

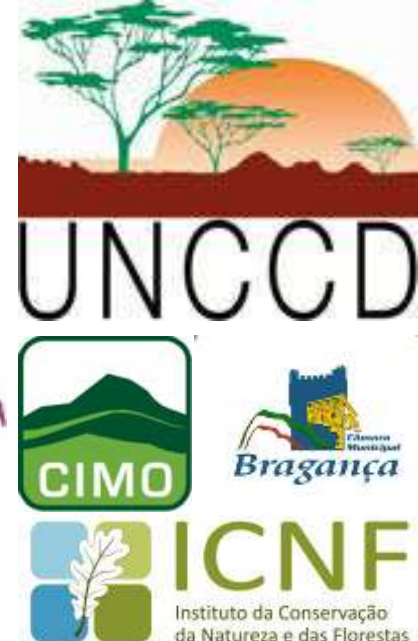


## Seminário

*“Proteção do Solo e Combate à Desertificação: oportunidade para as regiões transfronteiriças”*



Bragança,  
29 de Outubro de 2012



# ***O Combate à Desertificação e à Seca no contexto das Alterações Climáticas. Casos***

**Eugénio Menezes de Sequeira**  
Engº Agrónomo, Investigador Coordenador  
Conselheiro do CNADS



## Recordemos:

**"Desertificação" é a degradação da "terra" nas zonas áridas, semi-áridas e sub-húmidas secas, resultante das variações climáticas e das actividades humanas.**

**"Terra" é o sistema bio-produtivo terrestre que compreende o solo, a vegetação, outros componentes *do biota* e os processos ecológicos e hidrológicos que se desenvolvem dentro do sistema.**

**"Zonas áridas, semi-áridas e sub-húmidas secas" (*terras secas*) são todas as áreas (com excepção das polares e sub-polares), nas quais a precipitação anual varie entre 5% e 65% da evapotranspiração potencial (evaporação e transpiração da vegetação se não tivesse qualquer constrangimento de abastecimento de água, calculado pelo método de Penman).**

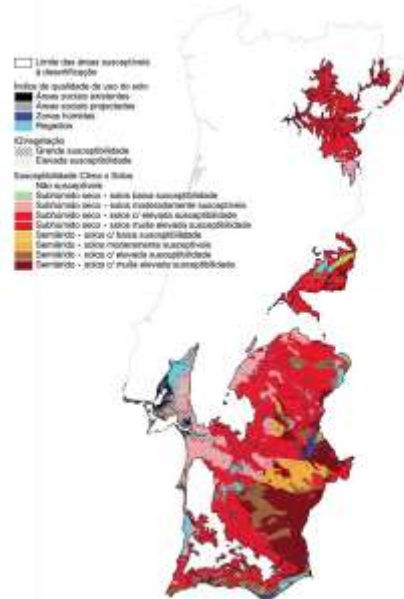
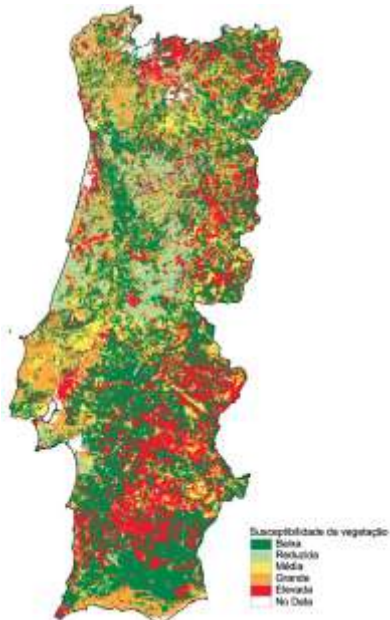
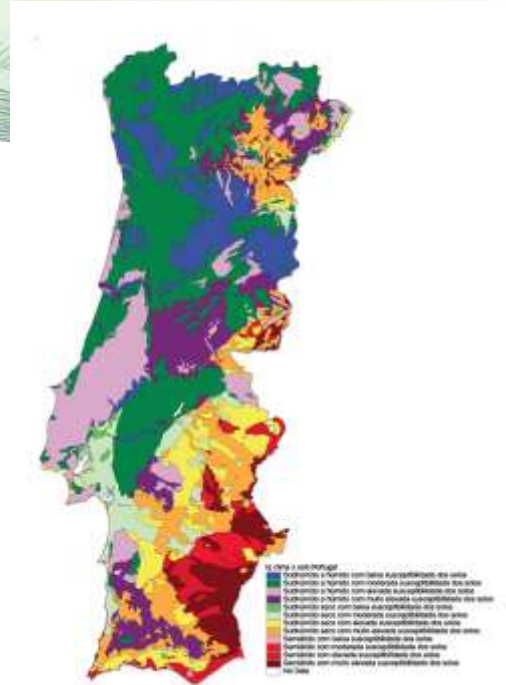
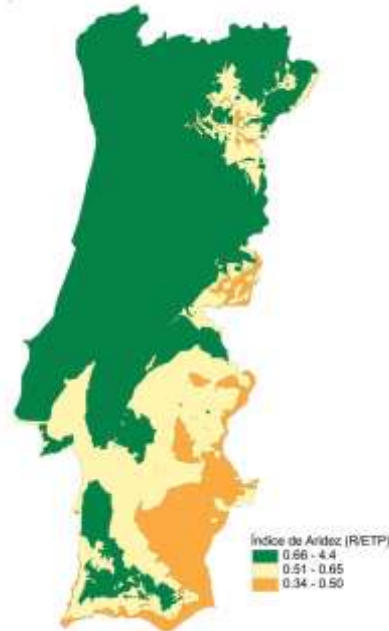
**"Seca" é a ocorrência eventual ou aleatória de um ou mais anos de menor pluviosidade (claramente abaixo da média), acompanhada, normalmente de maior evapotranspiração potencial, com efeitos não permanentes na vegetação espontânea, mas com redução sensível nas disponibilidades hídricas. As secas não indicam uma mudança climática estatisticamente significativa, sendo fenómenos aleatórios.**

**"Variação climática" corresponde a alterações cíclicas, perfeitamente normais e não significativas. São variações de ciclo plurianual mas curto.**

**"Alteração climática" corresponde a modificações estatisticamente significativas dos elementos climáticos, quer resultantes de processos naturais, quer induzidos pela actividade humana. Inclui os que decorrem da emissão de gases com efeito de estufa.**

**Portanto desertificação** *corresponde à redução ou perda de produtividade e diversidade biológica dos ecossistemas, resultante da degradação do solo, da vegetação, de outros biota, ou alteração dos processos biológicos e hidrológicos desses ecossistemas, com a correspondente quebra da qualidade de vida das populações nas zonas áridas, semi-áridas e sub-húmidas secas, o que exclui as zonas frígidas, húmidas e mesmo os desertos.*



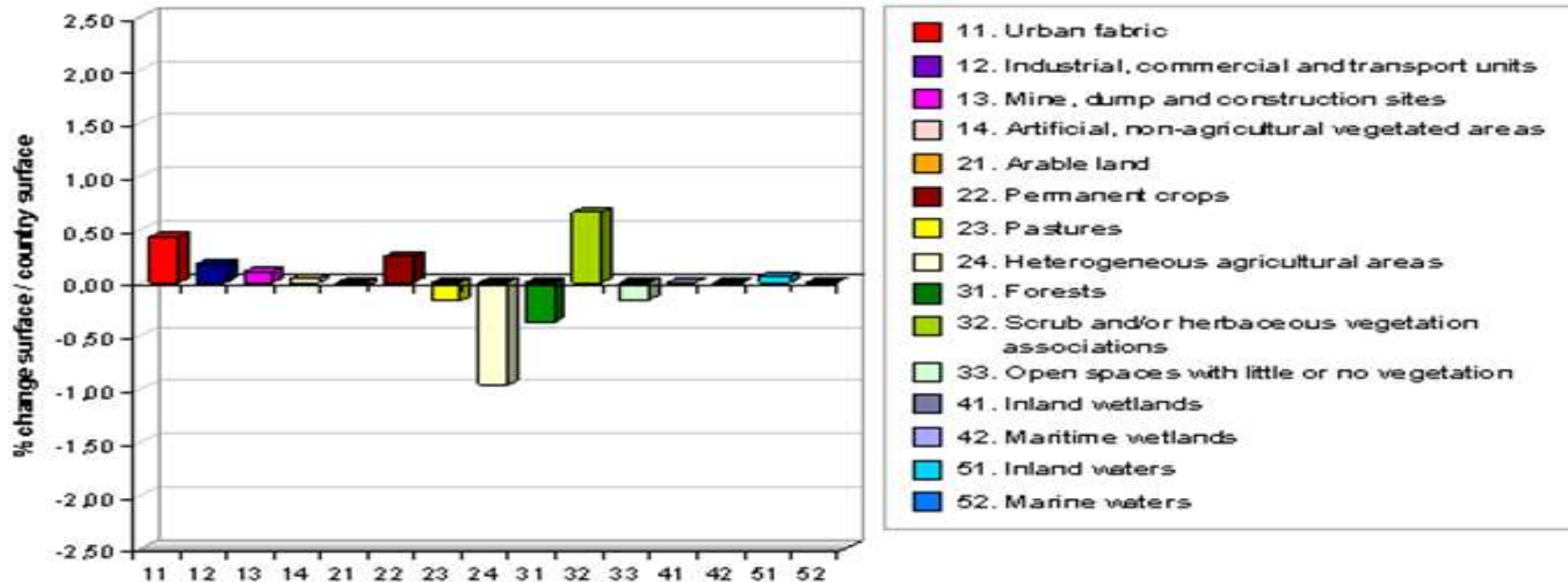


**Até aos anos  
1990 o  
panorama era  
este**

As suas causas em Portugal, para além do clima Mediterrânico, e solos com alta erodibilidade, são:  
1ª mau ordenamento,  
**o que estamos a fazer com o recurso vital e limitado solo?**

A selagem dos solos, isto é destruição irreversível dos solos, com usos urbanos, industriais e de transportes, minas, aterros e outras áreas artificiais, cresceram de 1990 a 2000 mais de 50%. De 2000 a 2010 construímos uma cidade de Coimbra por ano. Temos agora mais de 1.800.000 fogos devolutos.  
**CORINE Land Cover de 2000**

PT PORTUGAL



Este crescimento das áreas seladas afecta sobretudo os solos de alta qualidade porque resulta, em grande parte, do crescimento em mancha de óleo dos maiores centros urbanos, localizados nas zonas de melhores solos (Chaves, Braga, Porto, Aveiro, Coimbra, Ribatejo Oeste, em especial Lisboa, Península de Setúbal, Évora, Beja e Faro) e da construção de Barragens plataformas logísticas, aeroportos, etc..

## Zonas de Futura Expansão Urbana e Mapa de Distribuição dos Melhores Solos e mais Produtivos

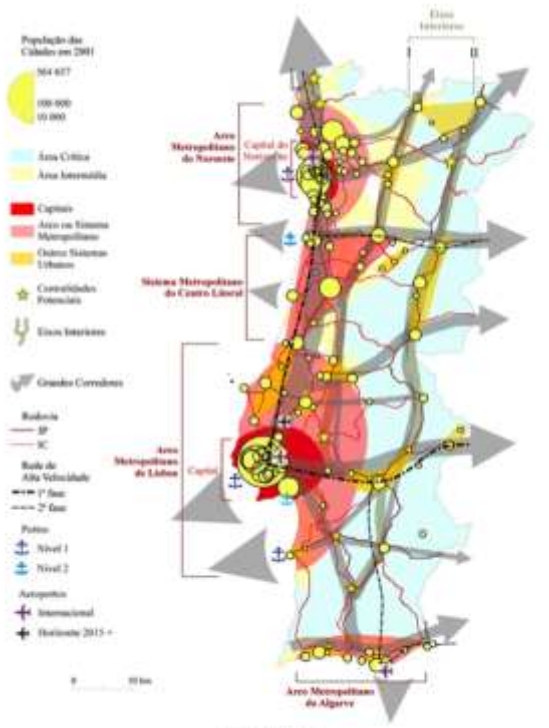
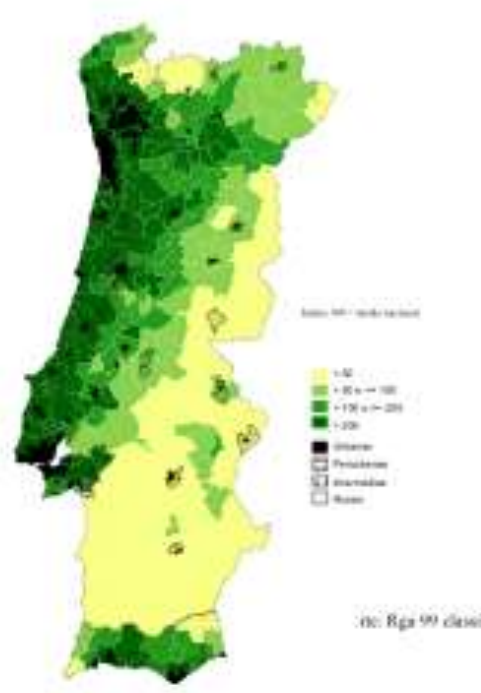
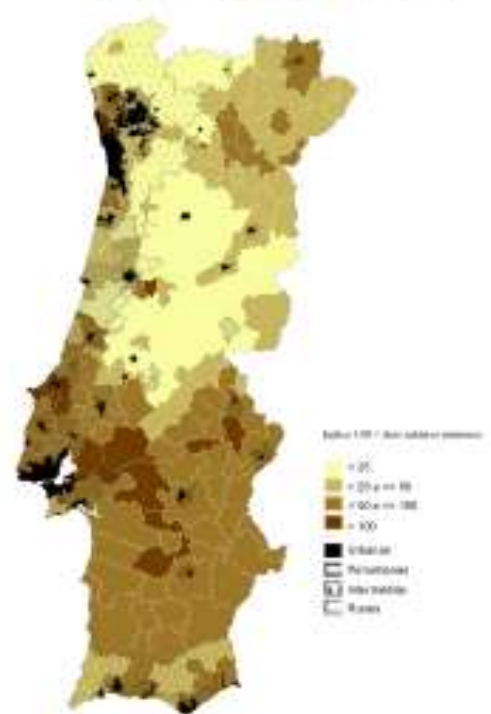


Figura 3: Sistema urbano, capacidades e crescimento

MAPA 6 - Margem Bruta sem ajudas por ha de SAU



MAPA 7 - Margem Bruta sem ajudas por UTA





## 2º Má tecnologia agrária

Algumas imagens de um olival hiper-intensivo e suas consequências



**Repare na erosão a jusante. No olival intensivo a erosão deve ter removido cerca de 200 a 250 t/ha de terra, a maior parte argila e limo (a parte fértil). A jusante 100 t/ha**





**Este material, correspondente ao solo formado a partir da rocha em 50 a 100 anos (numa chuvada) foi depositado a jusante como aqui e acabou no Alqueva ou nas barragens causando eutrofia**





# De uma reflorestação com enorme erosão (mais de 600 ton/ha)





# De enorme erosão Química pós fogo num eucaliptal





# Erosão Física, pós fogo, num pinhal e num





# 3ª - Despovoamento do interior, sobrepovoamento da orla costeira,

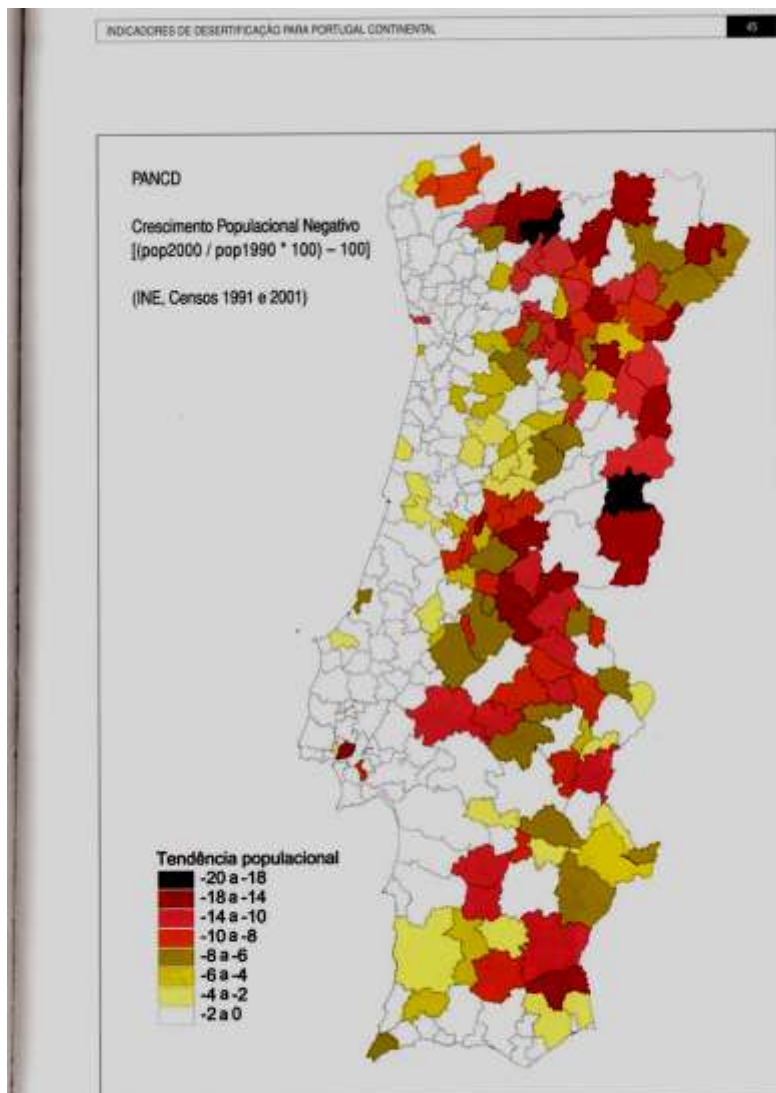


Figura 17. Crescimento populacional negativo das concelhas para Portugal Continental: 1990 - 2000 (IGIMED 2003).

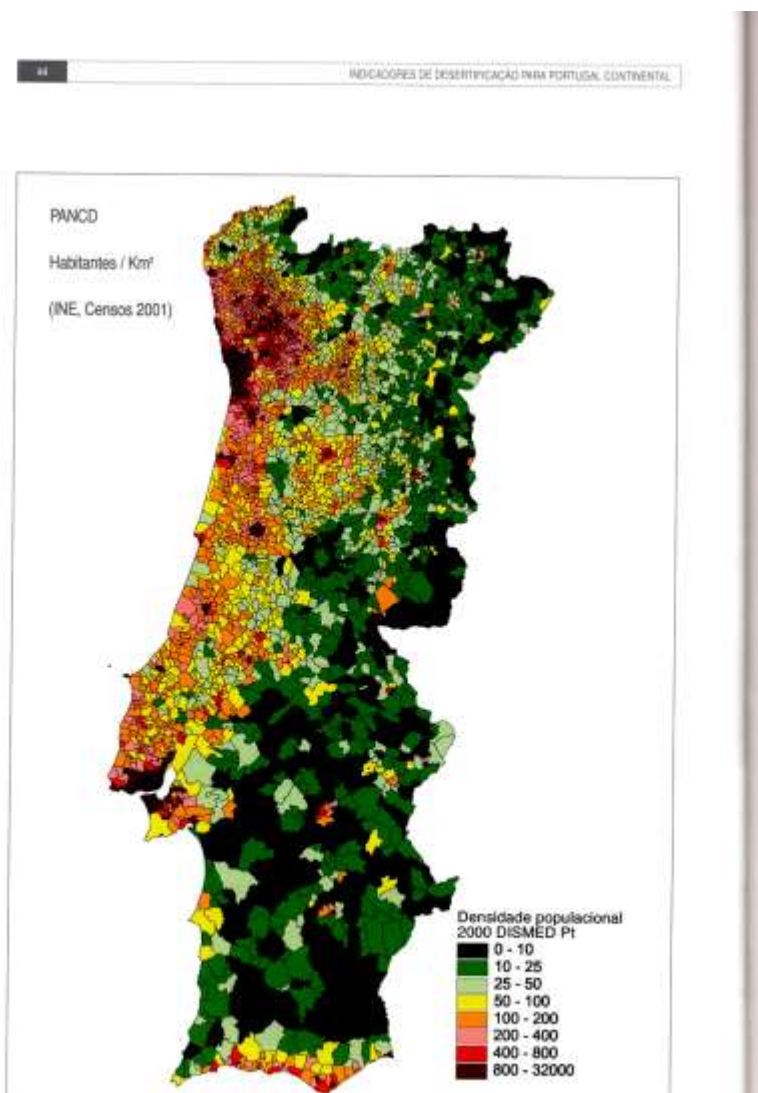


Figura 18. Densidade populacional das freguesias do Continente 2000 (IGIMED 2003).

## As alterações Climáticas agravam este panorama

Espera-se um aumento de temperatura entre 2 a 5° C, a que corresponde um aumento de evapotranspiração, uma alteração do regime de chuva, com uma diminuição da chuva na Primavera (já reduzidas em mais de 60 mm em relação ao começo do século XX), Verão e Outono e uma redução da precipitação global, mas com eventos extraordinários cada vez mais frequentes.

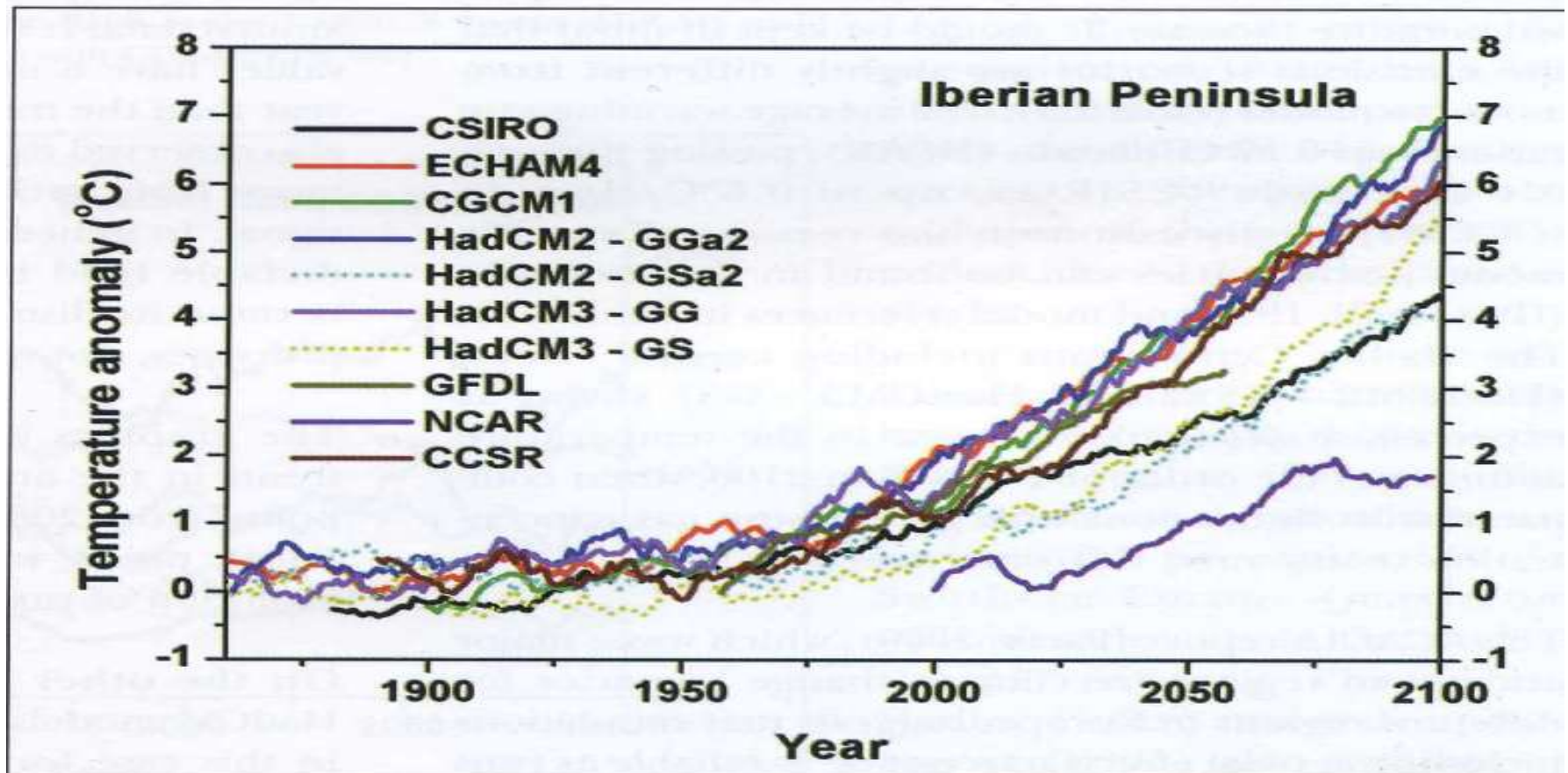


Fig. 2.38 – Mean temperature anomalies in the Iberian Peninsula obtained with the GCM data available at the IPCC DDC.



A Chuva anual vai diminuir no Sul, a Chuva de Inverno vai aumentar mas a de Primavera, de Verão e de Outono vão diminuir - Logo os riscos de erosão e seca extrema aumentam

Com o aumento de temperatura e de evapotranspiração, os riscos de fogo aumentam, as dotações de rega aumentam, a qualidade da água diminui e os riscos aumentam exponencialmente

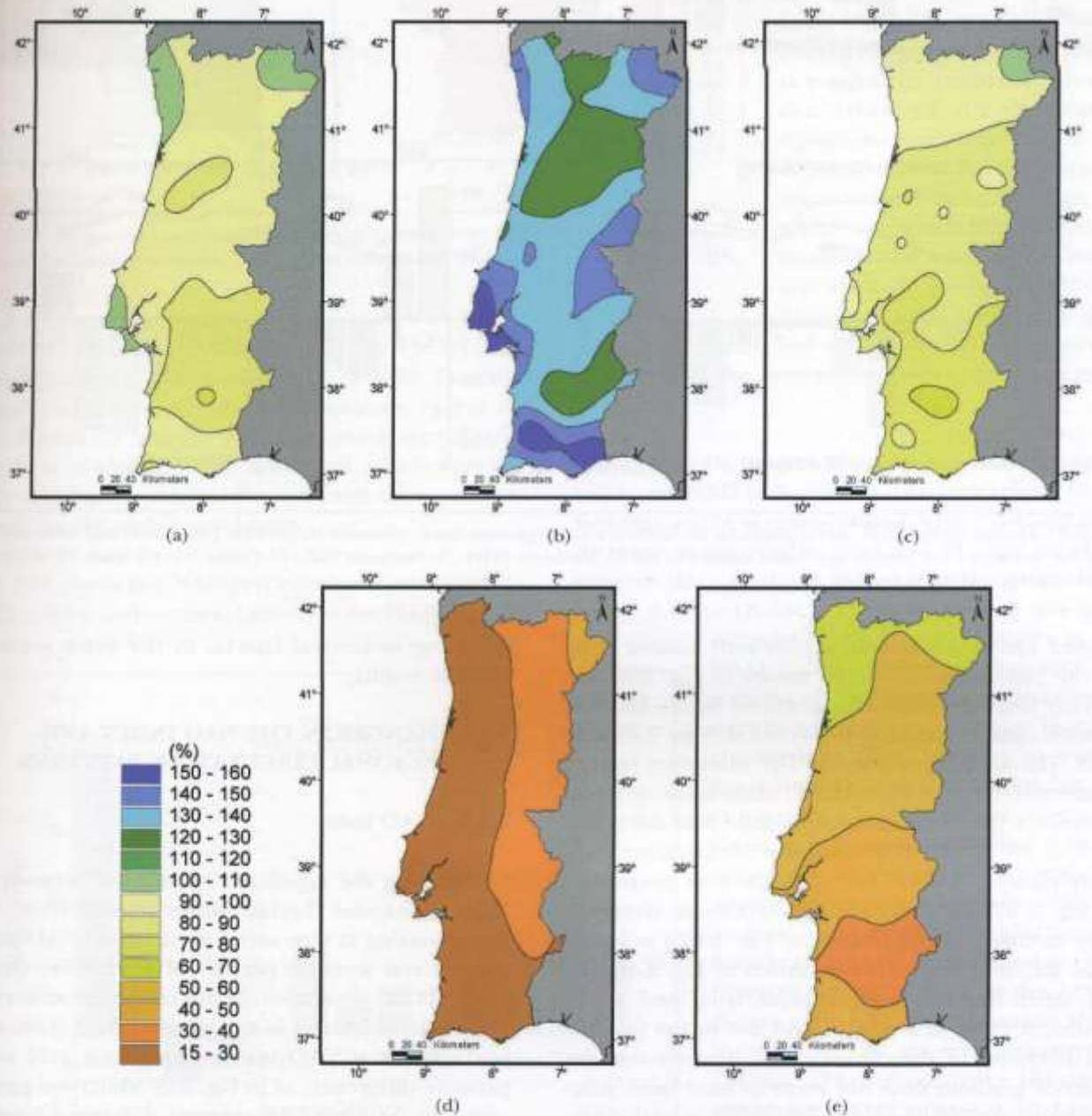
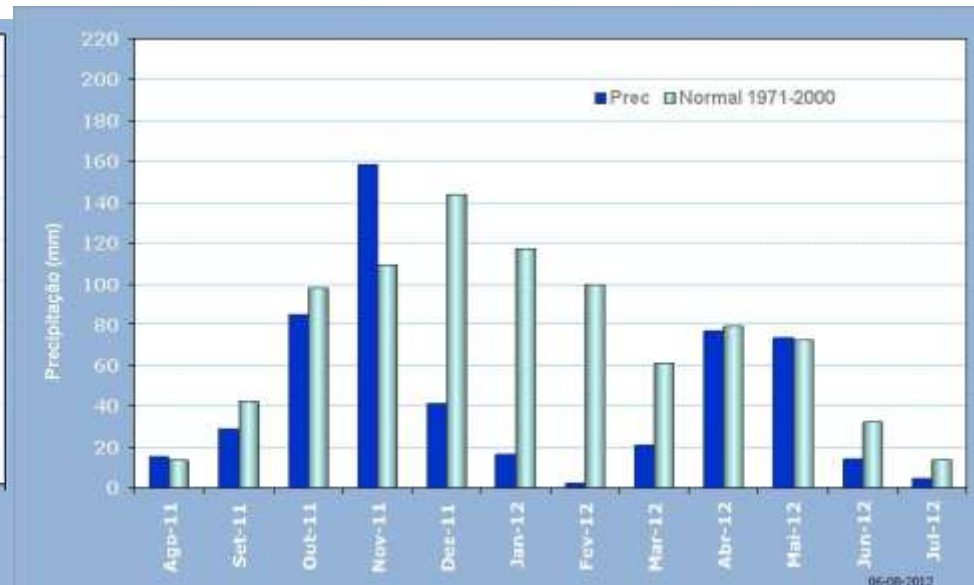
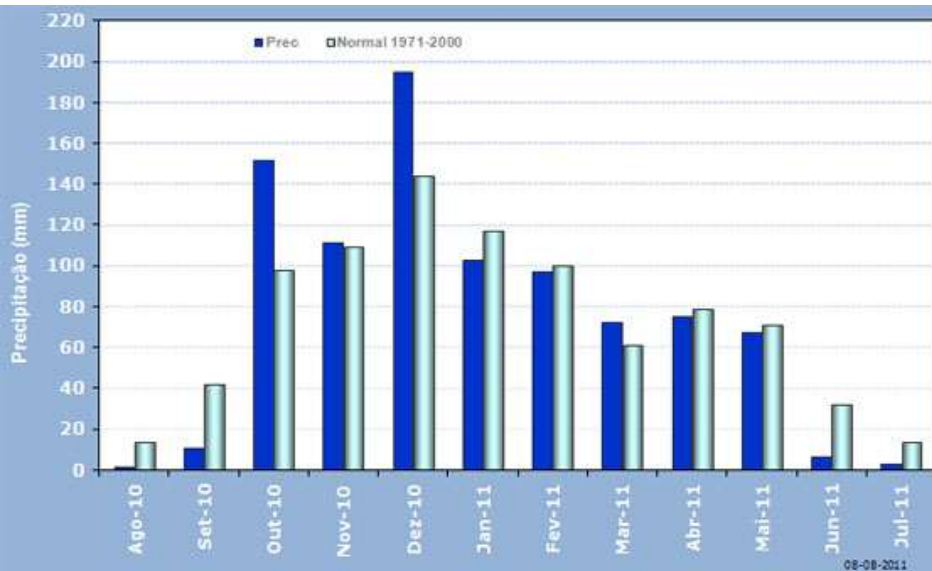


Fig. 2.60 – Annual and seasonal total precipitation in the HadRM GGa2 simulation in percentage (%) ( $100 \times \text{GGa2}/\text{control}$ ). (a) annual; (b) winter (DJF); (c) spring (MAM); (d) summer (JJA); (e) autumn (SON).

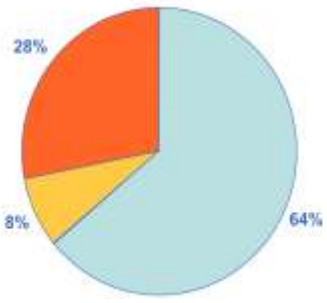
O Aumento da irregularidade climática, para além das alterações (com aumento da chuva em Novembro Dezembro e redução em Março Abril), e redução dos escoamentos anuais, mas aumento dos escoamentos pontuais em Outubro Novembro, vem agravar: quer a erosão, quer o risco de salinidade, pela redução da qualidade da água nos grandes empreendimentos



# As consequências serão:

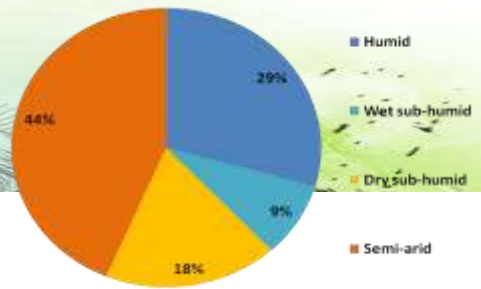
- Redução do *superavit de água*
- Redução do escoamento anual
  - Redução da recarga de aquíferos
- Cheias catastróficas cada vez mais frequentes
- Secas extremas também cada vez mais frequentes





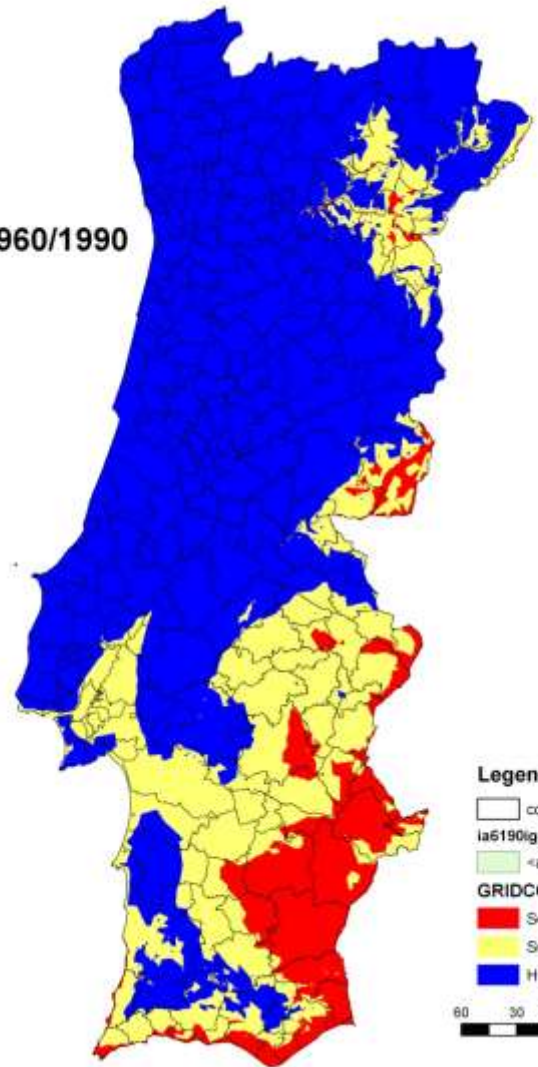
■ Lower sensitivity  
■ Sensivity  
■ Hight sensitivity

Reparem que a situação já se agravou muito

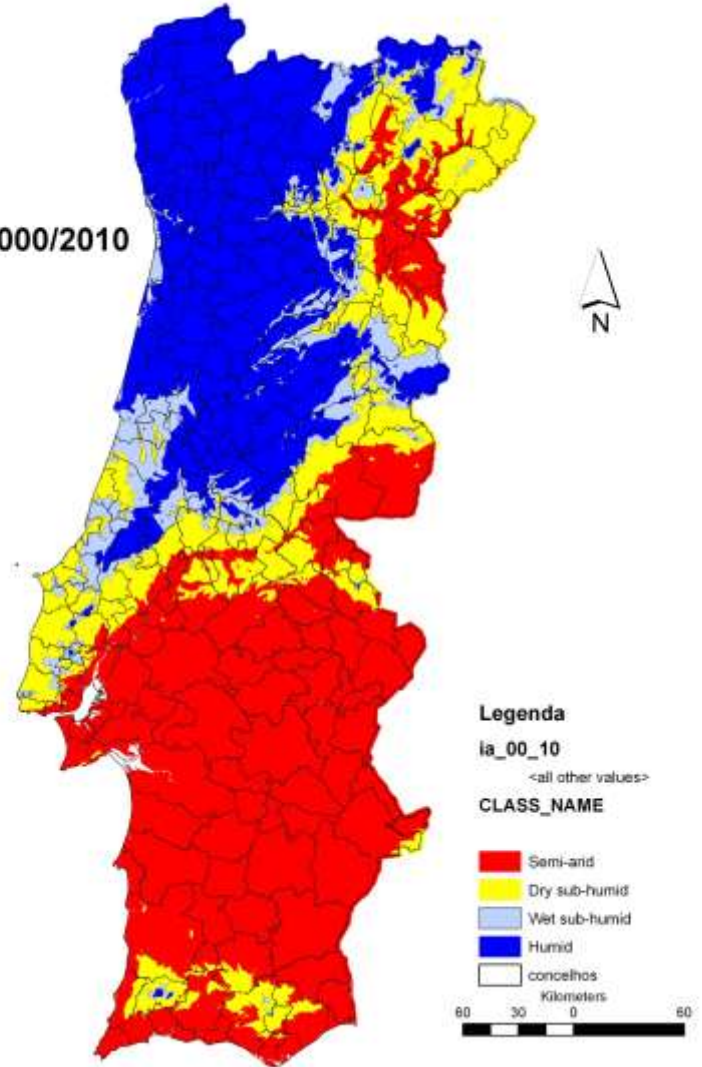


■ Humid  
■ Wet sub-humid  
■ Dry sub-humid  
■ Semi-arid

IA 1960/1990



IA 2000/2010



## As secas

O que foi feito quanto ao Desenvolvimento de sistemas de emergência para fazer face à ocorrência de secas em regiões vulneráveis:

- » 2005 – Após a seca desse ano que afectou o território (97% com seca severa a extrema e 3% com seca moderada), a CCN apresentou ao Governo a proposta de criação de um sistema nacional de observação e gestão de secas.

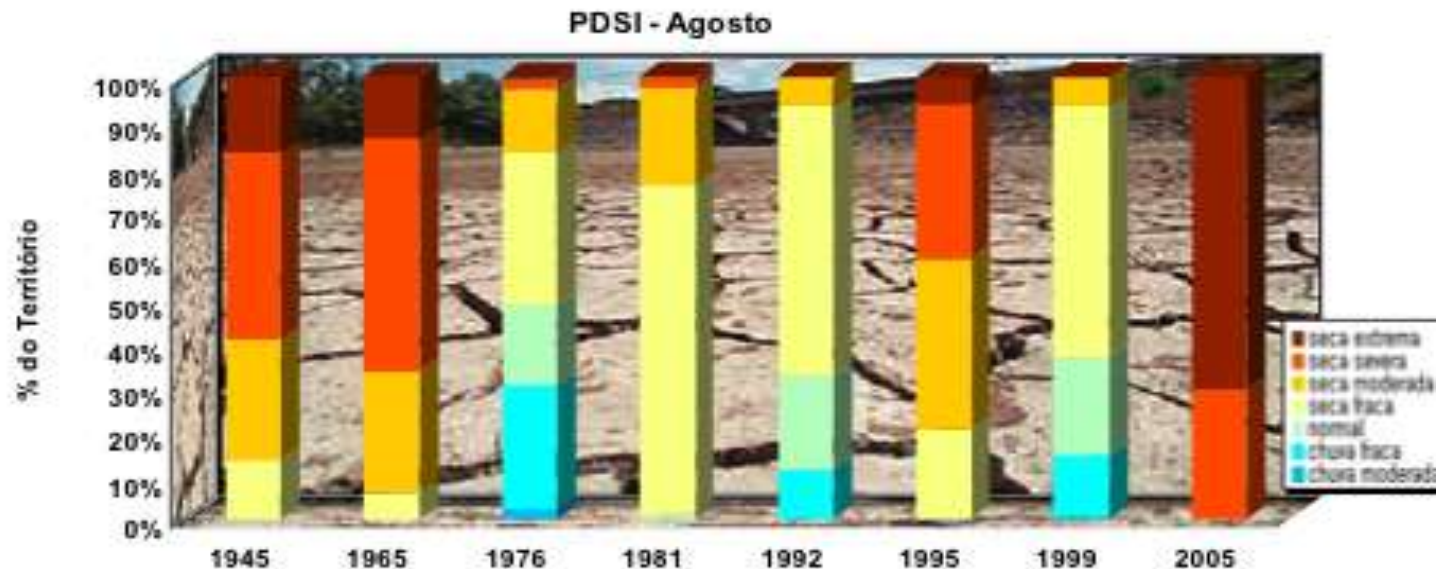
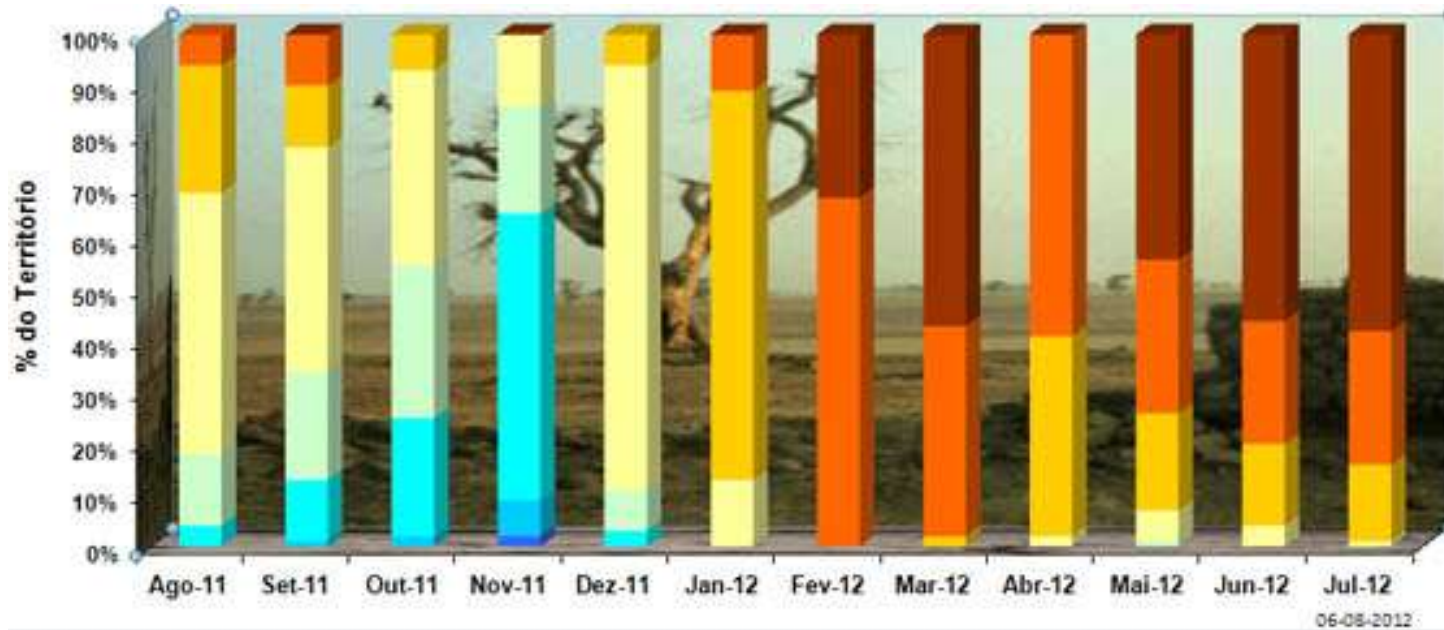
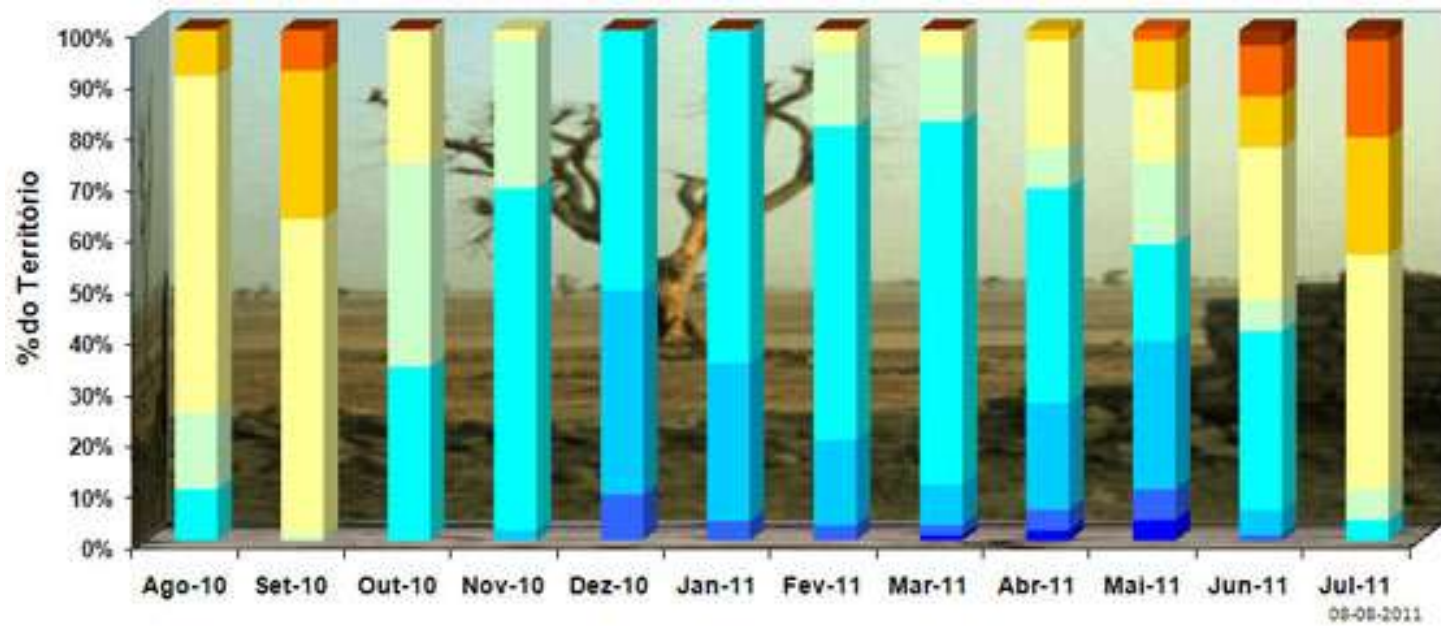


Figura 5 – Percentagem de território (área) nas diferentes classes de seca em 31 de Agosto

## E este ano de 2012





# As duas secas mais graves em Portugal continental aconteceram nos últimos 10 anos

## Níveis de seca

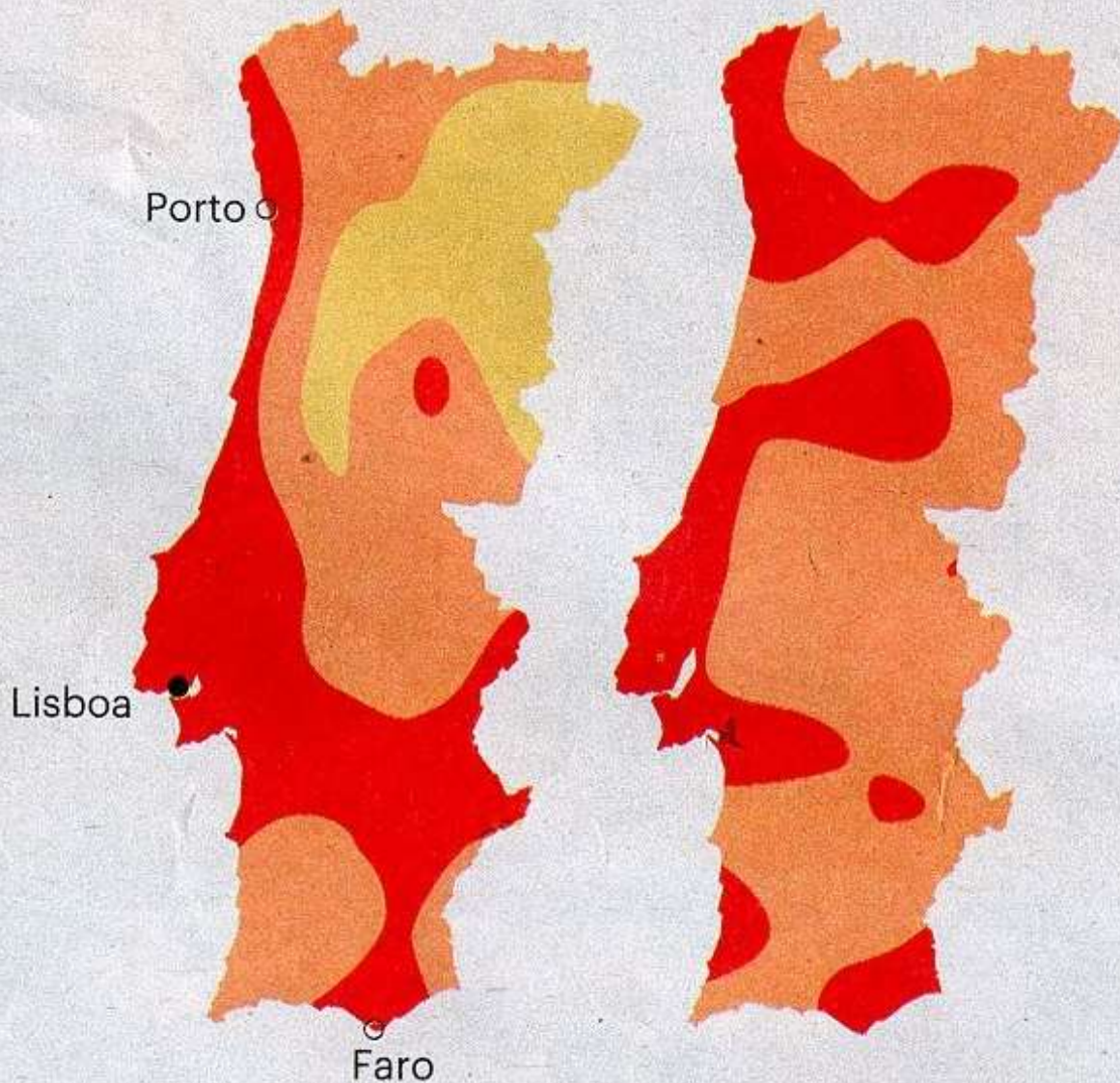
- Moderada
- Severa
- Extrema

Em Março de 2012 havia condições de seca na maior parte da Europa, sudeste da Ásia e África, Argentina, e no ocidente do Brasil e dos EUA

2005

2012

Final de Fevereiro



# Casos:

Exemplos desenvolvidos pela LPN com sucesso

## 1º- Castro Verde Sustentável

1.1- Não lavoura, ou sementeira directa

1.2- Subsolagem, injeção de lamas

1.3- Montado de azinho com vala e câmore

2º - Pastagens biodiversas, e efeito da cobertura (Extensity)

3º - Tecnologias de vala e câmore e de charcas de infiltração

4º - PRACTICE



# 1º Castro Verde Sustentável

O Programa Castro Verde Sustentável (PCVS), desenvolvido pela LPN desde 1993, teve início com o Projecto “Conservação da Avifauna Estepária de Castro Verde”, co-financiado por um Programa LIFE-Natureza da União Europeia para a Conservação da Natureza (1993 a 1999).

O Programa Castro Verde Sustentável visa promover a conservação das aves estepárias da região do Campo Branco e do seu habitat. As pseudo-estepes ou estepes cerealíferas desta região são reconhecidas nacional e internacionalmente pela importância para várias espécies de aves como a Abetarda (*Otis tarda*), o Peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*), o Grou (*Grus grus*), o Sisão (*Tetrax tetrax*), o Cortiçol-de-barriga-negra (*Pterocles orientalis*) e o Tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*), entre outras. As duas primeiras são consideradas como espécies globalmente ameaçadas, estando incluídas no conjunto de aves consideradas de conservação prioritária pela União Europeia.

# O programa decorre na Região de Campo Branco, exactamente no:

## *Biota Estepário Cerealífero de Castro Verde*

Sítio C00000156 CORINE Biotopes. ZPE de Castro Verde. Directiva “Habitats”

Campo Branco, Castro Verde, região conhecida pela sua importância para a conservação das aves do “Biota Estepário Cerealífero do Alentejo”.





# Alguns aspectos: Algumas aves

O Sisão, *Tetrax tetrax*



O peneireiro das torres *Falco naumanni*



Abetarda (*Otis tarda*),



## O Biota no Verão- Campo Branco e na Primavera



# Os Solos

**São Leptossolos Líticos, de xistos e grauvaques, nos cabeços e encostas, Cambissolos e Fluvissoles (por vezes hidromórficos) junto às linhas de água.**

**São solos de fraca reserva mineral a curto prazo (quartzo, plagioclase e micas), com predomínio de caulinite e interstratificados clorite-vermiculite na fracção argilosa, minerais com baixa Capacidade de Troca Catiónica**





**A conservação das aves está dependente da manutenção do habitat, o que implica a resolução de problemas associados à preservação dos sistemas agrícolas arvenses de sequeiro, à conservação do solo e da água, ao melhoramento em tecnologias agrícolas, à valorização de resíduos, à educação e sensibilização ambiental e à sócio-economia rural, Logo ao**

## **Combate à Desertificação**

### **Assim actuamos:**

- 1º- Aquisição e gestão de propriedades, iniciado com um “projecto Life-Natureza (1993-1999), para a salvaguarda do “Biota estepário cerealífero”, focado especialmente na Abetarda, e promovendo a gestão extensiva - recebeu o prémio Europeu Ford de Conservação 1994/1995**
- 2º- Recuperação do peneireiro das torres, Life-Natureza (início em 2002) que recebeu já dois prémios Ford para a conservação do ambiente.**
- 3º- Centro de Educação Ambiental, inaugurado em 2000, e financiado pelo pelo prémio Millenium do jornal Expresso e da Sagres, e com apoio da Câmara Municipal de Castro Verde**
- 4º- Ecoturismo, apoiado pelos programas Leader e Leader +, com a criação de percursos na natureza, guias turísticos, turismo fotográfico, destinado ao desenvolvimento local**
- 5º- Promoção ambiental, também financiado pelos programas Leader e Leader +, com a realização de jornadas ambientais e valorização pedagógica**

**6º- Projecto-piloto de Combate à Desertificação, iniciado e terminado em 2000, com suporte do Programa Operacional do Ambiente para o Alentejo, em parceria com a Direcção Regional do Ambiente e Ordenamento do Território, e o apoio da Associação de Agricultores de Campo Branco. Recebeu o Prémio Ford para a Conservação e Ambiente em 2001.**

**7º- Projecto Agro 140- “Avaliação da sustentabilidade de alguns sistemas de culturas do Baixo Alentejo”, projecto em parceria com a Estação Agronómica Nacional (INIAP) que, em complemento dos anteriores, visa encontrar rotações e técnicas culturais que melhorem a produtividade e salvaguardem os recursos.**

**8º- O projecto Orgânica Verde, objectivo sensibilizar a população de Castro Verde para a redução dos resíduos orgânicos a depositar em aterro sanitário, fomentando a agricultura urbana.**

**9º- O Rural Value pretende actuar, desenvolvendo temáticas relacionadas com a sustentabilidade da agricultura, da biodiversidade, formação de jovens e agricultores e apostando no trabalho de proximidade com a sociedade, na continuação dos anteriores**

**10ª- O PRACTICE é uma iniciativa global que junta cientistas e actores-chave de algumas das regiões mais afectadas do mundo, de modo a reunir conhecimento científico e local, que permita chamar a atenção para o desafio da desertificação.**

**Tecnologias de conservação usadas nestes projectos:**



# *A sementeira directa*

**vai poupar energia e tempo, melhora a transitabilidade, permite organizar melhor os calendários de operações , vai reduzir os custos, vai permitir manter uma protecção do solo à superfície, vai aumentar o teor de matéria orgânica do solo, vai aumentar a taxa de infiltração de água, aumentar a capacidade de campo e a água utilizável.**





***A velocidade de meteorização da rocha depende da superfície exposta aos agentes de desagregação, pelo que uma acção mecânica como uma subsolagem que fragmente a rocha aumenta a superfície exposta aumentando a velocidade de formação do solo.***

**Os processos químicos de desagregação e meteorização incluem os processos de hidratação, dissolução e troca iónica, oxidação e redução, hidrólise e carbonatação**



***Todos estes fenómenos de meteorização dependem da presença da água; a velocidade das reacções depende da temperatura e da composição mineralógica do substrato (da rocha mãe) e estão relacionados com a presença de vida isto é, com a presença de compostos orgânicos e de dióxido de carbono na solução do solo.***



# O Injector de Lamas

(concepção e patente da LPN) já utilizado no âmbito do “Projecto Piloto de Combate à Desertificação”, será utilizado para aumentar a espessura do solo, aumentar a velocidade de formação do solo e a retenção de água



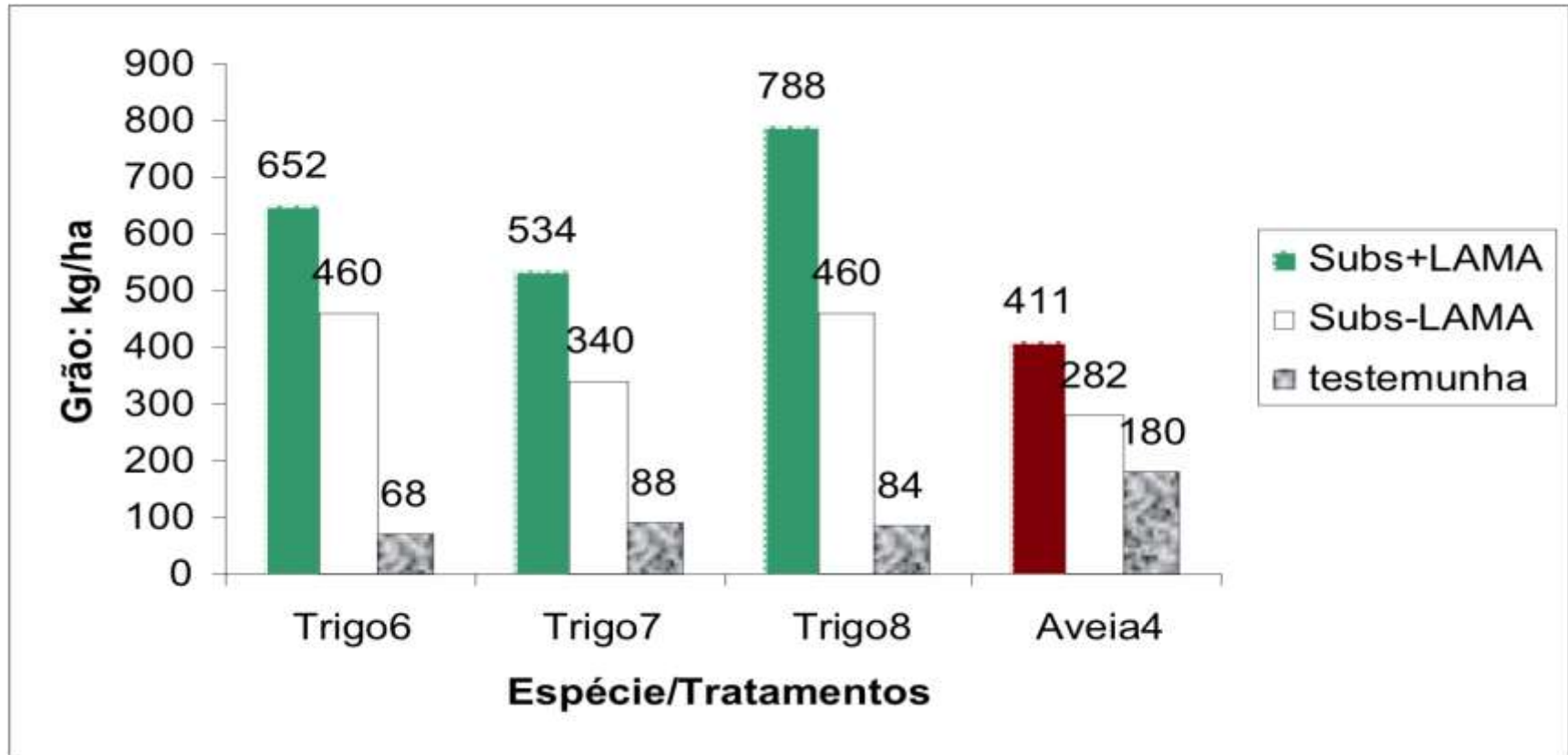
**Os dados foram conferidos com os obtidos nas charcas do “Projecto Piloto de Combate à Desertificação”, onde se mede e mostra aos agricultores a água de escoamento, o sedimento perdido durante o ano (em  $\text{kg ha}^{-1}$ ) e a quantidade de nutrientes perdida em cada talhão (de 5000  $\text{m}^2$  e tratamento (LT, Pastagem, SD, SD e inj. lama)**





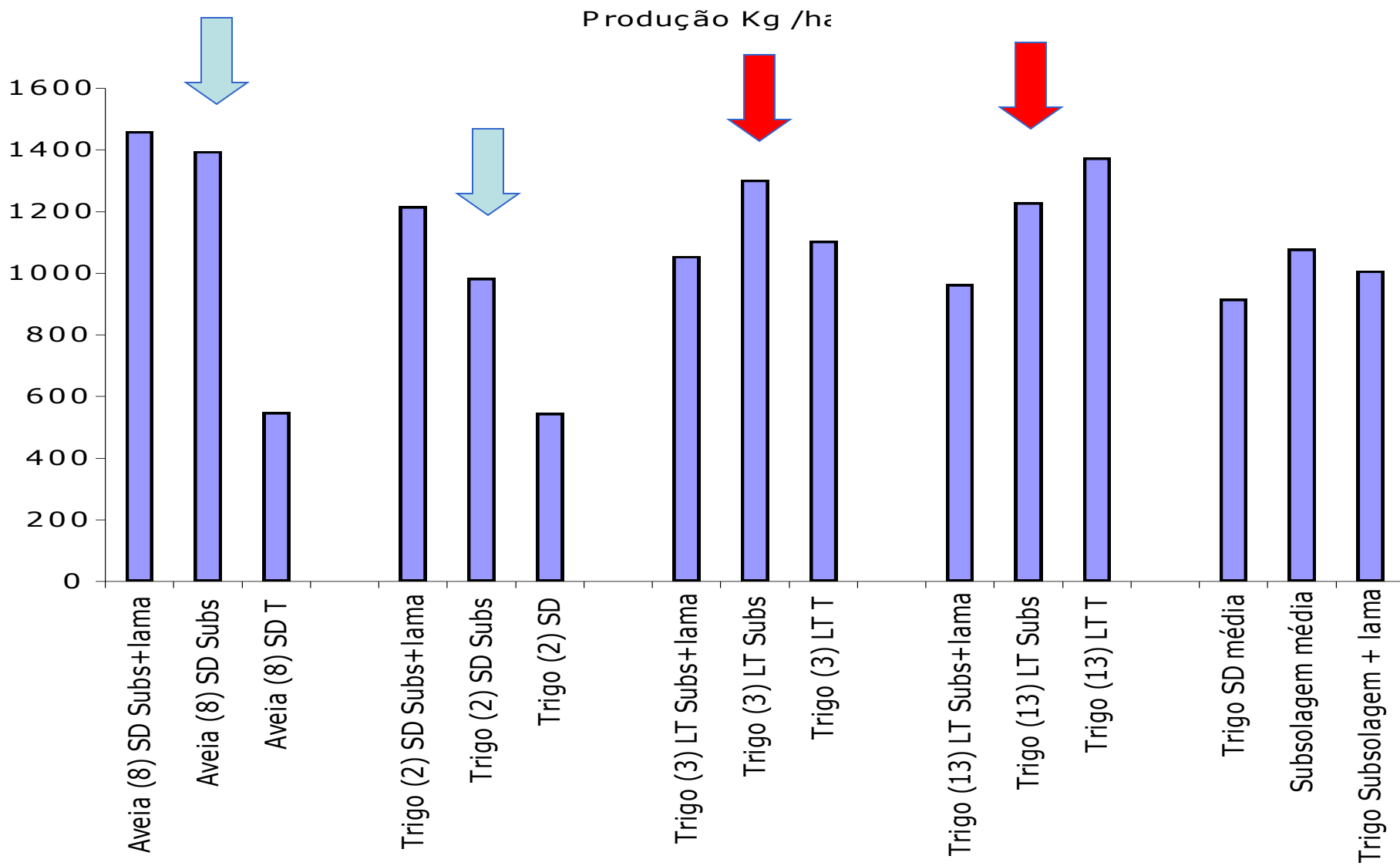
## Alguns dados obtidos

Produção de grão do trigo e da aveia em solo subsolado com aplicação de lama de ETAR (“Subs+lama”) ou sem aplicação (“Subs-lama”). Vale Gonçalves, Castro Verde, ciclo de 2002/03



A folha 6 e a 7 foram de lavoura tradicional enquanto a folha 8 foi de Sementeira Directa. A comparação da produção média de trigo, mediante aplicação de lama (658 kg/ha) ou não (420 kg/ha), fornece a diferença média de  $238.0 \pm 79.9$  kg/ha ( $n = 3$ ), tipicamente entre 160 e 316 kg/ha. Esta diferença é muito significativa. A comparação com a testemunha não é legítima, porquanto esta sofreu intensa infestação quer de espécies de folhas largas, quer de gramíneas, com predomínio destas, situação que está a resolver-se.

# Produção de grão do trigo e da aveia em solo subsolado com aplicação de lama de ETAR (“Subs+lama”) ou sem aplicação (“Subs-lama”). Vale Gonçalves, Castro Verde, ciclo de 2003/04





**Sedimentos recolhidos nos talhões de 0,5 ha do Projecto Piloto de Combate à Desertificação no ano de 2002/2003**

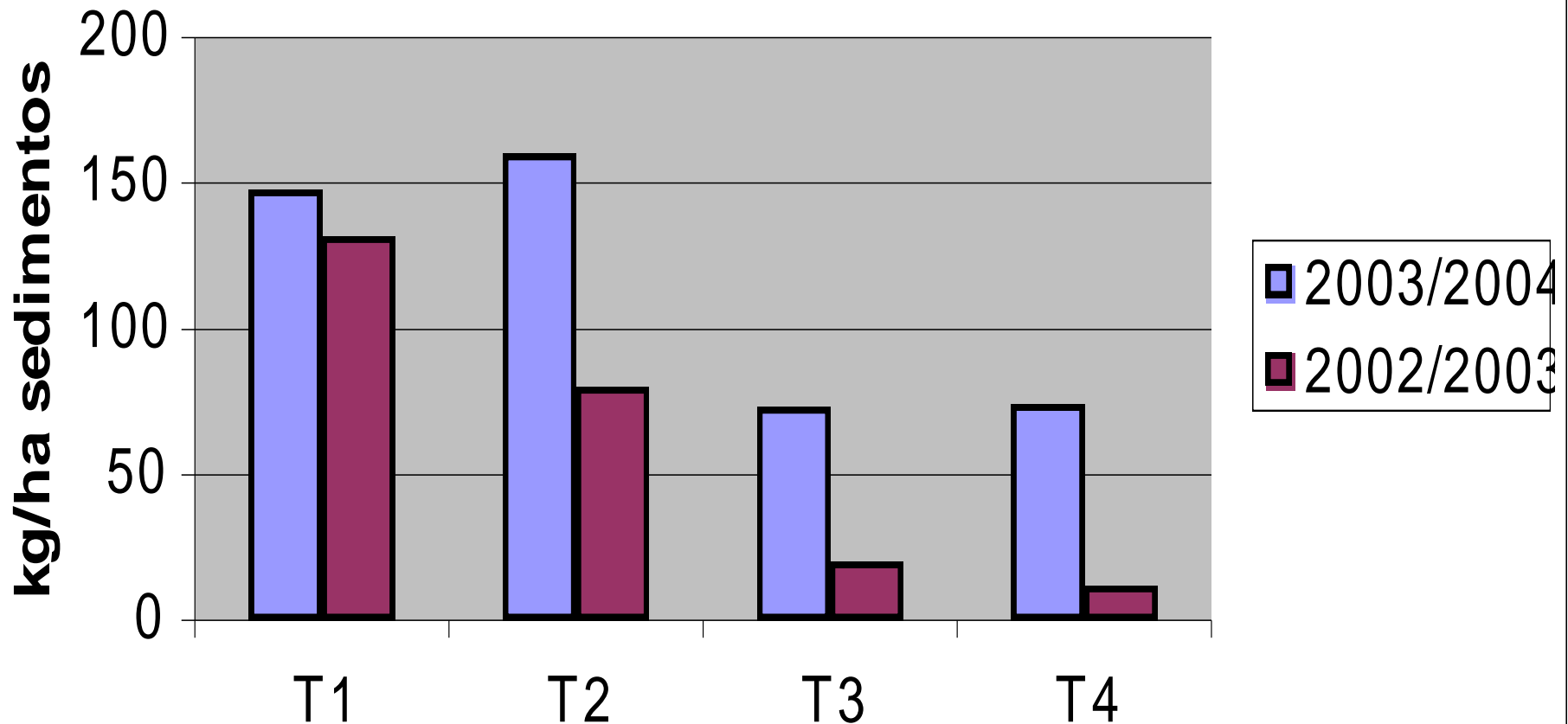
<b>Talhão</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>Tratamento</b>	<b>Lavoura tradicional<sub>1</sub></b>	<b>Pastagem natural<sup>2</sup></b>	<b>Sementeir a directa + injeção de lama</b>	<b>Sementeir a directa</b>
<b>Sedimentos recolhidos 2002/2003 2003/2004 Kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup><sub>1</sub></b>	<b>132 (± 10) 148 (± 10)</b>	<b>80 (±4) 160 (±15)</b>	<b>20 (±2) 73<sup>3</sup> (± 20)</b>	<b>12 (±2) 74 (±10)</b>

<sup>1</sup> - fortes mobilizações, embora o ano não tivesse chuvadas torrenciais

<sup>2</sup> - Fragilidade das valas e taludes feitos para a drenagem da linha de água

<sup>3</sup> - Grande erro devido à invasão de cavalos para beber água na charca e que transportaram pedra

Reparar na diferença entre os talhões de sementeira directa, T3 e T4 e T2 com os restantes talhões, embora se trata de talhões com um declive inferior a 5% e em anos de fraca chuva





# Conseguimos



- **Reduzir a erosão,**
    - **aumentar a espessura efectiva,**
  - **aumentar a capacidade de retenção de água**
    - **aumentámos as taxas de infiltração**
      - **mantivemos o Biota Estepário**
- (as acções foram inócuas para o biota e aumentou a capacidade de suporte)**
- **Aumentar a capacidade de suporte do ecossistema**



- **reduzir a emissão de Gases de Efeito de Estufa**

(redução do consumo de gásóleo, aumento da matéria orgânica no solo)

- **Reduzimos custos de produção**

(redução do gásóleo, das horas de trabalho, do desgaste das máquinas)

- **Mantivemos, e mesmo poderemos vir a aumentar, as produções**

Um aspecto do encontro promovido pela Associação de Agricultores do Campo Branco, em Vale Gonçalinho -LPN, para debate sobre a **Sementeira Directa**





- Montado de azinho, com vala e cômoro, com azinheiras doces. Projecto desenvolvido na Herdade de Belver em Castro verde, para aumentar a capacidade de suporte do ecossistema (cerca de 10 Ha de azinheiras semeadas em 2000).
- A seleção foi efectuada em todo o Alentejo, com o fim de termos uma colecção

• O

Em 2012



## **2º - Pastagens biodiversas, e efeito da cobertura**

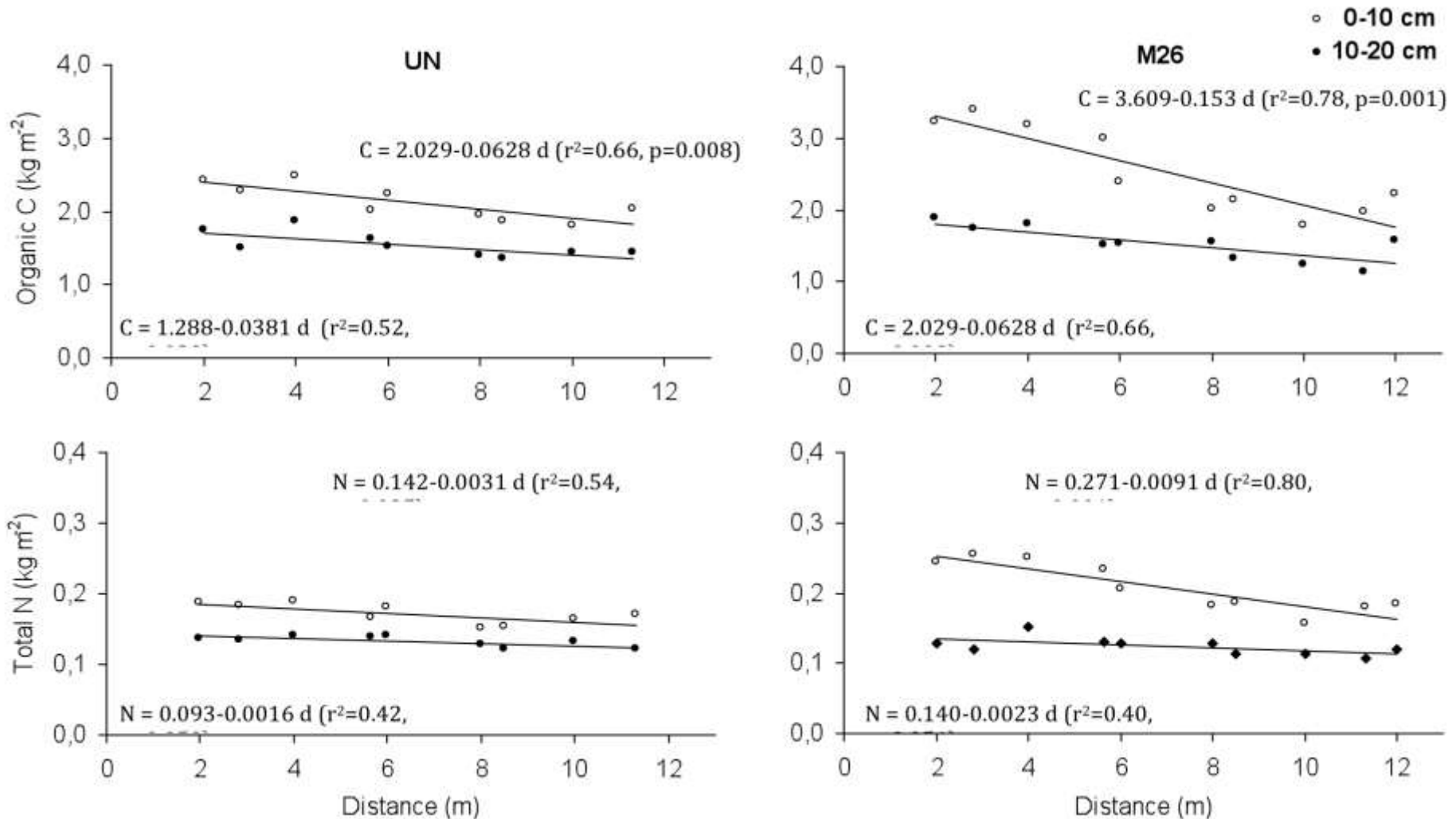


**O sistema de floresta aberta com pastagem, é desde sempre reconhecido que aumenta a capacidade produtiva do sistema, com efeitos positivos do coberto na fertilidade do solo.**

**(Salgueiro ,. 1973, Gonzalez Bernaldez, et al., 1975, Escudero et al., 1985, Mendes, 1985, Ibanez et al.,1987).**

**Sabe-se que há um aumento de retorno dos nutrientes até à camada mais superficial do solo, quer pela água que atravessa a copa, quer pelo folhado que todos os anos enriquece a camada superficial (Salgueiro, 1973; Miller, 1986, Ibvannez e tal.,1987; Teixeira e tal., 1980; Sequeira, 1989), que há uma diminuição da temperatura do solo pelo ensombramento da copa, que há uma redução da evapotranspiração pela reduçãoda temperatura e do vento, etc. .**

**Variação do C orgânico e do N total (kg m<sup>-2</sup>) com a distância ao tronco da árvore (m) nas camadas do solo de 0-10 cm e 10-20 cm, em montado com pasto natural (UN) e com 26 anos de pasto melhorado (M26). Regressão (r) e significância (p) (C teor em C orgânico, N teor em N total, d distância ao tronco). (Retirado de Gomez- Rey e *tal.*, sd.)**



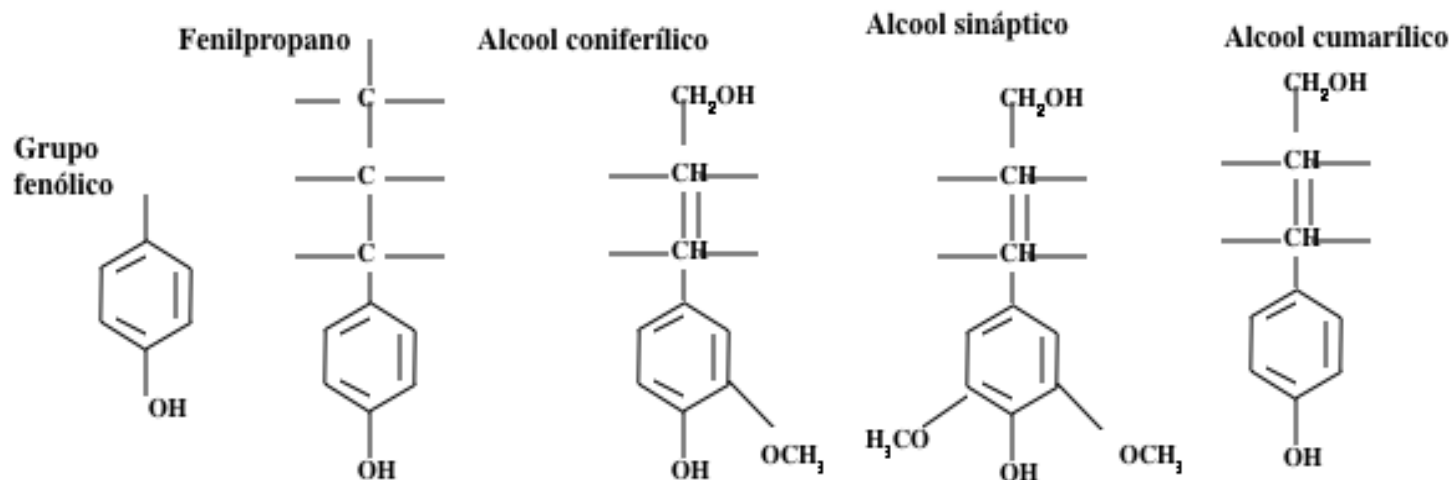


**De facto já Vieira Natividade em 1950 referia “a conservação da fertilidade da terra constitui um dos problemas mais prementes da subericultura portuguesa. O declíneo alarmante do teor em matéria orgânica cada vez mais inferioriza as condições físicas do solo, acentua a perda de bases, facilita o trabalho erosivo, enfraquece a actividade microbiana, torna mais pronunciada a aridez”.**

**Esta redução resultava das sucessivas mobilizações, chamadas de limpeza, e cultivo sob - coberto.**

**A implantação das pastagens biodiversas vem responder a esta questão, no entanto resta verificar qual a densidade óptima de coberto para as várias condições edafo - climáticas , dada a competição para a água e os nutrientes em cada situação e as condições benéficas**

A celulose é um dos componentes mais importantes da matéria orgânica fresca - 50 a 70%. Trata-se de um polímero da glucose. As lenhinas são polímeros derivados do fenilpropano. Na sua molécula entram C, H, O, N com enorme variedade de ligações orgânicas, entre elas ligações C=C e anéis fenólicos, numa estrutura tridimensional muito complexa. Na lenhina do pinheiro o componente básico é o álcool coniferílico, nas caducifólias é uma mistura de álcool coniferílico e sináptico, nas gramíneas é o cumarílico, etc.



**Assim, a lenhina é um precursor importante das substâncias húmicas do solo, pois é a principal fonte de unidades estruturais dos núcleos de natureza aromática das suas moléculas**

Segundo Jenkinson , D.S., 1981, o turnover das várias fracções da matéria orgânica, na experiência de Broadbalk, em Rothamsted, com uma adição anual de 1,2 t ha<sup>-1</sup> de C variou de menos de 0,2 anos para material vegetal facilmente decomponível (açucares, aminoácidos, etc., até 2,4 anos para a biomassa microbiana, a mais de 3 anos para material vegetal resistente (lenhinas....) , passando a mais de 70 anos no caso da matéria orgânica fisicamente protegida (na estrutura do solo, no horizonte Spodico etc,) até mais de 2.000 anos na matéria orgânica estabilizada (designada de humina, formas húmicas complexadas com argilas etc). Por outro lado os ácidos húmicos, mais estáveis apresentam uma composição mais rica em N, maior núcleo aromático, menor reactividade (menor teor em grupos carboxílicos, e alcoólicos, menor acidez), maior riqueza em C, menos O , H e S, etc.

***Daí a importância das leguminosas juntas com a árvore para a estabilidade da Matéria Orgânica***



**Daí a importância desta combinação – montado pastagem com forte predominância de leguminosas – para o Combate à Desertificação**





### **3º - Tecnologias de vala e cômoro e de charcas de infiltração**

**As alterações climáticas irão provocar uma redução das chuvas, mas especialmente uma alteração do seu regime, aumentando as chuvas de Outono Inverno, e reduzindo na Primavera e Verão, aumentando as temperaturas e portanto a evapotranspiração, logo, aumentando o superavite de água no Outono e aumentando de forma drástica o Défice da Primavera ao Outono**

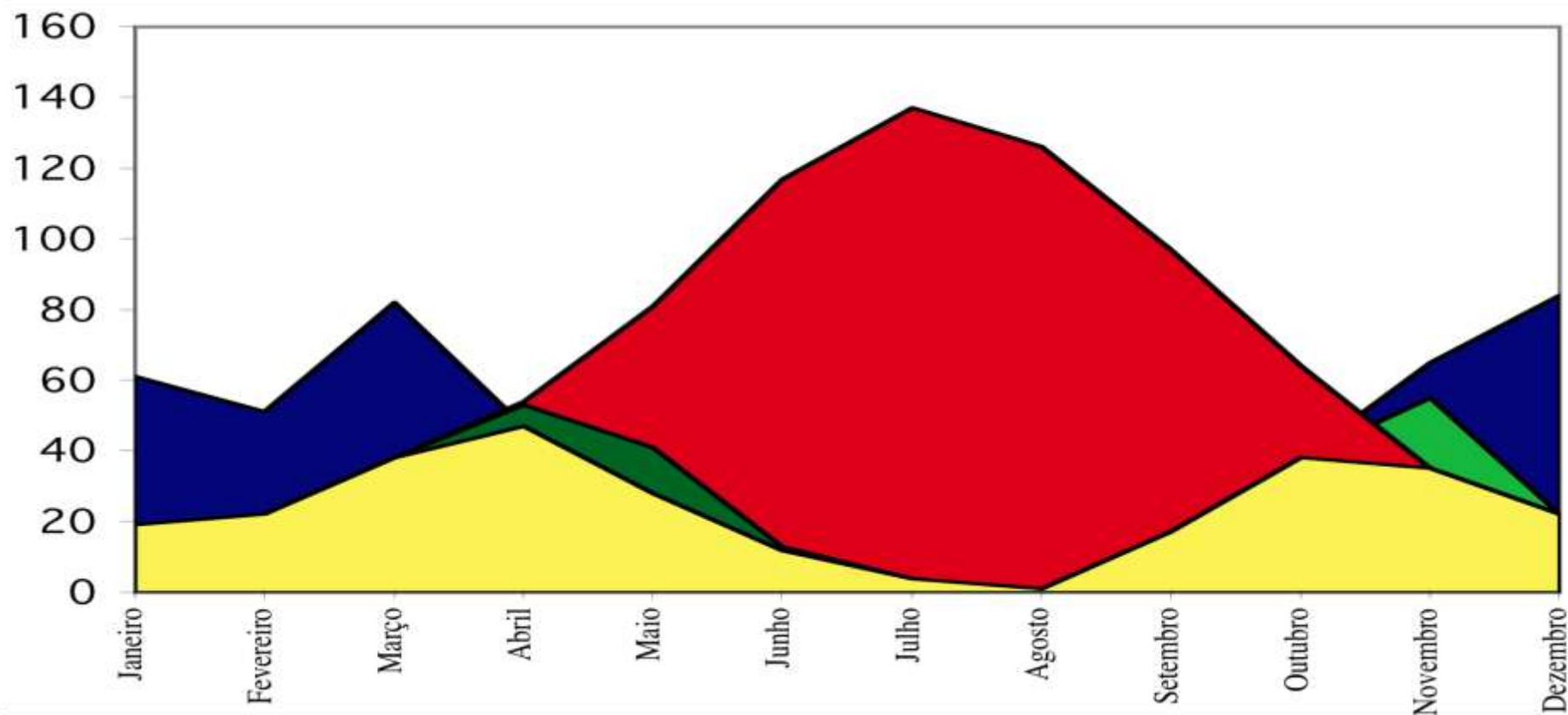
**Aumenta a probabilidade de ocorrência de situações extremas como as grandes chuvadas (muitas vezes torrenciais), conduzindo ao aumento de escoamentos superficiais pontuais com cheias e as situações de secas sucessivas e extremas, que não são mais que as duas faces da mesma moeda (Santos & Miranda edit., 2006; Sequeira, 2004; Sequeira, 2006).**

# A deficiente recarga do solo e dos aquíferos resulta de dois factos:

1º - Solos de baixa espessura efectiva (erodidos, sem matéria orgânica)

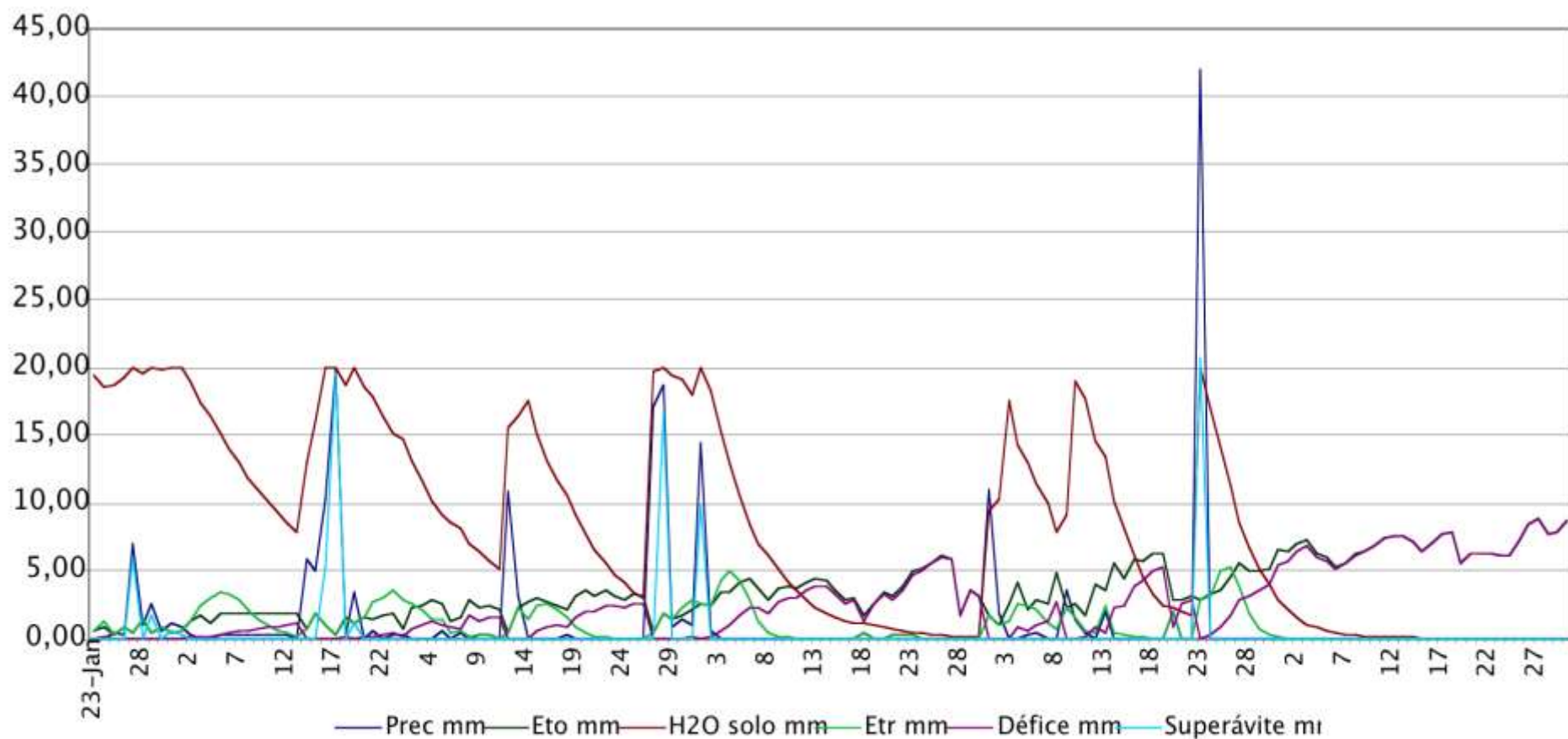
2º - Solos de baixa taxa de infiltração que não conseguem reter água da precipitação

- **1º Caso** – Balanço hidrológico pelo método de Thornthwaite Mather, para um solo com 20 mm de capacidade utilizável de água, em Castro Verde- precipitação de 500 mm, Evapotranspiração potencial de 812 mm.

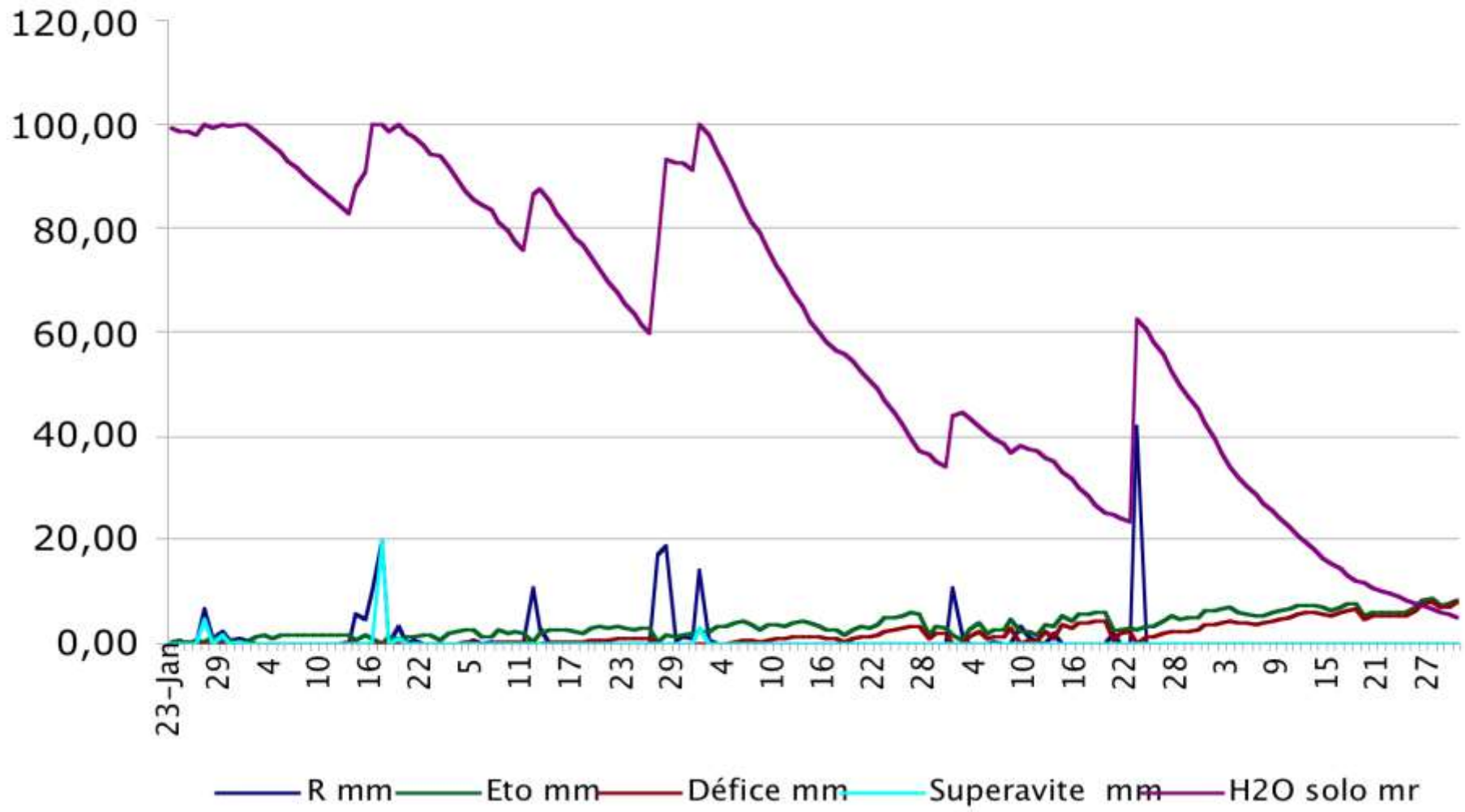




- Balanço diário num Leptossoilo lítico em Castro Verde entre os dias 23 de Janeiro e Junho de 2005- Repare-se nos superávites nos dias: 28.01; 17 .02; 28.03; 23.05. Nos períodos de 12 a 17 de Fevereiro, de 20 a 28 de Março, de 8 a 30 de Abril, de 16 a 22 de Maio existe forte carência hídrica e situações de stress hídrico, e a partir de Junho o solo está seco e o déficit é igual à evapotranspiração potencial.

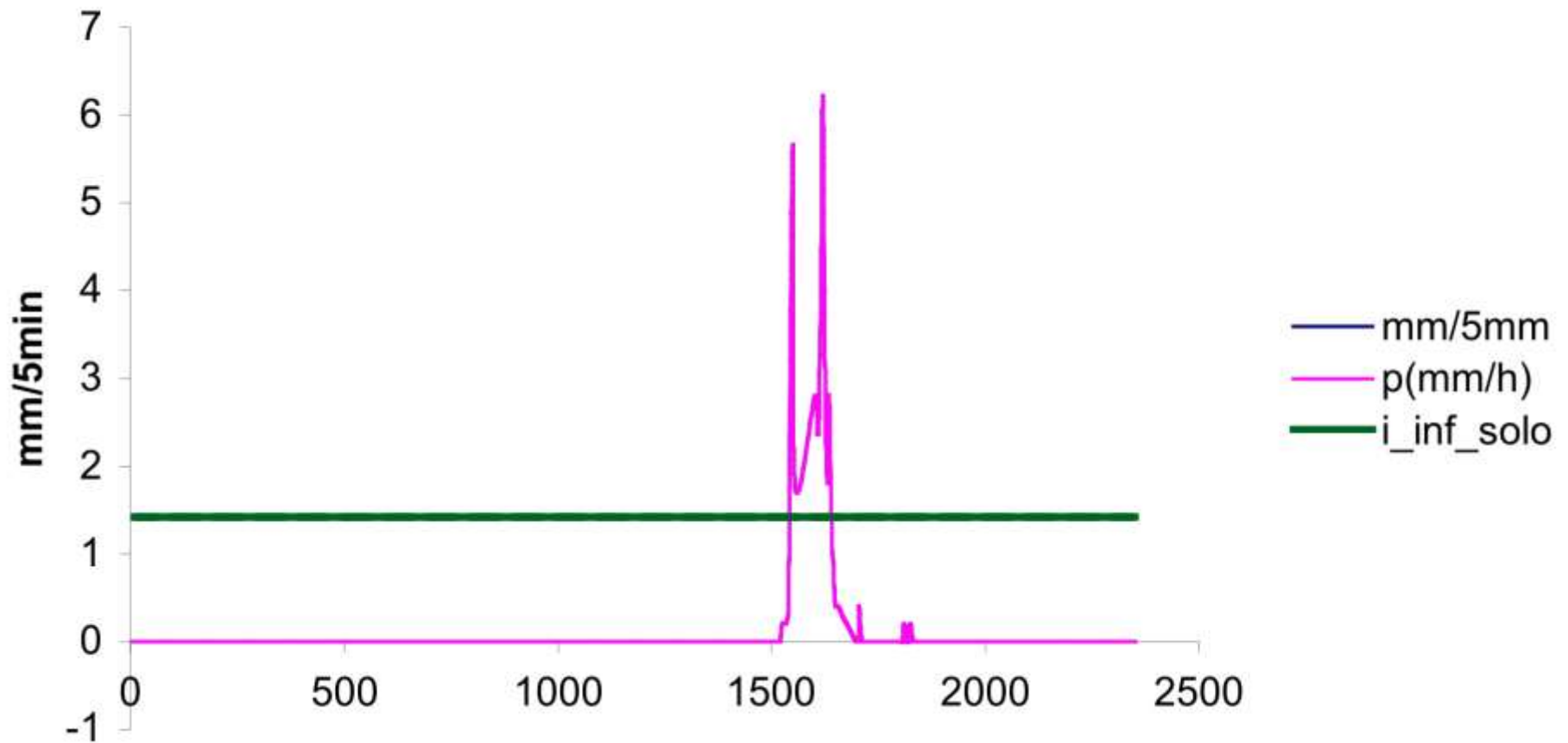


Balanço diário num Luvissole em Castro verde entre os dias 23 de Janeiro e Junho de 2005- Repare-se que só existem superavites muito ligeiros nos dias: 28.01; 17 .02. Até 10 de Junho o solo teve mais água disponível que o pleno do solo esquelético e somente a partir de fins de Junho o solo está seco e o défice é igual à evapotranspiração potencial, portanto um mês mais tarde que o solo degradado.



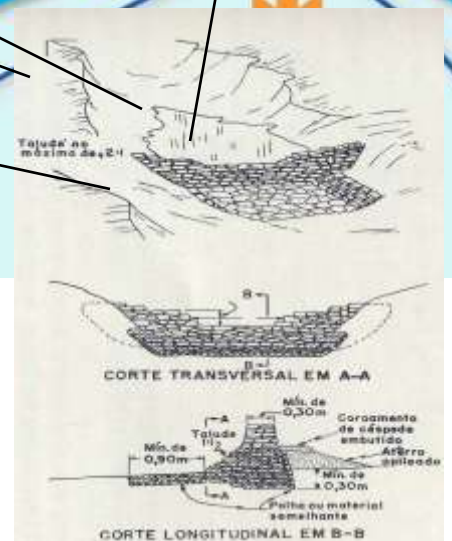
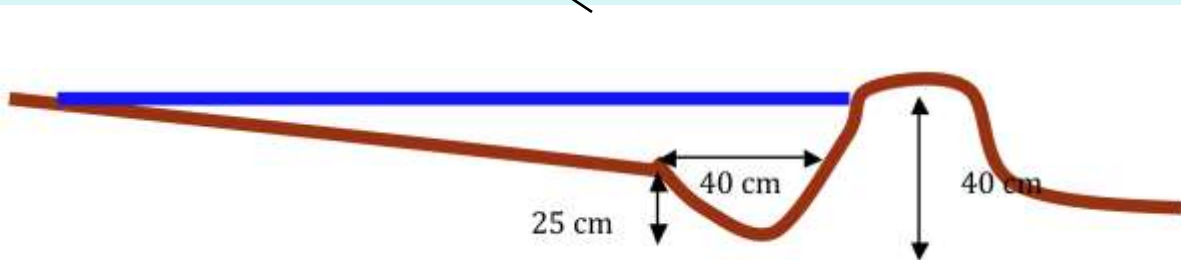
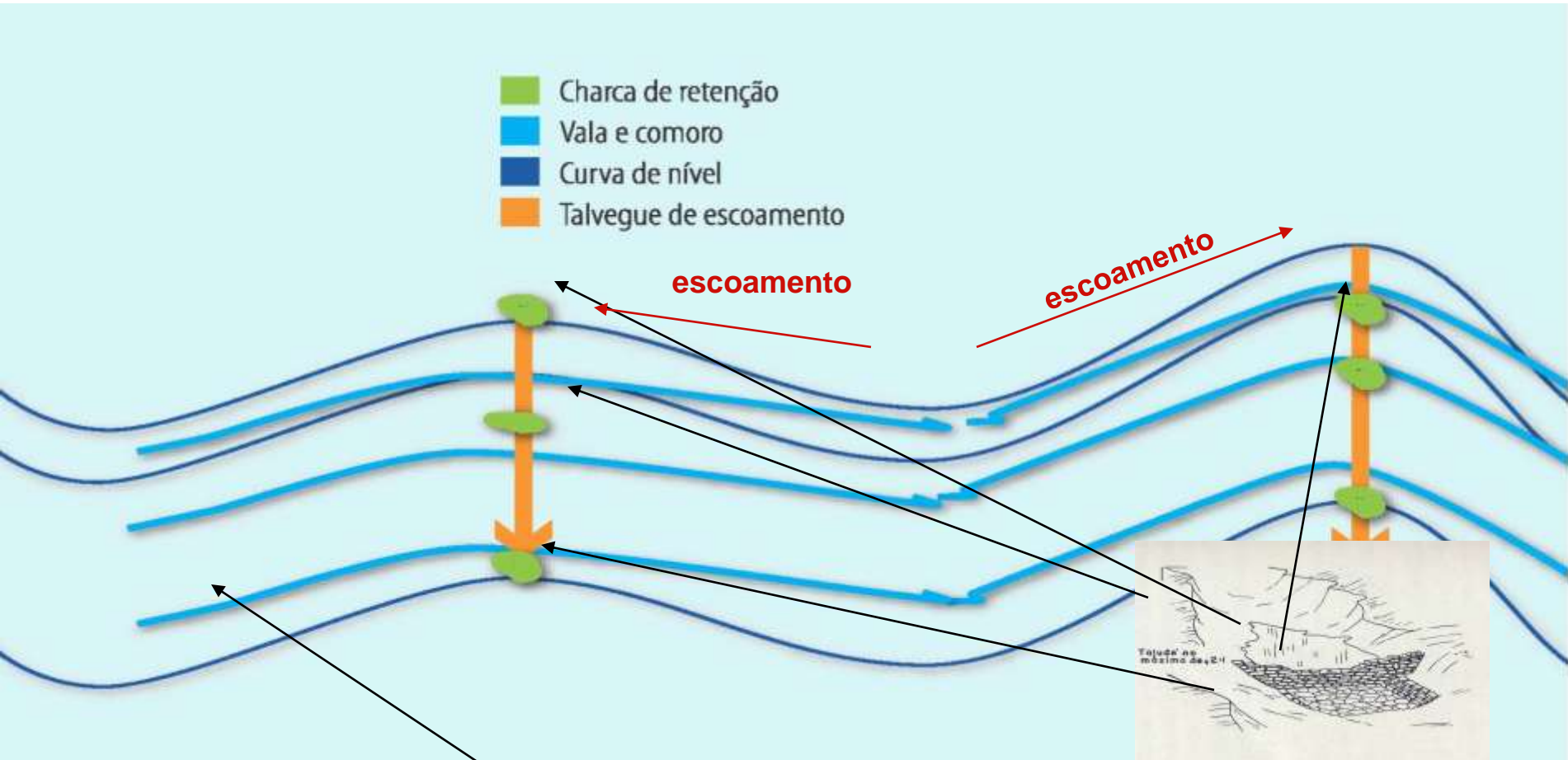
## 2ª Caso

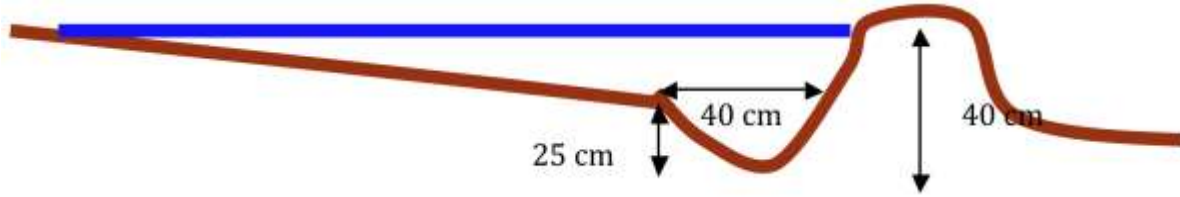
Precipitação no dia 29 de Novembro de 2004 em Castro Verde. No caso abaixo houve um período de cerca de 20 minutos em que a chuva ultrapassou os 17 mm/h, que corresponde a 1,4mm/5minutos, e portanto mais de 2/3 da chuva escoou à superfície e perdeu-se





A retenção da água no local com o mínimo de perturbação e movimentação de máquinas para evitar erosão apenas poderá ser efectuada pelo método da vala e câmara de nível.  
Esquema rudimentar





**A capacidade de retenção do sistema, por metro linear de vala, depende do declive do terreno:**

**i) com um declive de 2,5% um tal sistema retém cerca de 1350 litros por metro linear de vala.**

**ii) com um declive de 5% um tal sistema retém cerca de 725 litros.**

**iii) com um declive de 10% um tal sistema retém cerca de 412 litros.**

**iv) com um declive de 15% um tal sistema retém cerca de 308 litros.**

**v) com um declive de 20% um tal sistema retém cerca de 256 litros.**

**vi) com um declive de 25% um tal sistema retém cerca de 225 litros. Assim a capacidade de retenção do sistema, por metro linear de vala, depende do declive do terreno:**

**i) com um declive de 2,5% um tal sistema retém cerca de 1350 litros por metro linear de vala.**

**ii) com um declive de 5% um tal sistema retém cerca de 725 litros.**

**iii) com um declive de 10% um tal sistema retém cerca de 412 litros.**

**iv) com um declive de 15% um tal sistema retém cerca de 308 litros.**

**v) com um declive de 20% um tal sistema retém cerca de 256 litros.**

**vi) com um declive de 25% um tal sistema retém cerca de 225 litros.**



Título:

***Acções de Recuperação e Prevenção para Combater a Desertificação. Uma Avaliação Integrada***

Instrumento: Comissão Europeia - Support Action FP7

Duração: 36 meses (01/09/2009 a 31/10/2012)

Coordenação: Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (Espanha)

**Consórcio: 16 parceiros de 12 países**

- . Europa Mediterrânica: Grécia, Itália, Espanha e Portugal  
(Castro Verde – Liga para a Protecção da Natureza)
- . África: Marrocos, Namíbia, África do Sul
- . Médio Oriente: Israel
- . Ásia: China
- . América (Sul, Centro e Norte): Chile, México, e EUA



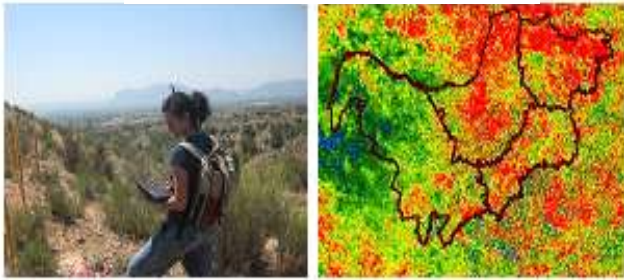


**Encontro dos parceiros em Castro Verde, em Maio de 2011 – visita de campo, com a presença de alguns actores locais**



## Acções de combate à desertificação

### Dados biofísicos



### Dados socioeconómicos

**Avaliação Integrada e participada**



**Troca de conhecimento**

## Acções melhoradas



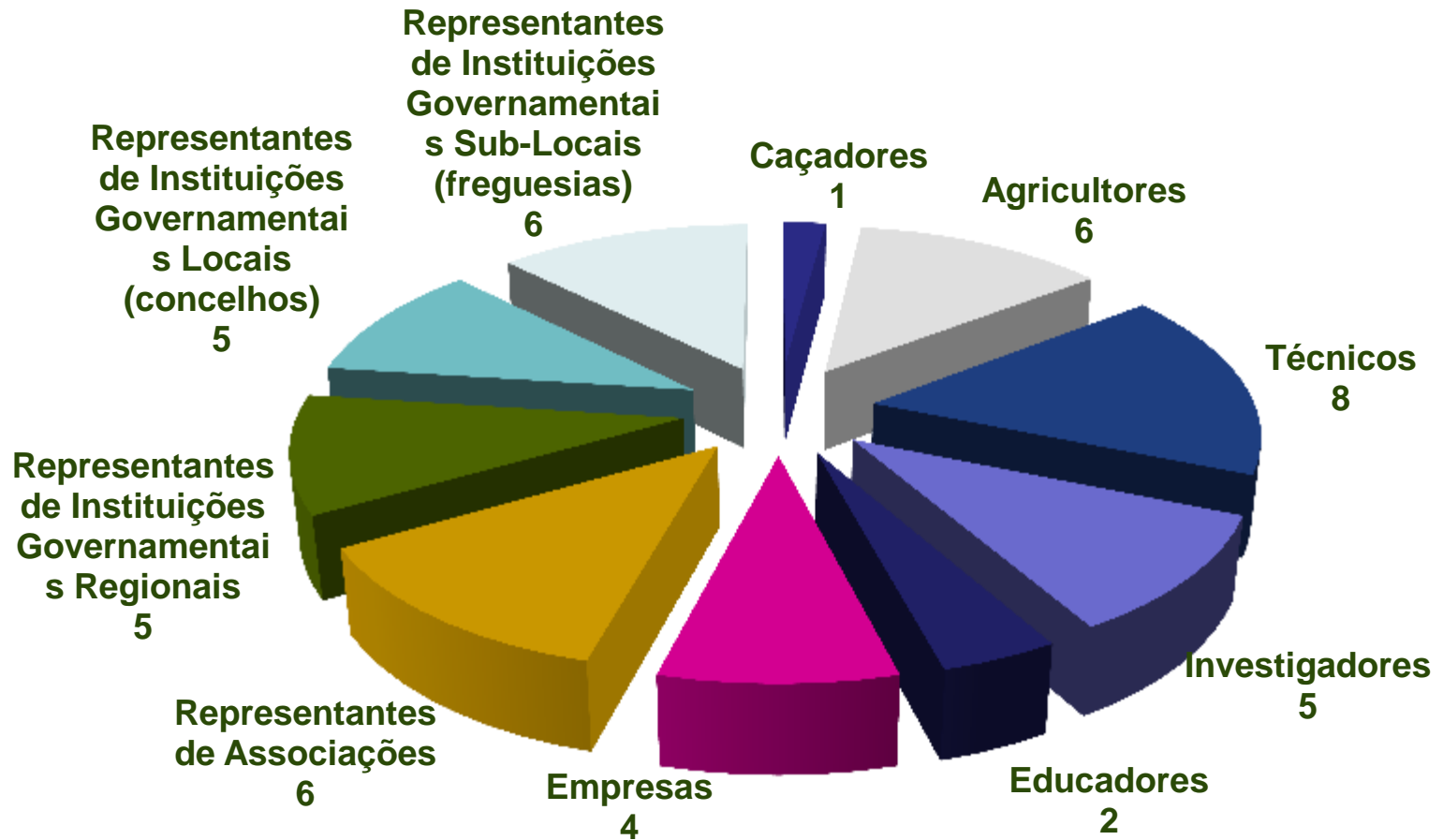
## **ZONA DE PROTECÇÃO ESPECIAL DE CASTRO VERDE:** **Acções de Combate à Desertificação identificadas**

- 1. Agricultura Tradicional – com Agro-ambiental (ITI)**  
**Sub-acções: Com/Sem Injecção de Lamas de ETAR no Solo**
  
- 2. Agricultura Tradicional com Sementeira Directa – com Agro-ambiental (ITI)**  
**Sub-acções: Com/Sem Injecção de Lamas de ETAR no Solo**
  
- 3. Pastagem permanente (semeada)**
  
- 4. Plantação de azinheiras**





## PLATAFORMA DE ACTORES-CHAVE - 48 Entrevistados



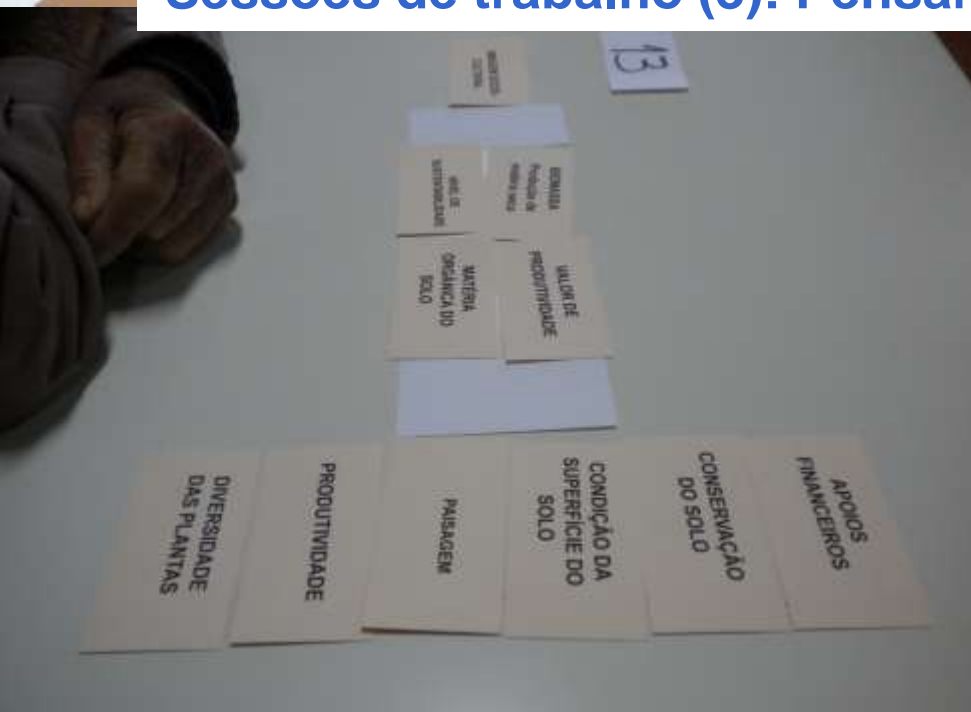
## Sugestão de Indicadores

Total: 11 (6 comuns a todos os Locais e 5 específicos para Castro)





**Sessões de trabalho (3): Pensar na Importância dos Indicadores**







## **SESSÃO FINAL DO PROJECTO**

**Apresentação de Resultados e Reavaliação das Acções,  
com recolha de contributos dos actores locais presentes**



- ✓ **Sublinhada pelos actores locais, a inter-relação entre Biodiversidade e Desertificação, temas indissociáveis na ZPE de Castro Verde => uma boa acção para combater a desertificação na ZPE de Castro Verde terá que garantir sempre a preservação das espécies estepárias**
- ✓ **Garantir a continuidade do mosaico de paisagem, mantendo a agricultura tradicional (rotação cereal-pousio) foi também destacada pelos actores locais => factor-chave na preservação das aves estepárias**
- ✓ **Defendida a utilização das melhores técnicas para garantir a sustentabilidade da agricultura tradicional: sementeira directa e injeção de lamas de ETAR no solo**
- ✓ **Plantação de azinheiras é considerada uma das melhores acções de combate à desertificação => fazendo parte do mosaico de paisagem, deve ser circunscrita aos locais que não sejam importantes para as aves estepárias e utilizando as melhores técnicas para conservar solo e água**



**Necessidade de adoptar novas políticas foi apontada como crucial, para o desenvolvimento de áreas que, tal como a ZPE de Castro Verde, apresentam importantes valores naturais e enfrentam a problemática da desertificação => reconhecer os serviços de ecossistema prestados (protecção do solo, sequestro de carbono, regulação do ciclo da água, manutenção da biodiversidade, serviços culturais, etc.).**

**Assegurar a viabilidade económica do sistema agrícola extensivo, está muito dependente de alterações políticas e dos esquemas de apoio associados, que reconheçam o papel crucial desempenhado pelas pessoas que vivem em áreas desfavorecidas.**

- ✓ **Melhoria do conhecimento dos actores locais, sobre o conceito de desertificação e das acções de combate à desertificação => registada ao longo das etapas do processo participativo desenvolvido**

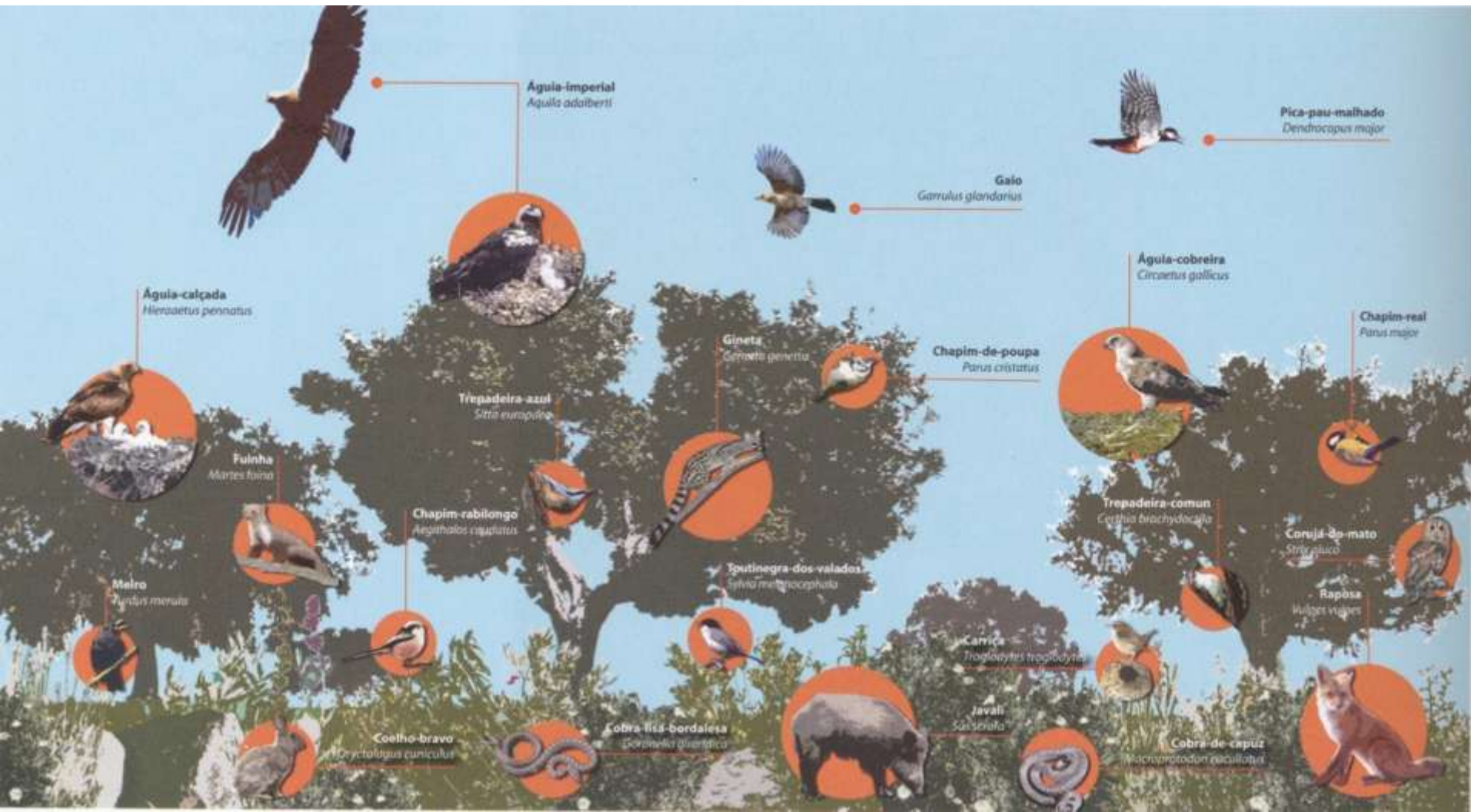




- ✓ **Encetar um processo participativo mais exaustivo e contínuo, com o envolvimento generalizado dos actores locais directamente ligados à componente agrícola na ZPE, pode transformá-los em verdadeiros agentes de mudança**  
=> a agricultura aqui praticada constitui o factor-chave para a manutenção do habitat estepário, do qual dependem espécies da avifauna altamente vulneráveis e que se encontram ameaçadas a nível nacional e mundial
- ✓ **A noção de “bens públicos” e do real potencial destas áreas vulneráveis, com valores naturais extremamente importantes, ainda não é devidamente compreendido ou considerado** => necessidade de um trabalho de envolvimento dos actores, através de um processo participativo mais profundo

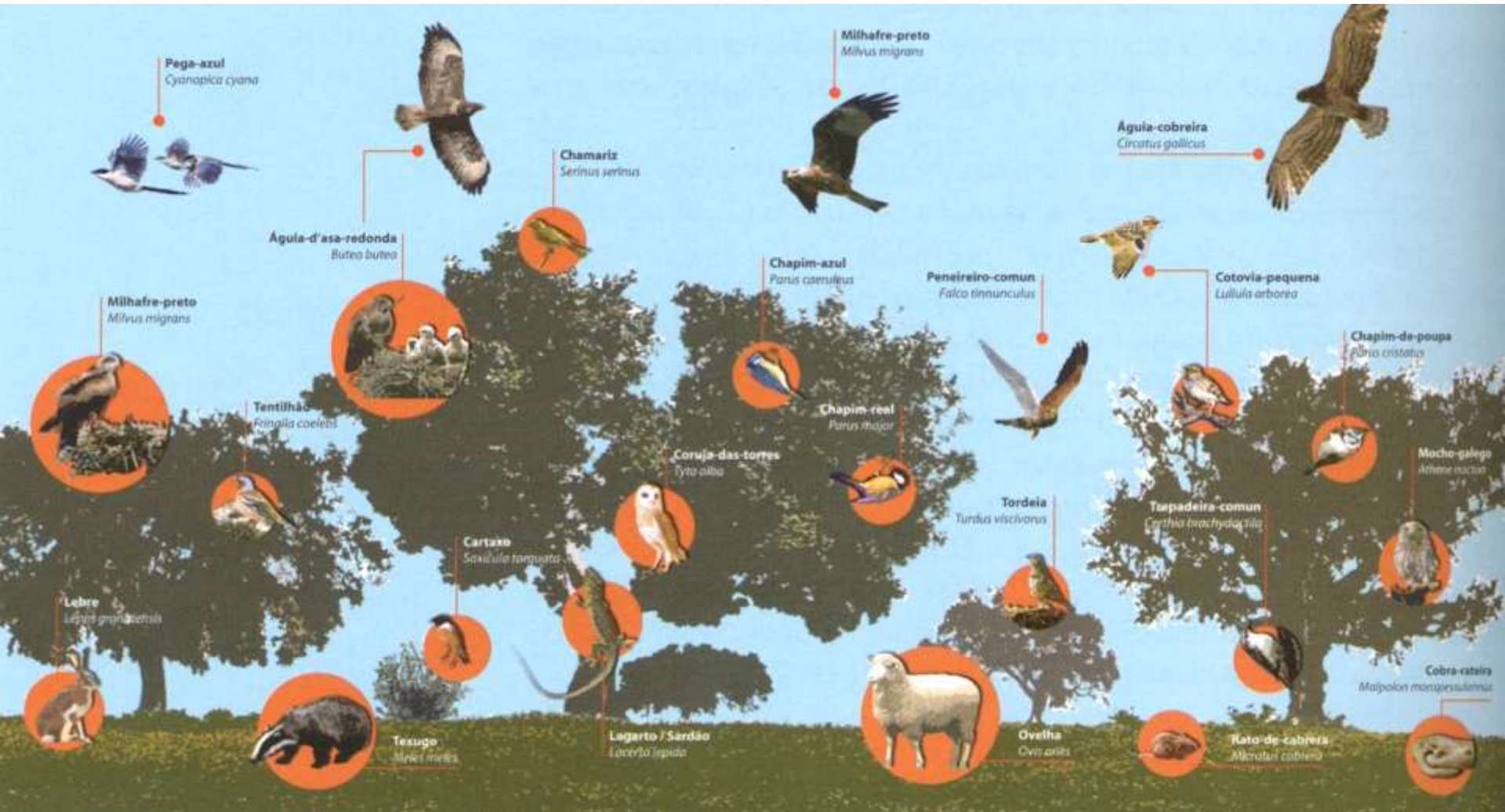
# A manutenção do mosaico, montado, terras de cultura, com corredores de matagal mediterrânico, se possível com este sistema **SERIA O SISTEMA IDEAL**

Com o matagal nas zonas mais declivosas (caça, protecção etc.)





# Com as pastagens se possível biodiversas





# Com culturas arvenses



Peneireiro-cinzento  
*Elanus caeruleus*



Chapim-azul  
*Parus caeruleus*



Chamariz  
*Serinus serinus*



Milhafre-preto  
*Milvus migrans*



Trepadeira-comum  
*Certhia brachydactyla*



Lagartixa-do-mato  
*Psammotrochus diggii*



Chapim-real  
*Parus major*



Trigueirão  
*Milvula calandera*



Sisão  
*Turdus merula*



Tartaranhão-caçador  
*Circus pygargus*



Raposa  
*Vulpes vulpes*



Codorniz  
*Coturnix coturnix*



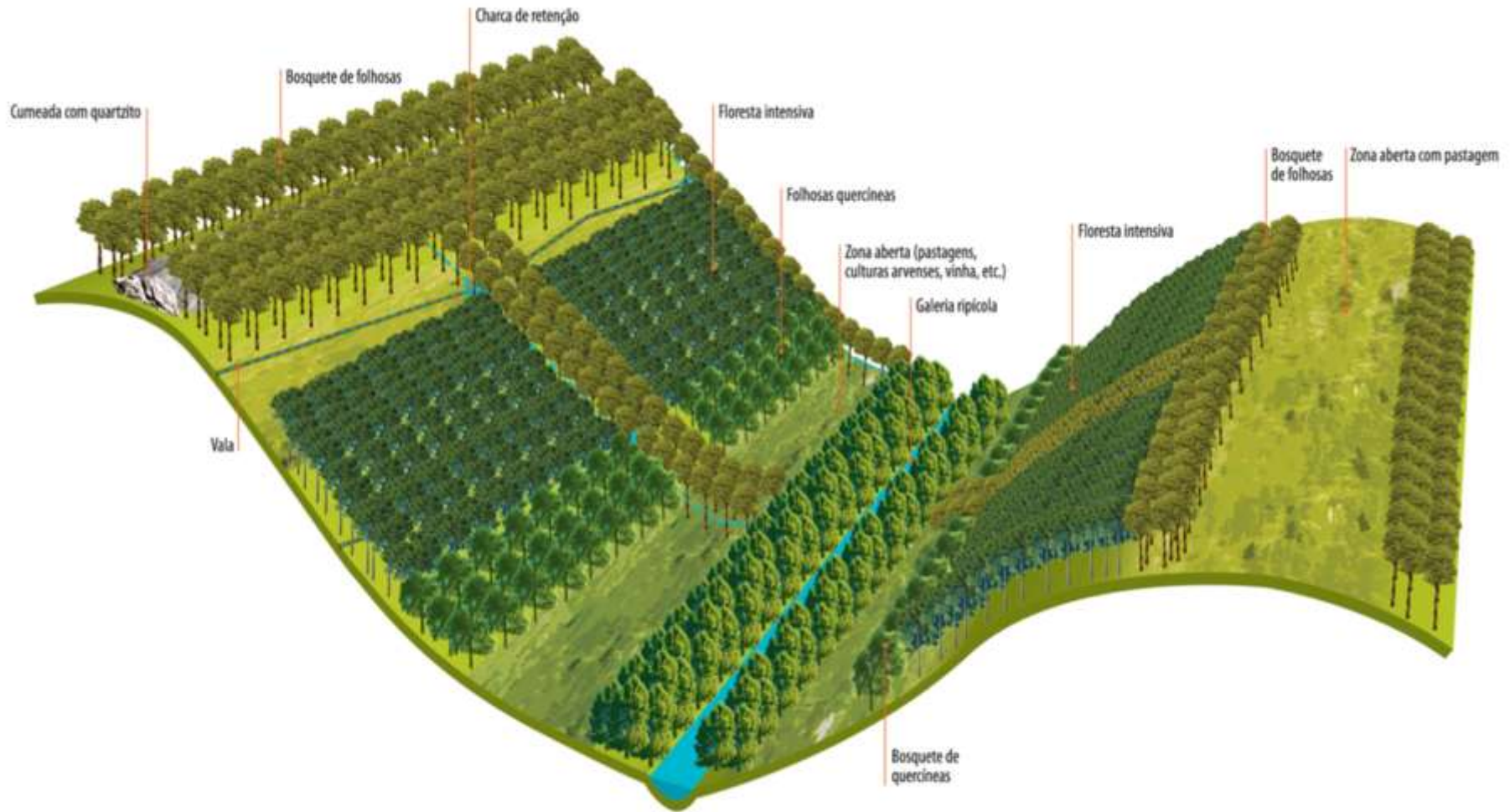






Esquema de um ordenamento que evite o fogo, retenha a água, mantenha e promova a biodiversidade  
Isto é

## COMBATE A DESERTIFICAÇÃO







**OBRIGADO PELA VOSSA  
ATENÇÃO**

# Plano de trabalhos do Practice

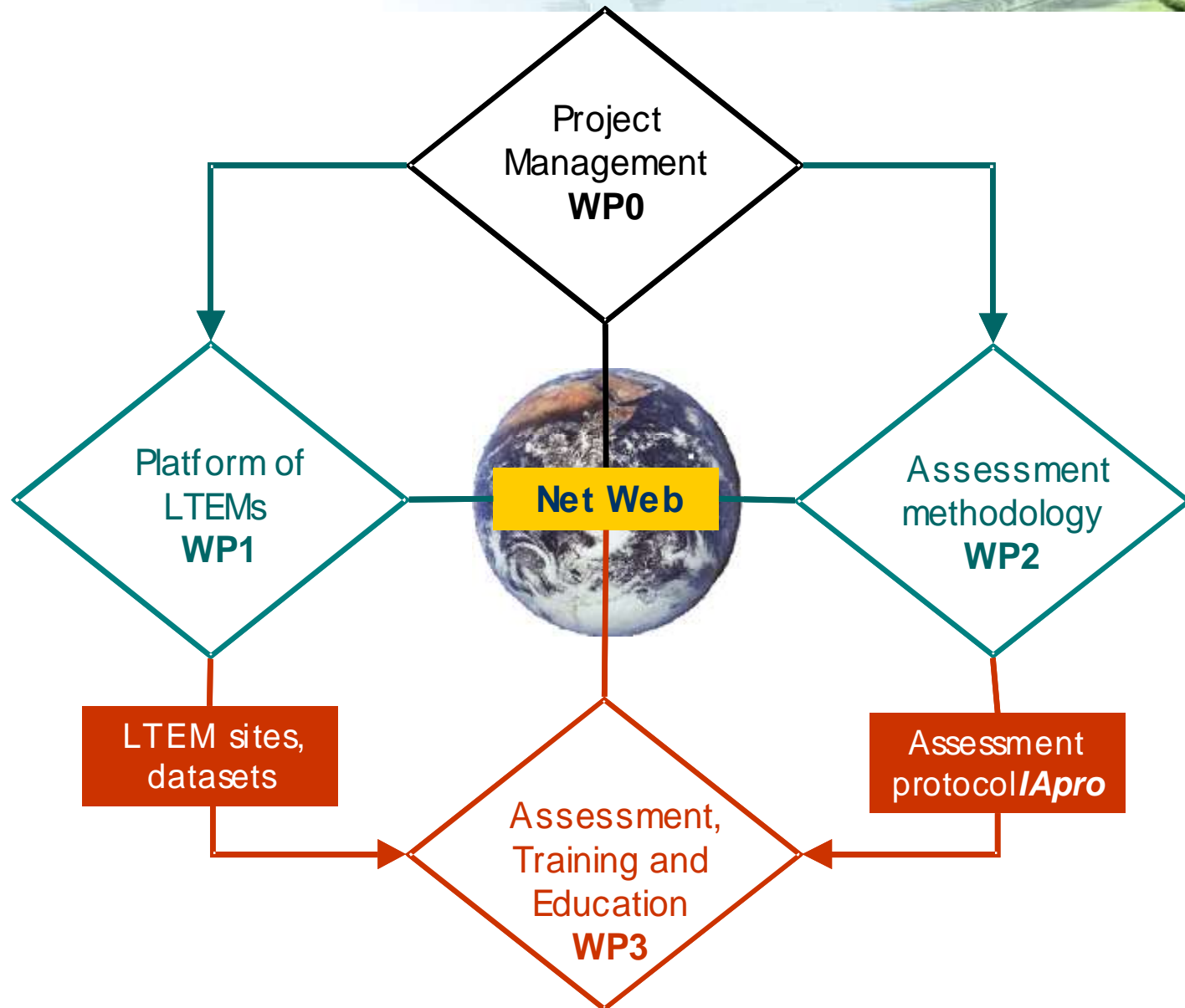


Table 2. Sites included in the LTEM platform, showing their location and the main prevention-restoration actions implemented.

Country	Soil conservation practices; Management of salinization-prone areas	Sustainable grazing and range management	Forest and fire hazard management in desertification-prone areas	Dryland restoration
SPAIN	Valencia		Ayora	Albatera, Alicante
GREECE		Lagadas		
PORTUGAL	Alentejo		Algarve	
ITALY			Pula-Sinnai	
MOROCCO	Oued Mellah		Sidi Jaber	Oued Mellah/O. Dlim
NAMIBIA				Gellap Ost - Namaland
S-AFRICA		Kalahari-Molopo		Kalahari-Molopo
ISRAEL		Sayeret Shaked	Yatir F, Shagririm F, Adulam F	Avdat, Nizzanim, Lahav
CHINA		Changling/ Wulanaodu		Changling/ Wulanaodu
MEXICO		Chihuahua		Nuevo León
CHILE		Choapa/Limarí		Choapa/Limarí



**A partir de 2000 e até 2010 (PORDATA Base de dados de Portugal Contemporâneo) o número de alojamentos subiu de 5.007 milhares (dos quais cerca de 1,6 milhões excediam o número de famílias do Continente) para 5.750 milhares (passando a exceder em mais de 1,8 milhões o número de famílias).**

**Em 10 anos construíram-se cerca de 750 mil habitações que permitem alojar aproximadamente 1,95 milhões de habitantes, considerando a redução do número de pessoas por família (2,7 em 2010 e 3,1 em 1990). Este aumento da oferta permitiria satisfazer um hipotético aumento da procura em 195 mil habitantes por ano (mais do que uma Cidade de Coimbra por ano) (Amaral, 2011).**

**Quadro 1-** Balanço hidrológico em Castro Verde para um solo com 10 cm de espessura e água utilizável de 20 mm

mês	precipitação	Etp	Água solo	ETR	defice	Superavite
Janeiro	61	19,0	20	19	0,0	34,5
Fevereiro	51	22,0	20	22	0	29
Março	82	38,0	20	38	0	44
Abril	47	54,0	14,09	52,9	1,1	0
Mai	28	81,0	1,00	41,1	39,9	0
Junho	12	117,0	0,01	13,0	104,0	0
Julho	4	137,0	0,00	4,0	133,0	0
Agosto	1	126,0	0,00	1,0	125,0	0
Setembro	17	97,0	0,00	17,0	80,0	0
Outubro	38	64,0	0,00	38,0	26,0	0
Novembro	65	35,0	20	35	0	10
Dezembro	84	22,0	20	22	0	62
ANO	490	812		303,0	509,0	179,5

**Para calcular os escoamentos previsíveis e portanto o afastamento das valas de acordo com o declive, é necessário conhecer qual a precipitação previsível para a zona em causa.**

**Não se tratando nem de máximos absolutos para obras hidráulicas de grande duração, nem de chuvadas máximas anuais, mas das chuvas a ocorrer nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro, considerou-se que a utilização da chuva máxima diária para um período de retorno de 100 anos (calculada por adaptação da função de distribuição de probabilidades de extremos tipo I – lei de Gumbel- Brandão, C.; Rodrigues, R & Pinto da Costa, J., 2001), será suficiente para garantir a segurança necessária (tanto mais que existe um escoamento de segurança).**



Assim serão previsíveis chuvadas máximas diárias de cerca de 130 mm, pelo que o sistema deverá ser capaz de conter este tipo de chuva. De facto, num solo com  $15 \text{ mm h}^{-1}$  de taxa de infiltração, durante um dia (24 horas) a infiltração será de 360mm, isto é, se um solo tiver mais de 100 cm de profundidade tem capacidade para absorver este excesso de água, havendo drenagem lateral lenta e recarga do aquífero.

Apenas será necessário reter a água que excede a capacidade máxima para a água em solos delgados, isto é, que exceda os cerca de 30 mm da água de drenagem, ou a água que exceda a taxa de infiltração na duração da chuvada mais intensa de 1 hora ou de 30 minutos, isto é, capaz de reter entre 35 mm em meia hora ou 50 mm numa hora (Brandão, C.; Rodrigues, R & Pinto da Costa, J., 2001).

**Deve ter-se em conta que o horizonte c tem uma taxa de infiltração de cerca de  $2 \text{ mm h}^{-1}$ , a que corresponde uma infiltração diária de cerca de 40 mm, e que o escoamento lateral é mais lento nas zonas mais planas, pelo que o afluxo às valas será mais lento.**

**Nestas condições o sistema terá que reter cerca de 40 mm (excesso sobre a infiltração e sobre a capacidade de campo nos solos delgados), e o afastamento deverá ser de:**

- Cerca de 34 metros para 2,5% de declive — 0,85 metros de diferença de nível**
- Cerca de 18 metros para 5% de declive — 0,9 metros de diferença de nível**
- Cerca de 10 metros para 10% de declive — 1 metro de diferença de nível**
- Cerca de 6,5 metros para 20% de declive – 1,3 m de diferença de nível**

**Deve ter-se em conta que o horizonte c tem uma taxa de infiltração de cerca de  $2 \text{ mm h}^{-1}$ , a que corresponde uma infiltração diária de cerca de 40 mm, e que o escoamento lateral é mais lento nas zonas mais planas, pelo que o afluxo às valas será mais lento.**

**Nestas condições o sistema terá que reter cerca de 40 mm (excesso sobre a infiltração e sobre a capacidade de campo nos solos delgados), e o afastamento deverá ser de:**

- Cerca de 34 metros para 2,5% de declive — 0,85 metros de diferença de nível**
- Cerca de 18 metros para 5% de declive — 0,9 metros de diferença de nível**
- Cerca de 10 metros para 10% de declive — 1 metro de diferença de nível**
- Cerca de 6,5 metros para 20% de declive – 1,3 m de diferença de nível**