

Recuperação de montados de sobro e azinho em declínio: Uma nova abordagem

Ana Cristina Moreira & Inocência Seita Coelho

Montado-Declínio /Seca

❑ Os Montados/Dehesas são sistemas semi-naturais agro-silvo-pastoris de desenvolvimento regional, dominados por sobreiros e azinheiras, de delicado equilíbrio e que subsistem sobretudo nas regiões a sul da Península Ibérica e na bacia mediterrânica permitindo uma profunda relação entre a natureza e a cultura.

❑ Estes agro-sistemas têm um excecional valor económico e de conservação sendo cada vez mais reconhecidos como sistemas sustentáveis de prática agrícola. contribuindo significativamente para a viabilidade socio-económica das populações rurais locais.

❑ A engorda do porco de montanha que se alimenta da bolota destes carvalhos é uma das atividades económicas mais importantes e que contribui para a manutenção destes sistemas ativos.

❑ Durante as últimas três décadas tem-se vindo a assistir a uma degradação das manchas existentes de montado em alguns locais de Portugal e de Espanha, com a elevada mortalidade de sobreiros e azinheiras, devido à ação antrópica e a causas de natureza biótica e abiótica, o que representa uma séria ameaça para esta atividade económica , em particular, nas áreas do interior do Alentejo.

❑ A elevada e indiscutível importância ecológica, económica, cultural e social deste património que perdura há séculos nesta região do globo, podendo mesmo ser considerada como uma Herança Cultural, leva a que seja imperativa a sua preservação.



Declínio /Seca

❑ Várias têm sido as causas apontadas:

❑ **Bióticas:**

- *Biscogniauxia mediterranea*
- *Botriosphaeria spp. (Diplodia sp)*
- *Platypus cylindrus*
- *Phytophthora cinnamomi*
- *Pythium ,etc*

❑ **Abióticas**

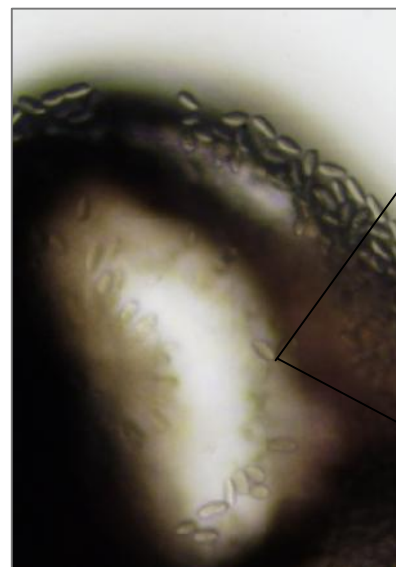
- Seca (falta de água)/encharcamento
- Baixa fertilidade dos solos
- Poluição
- Excesso de gado
- Mobilizações de solo
- etc

Carvão do entrecasco *Biscogniauxia mediterranea*



Causas do Declínio

Botriosphaeria spp.
(anamorph *Diplodia*)



Causas do Declínio

Platypus cylindrus



Acompanhando o fenómeno do declínio, os ataques do insecto *Platypus cylindrus* têm aumentado em número e intensidade

Causas do Declínio- *Phytophthora* sp.



- ☐ *Phytophthora cinnamomi* é a espécie isolada com maior frequência do solo e de raízes de *Quercus* em áreas com sintomas de declínio
- ☐ Em Portugal desde 1945 que existem relatos da presença deste organismo em montados de sobro.
- ☐ Na Península Ibérica a sua presença encontra-se associada à “doença da tinta” no castanheiro

Phytophthora spp.

Não é Fungo

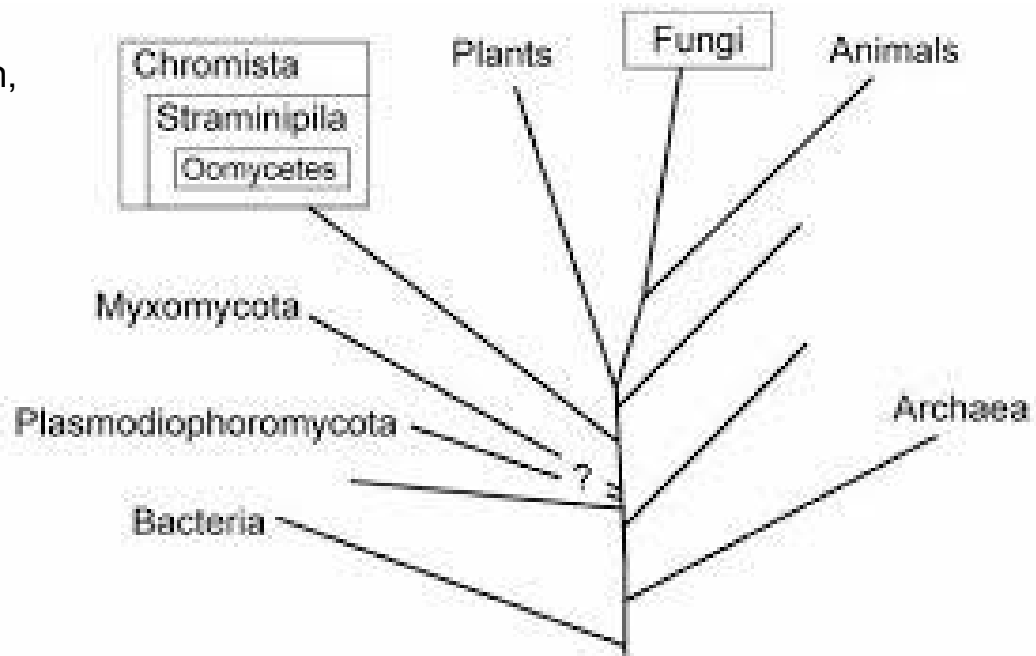
- *Phytophthora*



(1970s) Reino Fungo

(1980s) Classe Oomycetes :
algas e outros organismos

Cavalier-Smith,
1998



Phytophthora spp.

Phytophthora spp. descritas antes 2000

<i>P. arecae</i>	<i>P. megakarya</i>	<i>P. melonis</i>	<i>P. mirabilis</i>	<i>P. nicotianae</i>	<i>P. japonica</i>	<i>P. cactorum</i>
<i>P. erythroseptica</i>	<i>P. richardiae</i>	<i>P. sojae</i>	<i>P. tentaculata</i>	<i>P. vignae</i>	<i>P. phaseoli</i>	<i>P. gonapodyides</i>
<i>P. quinea</i>	<i>P. cinnamomi</i>	<i>P. citrophthora</i>	<i>P. colocasiae</i>	<i>P. italica</i>	<i>P. boehmeriae</i>	<i>P. macrochlamy</i>
<i>P. medicaginis</i>	<i>P. idaei</i>	<i>P. infestans</i>	<i>P. insolita</i>	<i>P. palmivora</i>	<i>P. fragariae frag.</i>	<i>P. pseudotsugae</i>
<i>P. hibernalis</i>	<i>P. megasperma</i>	<i>P. mexicana</i>	<i>P. multivesiculata</i>	<i>P. botryosa</i>	<i>P. katsurae</i>	<i>P. cajani</i>
<i>P. cambivora</i>	<i>P. sinensis</i>	<i>P. syringae</i>	<i>P. trifolii</i>	<i>P. quercina</i>	<i>P. porri</i>	<i>P. heveae</i>
<i>P. capsici</i>	<i>P. citricola</i>	<i>P. clandestina</i>	<i>P. drechsleri</i>	<i>P. cryptogea</i>	<i>P. fragariae rubi</i>	<i>P. meadii</i>
<i>P. humicola</i>	<i>P. ilicis</i>	<i>P. inflata</i>	<i>P. iranica</i>	<i>P. primulae</i>	<i>P. lateralis</i>	55

Phytophthora spp. descritas depois 2000

<i>P. ramorum</i>	<i>P. inundata</i> sp. nov.	<i>P. kernoviae</i> sp. nov.	<i>P. polonica</i> sp. nov.	<i>P. gallica</i> sp. nov.	<i>P. hedraiondra</i> sp. nov.	Etc.
-------------------	-----------------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------------	--------------------------------	------

55/11=20% Patogénios de florestas ou ecossistemas naturais

Phytophthora

- ❑ *Phytophthora cinnamomi* é um oomyceta de plantas muito destrutivo, que vive no solo e que causa a morte das raízes finas, reduzindo assim a capacidade da árvore absorver água e nutrientes, conduzindo-a a stress hídrico (seca).

- ❑ **Responsável por várias doenças de plantas lenhosas :**

- ✓ Doença da tinta do castanheiro
- ✓ *Damping-off* de muitas espécies
- ✓ Morte do Eucalipto na Austrália
- ✓ Morte do *Pinus echinnata* Miller e *P. taeda* ...
- ✓ Recentemente em *Quercus* spp. –Europa e América do Norte
- ✓ Outras lenhosas (ex: *Vaccinium* sp.-mirtilo, etc)

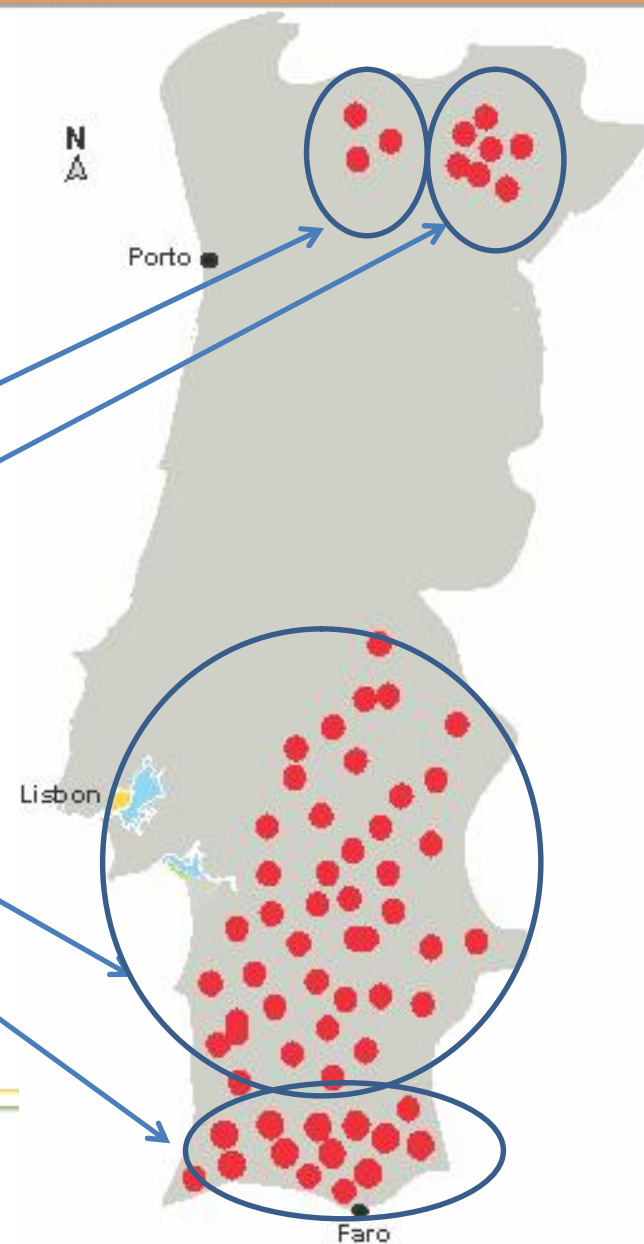


Estudos epidemiológicos em Portugal

- ❑ Elevada presença de *P.cinn* em diferentes tipos de solos
- ❑ Estreita associação de *P. cinn* com árvores doentes

Minho: (2009)	(100%)
Trás-os-Montes: (1999)	(25%)
Alentejo: (1995)	(35%)
(2005)	(90%)
Algarve: (2005)	(100%)

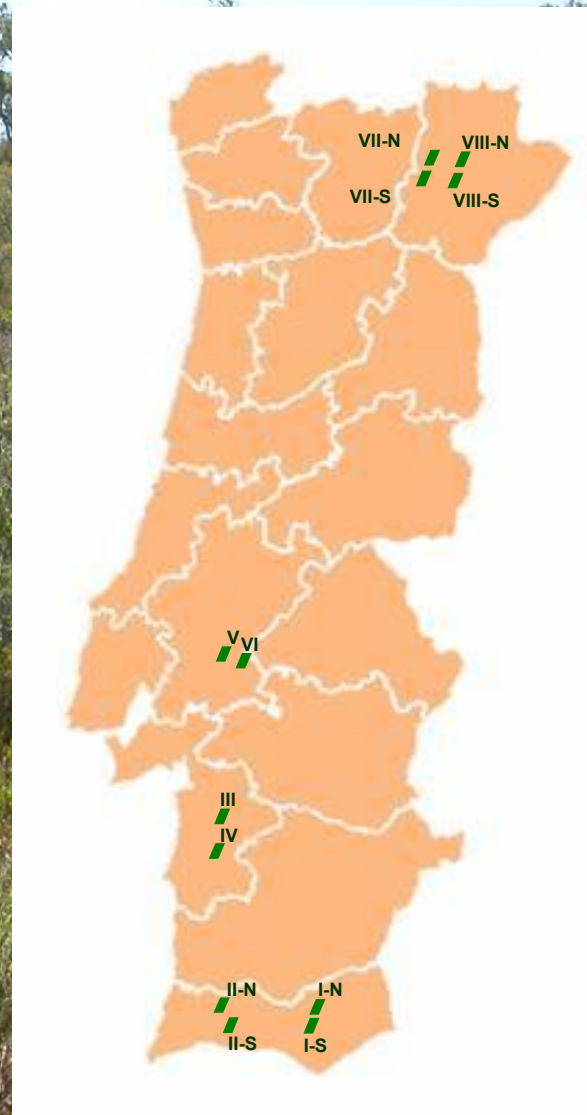
- ❑ A frequência de *P. cinn* aumentou, indicando não só um aumento do inóculo mas uma provável progressão da sua distribuição no solo, em particular no sul onde o número de árvores afetadas é muito elevado.



Estudos epidemiológicos em Portugal

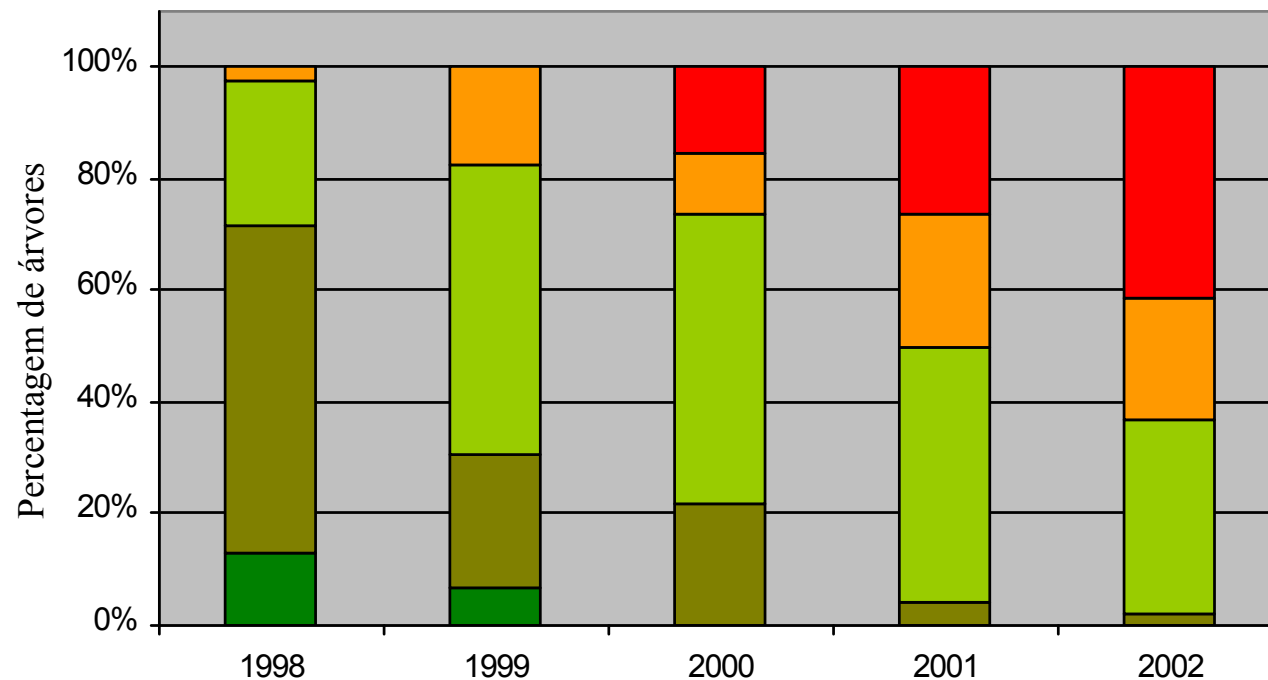
12 Parcelas – 326 sobreiros

(P. Caetano, 2007. Envolvimento de *Phytophthora cinnamomi* no declínio de *quercus suber* e *q. Rotundifolia*: estudo da influência de factores bióticos e abióticos na progressão da doença. Possibilidades de controlo químico do declínio.)



Estudos epidemiológicos em Portugal

Parcela III: Serra do Loureiro, Alcácer do Sal

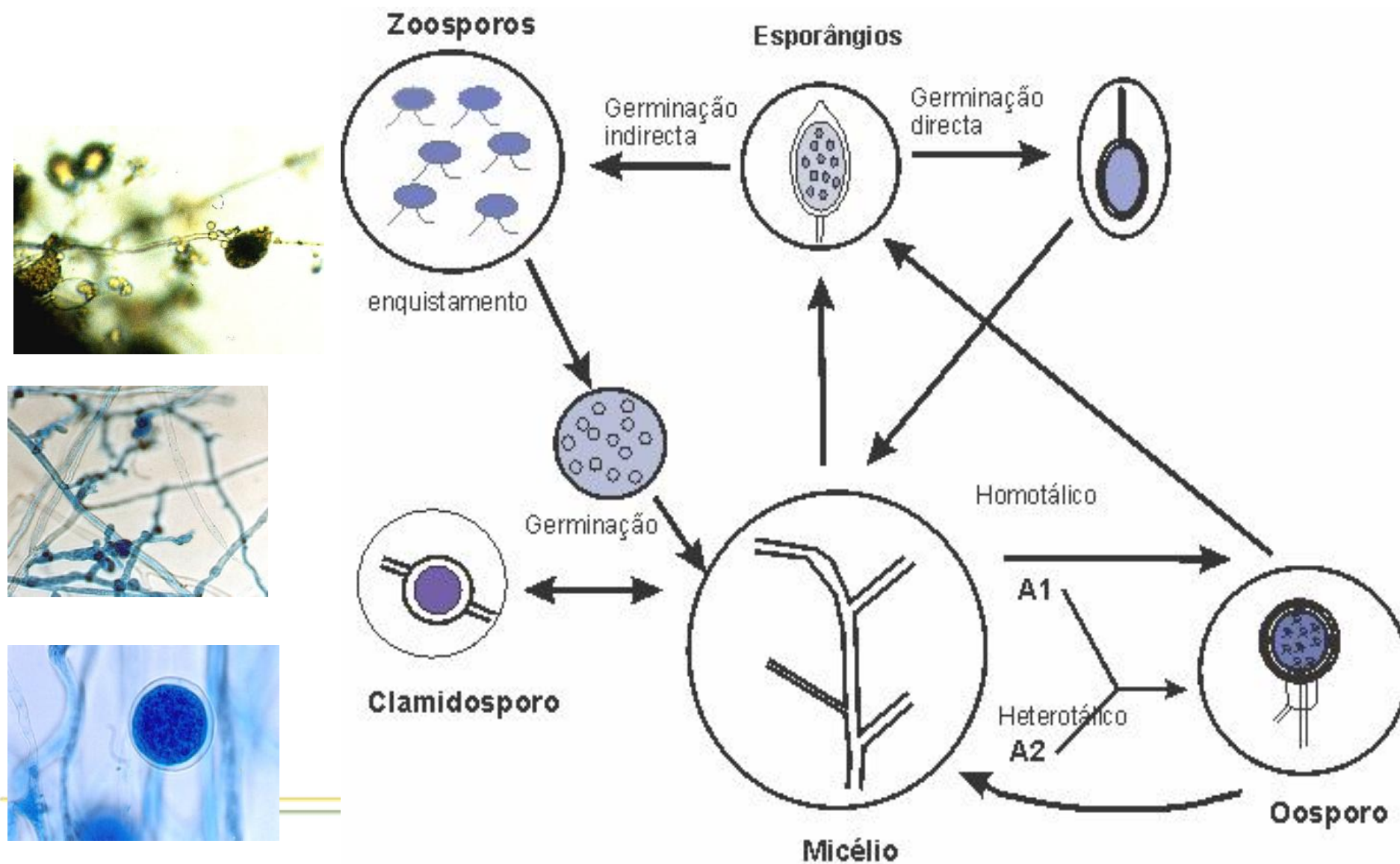


■ Classe 0 ■ Classe 1 ■ Classe 2 ■ Classe 3 ■ Classe 4

□ Observou-se uma progressão da doença nos 5 anos de avaliação

(P. Caetano, 2007. Envolvimento de *Phytophthora cinnamomi* no declínio de *quercus suber* e *q. Rotundifolia*: estudo da influência de factores bióticos e abióticos na progressão da doença. Possibilidades de controlo químico do declínio.)

Ciclo *Phytophthora* -Policíclico



Estudos epidemiológicos em Portugal

Plant species surveyed for infection with *P. cinnamomi*

Family / Species	Presence of <i>P. cinnamomi</i>	
(Ex Franco 1971, 1984)		
<hr/>		
<i>Pinaceae</i>		
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	+	*
<i>Leguminosae</i>		
<i>Genista triacanthos</i> Brot.	+	
<i>Ulex</i> spp.	+	
<i>Cistaceae</i>		
<i>C. crispus</i> L.	+	
<i>C. ladanifer</i> L.	+	
<i>Cistus populifolius</i> L.	+	
<i>C. salvifolius</i> L.	+	
<i>Thymelaeaceae</i>		
<i>Daphne gnidium</i> L.	-	
<i>Ericaceae</i>		
<i>Erica arborea</i> L.	-	*
<i>E. lusitanica</i> Rudolphi	-	*
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	+	*
<i>Arbutus unedo</i> L.	+	*
<i>Labiatae</i>		
<i>Lavandula luisieri</i> (Rozeira) Rivas Martinez	-	
<i>L. pedunculata</i> (Miller) Cav. subsp. <i>Lusitanica</i> (Chaytor) Franco	-	
<i>Phlomis purpurea</i> L.	-	
<i>Compositae</i>		
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench	-	



*

*



(a) Species marked with * are listed in Table 1 of Zentmyer (1980); this list includes an *Erica* “*hisitanica*”, which is an obvious misprint of “*lusitanica*”.

(Forest Pathol 35: 145-162.)



Serra do Caldeirão-Algarve



Portalegre



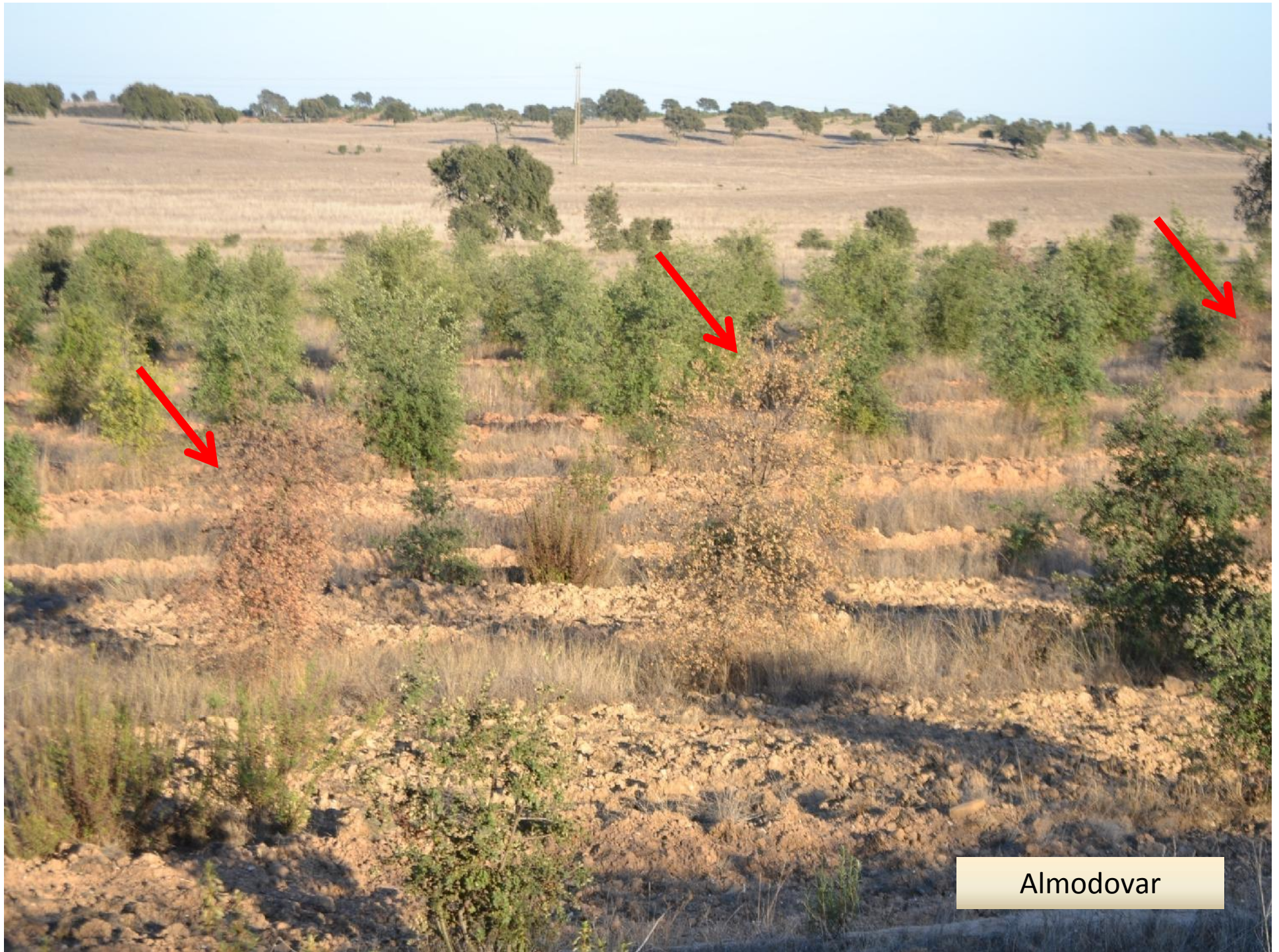
Crato



Ourique



Ourique



Almodovar



Alentejo

Declínio - Sintomas

Dieback & Desfoliação



Declínio - Sintomas

Exsudados



Declínio - Sintomas

Arvores mortas



Declínio - Sintomas

Morte súbita

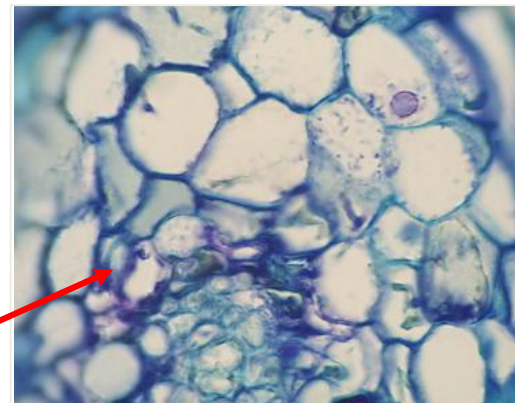
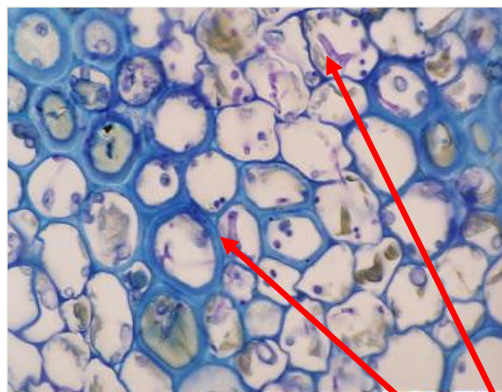


Declínio - Sintomas

Raízes mortas



SOBREIRO E AZINHEIRA

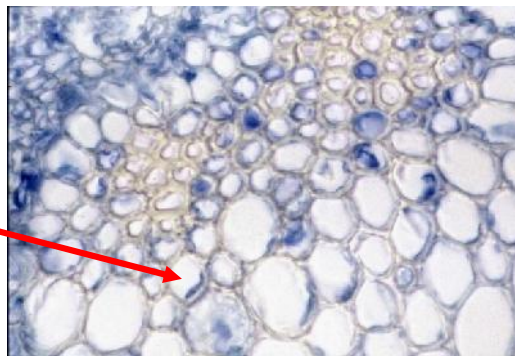


Infected cork oak



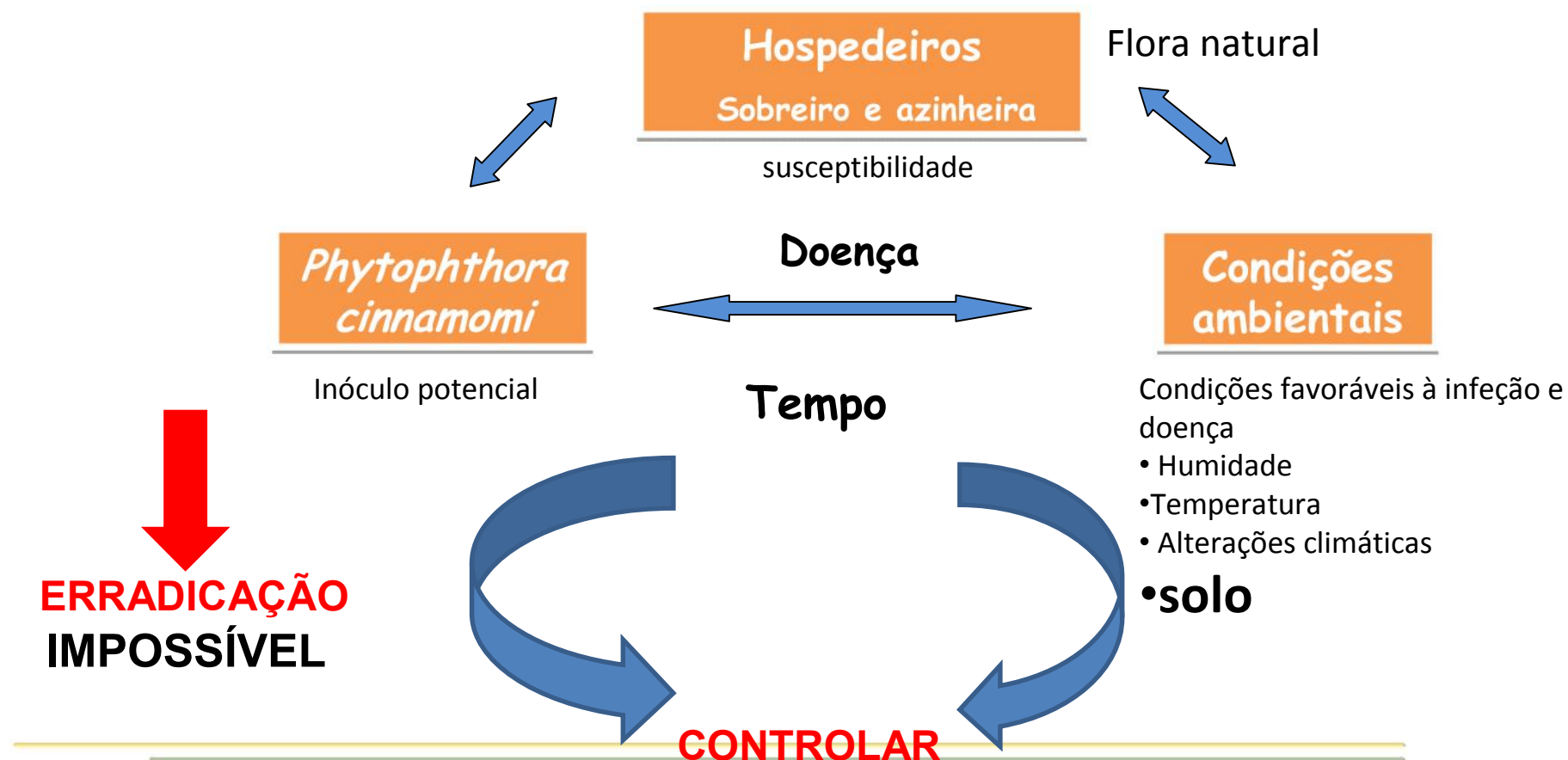
Infected holm oak

P. cinnamomi hifas



Estreita associação entre
Phytophthora cinnamomi
e as árvores de Quercus doentes e mortas

O desenvolvimento da doença resulta da interação simultânea entre a atividade de *P.cinn.* e os hospedeiros



O que fazer para **controlar** esta situação?



Prevenção

Fatores que favorecem a doença

**Fatores que podem reduzir a evolução e a
expressão da doença**

PREVENÇÃO

Existe uma grande distribuição de *P. cinn* nos solos de Portugal

❑ Para limitar a continua dispersão de *Phytophthora* e a severidade da doença, recomendam-se algumas medidas de boa gestão

•É IMPORTANTE



Mapear a ocorrência da doença e a presença de *P. cinn* (vs características dos solos)

- Assegurar informação sobre o declínio e as áreas afetadas (produtores, associações, etc.);
- Utilizar sinais adequados nas áreas infestadas;
- Disponibilizar informação sobre a dispersão do patógeno;
- Limitar o movimento de pessoas, veículos e equipamento, principalmente durante a época das chuvas nas áreas com declínio (infestadas);
- Desinfetar os pneus dos veículos, maquinaria e calçado (pedilúvios);
- Iniciar os trabalhos nas áreas não infestadas e só depois se movimentarem para as áreas infestadas;

PREVENÇÃO

- Evitar densidades elevadas de animais (aumentam a compactação do solo e as escorrências);
- Não remover material vegetal, solo ou água de áreas infestadas;
- Substituir culturas de plantas herbáceas hospedeiras de *Phytophthora* spp. por plantas não suscetíveis;
- Perturbar os solos o mínimo possível (sempre que possível);
- Melhorar a drenagem dos solos (solos mal drenados favorecem a infecção).

IMPORTANTE:

- **Assegurar que o material utilizado na plantação não se encontra infetado com *Phytophthora* spp.**

CERTIFICAÇÃO DAS PLANTAS DO PONTO DE VISTA SANITÁRIO

- As novas plantações/sementeiras são feitas normalmente com recurso a semente selecionada mediante critérios que não incluem as características de adaptação ou suscetibilidade/tolerância dos progenitores relativamente à infecção *P. cinn.*

FATORES QUE FAVORECEM A DOENÇA

Estudos recentes indicam que :

→ **P. cinn apresenta elevada capacidade de sobrevivência:**

1-Plantas da flora natural (anuais ou herbáceas perenes) são hospedeiros de *P. cinn* (podendo ser sintomáticos ou assintomáticos), apresentando uma vasta gama de estruturas de sobrevivência (clamidósporos de paredes espessas, estromas e ainda oósporos autogâmicos); Fungal Biology 117 (2013): 112 - 123; For. Path. 43 (2013) 245–251

2-Algumas plantas forrageiras utilizadas em pastagens são hospedeiras de *P.cinn* (ex: *Lupinus luteus*, etc) podendo contribuir para o aumento da população e infecção do patógeno;

2012-European Journal of Plant Pathology 134: 409 – 414

FATORES QUE PODEM REDUZIR A EVOLUÇÃO E A EXPRESSÃO DA DOENÇA

Alguns estudos indicam que:

1-A ervilhaca pode ser uma alternativa à tremocilha; é um hospedeiro assintomático de *P. cinn* e não aumenta a população do patógeno;

2012-European Journal of Plant Pathology 134: 409 – 414;

2-Outras culturas anuais como aveia, trigo, milho, etc., são também hospedeiros assintomáticos, podendo ser utilizados nas pastagens;

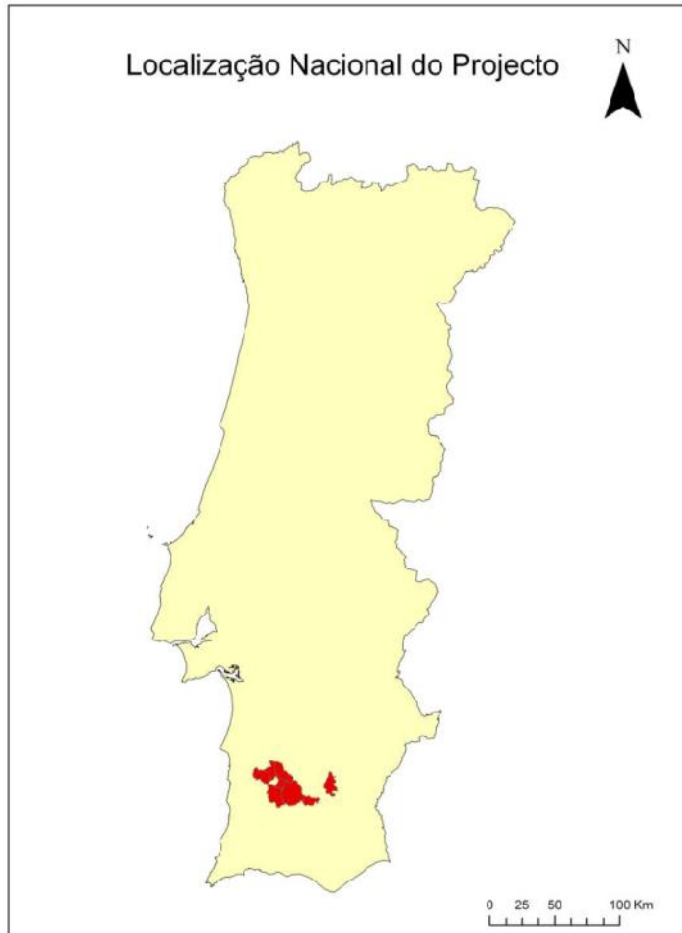
2012-European Journal of Plant Pathology 134: 409 – 414

Conhecer melhor a suscetibilidade/ tolerância das plantas utilizadas nas PASTAGENS

3- A adição de calcário aos solos infestados por *P. cinn* pode constituir uma forma de reduzir a sua atividade e conseqüentemente o declínio;

4-Uma boa nutrição dos solos, em particular com FÓSFORO e MATÉRIA ORGÂNICA, de acordo com as suas necessidades, pode conferir uma maior tolerância à doença.

Programa de recuperação de Montado (Alentejo-Ourique) (ACPA-INIAV)



Objectivo principal:

Recuperar uma área de 652 ha de Montado localizada no Baixo Alentejo-Ourique.

- aumento da densidade do arvoredor existente
- recuperação vegetativa das árvores adultas

Esta área possui :

- solos derivados de xistos e / ou grauvaques (Luvissolos), (áreas planas de menor declive);
- solos avermelhados de "ranãs" (Luvissolos Férricos)

Solos que apresentam:

- Elevada acidez, delgados; níveis médios de matéria orgânica; baixo a muito baixo teor de fósforo,

**baixa capacidade
produtiva**



Tabela 1. Reação do solo (pH em água), matéria orgânica, azoto orgânico total e disponibilidade em fósforo e potássio (Egner-Riehm)

Area	pH (H ₂ O) 1:5	Classif.	O.M. g Kg ⁻¹	Classif.	Total N g Kg ⁻¹	Classif.	P ₂ O ₅ mg Kg ⁻¹	Classif.	K ₂ O mg Kg ⁻¹	Classif.
1	5,73	Subácido	37,1	Médio	1,6	Alto	6	Muito baixo	127	Alto

Tipo de solo : Px(d)+Px+Ex

Tabela 2. Reação do solo (pH em água), matéria orgânica, azoto orgânico total e disponibilidade em fósforo e potássio (Egner-Riehm)

Area	pH (H ₂ O) 1:5	Classif.	O.M. g Kg ⁻¹	Classif.	Total N g Kg ⁻¹	Classif.	P ₂ O ₅ mg Kg ⁻¹	Classif.	K ₂ O mg Kg ⁻¹	Classif.
2	5.79	Subácido	31.8	Médio	1.28	Alto	69	Médio	104	Alto

Tipo de solo: Px(d)+Px

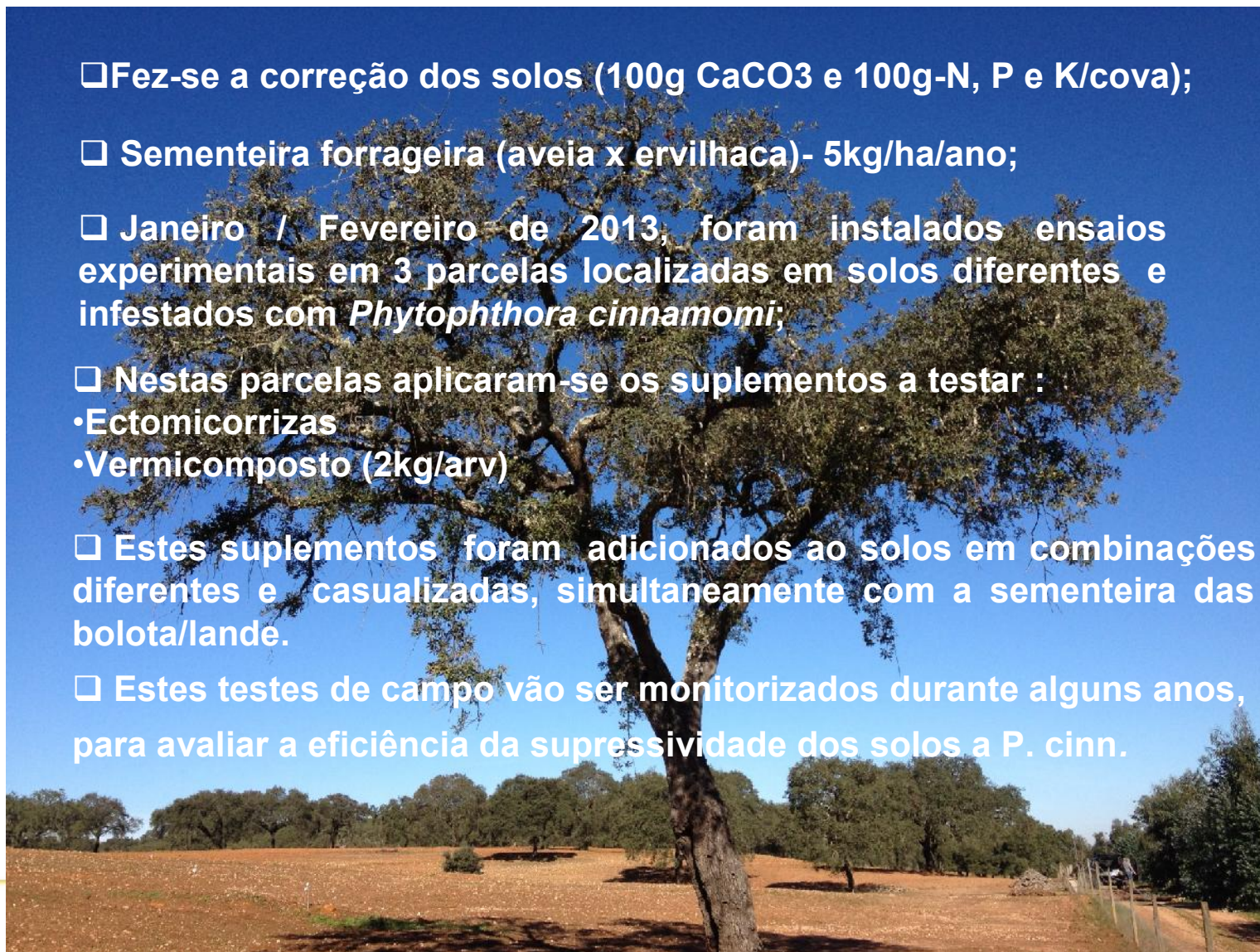
Tabela 3. Reação do solo (pH em água), matéria orgânica, azoto orgânico total e disponibilidade em fósforo e potássio (Egner-Riehm)

Area	pH (H ₂ O) 1:5	Classif.	O.M. g Kg ⁻¹	Classif.	Total N g Kg ⁻¹	Classif.	P ₂ O ₅ mg Kg ⁻¹	Classif.	K ₂ O mg Kg ⁻¹	Classif.
1	5,56	Ácido	31,2	Médio	1,17	Alto	27,5	Baixo	144	Alto
2	5,56	Ácido	30,4	Médio	0,92	Médio	10	Muito baixo	120	Alto

Tipo de solo: Sr(p)+Sr

Programa de recuperação de Montado (Alentejo-Ourique)

- ❑ Fez-se a correção dos solos (100g CaCO₃ e 100g-N, P e K/cova);
- ❑ Sementeira forrageira (aveia x ervilhaca)- 5kg/ha/ano;
- ❑ Janeiro / Fevereiro de 2013, foram instalados ensaios experimentais em 3 parcelas localizadas em solos diferentes e infestados com *Phytophthora cinnamomi*;
- ❑ Nestas parcelas aplicaram-se os suplementos a testar :
 - Ectomicorrizas
 - Vermicomposto (2kg/arv)
- ❑ Estes suplementos foram adicionados ao solos em combinações diferentes e casualizadas, simultaneamente com a sementeira das bolota/lande.
- ❑ Estes testes de campo vão ser monitorizados durante alguns anos, para avaliar a eficiência da supressividade dos solos a P. cinn.



Programa de recuperação de Montado (Alentejo-Ourique)-Parcelas ensaio



A-S. Martinho Amoreiras-Ourique

Plot I

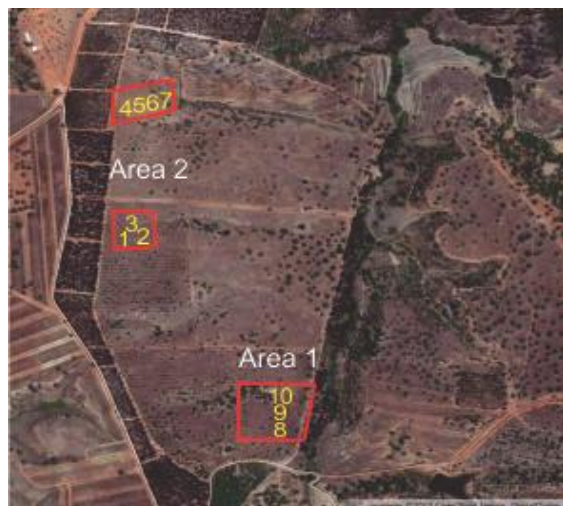
- 1- T-VM-V-M
- 2- VM-V-T-M
- 3- M-VM-V-T
- 4- V-T-M_VM
- 5- VM-M-T-V
- 6- VM-M-V-T
- 7- T-V-M-VM
- 8- V-M-T-VM
- 9- M-T-VM-V
- 10- M-VM-V-T



B- Ourique

Plot II

- 1- M-V-VM-T
- 2- T-M-V-VM
- 3- VM-T-M-V
- 4- V-VM-T-M
- 5- M-V-VM-T
- 6- V-VM-T-M
- 7- M-V-VM-T
- 8- T-M-V-VM
- 9- VM-T-M-V
- 10- V-VM-T-M



C- Garvão-Ourique

Plot III

- 1- M-V-VM-T
- 2- VM-V-M-T
- 3- M-T-VM-V
- 4- VM-V-M-T
- 5- VM-V-M-T
- 6- V-VM-T-M
- 7- V-T-VM-M
- 8- VM-M-V-T
- 9- M-T-V-VM
- 10- V-VM-T-M



Protector da semente/planta

T-Control; VM-Compost+Mycorrhizae
M-Mycorrhizae; V- Compost;

Conclusões

“Que fazer para CONTROLAR o declínio associado a *P. cinn*.?”

Curto /médio prazo

- ✓ Mapeamento das áreas de risco de infecção (ocorrência de *P. cinn* vs propriedades e localização dos solos) e da distribuição da doença.
- ✓ O recurso a medidas de prevenção e gestão já referidas para reduzir a infecção.
- ✓ Continuar a investigação sobre a interação hospedeiros/patogénio.
- ✓ Encorajar o melhoramento da fertilidade dos solos (aplicação dos corretivos adequados)

Longo prazo

- ✓ Seleção de genótipos de sobreiros e de azinheiras mais tolerantes a *P. cinn*



AGRADEÇO A VOSSA ATENÇÃO !

