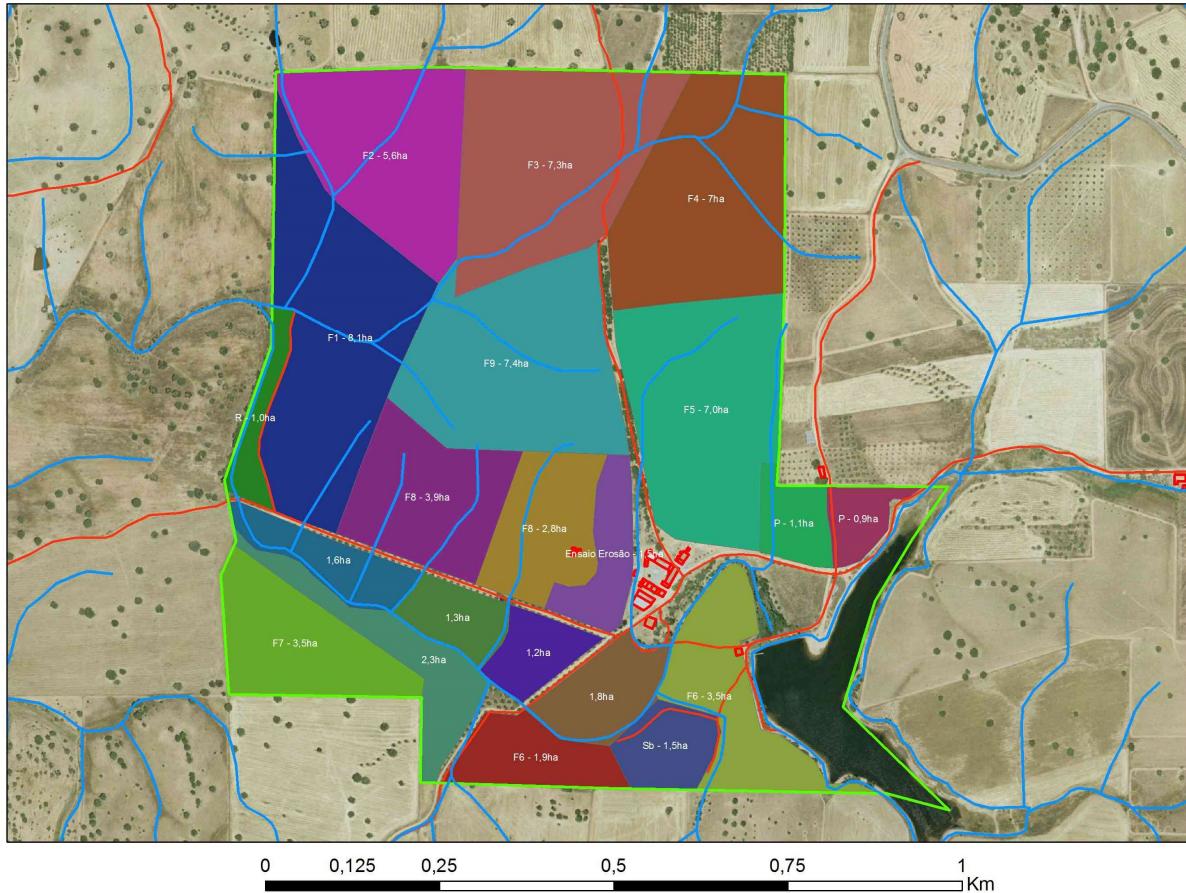
Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens



Agro-Pecuária em solos pobres



Valorização e Requalificação Ambiental do Campo Experimental de Vale Formoso Parcelas Agrícolas



Co-financiamento



Legenda

- Linhas
- Vale Formoso
- Caminhos
- Edificado

- Pastagens melhoradas
- Rotação do gado
- Siderações
- Lavoura em curvas de nível
- Raça ovina campanha



Raça ovina campança





Tremocilha



Agro-Pecuária em solos pobres



Práticas de conservação do solo



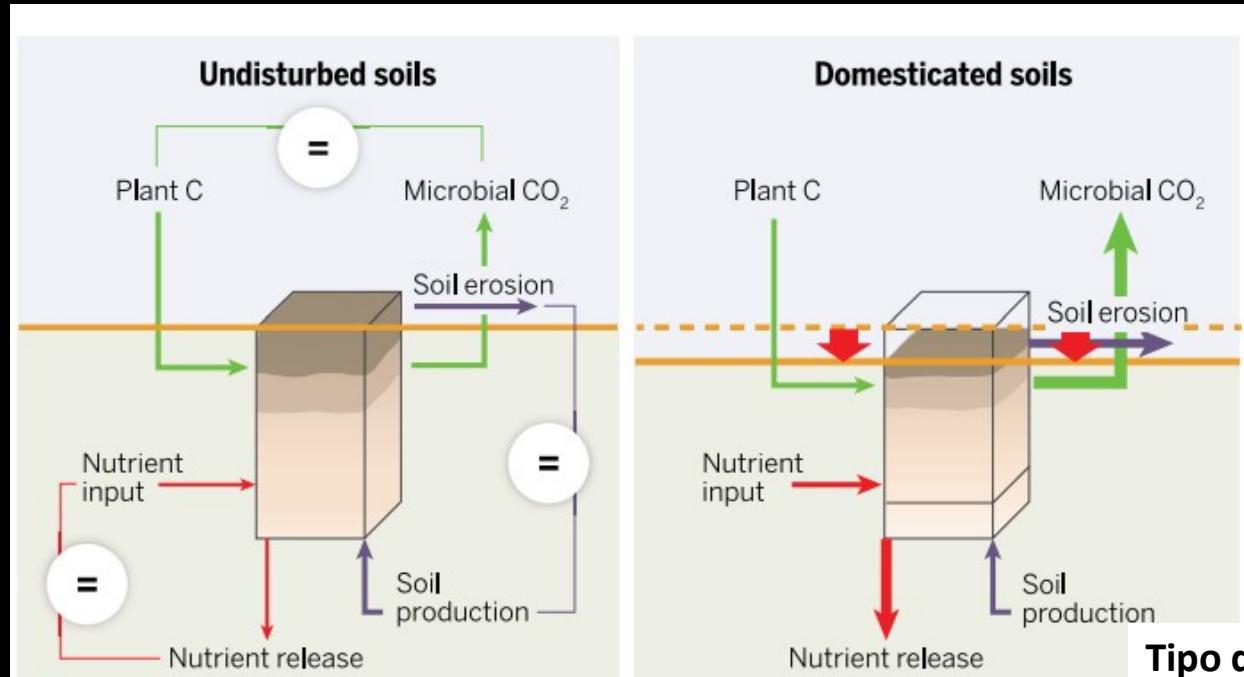


Multifuncionalidade e gestão da propriedade em solos pobres: A importância das pastagens

PASTAGENS E A CONSERVAÇÃO DO SOLO

Parcelas Experimentais de Erosão





Soil_and_Human_Security_in_the_21st_Cent



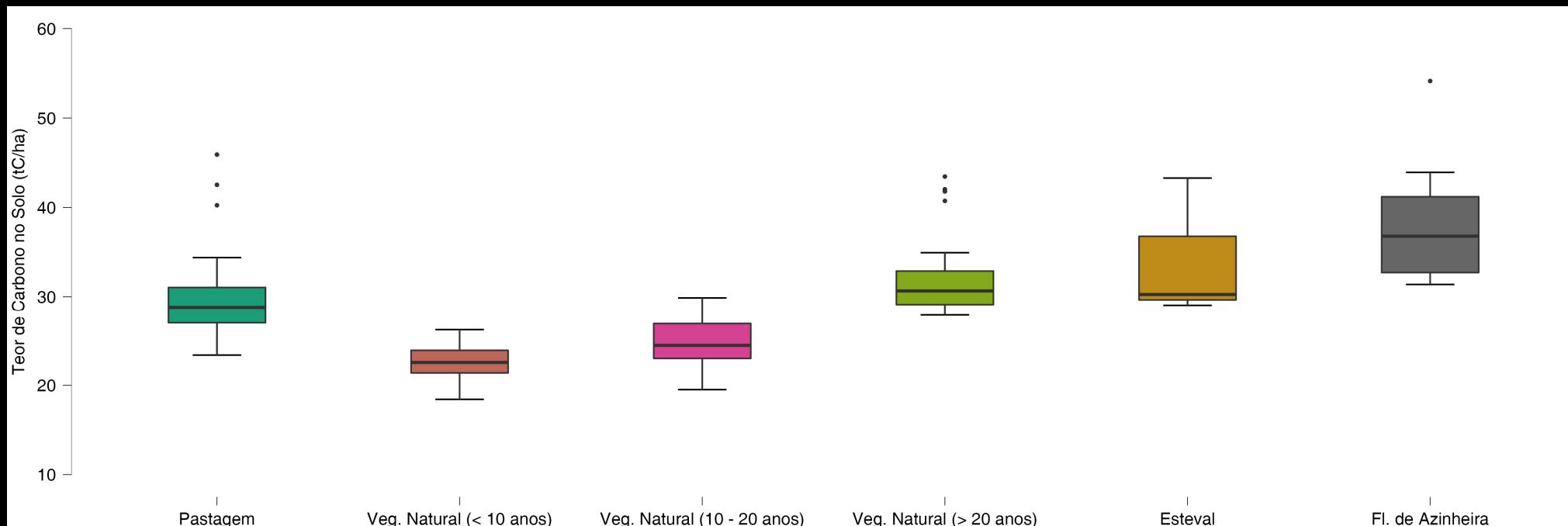
Tipo de Coberto/Uso

Quilos/ha

Vegetação natural.....	186
Esteval.....	1 700
Cereal/Trigo.....	4 000
Solo a nu/lavoura de “cima-a-baixo”.....	12 000
Solo a nu/lavoura em curvas de nível.....	5 000

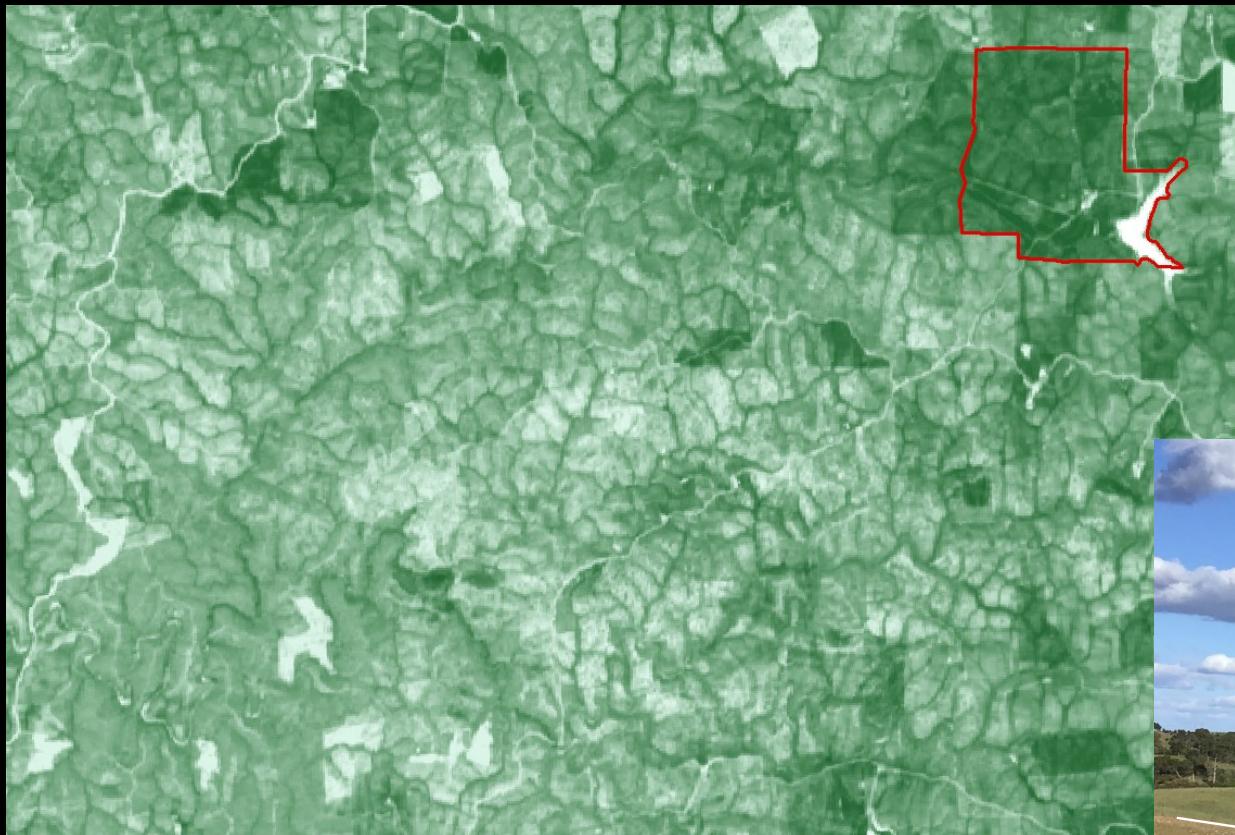


Teor de Carbono no Solo (Herdade de Vale Formoso, Serra de Mértola)



Henrique Cerqueira

Maiores teores de matéria orgânica no solo , favorece a infiltração da água , mais nutrientes para as plantas, maior biodiversidade. Corresponde a solos mais saudáveis e mais resilientes às secas e contribuindo para a mitigação da mudança climática.



Herdade de Vale Formoso
11-02-2022

Média do Índice de Vegetação para Março – Maio num ano de seca (2022)



Conservação do solo e aumento da biodiversidade

Agro-Pecuária em solos pobres



Água



Concelho de Serpa 2003

Planos de água - efémeros



Água

Saber planear e conservar os planos de água (caso das pequenas barragens)



Água

Faixas de 15 m junto das linhas de água, para diminuição dos sedimentos e dos poluentes



Noruega

**Pastagens permanentes / Pastagens Naturais melhoradas /
Pastagens biodiversas / (...)**

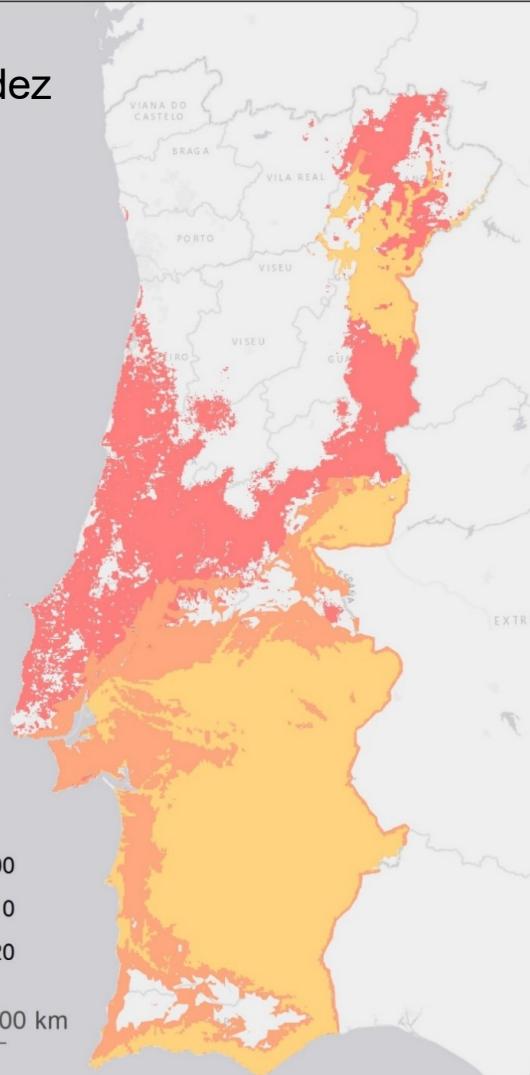
Síntese: Instrumento de combate à desertificação e mitigação da mudança climática

- Maior proteção ao solo (raízes e parte aérea)
- Aumento do teor em matéria orgânica
- Favorece as condições de infiltração da água nos horizontes do solo
- Diminui o número de mobilizações
- Favorece a biodiversidade (ex. polinizadores)
- Uso mais “adaptado” ás condições de clima e solo.
- Possibilidade de utilização de um recurso natural que pode ser melhorado / rentabilidade económica
- Integradas com outros usos.
- Sistema de rotação do gado (
- Favorece a CONSERVAÇÃO do SOLO / ÁGUA
- (...)

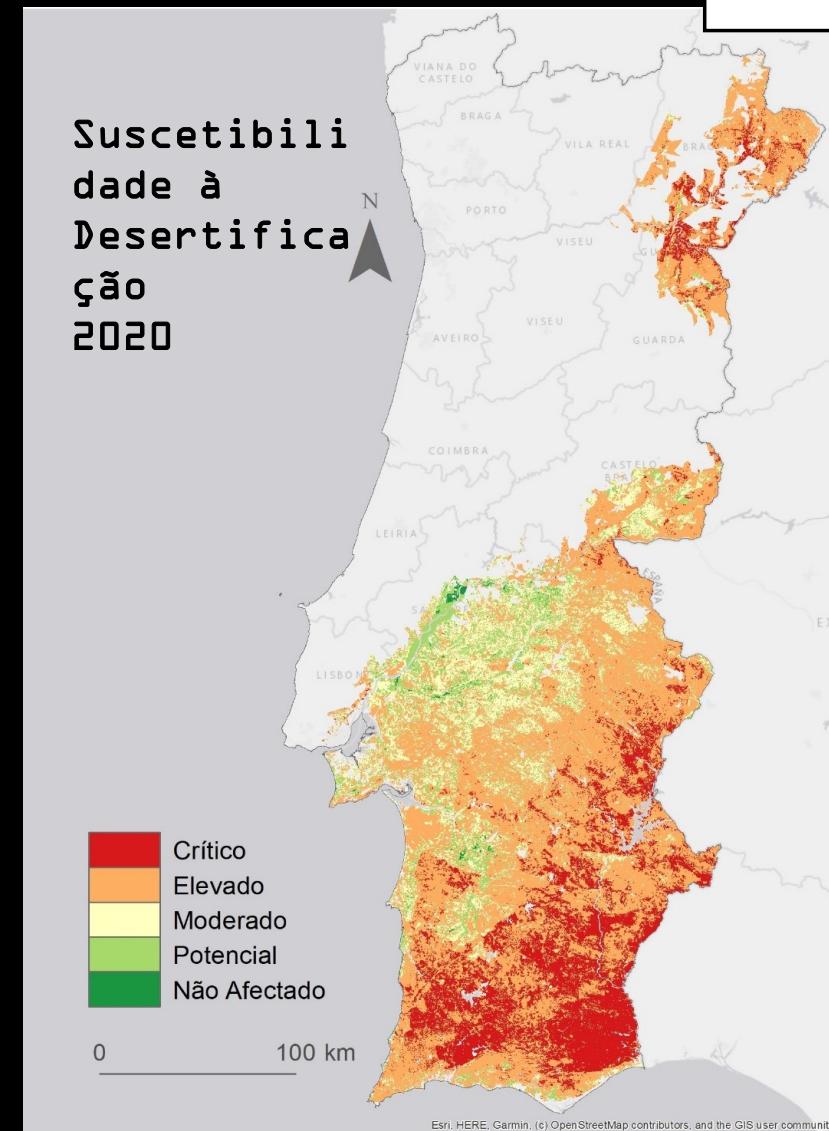


Aridez / Desertificação

Semiaridez



Susceptibilidade à Desertificação 2020



Diferentes instrumentos e políticas, que devem ter em conta as especificidades do território

CONSERVAÇÃO DO SOLO

MONITORIZAÇÃO
DA SAÚDE DO SOLO



Obrigada

Maria José Roxo
mj.roxo@fcsh.unl.pt

Henrique Cerqueira
hcerqueira@fcsh.unl.pt

Adolfo Calvo-Cases

Conservação do solo: Monitorização da saúde do solo

Alguns aspetos da conservação do solo em agroecossistemas de regadio.

Alexandra Tomaz,
Ovibeja,
30 abril 2024

Importância da rega

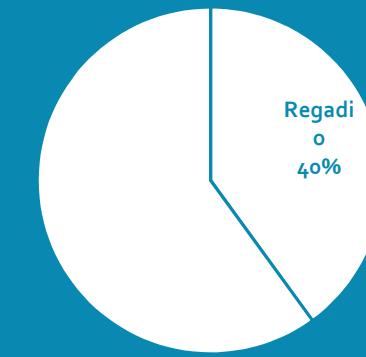
A água é o principal fator limitante na produção agrícola em regiões onde a precipitação anual ou sazonal é insuficiente para satisfazer as necessidades hídricas das culturas.

Globalmente, mais de 70% de toda a água extraída é utilizada na rega.

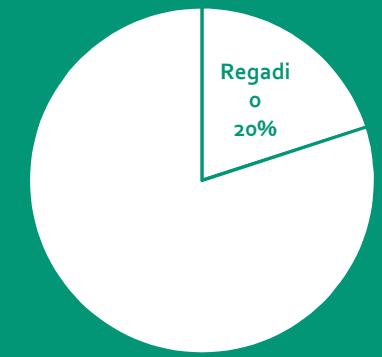


A agricultura de regadio desempenha um papel fundamental na alimentação da população mundial

PRODUÇÃO DE ALIMENTOS



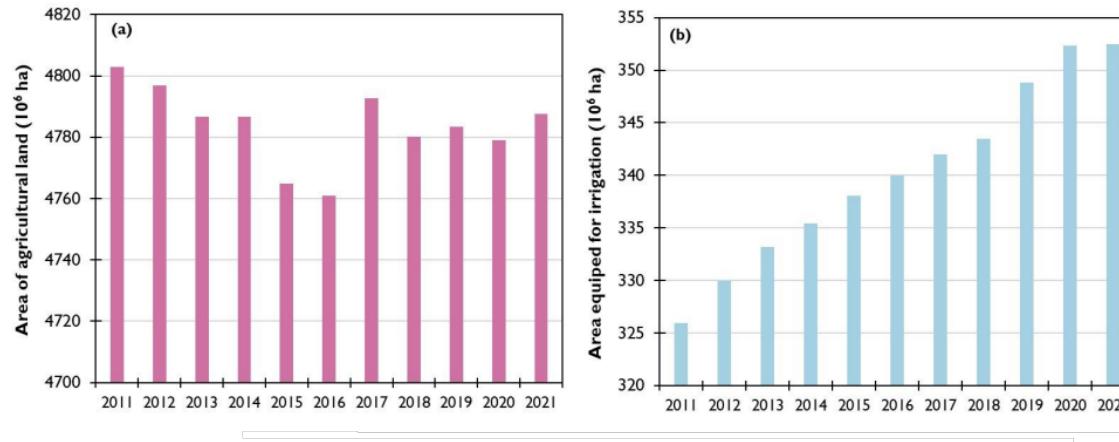
ÁREA AGRÍCOLA OCUPADA



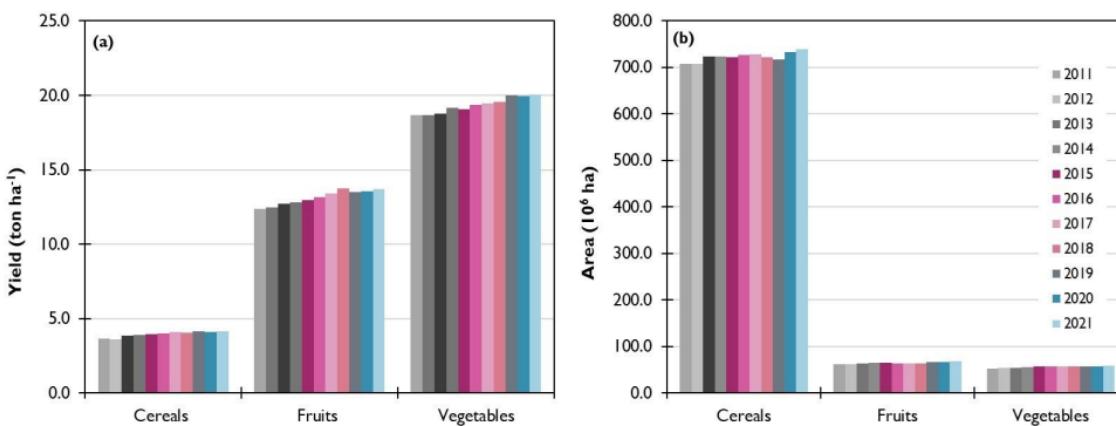
Fonte: FAO (2021)

Importância da rega

O regadio tem inegavelmente contribuído para ganhos de produtividade importantes:



Evolution of (a) agricultural land area and (b) irrigation-equipped area during the period 2011–2021 (data from FAOSTAT [3]).



Evolution of average values of global cereal, fruit, and vegetable (a) yields and (b) area during the period 2011–2021 (data from FAOSTAT [4]).

Fonte: Palma & Tomaz (2024)

Conservação do Solo em Agroecossistemas de Regadio

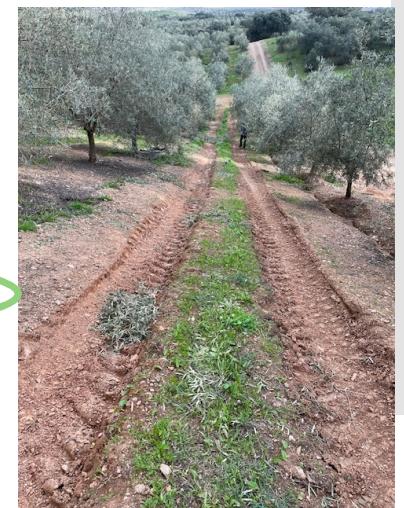
Embora a rega impulse a produtividade agrícola, esta pode ser responsável pelo aumento de pressões sobre o solo e os recursos hídricos, causadas, por exemplo:

- pela utilização crescente de agroquímicos e aumento de processos poluentes dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos;
- pela expansão e intensificação de processos de degradação do solo, como: **erosão, salinização, sodização, compactação** ou **contaminação**.

Áreas em risco de degradação (FAO, 2021):

LAND COVER	TOTAL AREA (MILLION ha)	AREA AT RISK (MILLION ha)	AREA AT RISK (%)
Cropland	1 527	472	31
Rainfed	1 212	322	27
Irrigated	315	151	48
Grassland	1 910	660	35
Forest land	4 335	1 112	26

Compactação - rodado



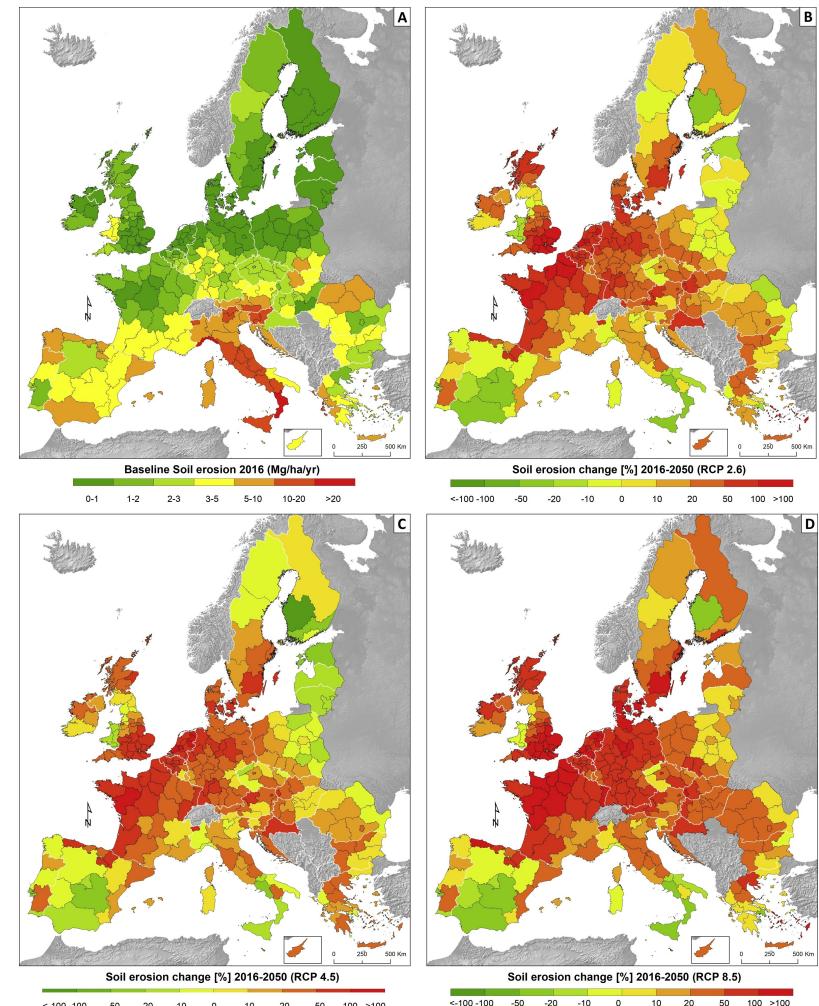
EROSÃO DO SOLO

A erosão do solo arrasta anualmente entre **20 e 37 mil milhões de toneladas de solo**, reduzindo o rendimento das culturas e a capacidade do solo para armazenar e reciclar carbono, nutrientes e água.

Fatores de risco:

- Alterações climáticas – aumento da erosividade da precipitação, aumento das necessidades hídricas das culturas;
- Suscetibilidade do solo;
- Situação topográfica;
- Fragilidade do coberto vegetal;
- Práticas culturais desajustadas.

Variações regionais (NUTS II) entre valores atuais e projeções futuras de perda de solo (Panagos, 2021):



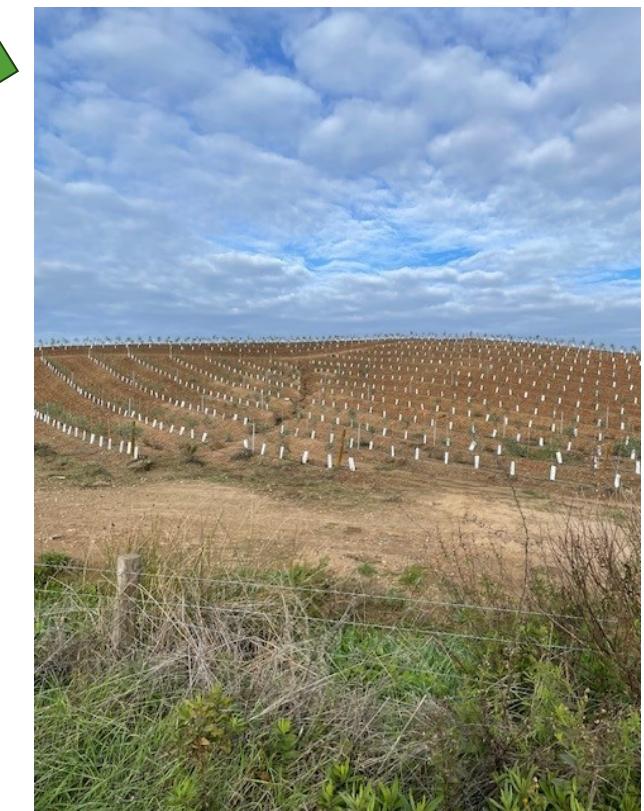
Culturas permanentes

Evitar linhas de plantação seguindo o maior **declive do terreno**.

Exemplos de medidas para diminuir o risco:

- Uso de cover crops nas entrelinhas;
- Aplicação de mulch;
- Plantações de nível ou terraços.

Desenvolvimento de ravina em olival



Cobertura vegetal na entrelinha



Mulch (Projeto SOLVO)



Vinha terraceada



Rega por aspersão

A **intensidade pluviométrica** usada é um aspeto que deve ser tido em consideração no dimensionamento dos sistemas.

É frequente, na **parte terminal de rampas rotativas**, a intensidade pluviométrica ser mais elevada que a capacidade de infiltração do solo, criando potencial para condições de **encharcamento, escoamentos superficiais e perdas de solo por erosão**.



Fonte: COTR (2018)

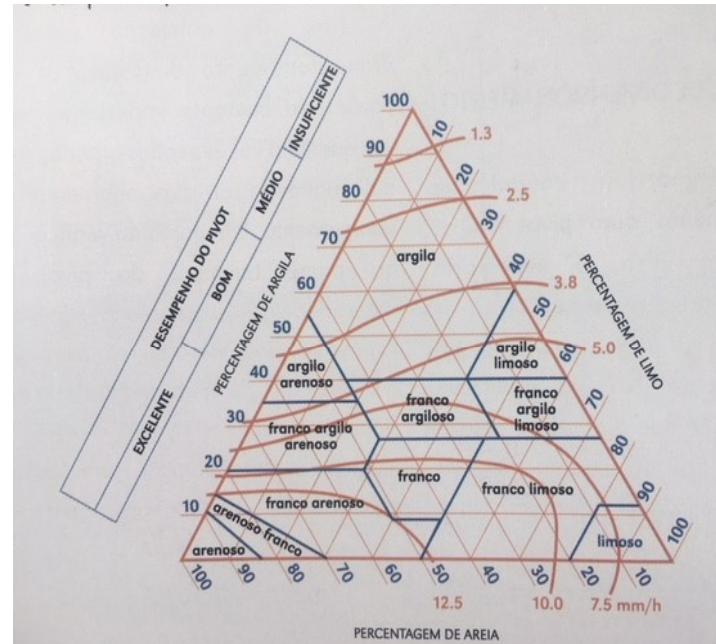
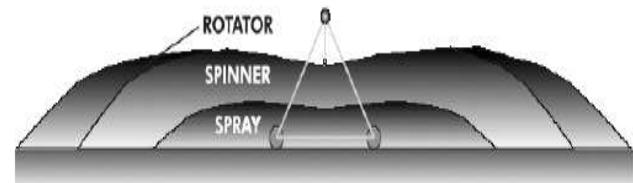
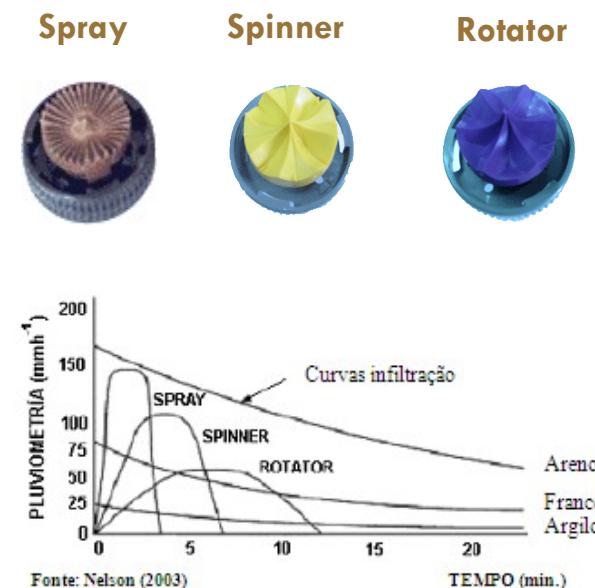


Diagrama triangular da textura do solo associado a curvas de infiltração da água no solo, em mm/h, e ao critério antecipado de desempenho associado do pivot (Keller e Bleisner, 1990).



SALINIZAÇÃO E SODIZAÇÃO DO SOLO

- Atualmente, estima-se que mais de **20% da área regada global** é afetada por salinização secundária.
- **Nas regiões Mediterrânicas, 25% das terras regadas** estão afetadas por salinização moderada a alta.
- As condições climáticas adversas resultantes da mudança global, como o aumento da temperatura e as mudanças nos padrões regionais de precipitação, poderão aumentar os problemas de salinização.
- Determinados fatores contribuem para a aceleração dos processos de salinização/sodização, nomeadamente:
 1. Aridez do clima: Precipitação anual < Evapotranspiração potencial
 2. Qualidade da água de rega
 3. Drenagem do solo

A **salinização** do solo ocorre quando a quantidade de sais solúveis no solo atinge níveis que podem por em perigo o desenvolvimento das culturas.



SALINIZAÇÃO

Aumento do
potencial
osmótico

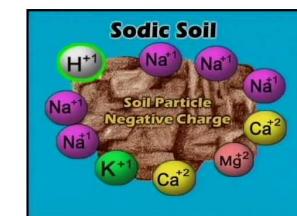
Redução das
disponibilidades hídricas
para a cultura (“stress
hídrico fisiológico”)

O processo de **sodização** ocorre quando o ião sódio predomina no complexo de troca do solo, comparativamente com os iões cálcio e magnésio.

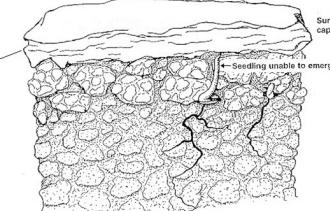
SODIZAÇÃO

Dispersão dos
agregados

Perda de estrutura
e redução da
permeabilidade do
solo



Crosta formada
por partículas
finas dispersas



Qualidade da água de rega

Parâmetros/indicadores mais importantes

- Sólidos dissolvidos totais ou Condutividade eléctrica (EC)
- Taxa de adsorção de sódio (SAR)

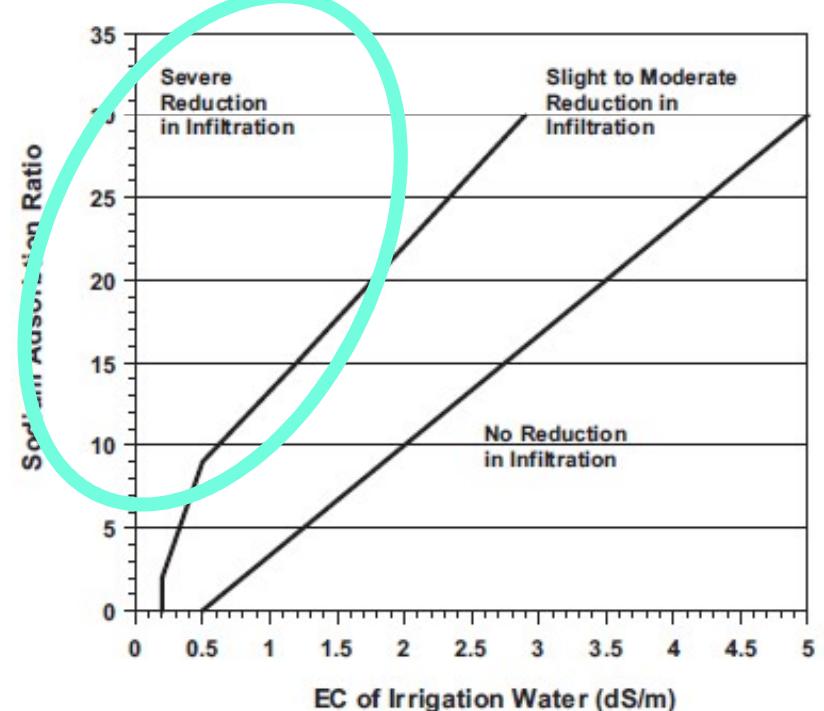
Excerto do DL 236/98 de 1 de agosto:

pela água de rega.			
Salinidade:			Depende muito da resistência das culturas à salinidade, bem como do clima, do método de rega e da textura do solo.
CE	dS/m	1	
SDT	mg/l	640	
SAR (1)		8	Depende da salinidade da água, características do solo e do tipo de cultura a ser irrigada.

Normas FAO - Guia interpretativo da qualidade das águas para rega:

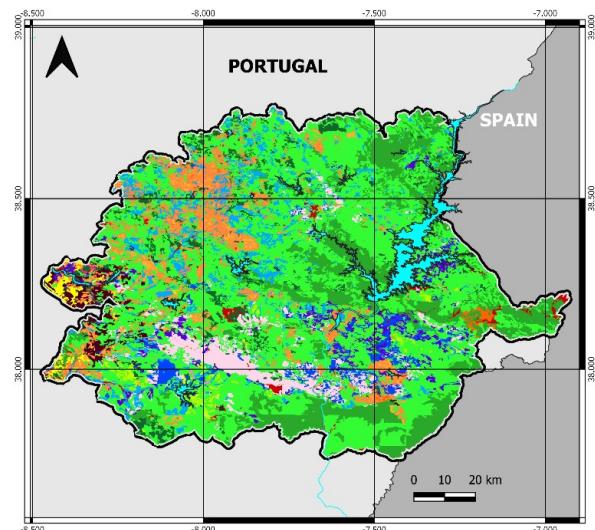
Problemas e factores neles envolvidos	Padrões de interpretação			
	Grau 1 Sem restrições	Grau 2 Restrições ligeiras a moderadas	Grau 3 Com restrições severas	
Salinidade: afecta a disponibilidade da água para as culturas.				
Condutividade eléctrica da água	CE (mS/cm)	<0,7	0,7-3,0	>3,0
Infiltração: degradação da permeabilidade do solo.				
SAR _{aj}	CE (mS/cm)			
0 - 3	=	>0,7	0,7-0,2	<0,2
3 - 6	=	>1,2	1,2-0,3	<0,3
6 - 12	=	>1,9	1,9-0,5	<0,5
12 - 20	=	>2,9	2,9-1,3	<1,3
20 - 40	=	>5,0	5,0-2,9	<2,9
Toxicidade de alguns iões				
Sódio (Na)	(mg/l)			
2. Rega por sulcos	SAR	<3	3-9	>9
3. Rega por aspersão	(mg/l)	<69	>69	
Cloreto (Cl)	(mg/l)			
4. Rega por sulcos	<142	143-355	>355	
5. Rega por aspersão	<106	>106		
Boro (B)	(mg/l)	<0,7	0,7-3,0	>3,0
Outros Problemas:				
NO ₃ ⁻	(mg/l)	<25	25-50	>50
HCO ₃ ⁻	(mg/l)	<90	90-520	>520

Quando a salinidade da água do solo é insuficiente para neutralizar os efeitos dispersantes do Na⁺, o uso de rega de gravidade ou por aspersão pode aumentar a probabilidade de degradação da estrutura do solo devido ao input de energia adicional e consequente **ruptura física causada pelo escoamento superficial ou pelo impacto das gotas de água**.

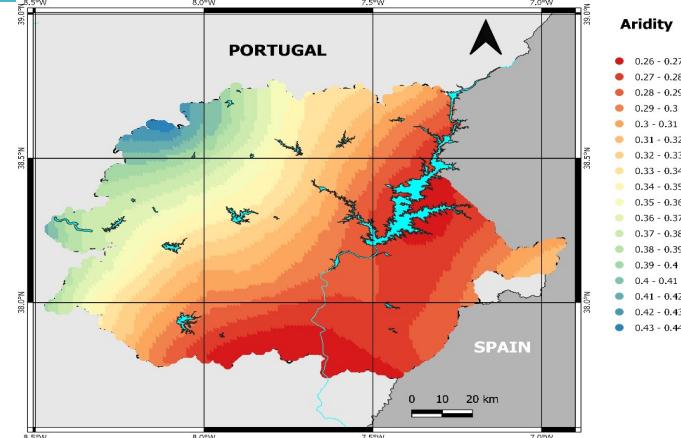


Outros fatores de risco

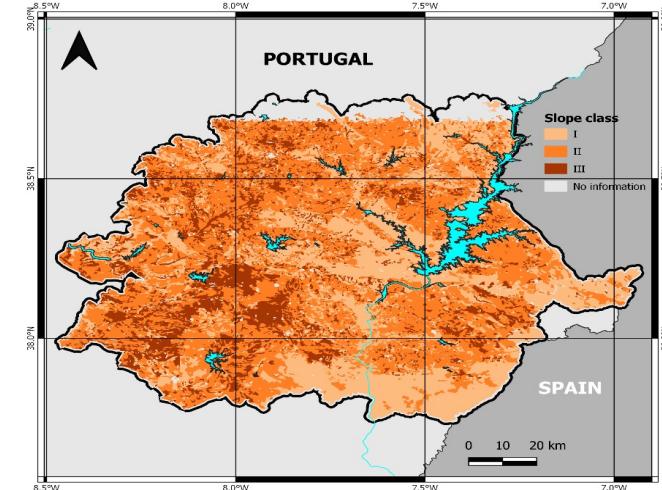
Tipo de solo:



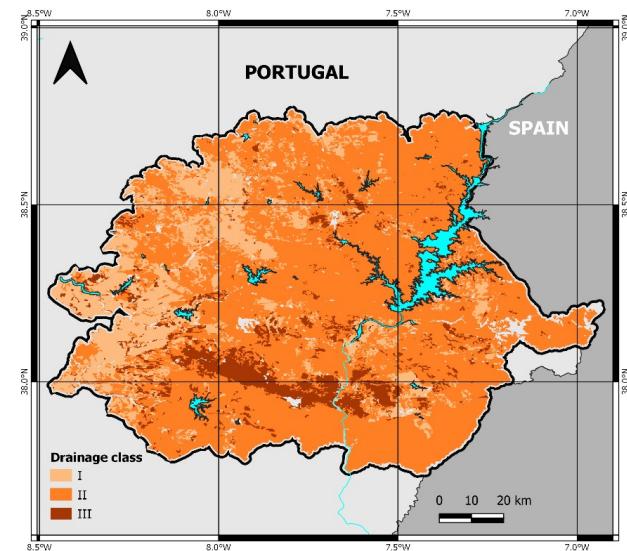
Índice de Aridez:



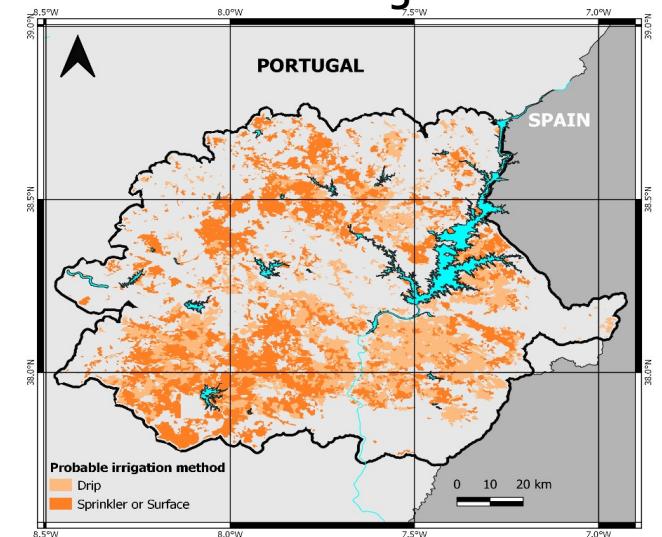
Declive do terreno:



Classe de drenagem do solo:

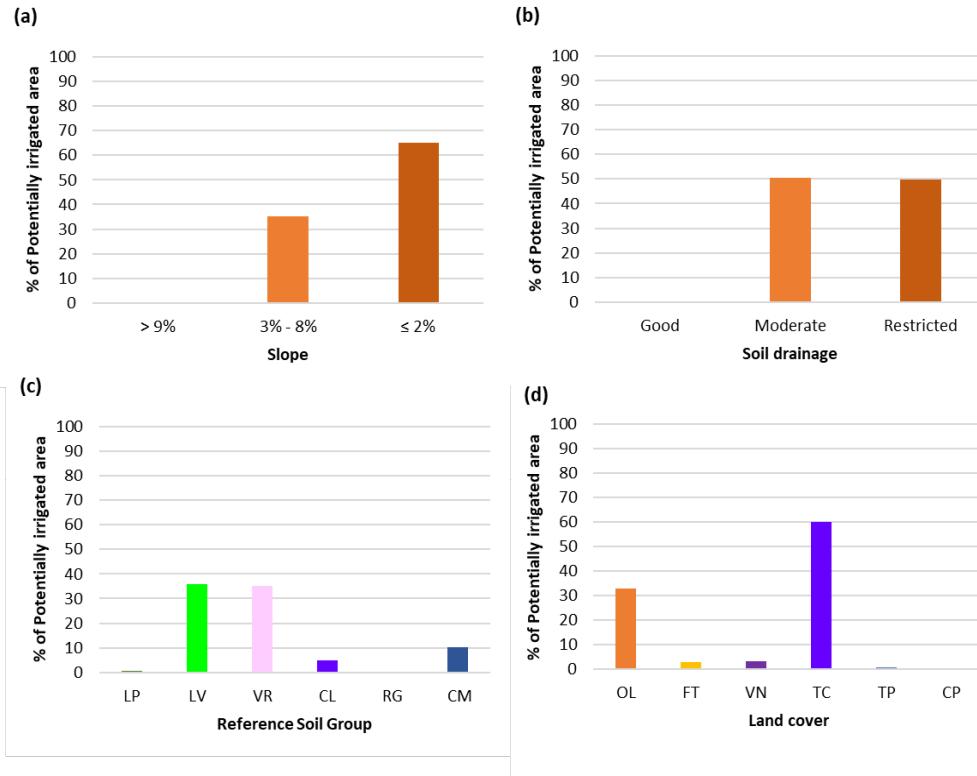


Método de rega:

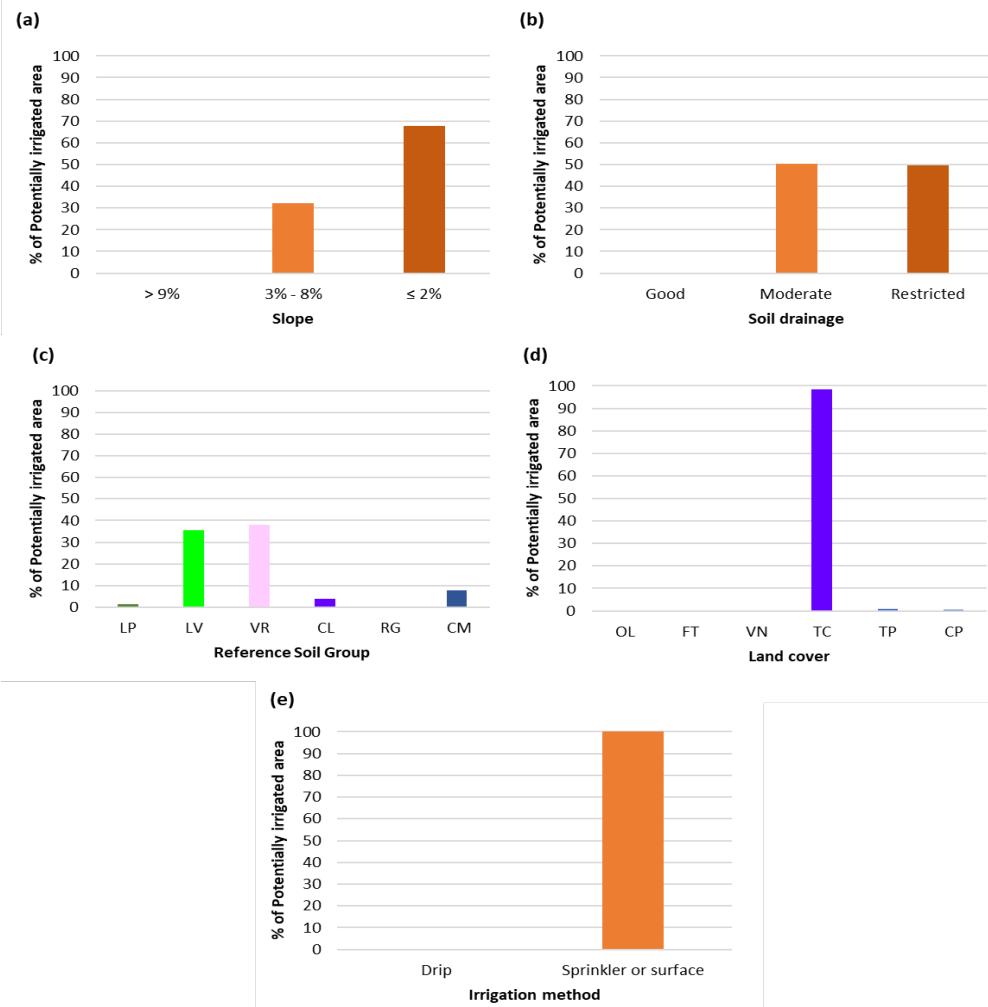


Fonte: Tomaz et al. (2020)

Caracterização das áreas de risco de salinização:

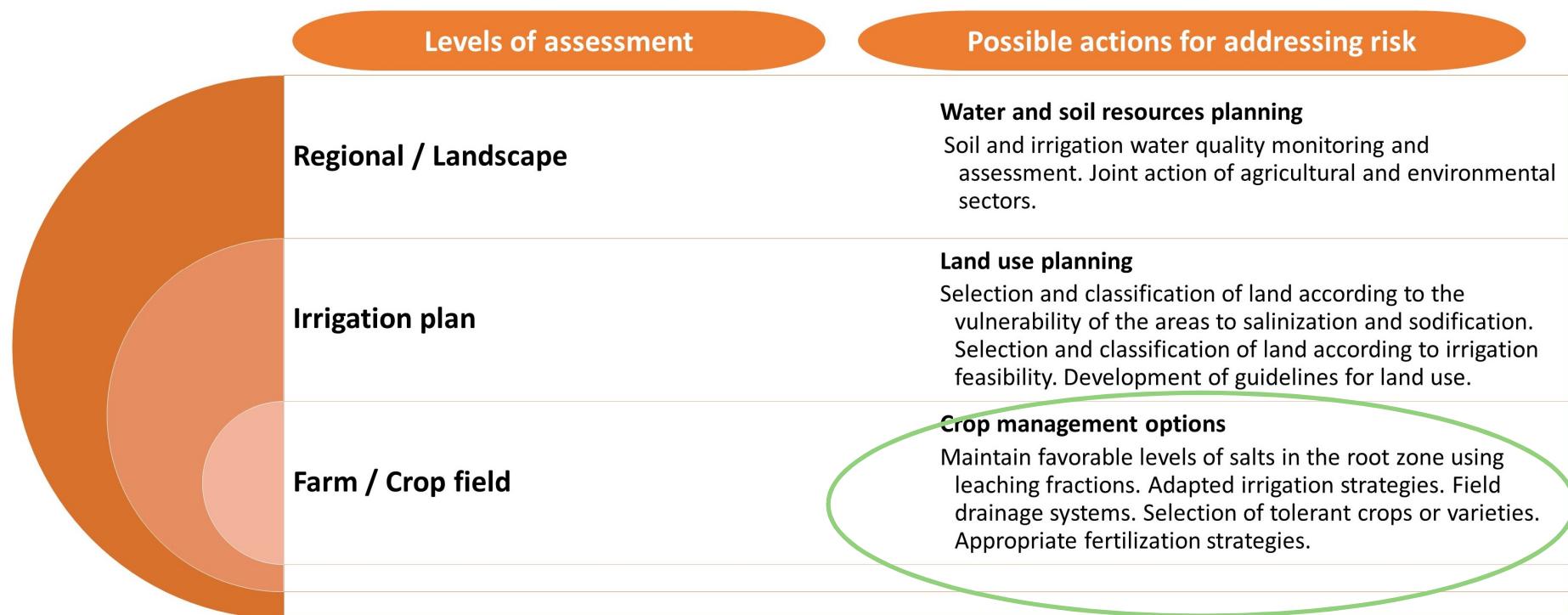


Caracterização das áreas de risco de sodização:



Fonte: Tomaz et al. (2020)

Exemplos de medidas para diminuir o risco:



Fonte: Tomaz et al. (2021)



Agradecimentos:

ALOP (ALT20-03-0145-FEDER-000004)

FitoFarmGest (PDR2020-101-030926)

SOLVO (2022.06004.PTDC; <https://doi.org/10.54499/2022.06004.PTDC>)



Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens



Conservação do solo - Monitorização da saúde do solo

Agricultura de Conservação: benefícios, desafios e adoção em Portugal

Gabriela Cruz

APOSOLO | Associação Portuguesa de Mobilização de Conservação do Solo



Créditos: BRESEEDS



Créditos: G Cruz



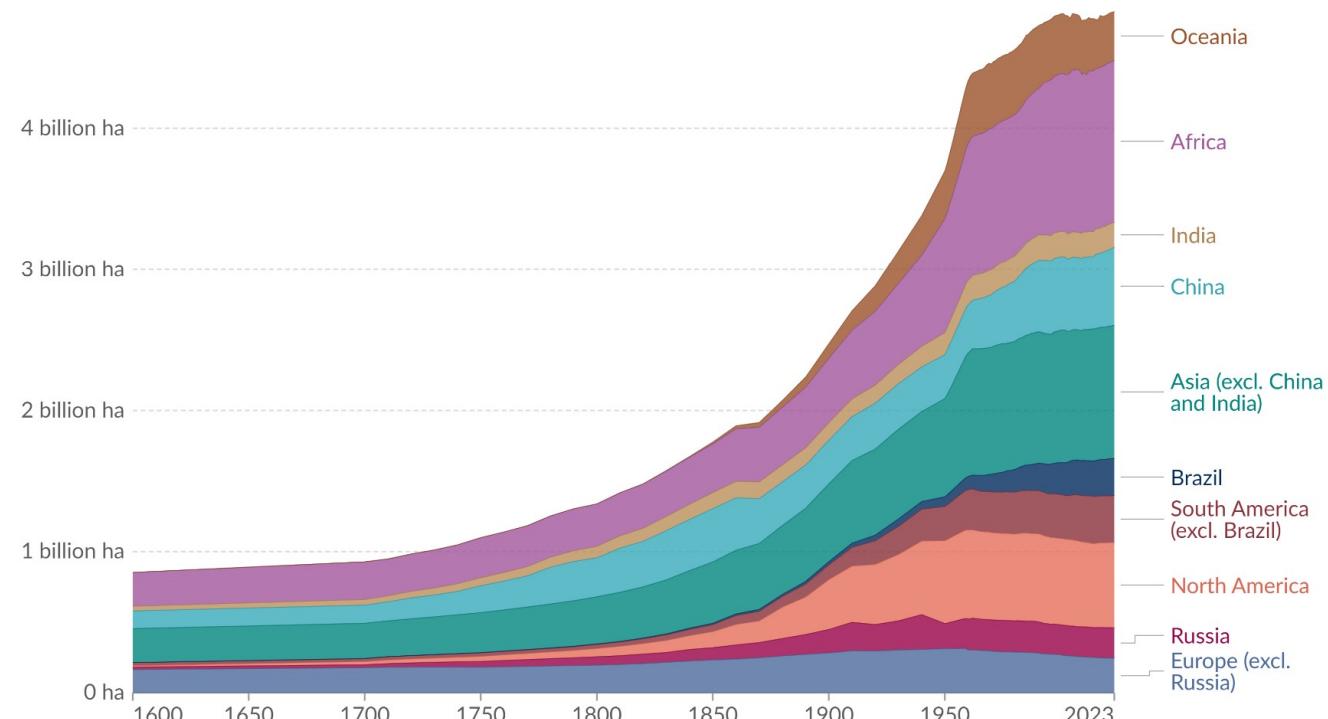
Créditos: G Cruz

Área de terra arável e pastagens – 1600-2023

Agricultural area over the long-term, 1600 to 2023

Total areal land use for agriculture, measured as the combination of land for arable farming (cropland) and grazing in hectares.

Our World
in Data



Data source: HYDE (2023)

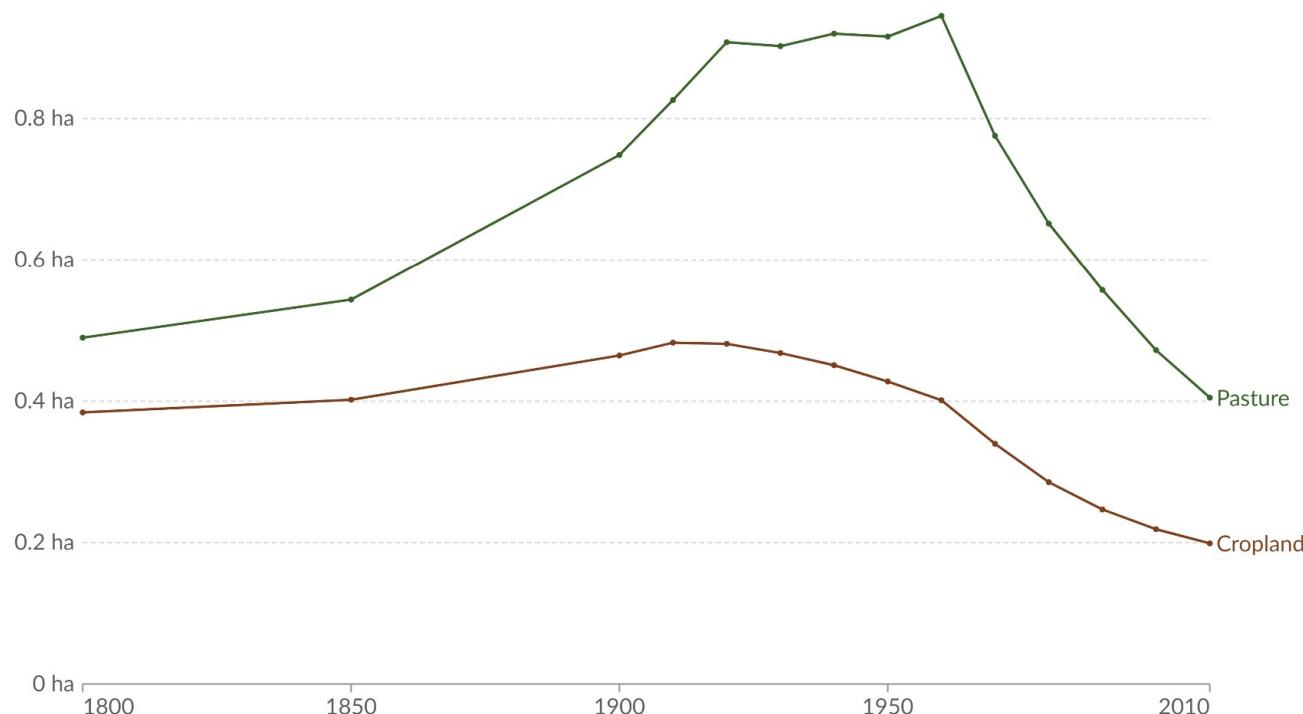
OurWorldInData.org/land-use | CC BY

Área de terra arável e pastagens per capita – 1800-2010

Cropland and pasture per person, World

Our World
in Data

Pasture – land used for livestock grazing – and cropland are measured in hectares per person. The sum of pasture and cropland is the total land used for agriculture.



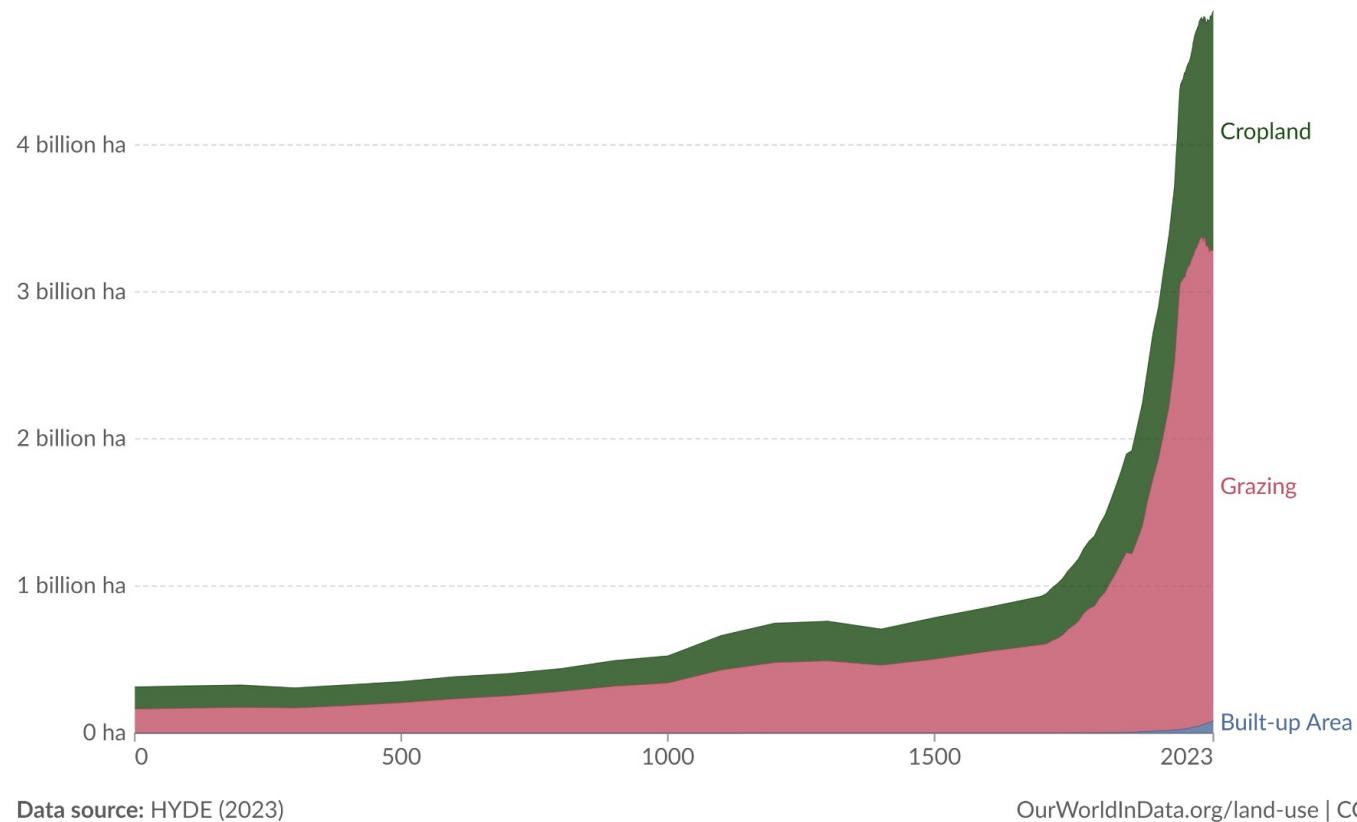
Data source: Calculated by Our World in Data based on Taylor & Rising (2021); and UN World Population Prospects
OurWorldInData.org/land-use | CC BY

Evolução do Uso Mundial da Terra - Ano 0 a 2023

Land use over the long-term, World, 0 to 2023

Our World
in Data

Total land area used for cropland, grazing land and built-up areas (villages, cities, towns and human infrastructure).

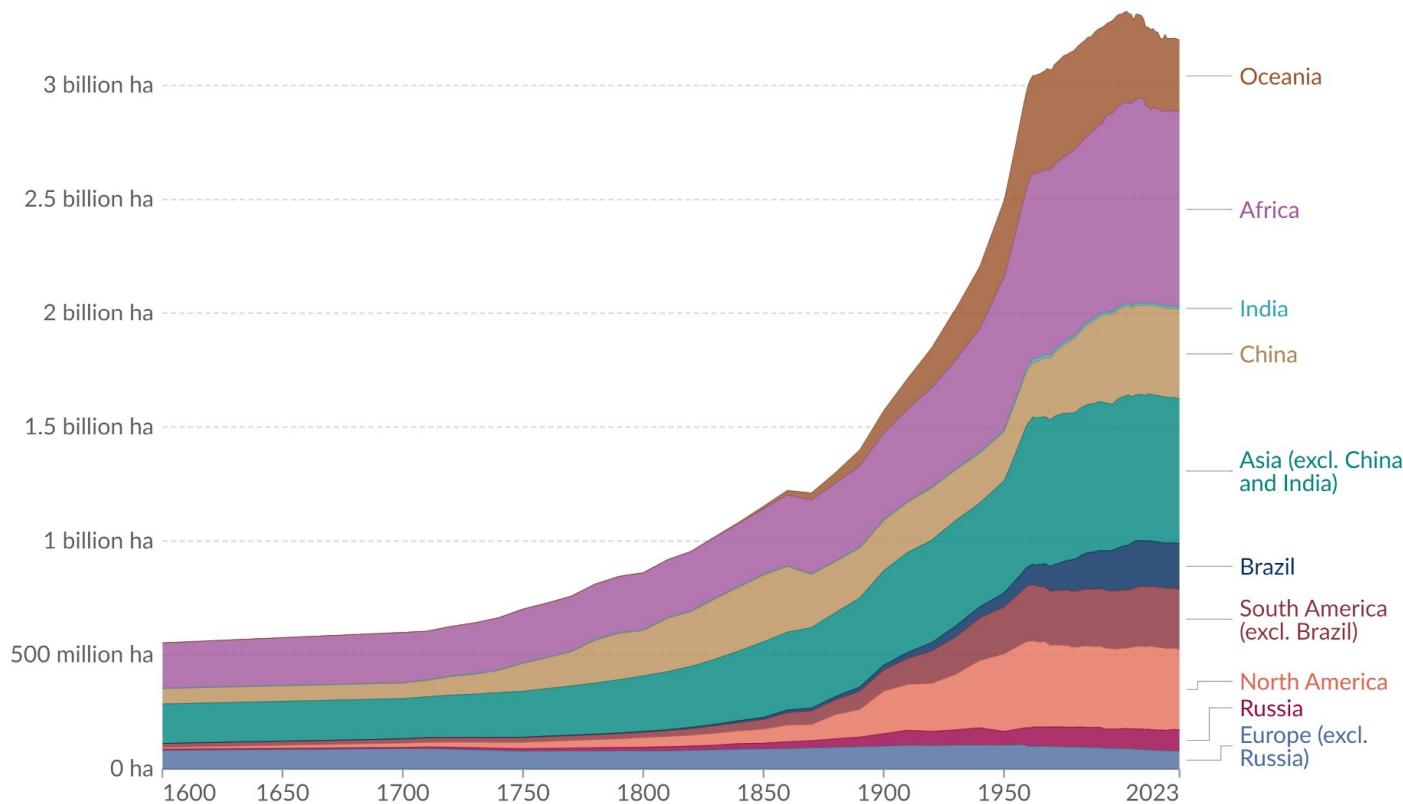


Área de pastagem Mundial – 1600-2023

Grazing land use over the long-term, 1600 to 2023

Total land used for grazing, measured in hectares.

Our World
in Data



Data source: HYDE (2023)

OurWorldInData.org/land-use | CC BY

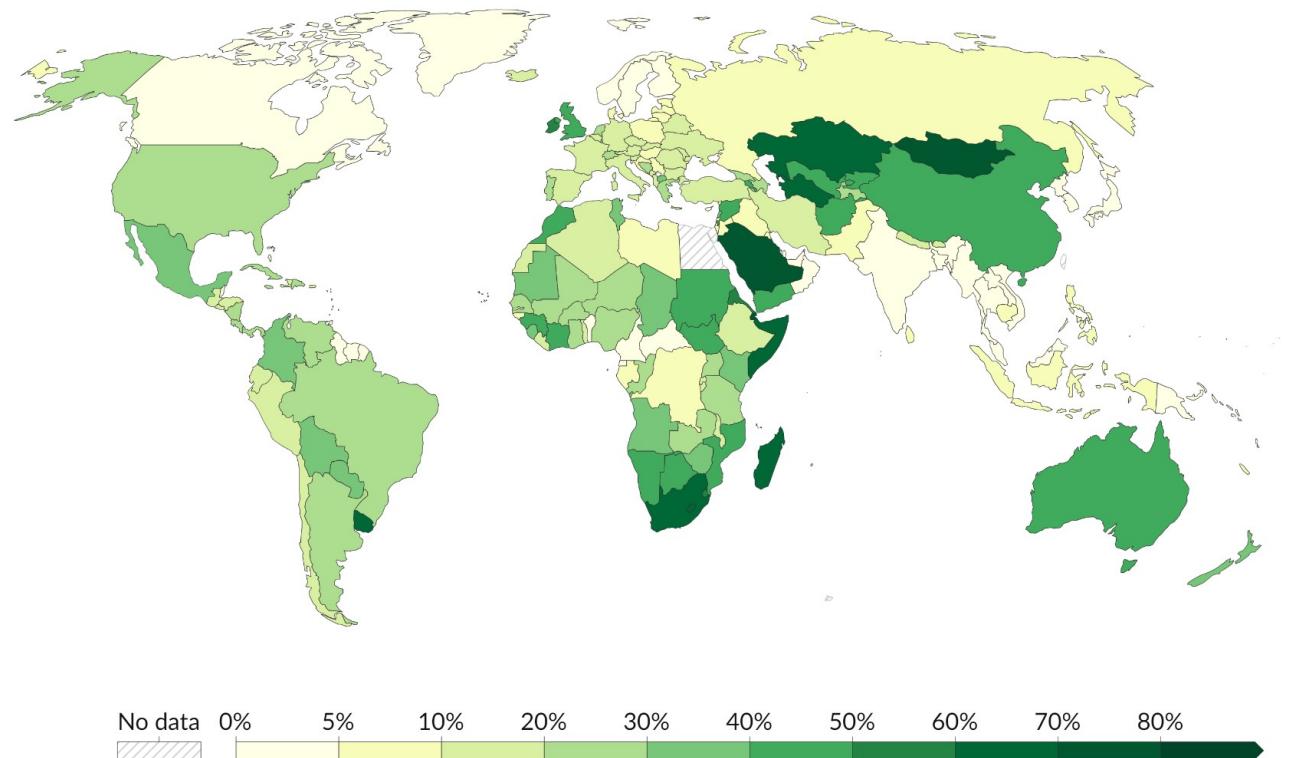
Agricultura de conservação: benefícios, desafios e adoção em Portugal | OVIBEJA 30.04.2024

% da área de pastagens no total da terra arável mundial

Share of land used for permanent meadows and pastures, 2021

Our World
in Data

Permanent meadows and pastures is defined by the FAO as: "the land used permanently (five years or more) to grow herbaceous forage crops, either cultivated or growing wild (wild prairie or grazing land)."



Data source: Food and Agriculture Organization of the United Nations (2024)

OurWorldInData.org/land-use | CC BY

Agricultura de conservação: benefícios, desafios e adoção em Portugal | OVIBEJA 30.04.2024

Área de pastagens, prados temporários e forragens em PT 2009 -2020 (INE)

- a área de pastagens permanentes - naturais e semeadas, em terra limpa e sob coberto de Montado **cresceu 14%** e ocupa cerca **de 52%** da Superfície Agrícola Utilizada (SAU) em Portugal
- as superfícies de prados temporários e culturas forrageiras **cresceram 24%**, passando a ocupar a maioria das terras aráveis (**59%**).



Créditos: UTAD



Créditos: DGADR

Agricultura de Conservação

Gestão sustentável dos solos * Agricultura regenerativa

Distúrbio mínimo do solo

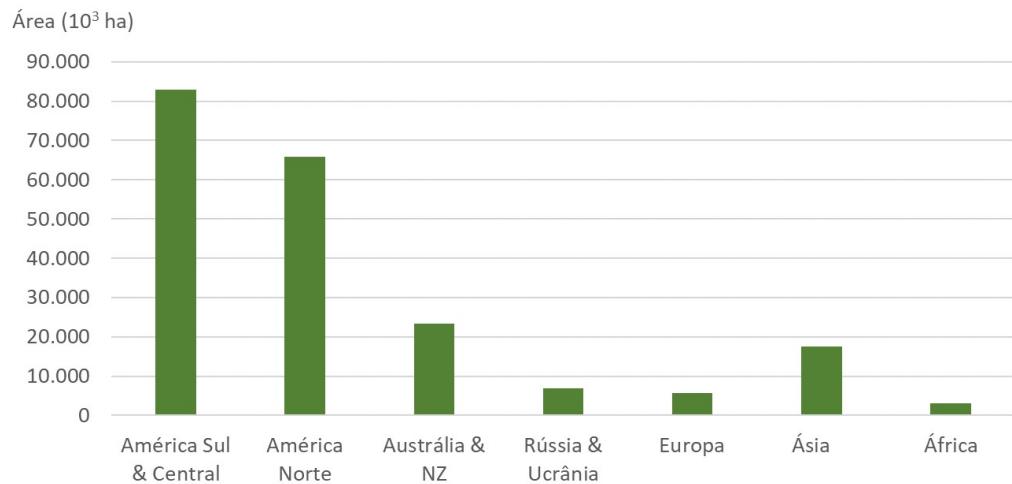
Cobertura permanente do solo

Diversificação de culturas

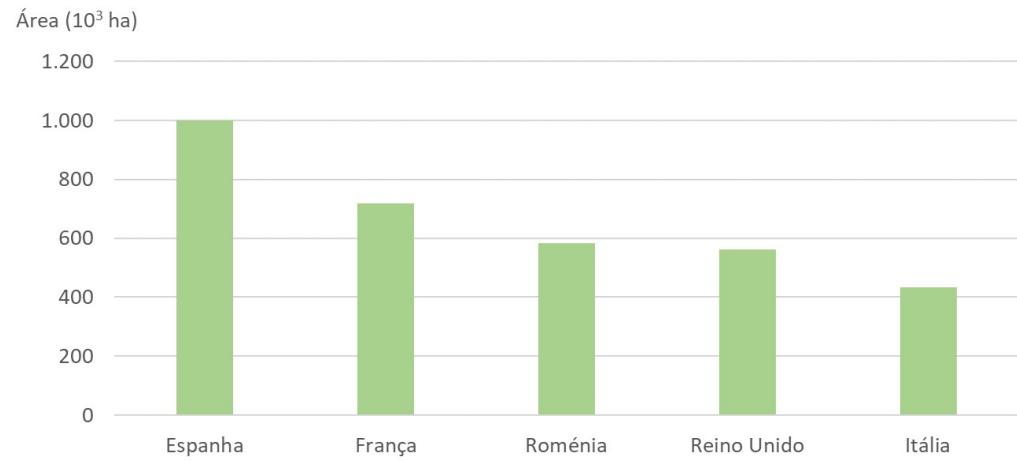
- minimizar a erosão
- aumentar teor de matéria orgânica
- preservar e reforçar a biodiversidade
- melhorar a gestão e qualidade da água e do ar

Agricultura de Conservação (AC)

No mundo e na Europa



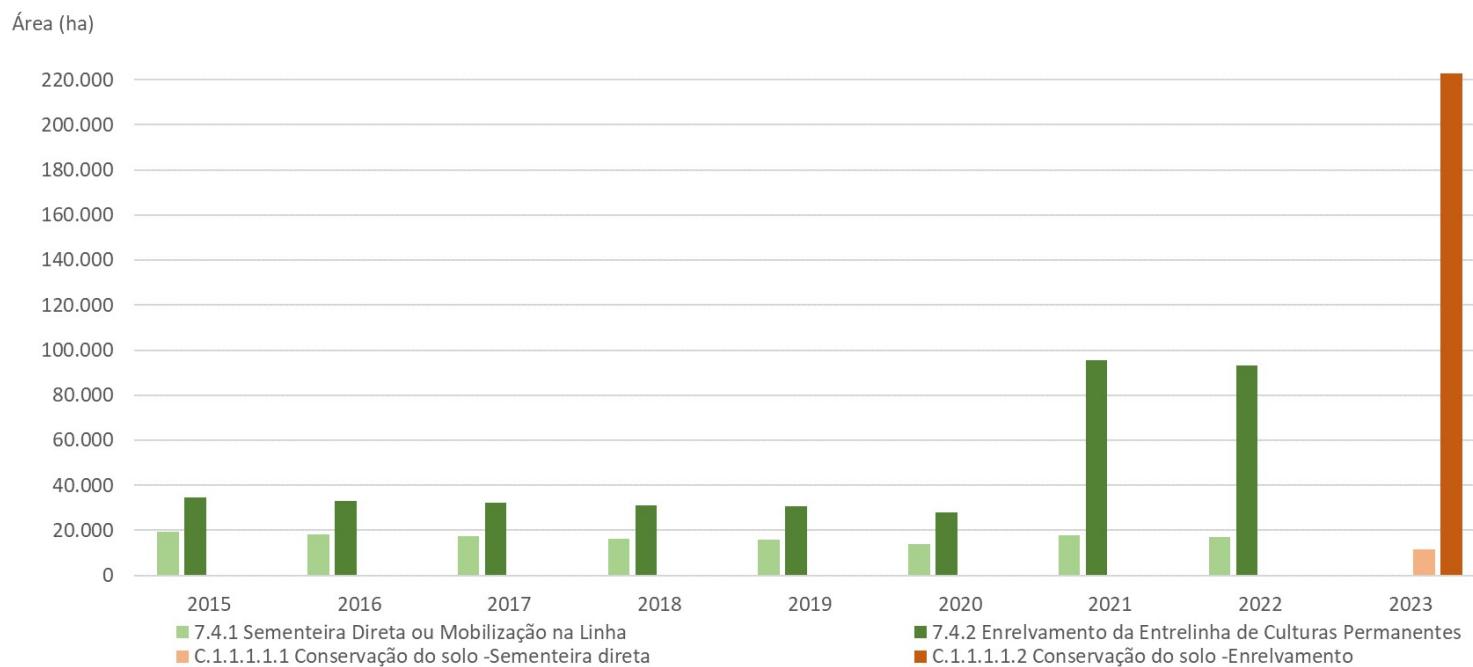
Área de terra arável em AC 2018/19 – no mundo



Área de terra arável em AC 2018/19 – top 5 na Europa
(total de 3.285×10^3 ha)

Fonte: Kassam *et al.*, 2022

Agricultura de Conservação (AC) Em Portugal



- Portugal**
- 2022
- área AC 2,9% SAU
- 2023
- área AC 6,1% SAU

Medida Agroambiental de Conservação solo (ha) | Portugal Continental

Fonte: IFAP. Dados de Candidaturas do PU (<https://www.ifap.pt/>)

Agricultura de Conservação (AC)

Projeto CAMA Barreiras & Desafios | Revisão bibliográfica



Classificação	Factores e indicadores que dificultam a adoção das AC	Nº de referências
1	Condições socioeconómicas	25
2	Conhecimento/investigação	24
3	Factores técnicos	23
4	Política	17
5	Cultura/mentalidade	16

Fatores e indicadores que dificultam a adoção das AC classificados
Top 5 – na região Mediterrânica/Europa/Norte de África/Outras Regiões, por ordem decrescente



O projeto CAMA faz parte do programa PRIMA, apoiado pelo programa de investigação e inovação Horizonte 2020 da União Europeia ao abrigo do contrato de financiamento nº. 1912.

Agricultura de Conservação (AC)

Projeto CAMA Barreiras & Desafios | Inquérito online PT

Inquérito online

- Respostas
 - 152 total
 - 34 PT

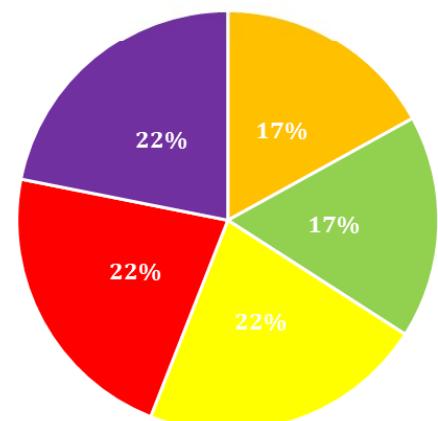
PT

- N° de agricultores - 26
- Utilizador de AC - 23
- Idade média dos agricultores - 50
- Dimensão média da exploração - 725 ha
- Regadio -37%



Resultados em PT

Diferentes tipos de barreiras à AC



- agronómicas
- edafoclimáticas
- económico, organizacional e práticas
- política
- sociocultural



O projeto CAMA faz parte do programa PRIMA, apoiado pelo programa de investigação e inovação Horizonte 2020 da União Europeia ao abrigo do contrato de financiamento nº. 1912.

Agricultura de Conservação (AC)

Barreiras & Desafios | Grupo Focal PT

- **apoio público** é imprescindível nos 1^{os} anos
- apoio à **formação e aconselhamento** com campos piloto/demonstração
- visitar **campos de agricultores** que adotem a AC
 - de forma a evitar perdas de produtividade
 - conhecimento técnico, as práticas alteram-se em AC (ex. tratamentos; herbicidas,...)
- **medidas de apoio financeiro** desenhadas para situações concretas
- as **práticas de AC** têm que ser adaptadas aos diferentes solos e sistemas de produção



Créditos: APOSOL

Desafios dos agricultores na Instalação e Gestão de Pastagens e Forragens em Agricultura de Conservação (AC)

- baixa fertilidade do solo – química, física e biológica
- solos muito suscetíveis à erosão pela água, vento e pisoteio
- compactação do solo – máquinas e animais, sobretudo na instalação
- drenagem deficiente
- biomassa das culturas anteriores – menos nas pastagens & mais nas forragens
- solos muito húmidos ou muito secos
- pequena dimensão das sementes
- elevado custo do equipamento de SD, sobretudo o de precisão (mais importante nas forragens)
- fracos incentivos financeiros
- regras da PAC apertadas

Créditos: DRAPC



Soluções em AC para os desafios



Créditos: UE

- correção & fertilização racionais & atempadas do solo
- controle das infestantes no ano da implantação – herbicida?
- cobertura homogénea e o mais rica (mistura de espécies) possível do solo – seleção criteriosa das espécies
- eventual descompactação (vertical) na instalação, e gestão criteriosa da intensidade e oportunidade do pastoreio nas parcelas
- gestão correta do pastoreio: tempo de descanso e recuperação

Soluções em AC para os desafios

- gestão da biomassa da cultura anterior:

1. (re)semear antes do rebrote da pastagem -
2. rolo após a (re) semeadura
3. nas forragens, homogeneousmente espalhada no terreno – necessidade de equipamento que corte a biomassa, coloque a semente no solo e feche sulco – passagem de um rolo após a semeadura



Créditos: GCruz



Créditos: ORC



Soluções em AC para os desafios

- solos muito secos – equipamento com boa capacidade de penetração no solo e quando há previsão de chuva (a rega facilitaria muito a operação, daí a importância do regadio)
- solos húmidos – equipamento com boa capacidade de fechar o sulco e passar um rolo (difícil se o solo for muito argiloso)



Créditos: APOSOL



Créditos: Holy Master



Créditos: OSU

Soluções em AC para os desafios



- fácil regulação de semeador para colocação de semente à profundidade correta e na densidade recomendada



Créditos: OSU



Créditos: OSU

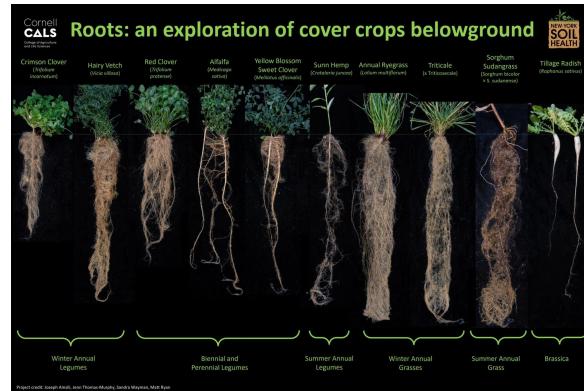
- custo do equipamento:
 1. simplificação da burocracia do apoio ao investimento
 2. apoio simplificado a prestadores de serviço

Soluções para os desafios

- simplificação das regras da PAC
- formação, capacitação e transferência de conhecimento, contínuas e consistentes



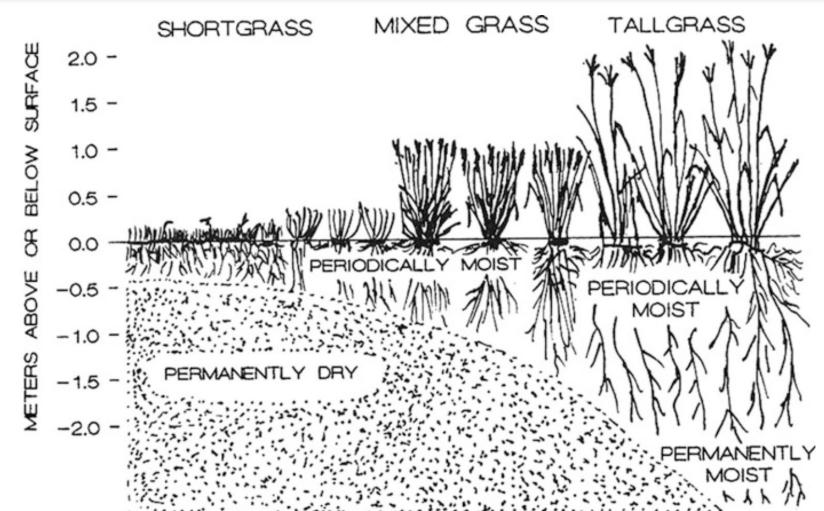
Conclusões



Fonte: Cornell University College
of Agriculture and Life sciences
<https://www.newyorksoilhealth.org/resources/cover-crops/>

- Boas Pastagens e Forragens e m AC e a Correta Gestão do Pastoreio conduzem:

- um **solos** de melhor qualidade
- a uma **água** de melhor qualidade
- a uma **melhor gestão e produção animal**
- **melhores ecossistemas**



Conclusões



Créditos: Fertiprado

- Boas Pastagens e Forragens e m AC e a Correta Gestão do Pastoreio conduzem:
 - menor erosão e compactação do solo
 - a um solo de melhor qualidade
 - aumento do sequestro de carbono - aumento da m.o., melhoria da estrutura e dos nutrientes do solo, melhoria taxa de infiltração da água, aumento da vida biológica, melhores ecossistemas

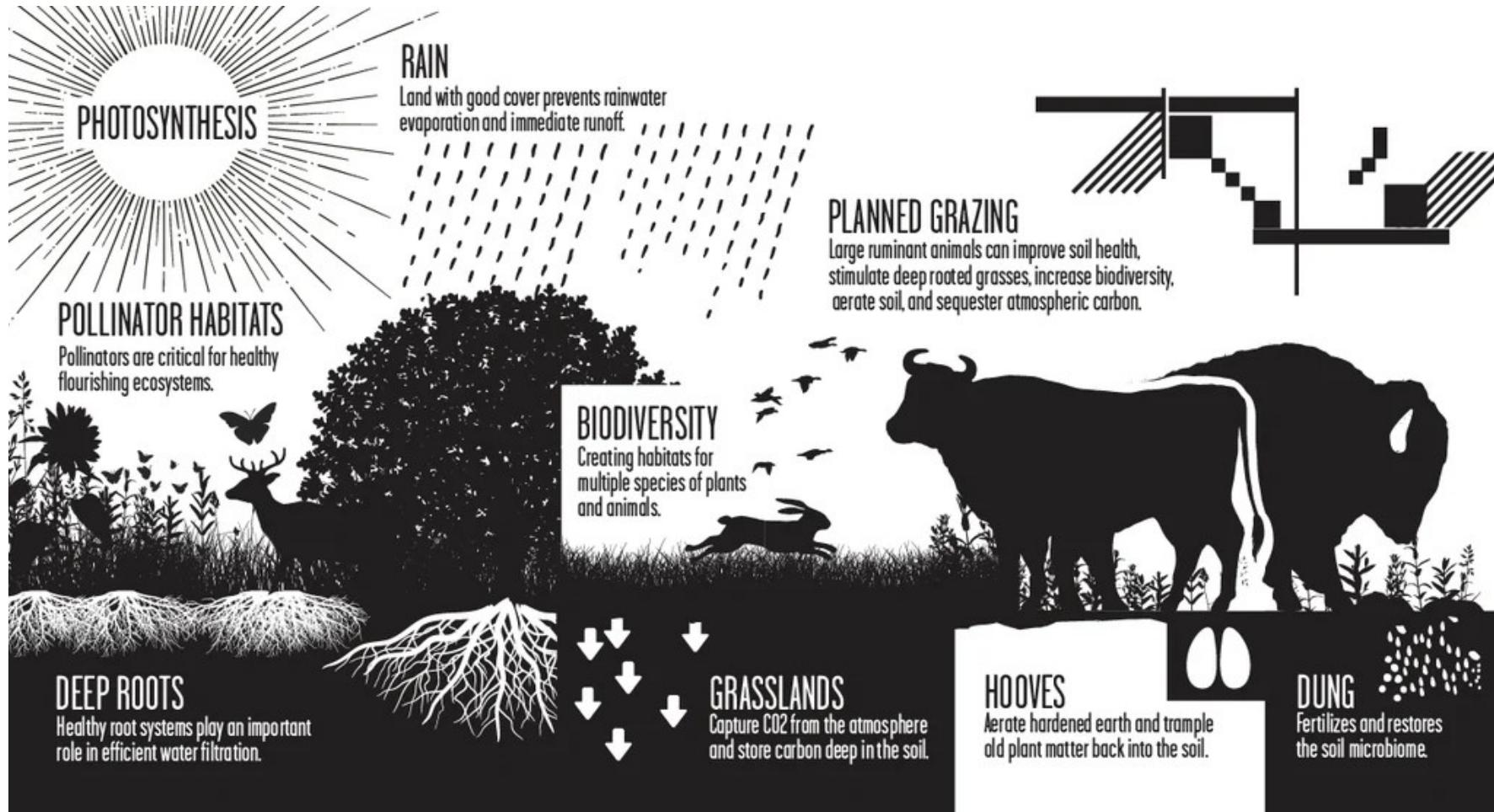
Observação: da densidade aparente, dos poros, da capacidade de retenção de água e das taxas de infiltração, da espessura geral, dos níveis de matéria orgânica e de organismos benéficos do solo

Muito Obrigada

Gabriela Cruz

aposolo.portugal@gmail.com

[//aposolo.pt/](http://aposolo.pt/)



Créditos: REP Proviions Blog



UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



Conservação do solo importância, práticas e benefícios

O papel do microbioma

Isabel Brito



Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens

OVIBEJA – Abril 2024

Desafios da conservação do solo



- **Evitar perdas por erosão**



- **Aumento do teor de MO**

Os desafios da conservação do solo



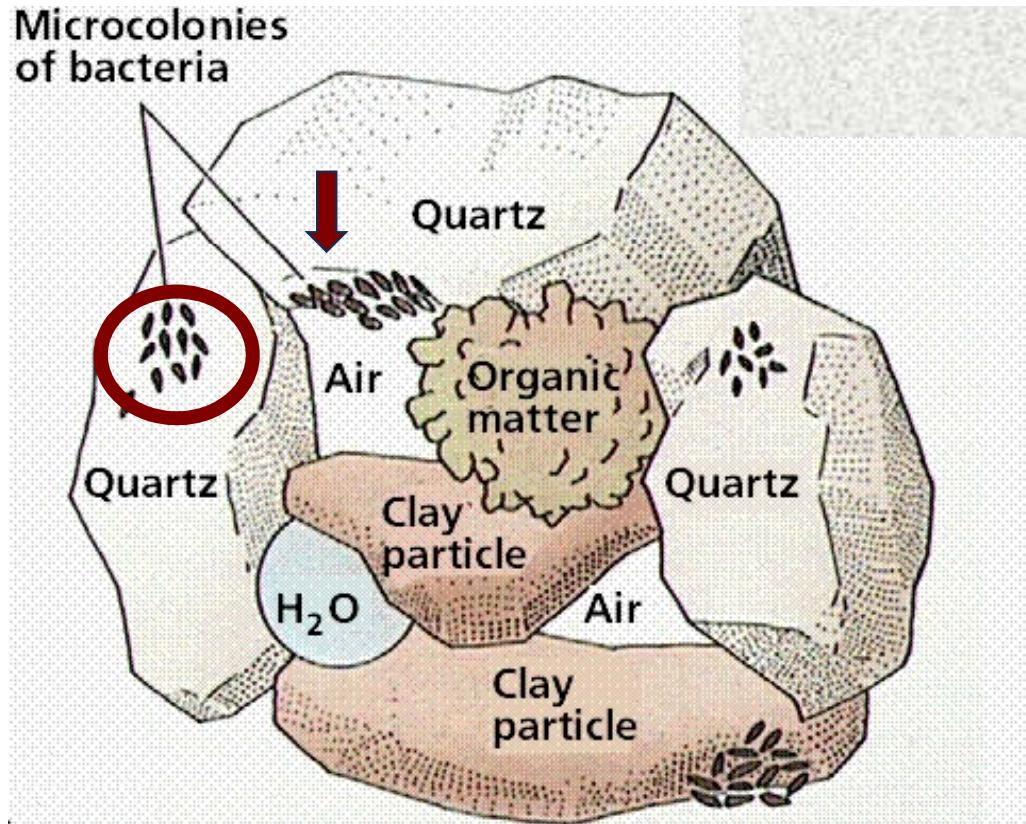
- **Proteger e tirar partido da sua biodiversidade**

- **Melhoria da drenagem**

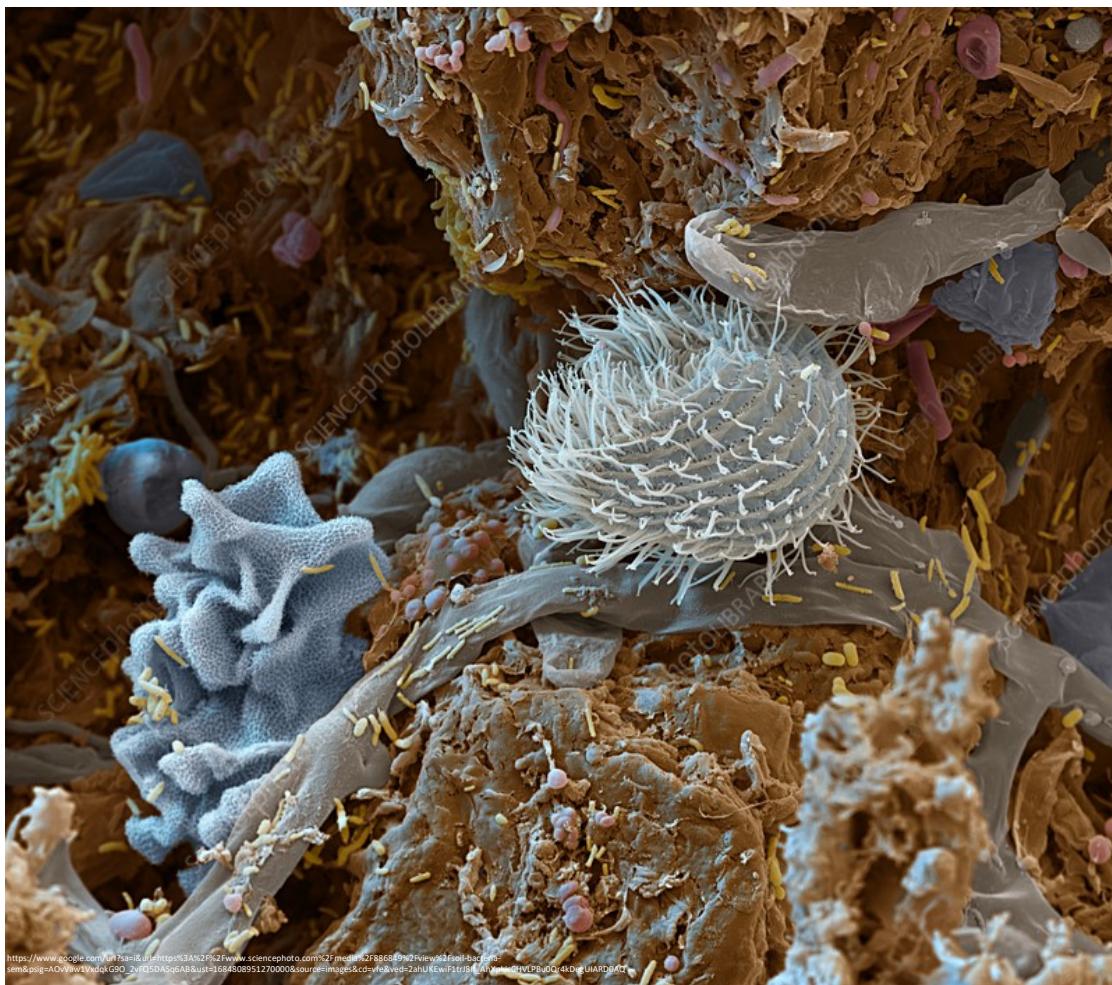
Porosidade equilibrada e contínua



Onde está a vida microbiana no solo?



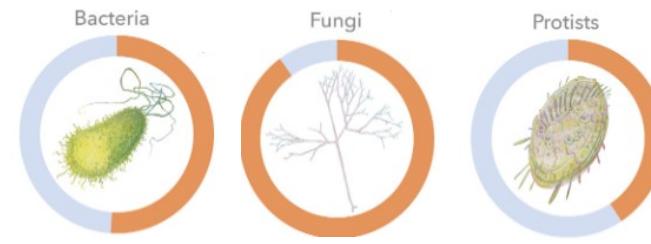
Actividade dos micróbios do solo



- Mineralização da MO
- Agregação de partículas
- Estabilidade estrutural
- Produção de compostos
- Degradação de xenobióticos
- Sequestro de C (biomassa)
- Interacções – Mutualistas ...
- Fixação N

Os micróbios do solo em números

- Encerra mais de 25% da biodiversidade do planeta



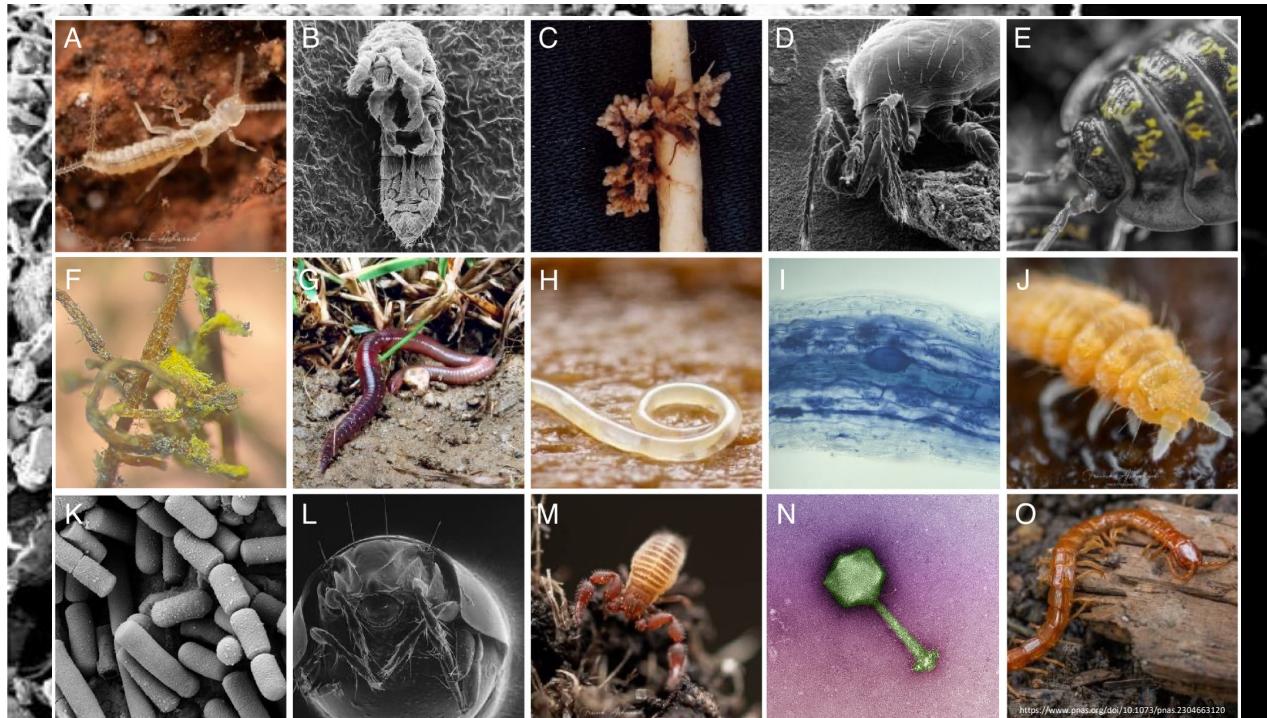
<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2304663120>

- Trabalham 24h por dia, 7 dias por semana, 365 dias por ano!
- Peso das bactérias num ha é equivalente ao de 2 vacas
- 1 colher de chá de solo pode conter 10^9 micróbios



Gestão sustentável do solo, mais 58% de alimentos

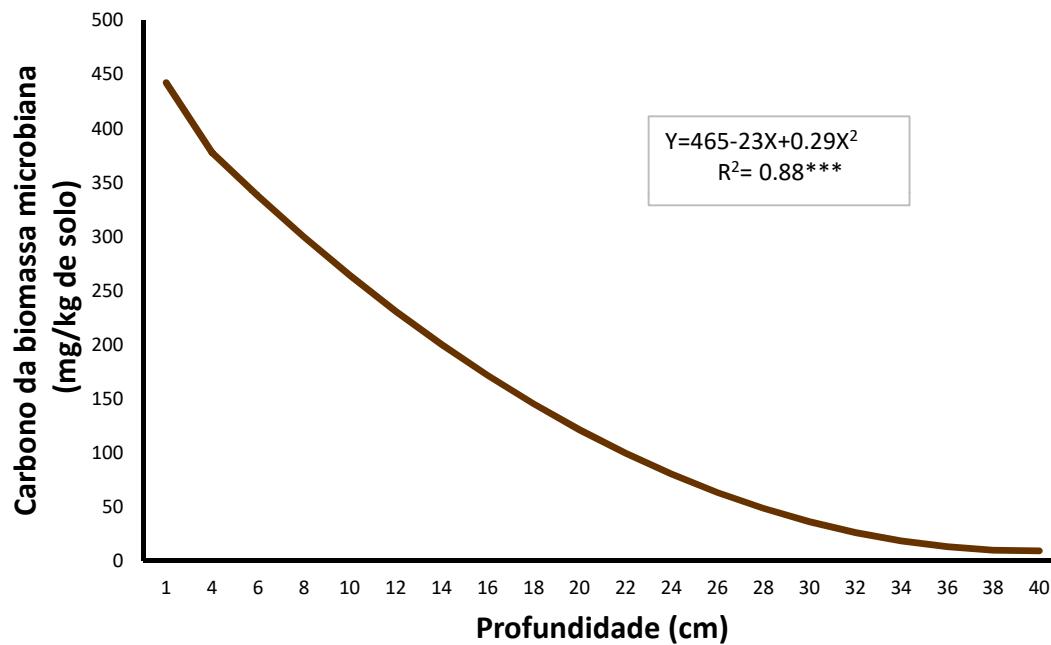
Solo como habitat proporciona grande diversidade de nichos



BIODIVERSIDADE

100 μ m

Biomassa microbiana diminui com a profundidade do solo

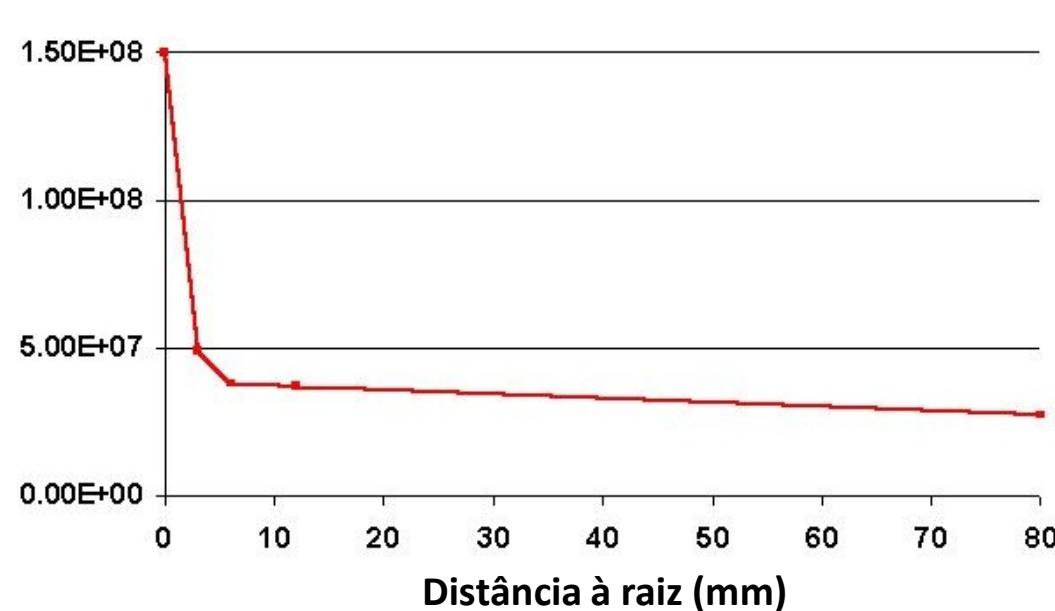


Adatado de Perez *et al.*, 2004

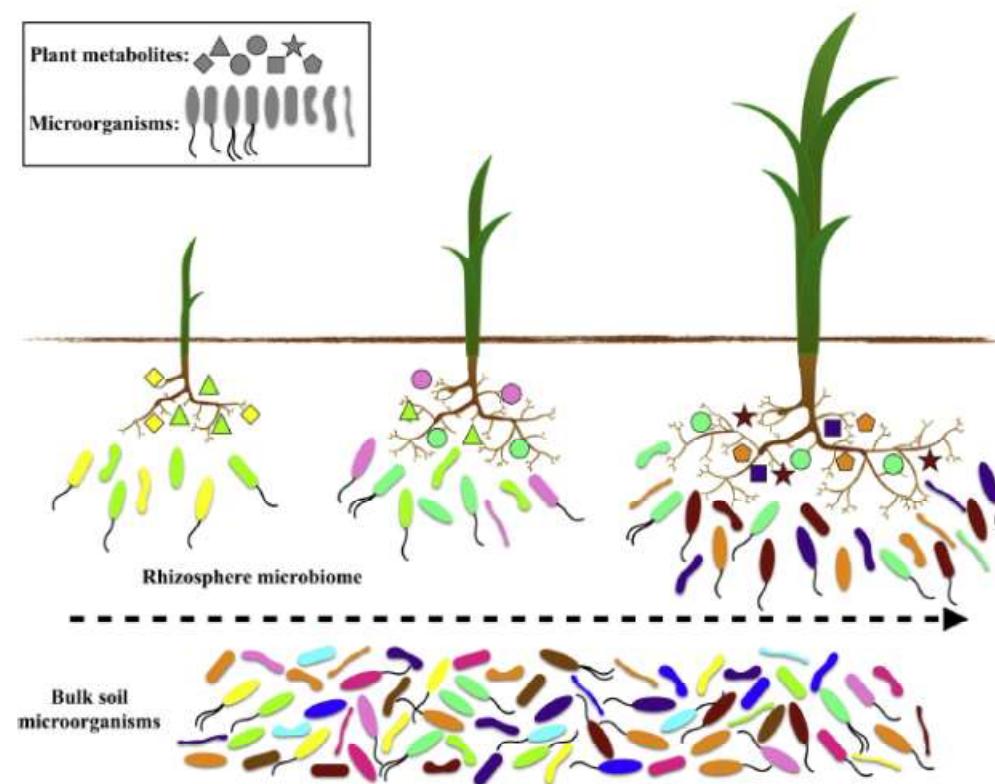
15 cm superficiais os mais importantes

Distribuição de micróbios na rizosfera

diminui com a distância s raízes



Variação do microbioma da rizosfera ao longo do ciclo da cultura



Distribuição de micróbios na rizosfera

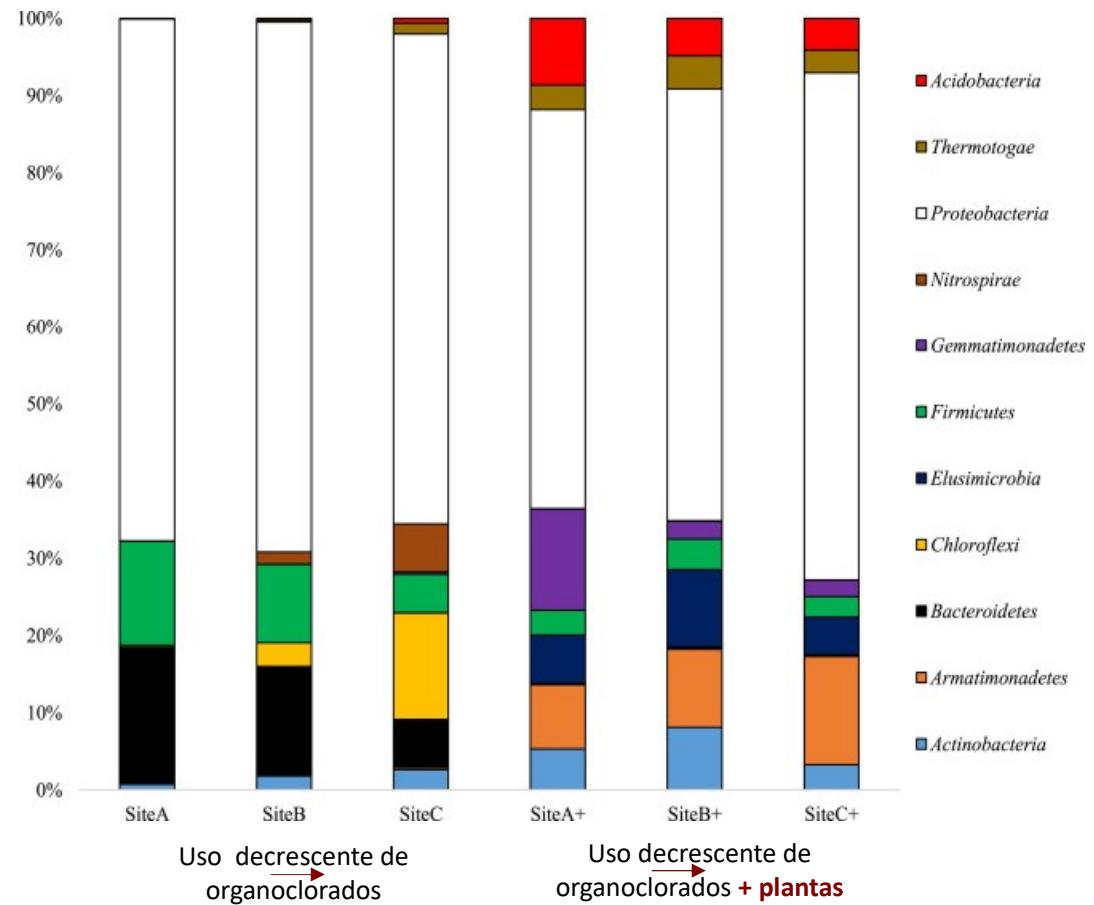


ASM Biofilms Collection. Trolldenier

Imagen de microscopía de fluorescencia, a vermelho fungos filamentos e bactérias na rizosfera de trigo de primavera. (The original image was at 100X and is a part of the ASM Biofilm Collection).

Biodiversidade

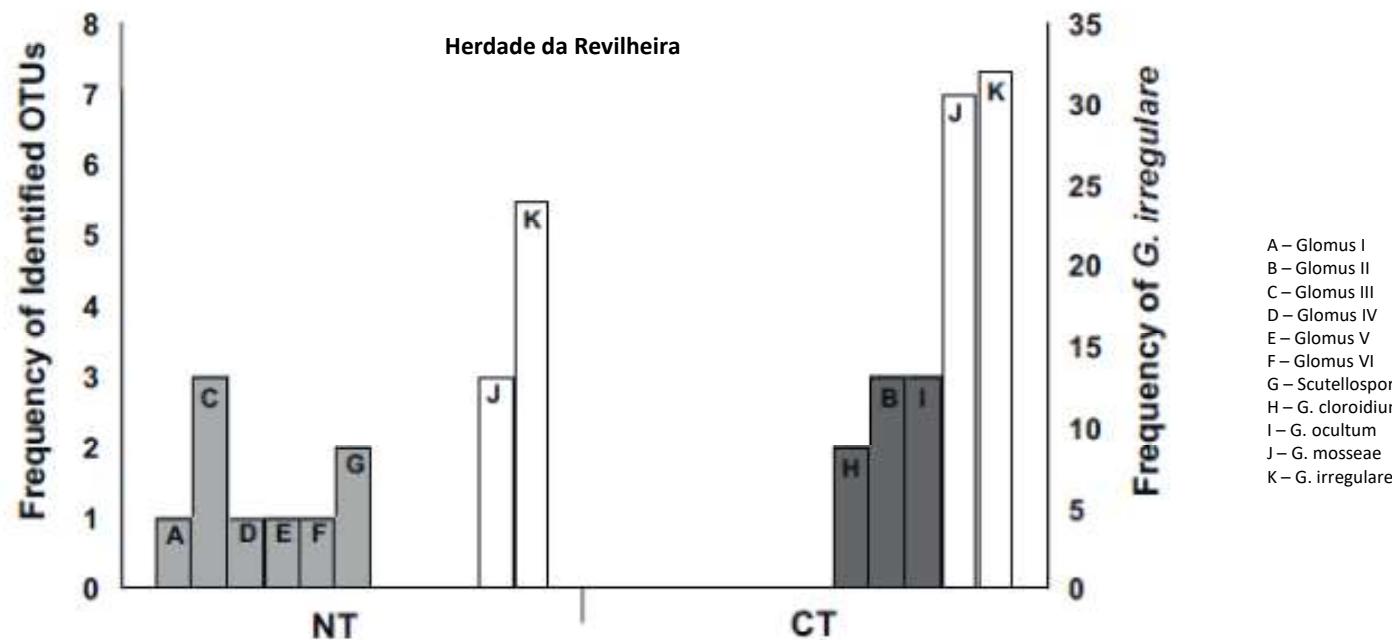
Uso de pesticidas e a importância da presença das plantas



Biodiversidade

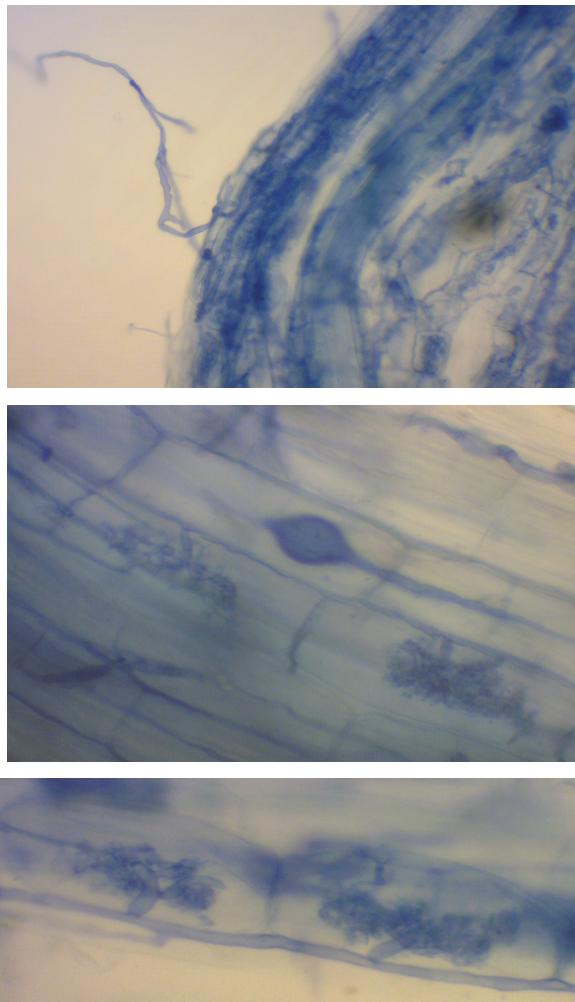
Práticas de mobilização do solo

Impacto do sistema de mobilização do solo na diversidade de AMF

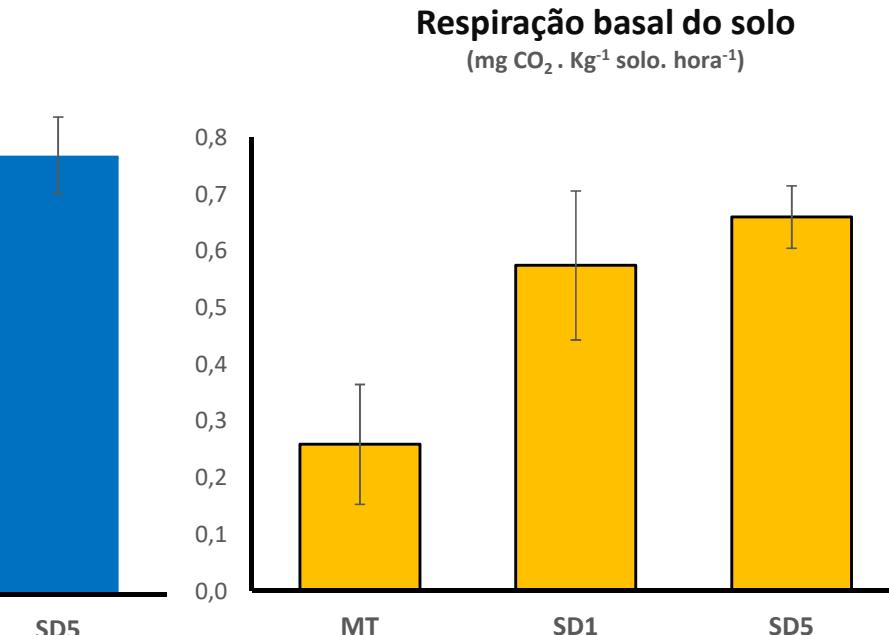
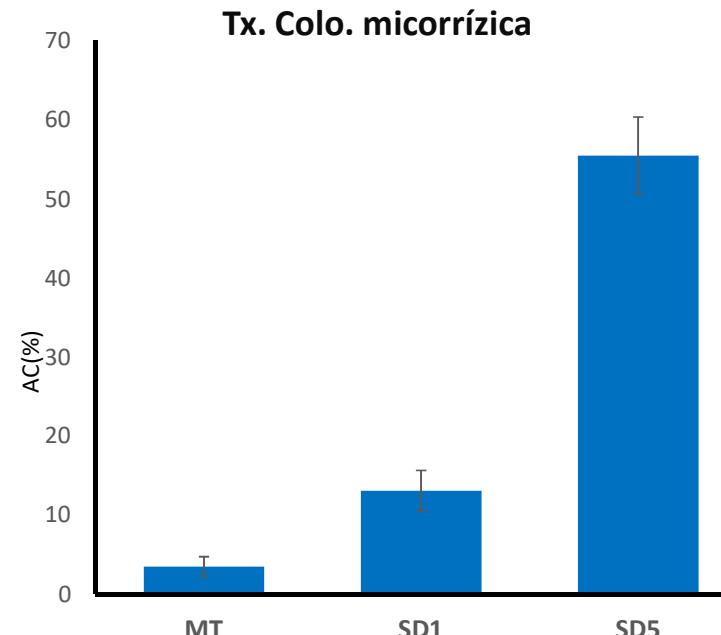


Brito I., Goss M.J., Carvalho M., Chatagnier O., Van Tuinen D. (2012). Soil & Tillage Research 121, 63–67.

Actividade microbiana do solo



Práticas de mobilização do solo



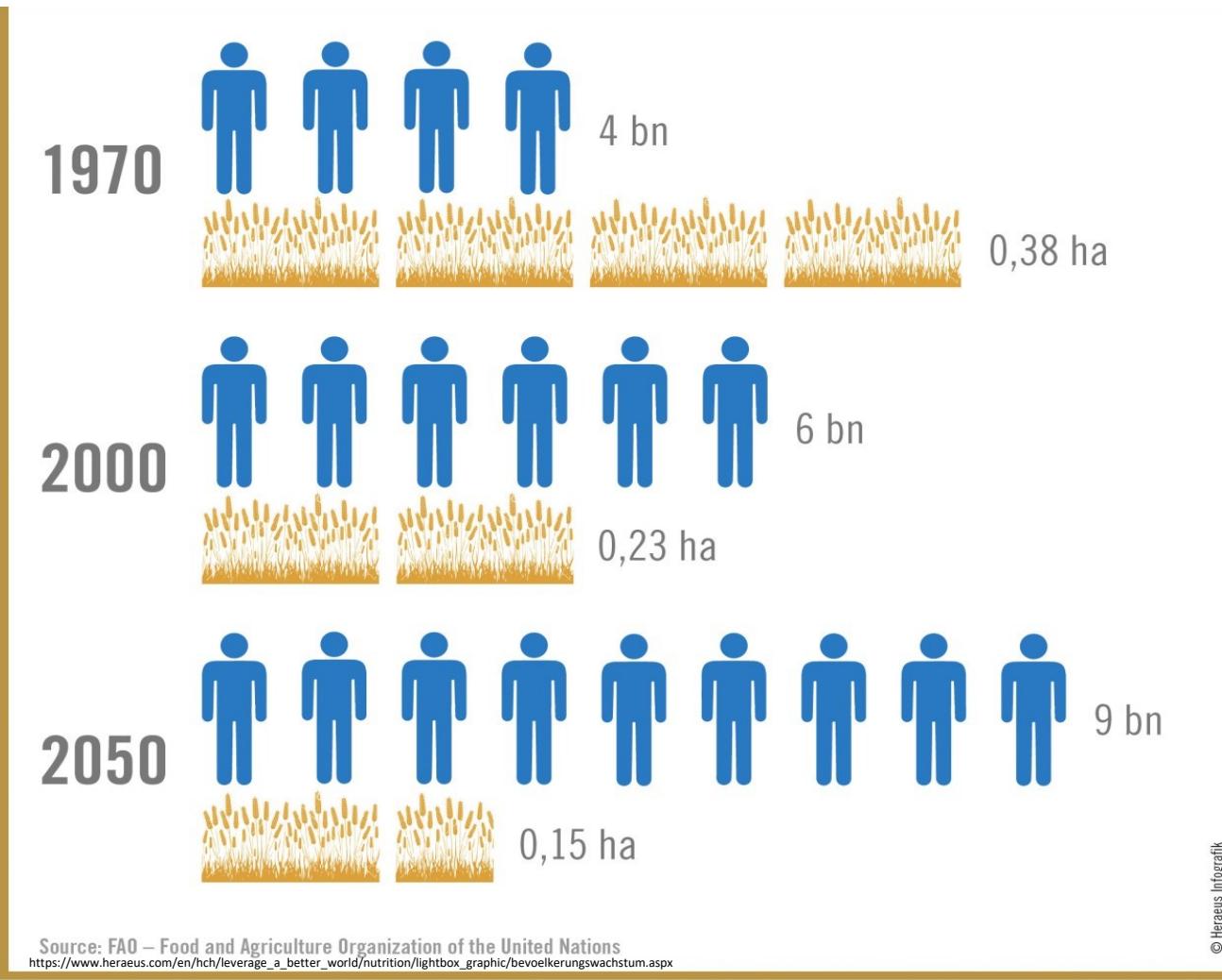
Campo, Julho 2022

Perigos da perda de biodiversidade

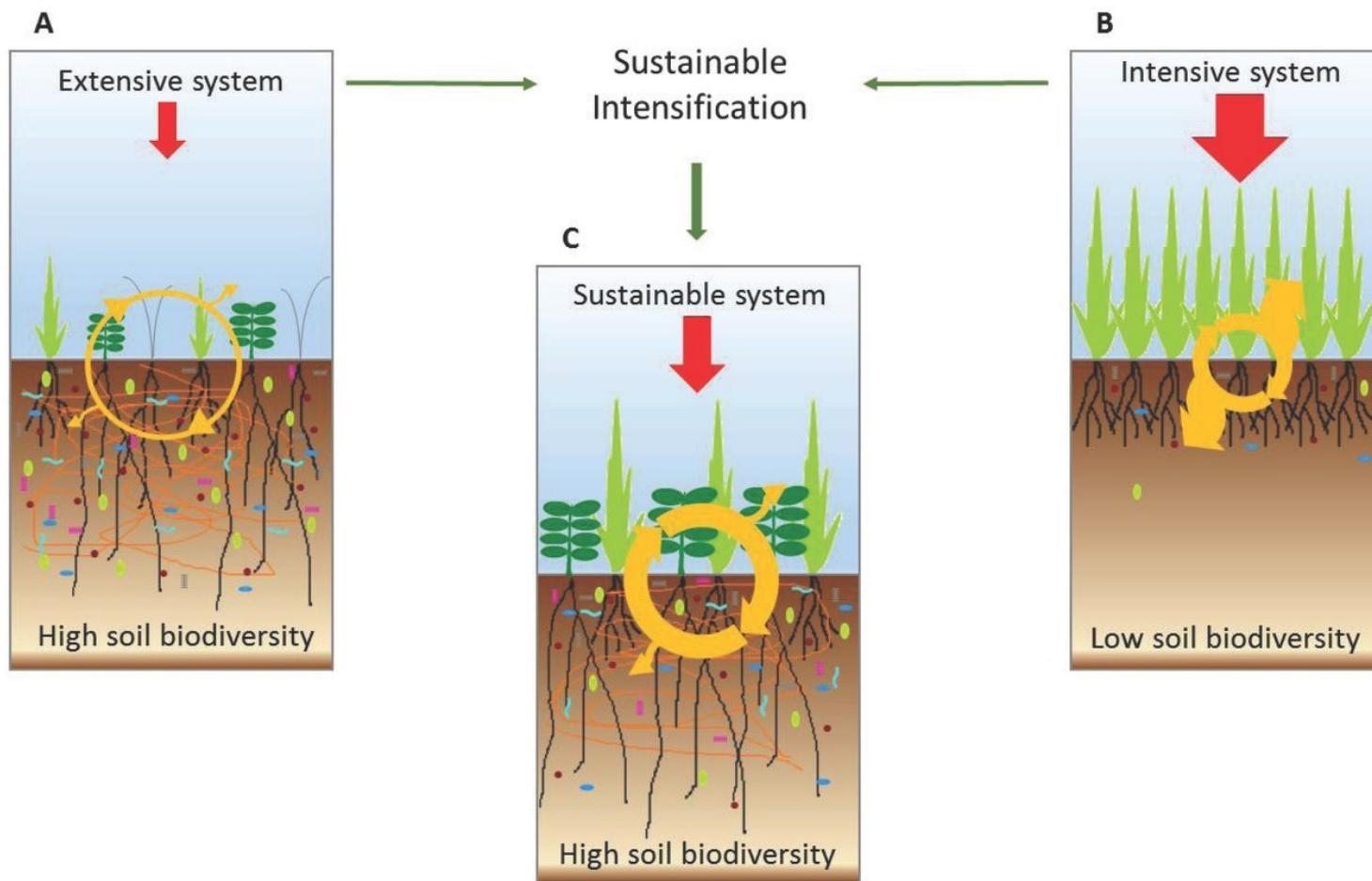
- Diminuição das interações
- Perda de redundância de ação
- Perda de complementaridade de ação
- Prevalência de indesejáveis
- Perda de funções

Perda de Resiliência do sistema

Terra arável per capita



Necessidade de manter a lógica ecológica na produção agrícola



Estratégia para melhorar actividade microbiana na cultura do tomate

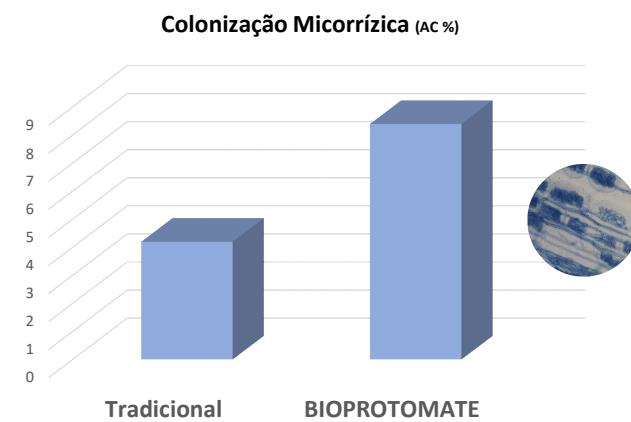
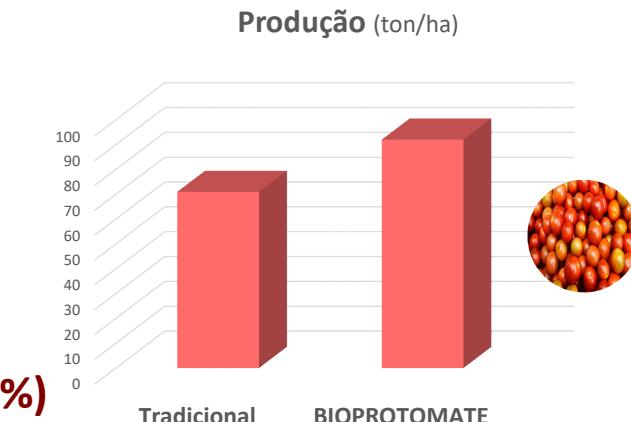
Adaptação das práticas culturais

- Antecipação das operações de descompactação do solo e armação dos camalhões
- Instalação de uma cultura de cobertura durante o Inverno
- Plantação do tomate sem mobilização do solo



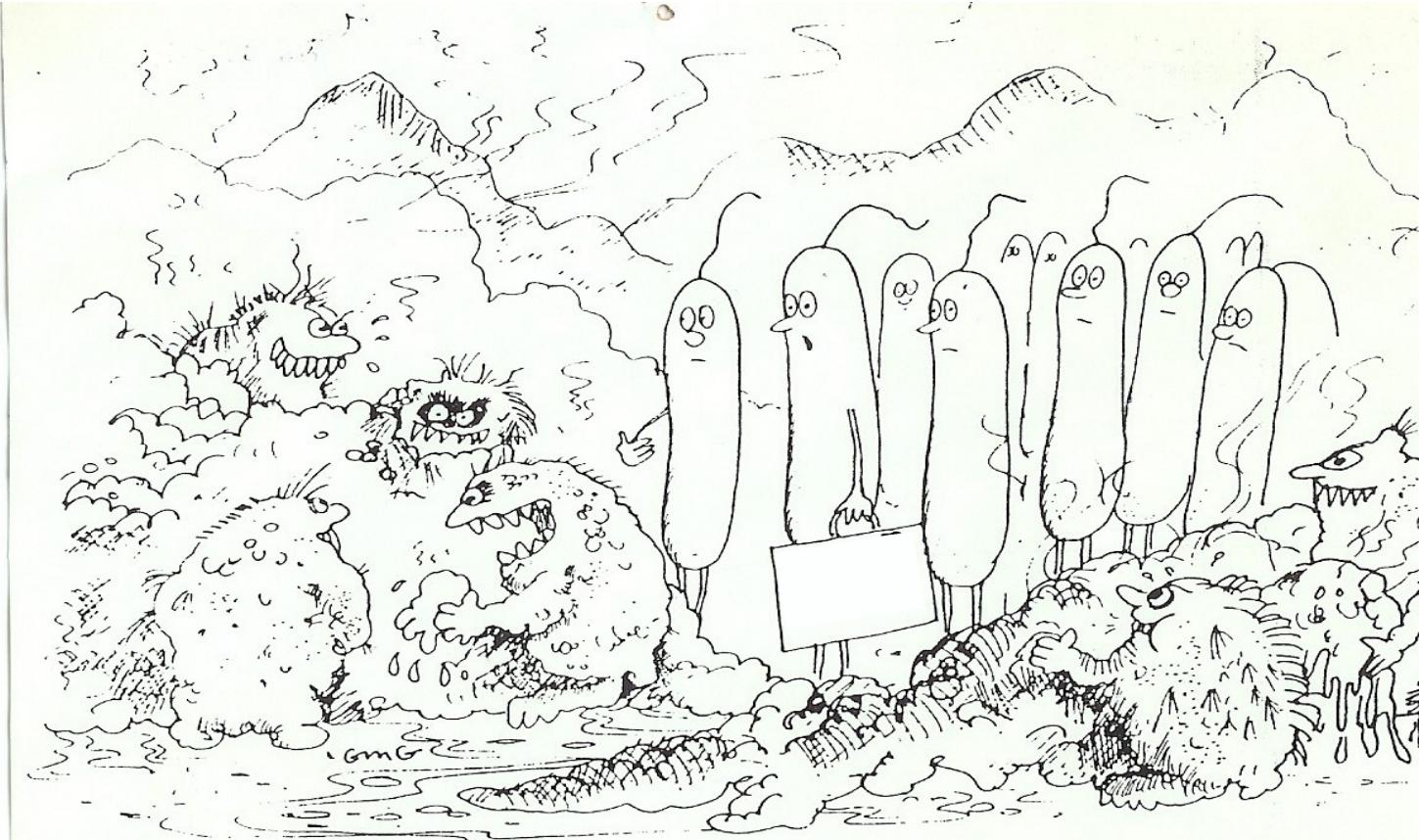
Resultados alcançados

- Redução da incidência de fusário
- Redução da mortalidade das plantas **(-15%)**
- Aumento da colonização micorrízica **(até 50%)**
- Aumentos da produção **(até 30%)**
- Diminuição do tempo de rega **(até 25%)**
- Aumento da fixação de C **(até 2 ton/ha)**
- Aumento da actividade microbiana do solo **(β -Glucosidase até 65%; Fosfatase até 47%)**



Outros benefícios no agro-ecossistema





“Oh dear! I didn’t realize ‘in the field’ would be like this!
We should have stayed in the laboratory.”

Inóculo nativo do solo

- Mais biodiverso
- Mais adaptado
- Mais barato!

“Soils as being the central organizing centers for terrestrial ecosystems”

Coleman, Hendrix and Odum, 1998



Obrigada!



Agricultura de Conservação (AC) Em Portugal



Portugal
2022
• área AC 2,9% SAU
2023
• área AC 6,1% SAU

2024/4/30 16:25







