

# O contributo da ESAC para a valorização do Medronheiro em Portugal



F. Gomes; Gama, J.; Figueiredo, P.; Maia, J.; Clemente, M.; Plácito, F.; Pato, R.L.; Botelho, G.; Franco, J.; Nazaré, N.; Santos, R.; Guilherme, R.; Melo, F.; Santos, S.; João, C.; Curado, F.; Casau, F.; Duarte, I.; Vasconcelos, T.; Rodrigo, I.; Henriques, M.; Machado, H.; Caldeira, I.; Sousa, R.; Galego, L.; Antunes, D.

ESAC; DRAPC; INIAV; GREENCLON, LDA; Univ. do Algarve

Cooperativa Portuguesa da Medronho, Centro Ciéncia Viva da Floresta  
Proença-a-Nova, 26/03/2016

## Parceiros



## Financiamento



**ProDeR 4.1:**  
Ref. 43748 & Ref. 53110

**FCT: PTDC/AGR-FOR/3746/2012**

Financiamento:

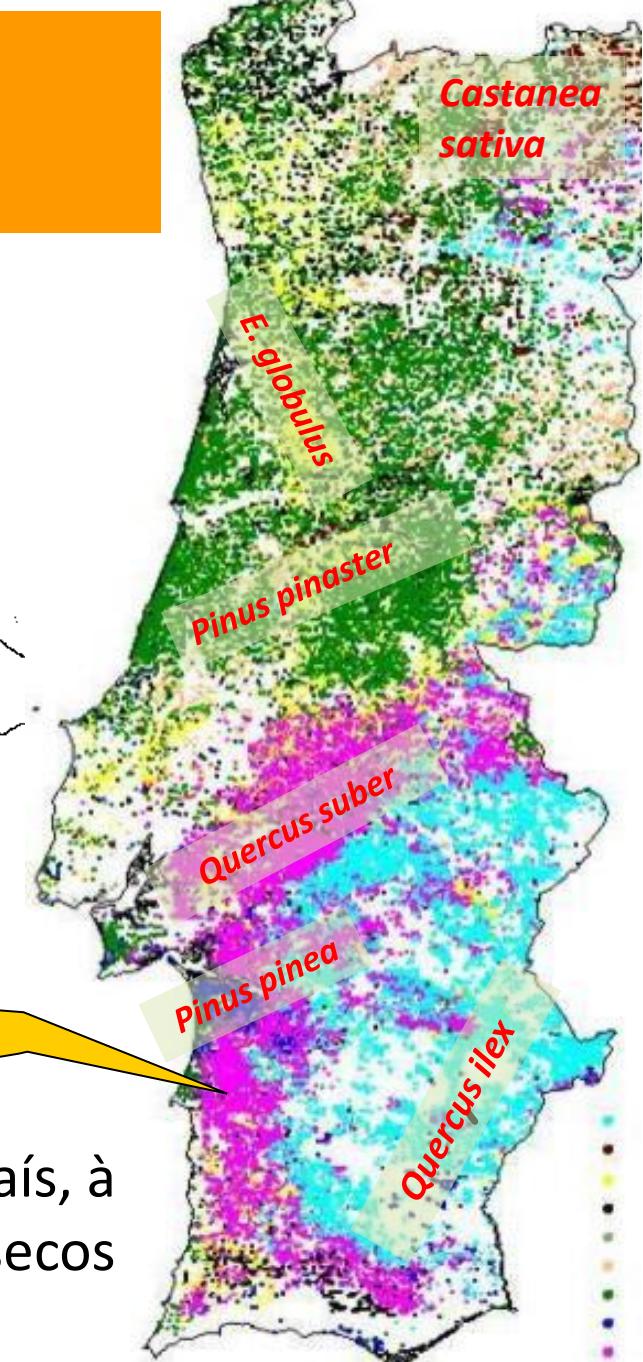


# O Medronheiro na Europa e em Portugal



<http://www.ucm.es/info/>

Espécie mediterrânica, distribuída por todo o País, à exceção de habitats muito frios ou muito secos



# O medronheiro (*Arbutus unedo* L.)



Género *Arbutus*, Família Ericaceae

- . Porte arbustivo (1-3m)
- . Porte arbóreo (até 12 m)
- . Resistência ativa a incêndios florestais
- . Tolerância a solos degradados



# O medronheiro (*Arbutus unedo* L.)



- . Tolerância ao stresse hídrico
- . Tolerância a solos degradados
- . Floração no outono - relevância para a apicultura



# As primeiras referências...

As primeiras referências ao medronheiro datam do séc. IV a C e referem-se às virtudes do medronheiro como “remédios” atribuídos aos frutos, folhas e casca.



Selling strawberry tree fruits at the  
medinah of Fez (Marocco)  
11.2007, © F. Boisset

# Relevância económica

- Aguardente
- Licor
- Mel
- Compota
- Bonbons



# Novos Produtos



Pâtés handmade fruit  
(Sugar Bloom, 2013)



Jellified for *Arbutus*  
(Sugar Bloom, 2013)



Praline  
Bombons  
(Sugar Bloom, 2013)



Fruto desidratado  
seco ou liofilizado  
(ESA Beja)

# As utilizações na Culinária

## Grau de maturação organolética



Festival do Medronho - Congresso medronho um produto de excelência, Monchique, 20-22 de novembro 2015.



# O Medronheiro (*Arbutus unedo L.*)



Áreas naturais

Pomares



In: Pato, R.L. et al. 2016 *Arbutus unedo L.* Agroforestral System's Nutrient Dynamics. Università Degli Studi di Sassari,

# *A fileira do medronheiro: ESAC e Parceiros*

Material Vegetal – selecionado e testado

As Micorrizas

Instalação da cultura: mobilização e nutrição

Técnicas culturais

- Pomar
- Áreas naturais

Frutos: exportação de nutrientes / fertilização

Pós colheita: conservação de fruto para consumo em fresco

Transformação: Manual de Boas Práticas  
Novos produtos alimentares

# A seleção de plantas

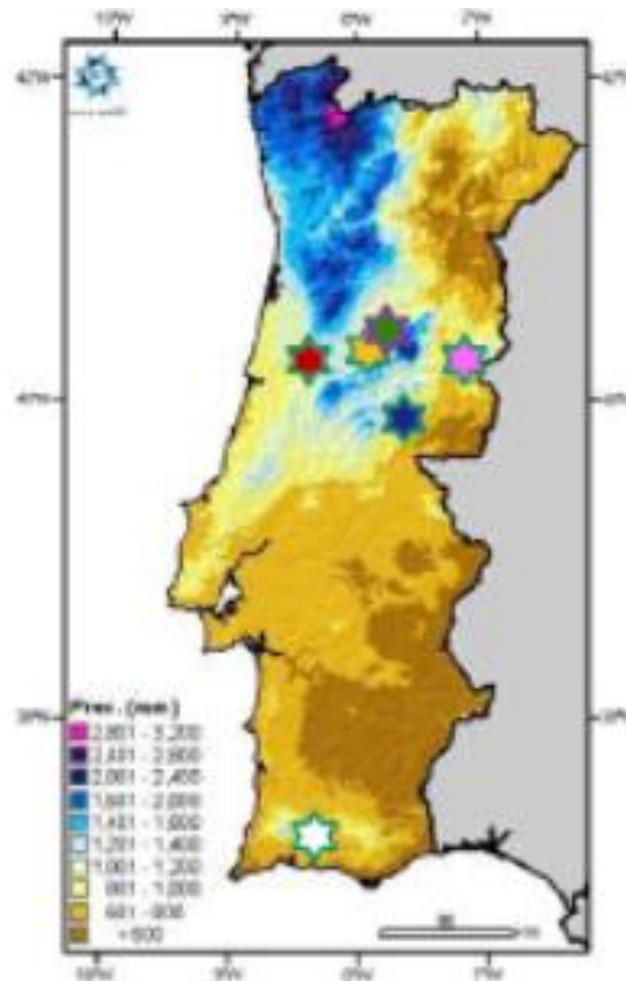
*Com o Apoio  
. dos Produtores  
. das DRAP*



# A seleção de plantas

- onde?
- avaliar o fruto?
- e assim começamos...

Clone	Average annual temperature	Average annual rainfall (mm)	Type of soil
AL1	12.5°C	1200 a 1600	Lithosols & Acrisols
AL4			
ESAC_05	16°C	800 a 1000	Podzols & Cambisols
IM6	10°C	1600 a 2000	Lithosols
JF3	10°C	1600 a 2000	Lithosols
HP	17.5°C	700 a 800	Lithosols & Acrisols
PEN	12.5°C	800 a 1000	Lithosols



# O medronheiro: a seleção de plantas

## Seleção e caracterização

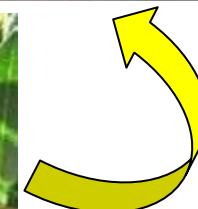
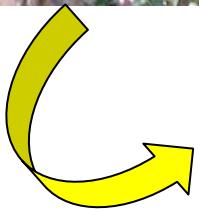
- Região Centro e Sul

## Caracterização

- Região de proveniência
- Qualidade do fruto
  - Dimensão dos frutos
  - Humididade, acidez, açucares
  - Relação calibre/peso
- Homogeneidade na produção (safra)
- Distribuição da produção
- Porte da planta
- Rígidez do fruto



# A seleção das plantas



Avaliação  
fruto

ESAC  
Univ. Algarve

# O medronheiro: os critérios de seleção dos frutos



## Parâmetros

Dimensão do fruto	Grau Brix - ( $* \geq 18\%$ )
Peso	Acidez total - ( $* \geq 12\%$ )
Dureza	Açucares redutores - ( $* \leq 600 \text{ mg/l}$ )
pH - ( $* 3-3,5$ )	Distribuição da produção

\* Galego, L., 2006. Valorização da aguardente de medronho. Jornadas do Mel, Medronho e Medronheira. C.M. da Pampilhosa da Serra, DRABL, LOUSAMEL, Pampilhosa da Serra, pp. 1-5.

**AL1 – Planta Mãe  
Selecionada por  
Américo Lourenço  
Clone – AL1**



# *Como propagar:*

- via seminal*
- via vegetativa*



## *Restrições estacaria:*

- . Época (primavera, verão)**
- . Material jovem: rebentos da base**
- . Auxinas: resposta clonal**



*Restrições planta de semente:*  
. Não garante a manutenção das características da planta selecionada



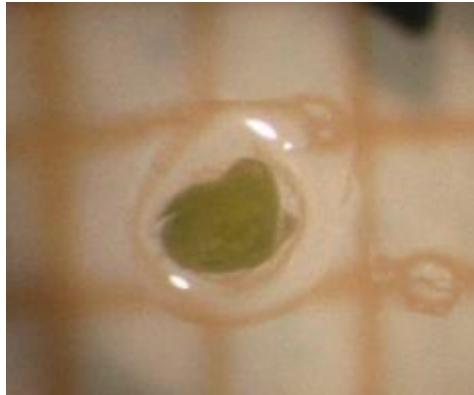
*Restrições enxertia:*  
. Perda, após incêndio

# A micropopulação: plantas selecionadas

Envolve  
o estabelecimento  
a multiplicação  
o enraizamento e  
a aclimatização das plantas



# *A micropopragação: plantas adultas*



- In: *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant* 45, 72-82, 2009  
In: *Acta Horticulturae* 839, 111-116, 2009.  
In: *New Biotechnology* 27, 882-892, 2010  
In: *8<sup>th</sup> Int. Symp. In Vitro Culture Hort Breeding*, 2013

# *Os clones: A propagação clonal*



# *Ensaios clonais: diferentes condições ambientais*

**Clonal vs Seminal - Produtividade e qualidade**

**Heritabilidade das características de seleção**

**Interação G X M**

**Identificação dos clones de elite**

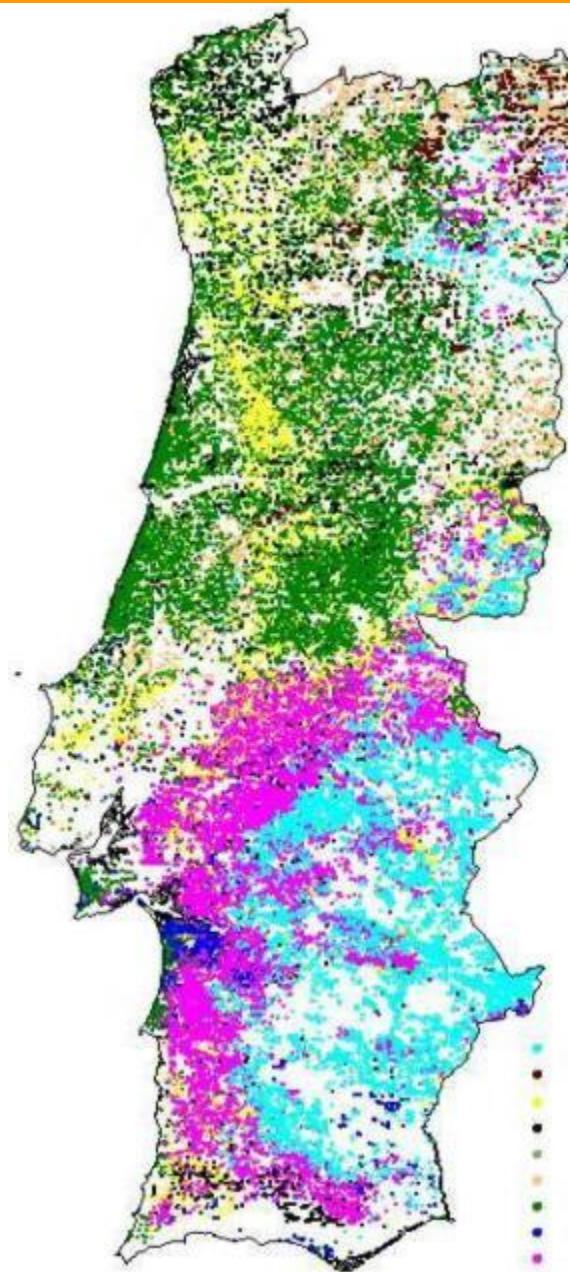
**Alocação Clonal**



# *Os clones: a instalação de ensaios*



Ensaio 2007 / E07



# *Os clones: a instalação de ensaios*



**Ensaio Proença-a-Nova 1,5 ano**  
**Foto: Tiago Cristóvão**



**Ensaio Proença-a-Nova**  
**2,5 anos / 2016**  
**Foto: Tiago Cristóvão**

# *Ensaio clonal - Estreito Junho 11 – 3,6 anos*



Fotografia de  
Prof. Américo Lourenço

# *Ensaio Clonal: Pampilhosa da Serra*

- Litologia – xisto
- Solos – litossolos & cambissolos
- Espessura < 10 cm
- pH = 4



# *Ensaio Clonal: Pampilhosa da Serra*

- Planta: clonal vs semente (CLO vs SE)
- Adubação: sem adubo (0) vs Liberação Lenta (LL) vs composto 7:21:21 – (133)

Compasso: 4x4 m; 16m<sup>2</sup>/planta; 625 plantas/ha

Resultados - 5 anos

Planta	Fruto (Kg/ha)
CLO	<b>557.5± 5.8 <sup>a</sup></b>
SE	62.6± 1.2 <sup>b</sup>

Adubação	Fruto (Kg/ha)
0	102.7± 2.7 <sup>b</sup>
LLenta	<b>400.7± 7.8 <sup>a</sup></b>
133	<b>426.8± 8.6 <sup>a</sup></b>

Bloco	Fruto (Kg/ha)
1	<b>316.0± 9.9<sup>a</sup></b>
2	<b>397.7± 11.3<sup>a</sup></b>
3	<b>445.4± 10.3<sup>a</sup></b>
4	81.0± 3.6 <sup>b</sup>

Razão CLO/SE = 8.9

Micropopulação  
antecipa a idade  
de frutificação

Data: mean ± std

Razão fertilização/control=4.0

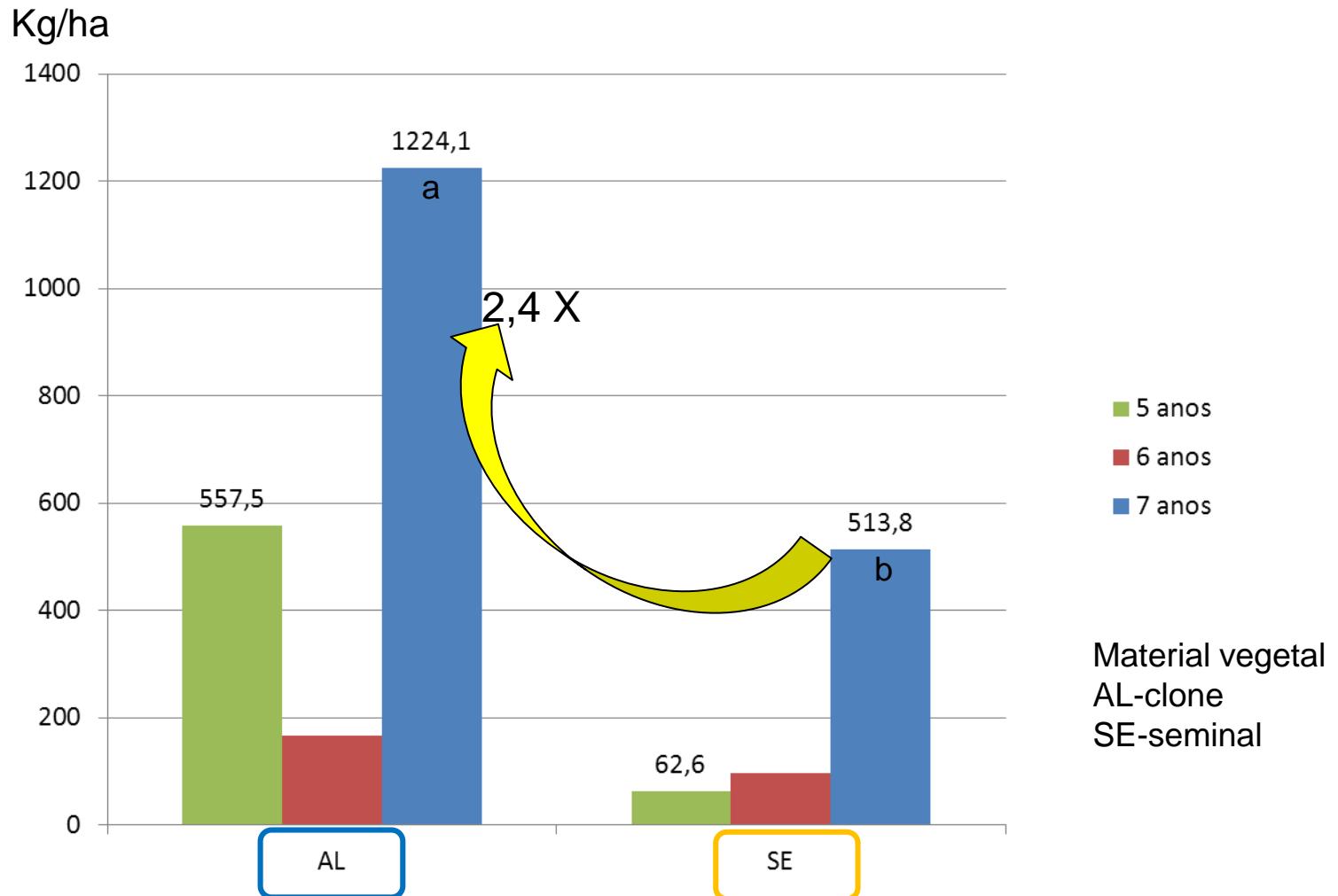
Razão bloco(1-3)/4  
386.4 / 81.0 = 4.8

# *Ensaio clonal 2007: a avaliação 2012-14*



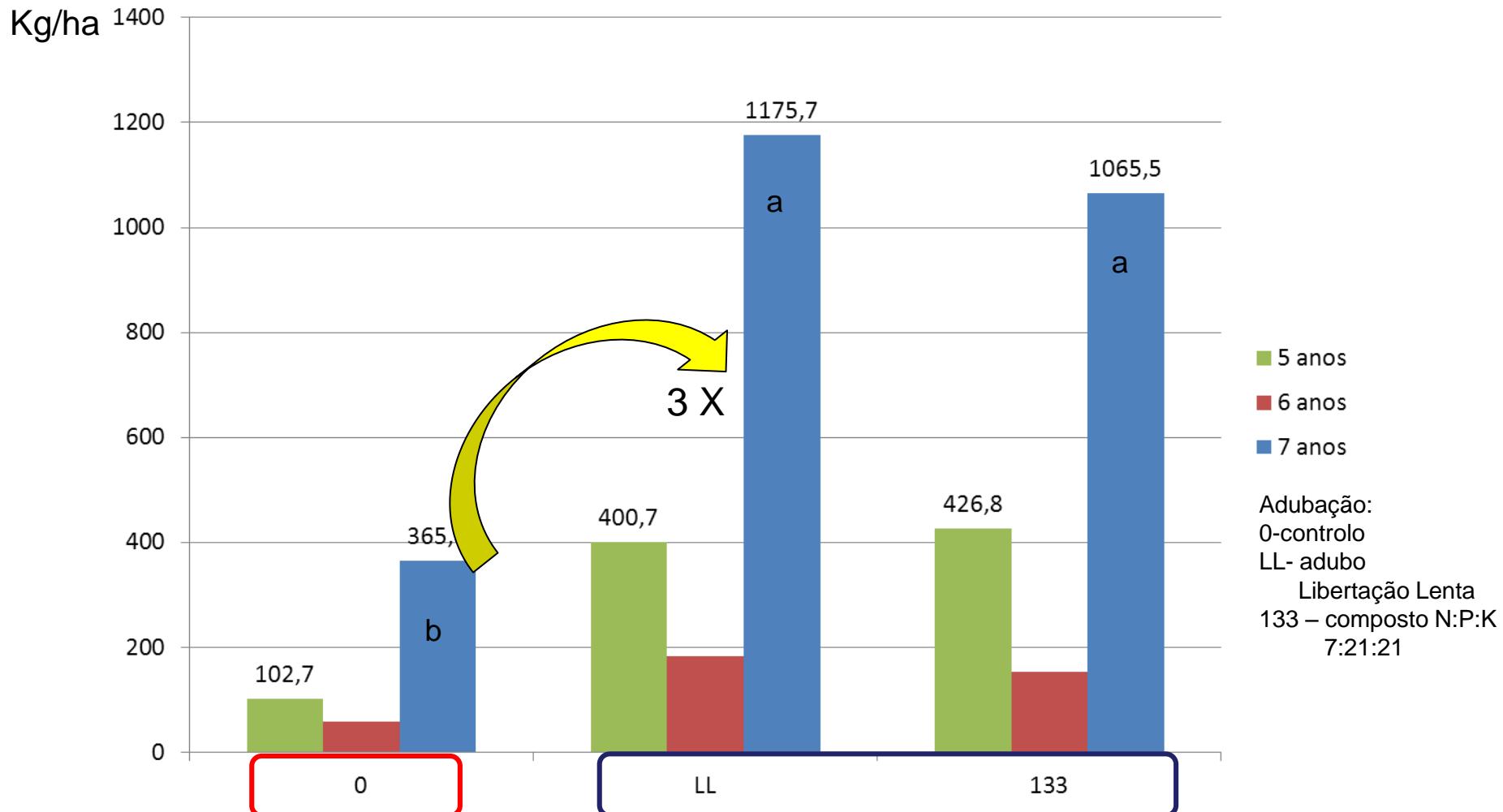
**Resultados: 5; 6; 7 anos  
Colheitas de 2012 a 2014**

# Ensaio clonal 2007: produção 2012-14



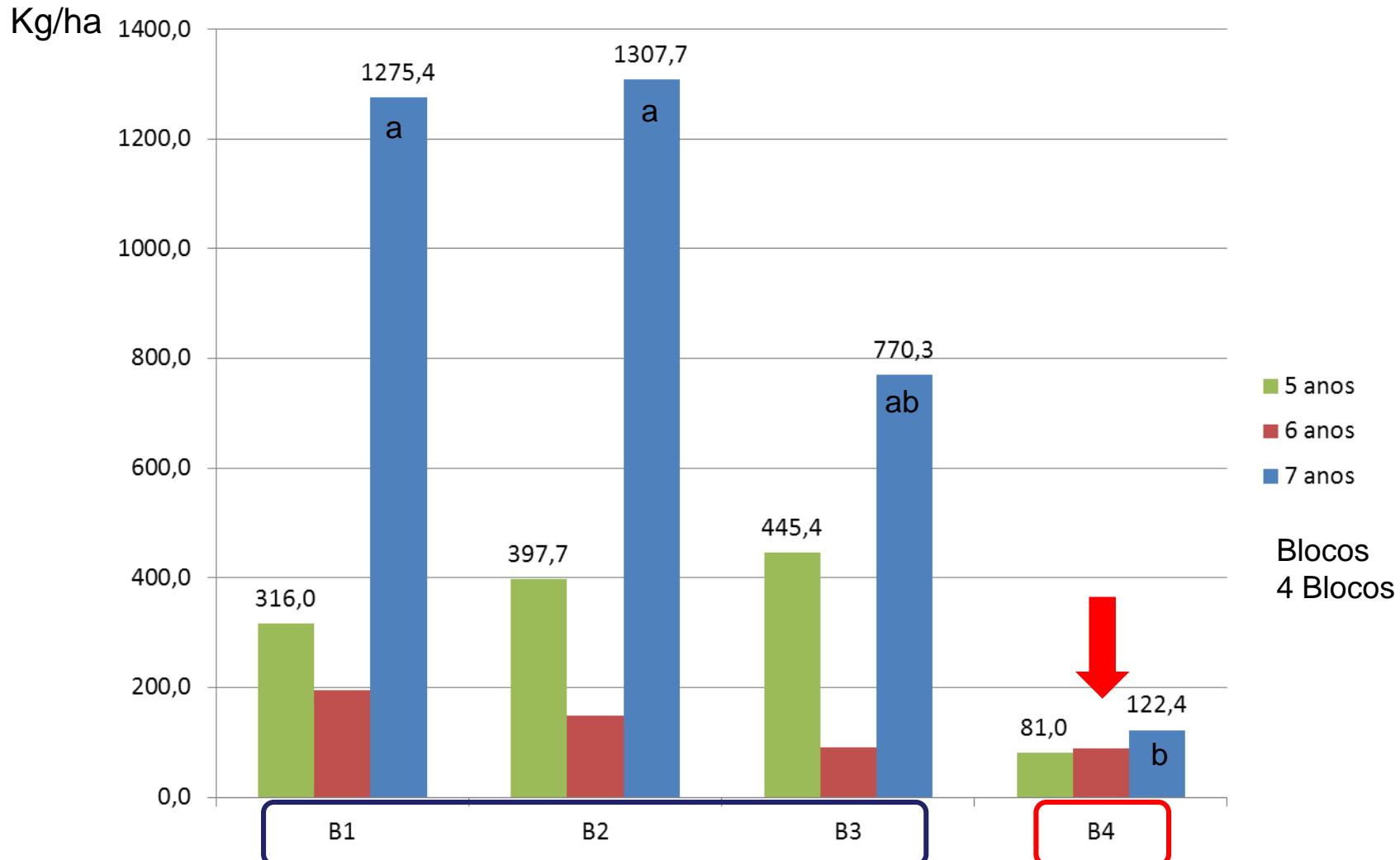
**Resultados: 5; 6; 7 anos - Colheitas de 2012 a 2014**

# Ensaio clonal 2007: produção 2012-14



**Resultados: 5; 6; 7 anos - Colheitas de 2012 a 2014**

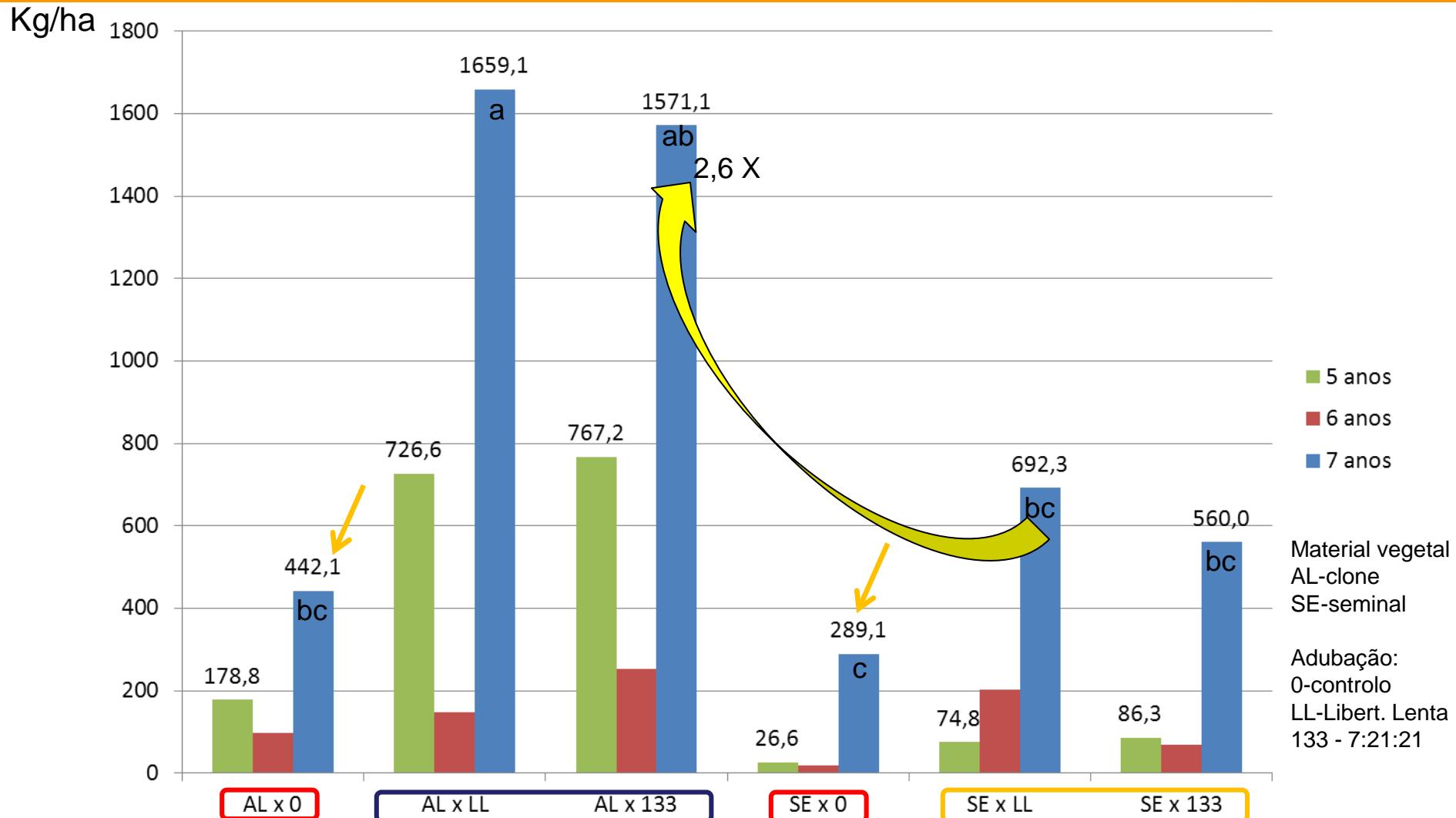
# Ensaio clonal 2007: produção 2012-14



**Resultados: 5; 6; 7 anos - Colheitas de 2012 a 2014**

In: II Jornadas do Medronho, Actas Portuguesas de Horticultura, nº 24, 2015.

# Ensaio clonal 2007: produção 2012-14



**Resultados: 5; 6; 7 anos - Colheitas de 2012 a 2014**

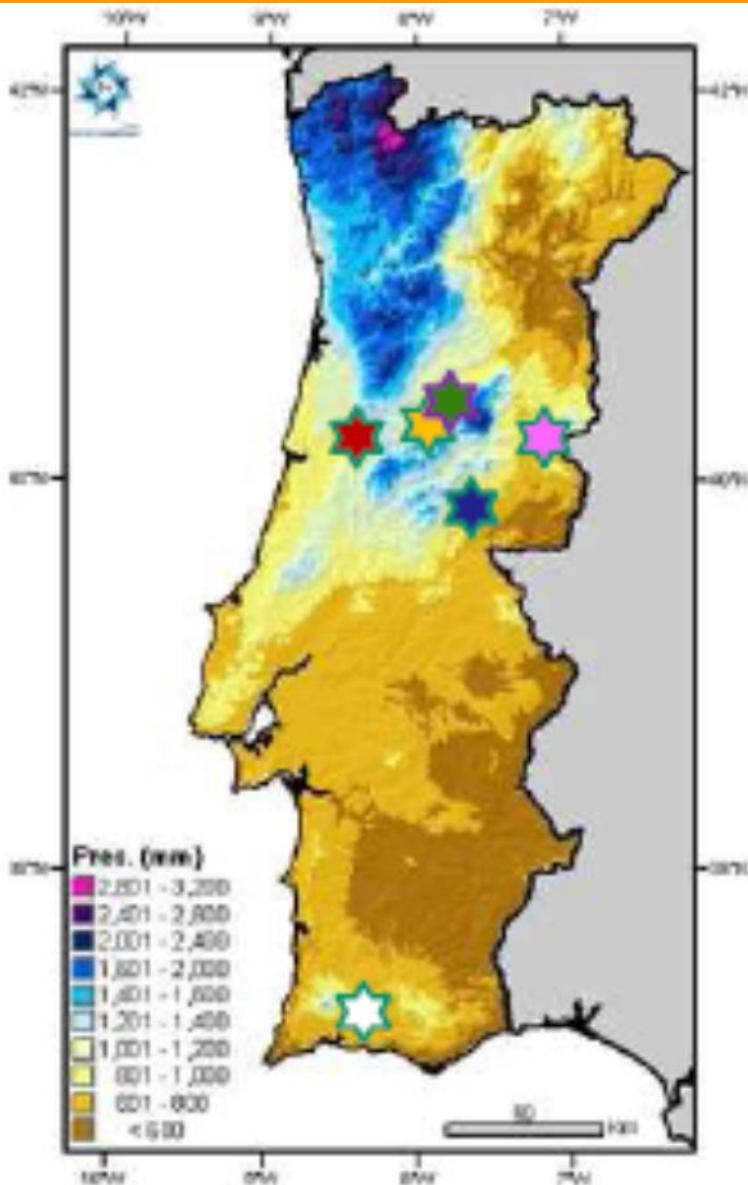
# Alocação Clonal



- Antecipação de informação

- Seleção indirecta

Clone	Average annual temperature	Average annual rainfall (mm)	Type of soil
AL1	12.5°C	1200 a 1600	Lithosols & Acrisols
AL4			
ESAC_05	16°C	800 a 1000	Podzols & Cambisols
IM6	10°C	1600 a 2000	Lithosols
JF3	10°C	1600 a 2000	Lithosols
HP	17.5°C	700 a 800	Lithosols & Acrisols
PEN	12.5°C	800 a 1000	Lithosols



# Alocação Clonal

## Tolerância ao stresse hídrico

Clones	Sobrevivência (%) Média ± SE
IM6	71.50 ± 4.49 <sup>d</sup>
JF3	78.50 ± 3.84 <sup>c</sup>
AL4	84.83 ± 2.79 <sup>b</sup>
ESAC_05	86.50 ± 3.26 <sup>b</sup>
PEN	<b>95.83 ± 1.52 <sup>a</sup></b>
AL1	<b>96.67 ± 1.02 <sup>a</sup></b>
HP	<b>99.33 ± 0.47 <sup>a</sup></b>



Clone HP  
depois de 5 Sub



Clone HP  
Control



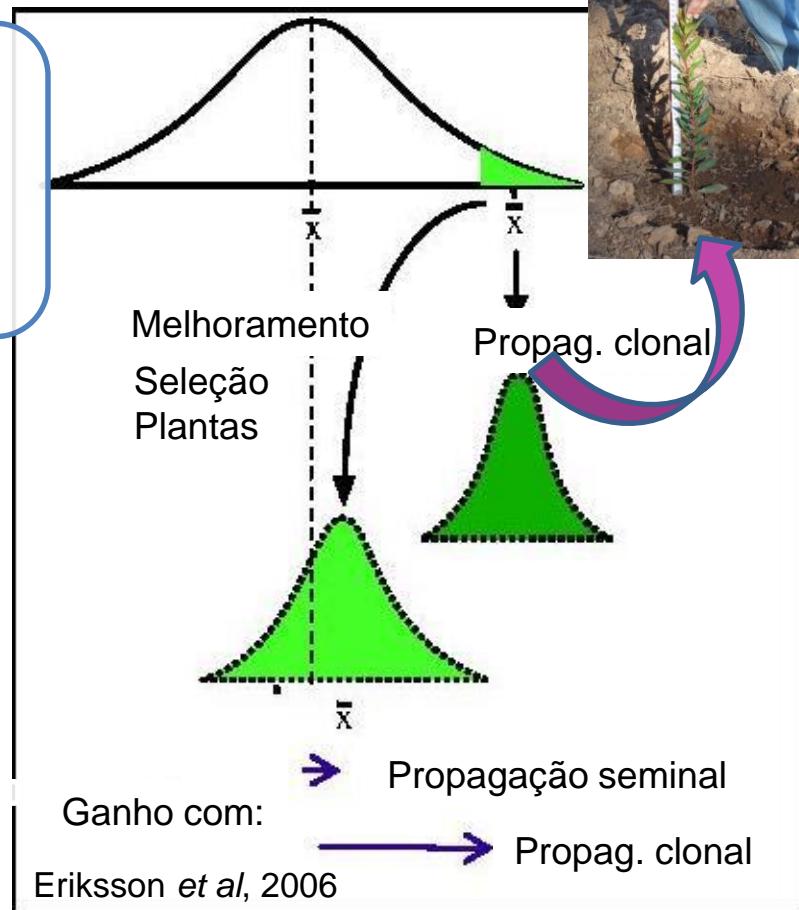
Fig. 3 – Trichome density in control medium  
(0.09M sucrose) of HP clone (A) vs IM6 clone (B)



# Melhoramento do medronheiro

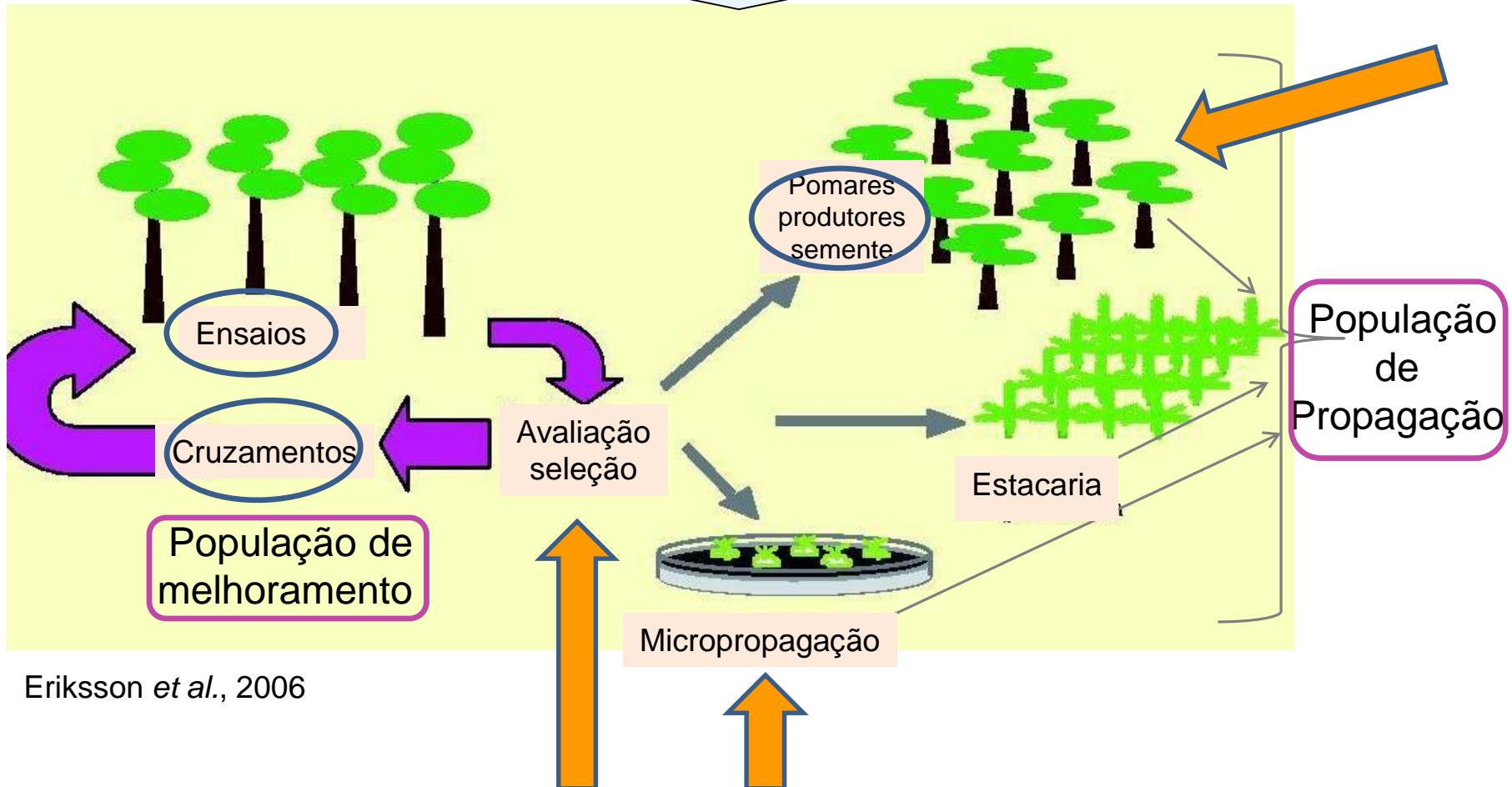


- Seleção massal
- Propagação
- Ensaios e cruzamentos



# O Melhoramento

## Ciclo de melhoramento



Eriksson *et al.*, 2006

# Estabelecimento de cruzamentos

## Polinização controlada



.Extração do  
pólen  
.Conservação



.Polinização  
controlada



# *Pomar produtor de semente - clonal*

*Parque para Polinização livre e controlada  
ESAC, Maio, 2015 (plantação com rega)*



*Junho, 2016 - 1 ano*



# Medronheiro: sistema de cruzamento

## Polinização

- Verifica-se autopolinização



## Os clones e os pomares:

- Nº de clones instalar num pomar
  - Variabilidade / Tolerância
- Apiários
  - Aumento da produtividade
  - Homogeneidade de produção

# *Medronheiro a Polinização e a Apicultura*



**Em condições normais:**

**- 4 a 6 colmeias/ha**

**Zonas mais ventosas, frias e húmidas: 6 a 8 colmeias/ha**

**As colmeias devem ser colocadas: quando 10 a 20% das flores estão abertas**

In: **Estevão, L.** 2012. I Jornadas do Medronho;

**Franco, J.** 2013. I Jornadas do Medronho, Actas Portuguesas de Horticultura, nº 22

# *Perspetivas futuras: Material Vegetal*

**Seleção em diferentes condições: produção e tolerância stresse**

**Caracterização do fruto e potenciais utilizações**

**Propagação e instalação ensaios**

**Avaliação dos clones – Caracterização genética – Registo varietal**

**Cruzamentos: produção de semente**

**Conservação de material selecionado e DIVERSO**



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
E DO MAR



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu Agrícola  
de Desenvolvimento Rural  
*A Europa investe nas zonas rurais*



# Micorrização *in vitro* - *Lactarius deliciosus*



ESAC, INIAV, GreenClon  
In: Mycorrhiza, 26 (3): 177-188, 2016

# Medronheiro: a Micorrização

## Conclusões

- 
- Estabelecimento de micorrizas entre *L. deliciosus*-*A. unedo*
  - Identificação de procedimentos para inoculação artificial

## Perspetivas futuras

- 
- Ensaios no campo:
    - Avaliar a persistência das micorrizas
    - Avaliar a capacidade de produção de cogumelos
  - Testar outras espécies de fungos micorrízicos:
    - Aumentar tolerância stresse biótico e abiótico

# *Instalação da cultura*

- **Solo**

- profundidade do solo
- textura, horizontes
- pedregosidade
- teor: matéria orgânica
- nível da toalha freática

- **Rocha mãe**

- grau potencial de meteorização
- afloramentos rochosos

- **Meio físico**

- declive
- hidrografia
- áreas de proteção; espécies protegidas

- **Análise do solo**

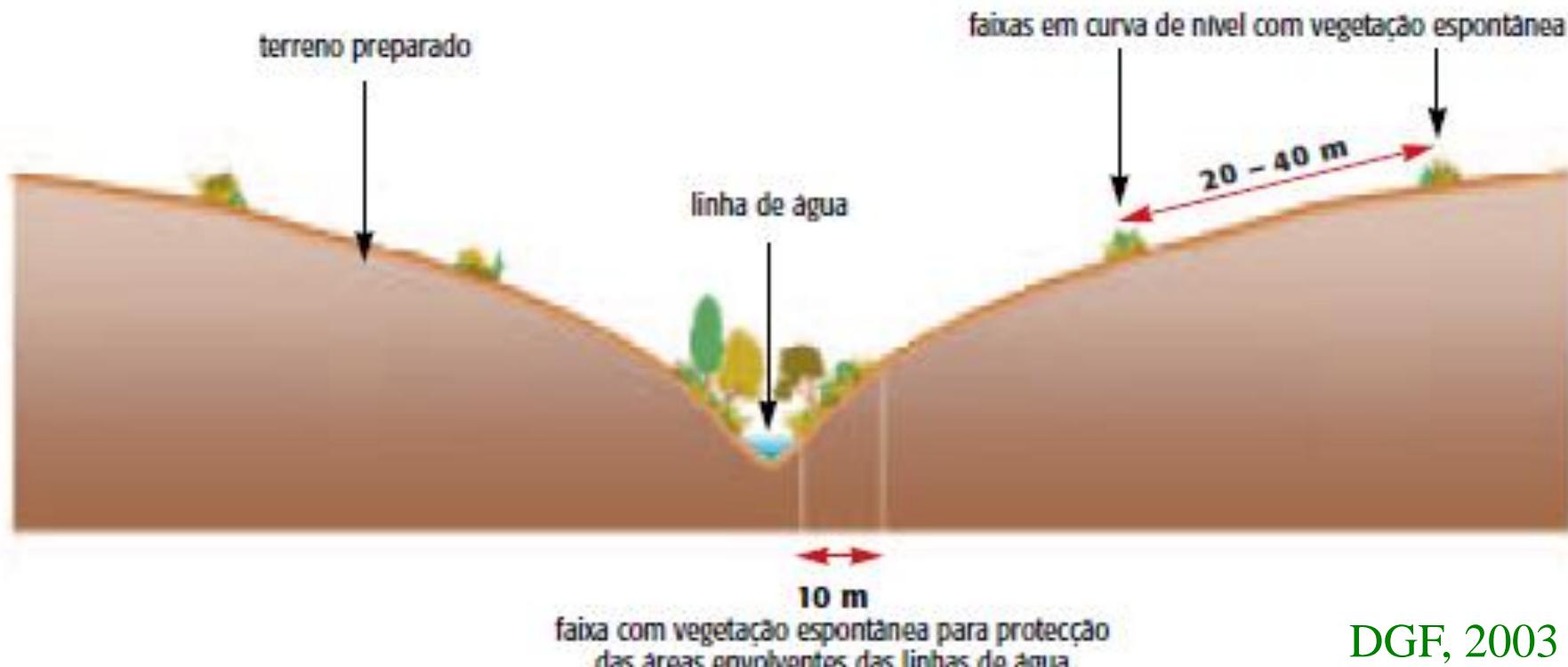
- **Área a afetar: vegetação espontânea ou sebes**  
(alimentação / abelhas)

- **Formação profissional**

- **Equipamento**

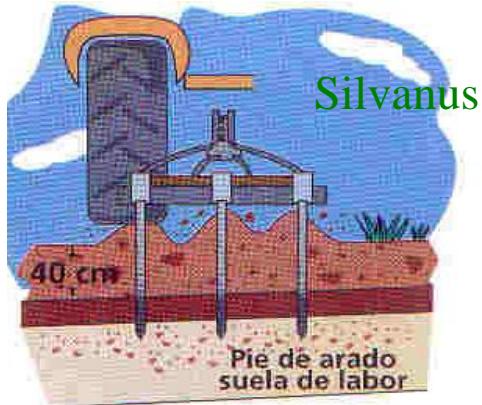
# *Instalação da cultura*

- Extensão da área afetada:
  - Área contínua – NÃO;
  - SIM - Faixas vs Sebes vs Localizada
  - Área a afetar: conservação da biodiversidade - sanidade, alimentação dos polinizadores, protecção fauna natural



# *Instalação da cultura*

- Não existência de impermes
  - Gradagem
- Existência de impermes
  - Ripagem ou Subsolagem



# Como avaliar a existência de impermeabilizações



Magalhães, C. 2002



Magalhães, C. 2002

Existência de camadas duras e compactas (quando secas) de argila e limo que dificultam o desenvolvimento das raízes

# *Instalação da cultura – o efeito da ripagem*



Magalhães, C. 2002

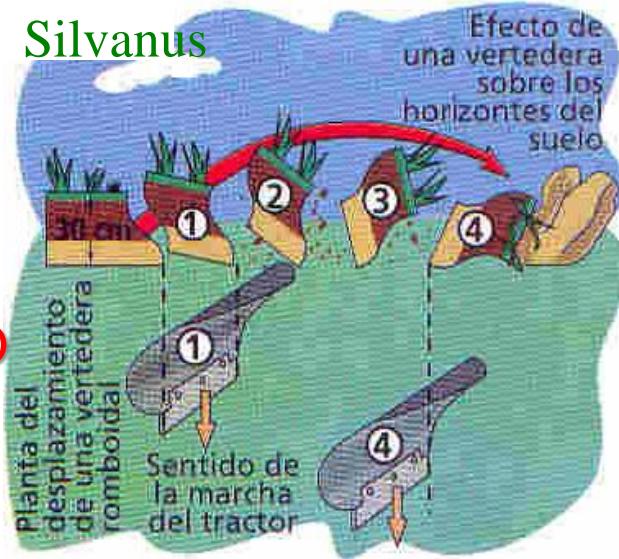


Magalhães, C. 2002

# *Instalação da cultura*

- Horizonte imperme com argila

Silvanus



NÃO

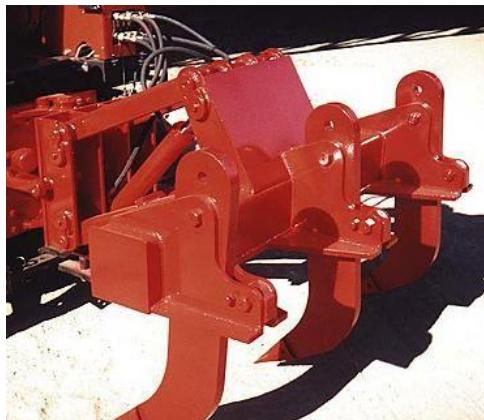


- Lavoura?

NÃO

- Ripagem?

SIM



# *Instalação da cultura*

## **– Ripagem ou subsolagem – quando?**

- Horizonte impermeável
- Profundidade do solo
- Rocha fraturar

## **– Será a ripagem sempre necessária?**

## **– Risco de ripagem?**

- rocha-mãe dura
- carreio de pedras (granito)

## **– Soluções específicas:**

- profundidade do solo
- rocha-mãe (tipo)
- horizontes impermeáveis
- vegetação, teor em matéria orgânica



# Quando mobilizar? Função: Teor de humidade do solo, teor em argila e limo

Época de  
mobilização:  
Sazão  
-nem muito  
seco  
-nem muito  
húmido



# Outros casos

- Diferentes:  
solos/textura,  
meio físico  
métodos de intervenção



# *Instalação da cultura*

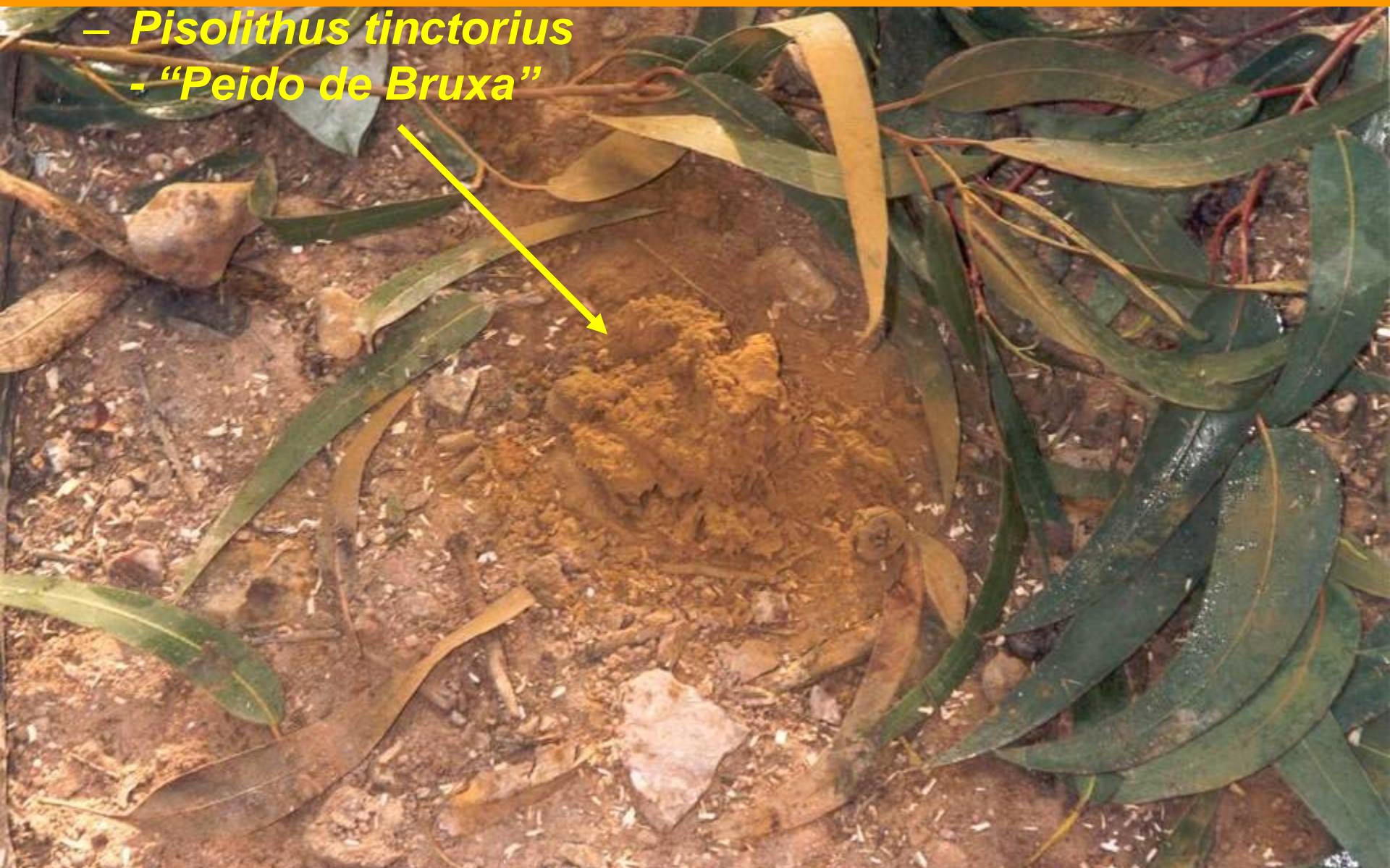
**Surriba ou cava / com giratória com balde vs Gradagem e ripagem**

	Mobilização	Mobilização à "cava"	Ripagem Gradagem
Área 1	MO (t/ha)	83.00	93.02
Área 2	MO (t/ha)	79.48	88.30
Área 3	MO (t/ha)	35.81	120.91
Área 4	MO (t/ha)	10.74	21.17



# Fungos micorrízicos: Associações que protegem as plantas vs a preparação do solo e manutenção

– *Pisolithus tinctorius*  
- “Peido de Bruxa”

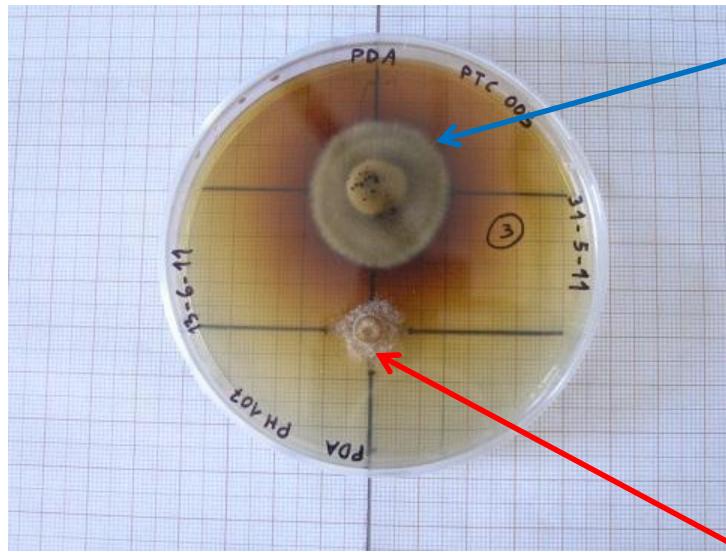


# Fungos micorrízicos: proteger e “despertar” os genes de defesa da planta



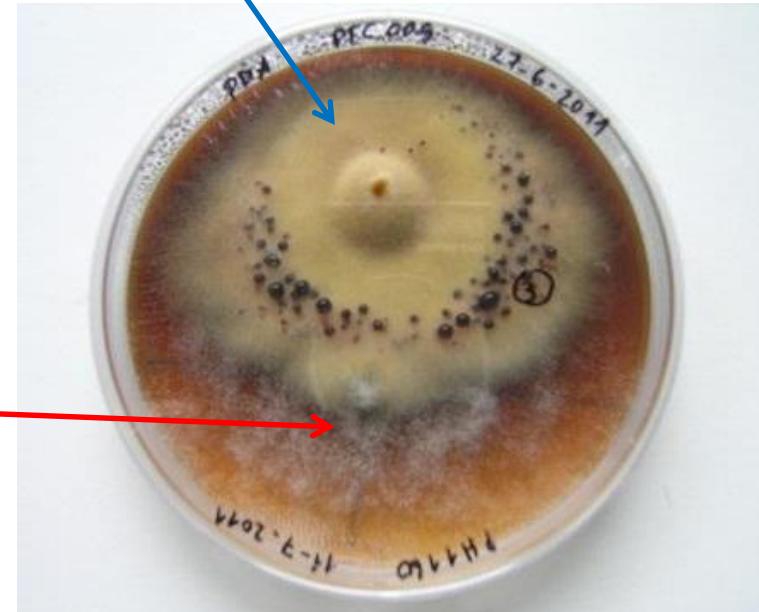
Placas de confronto entre:

- o fungo micorrízico PT e o fungo patogénico PH
- 3<sup>a</sup> Fase: o PT coloniza os espaços de PH



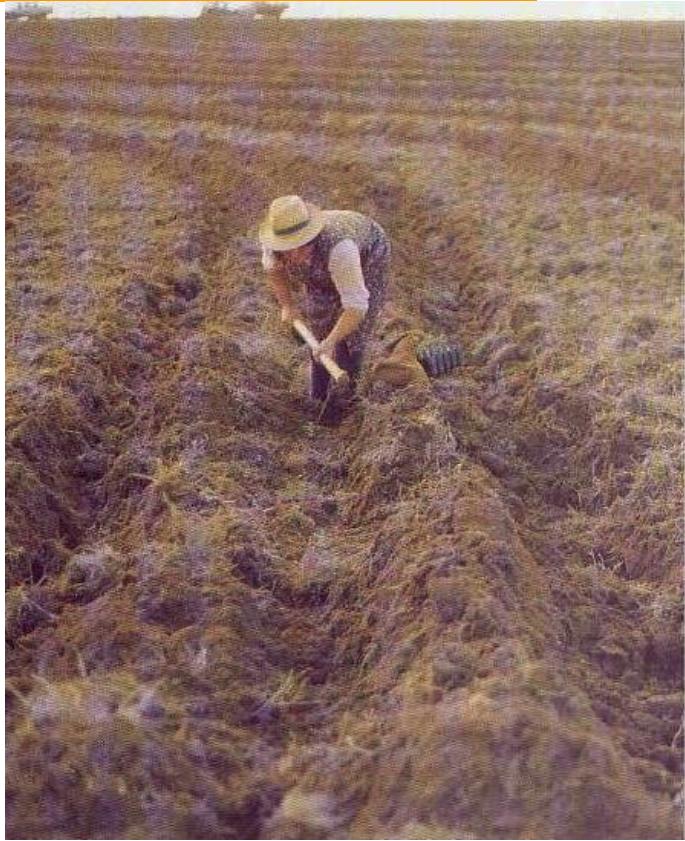
PT

PH



# *As mobilizações do solo*

## O Passado!



Vitor Cunha, MRF, ESAC, OFA, 2015/16

Há necessidade de  
mudança.  
Como?



- Reducir área e intensidade de intervenção criando Faixas não intervencionadas**
- Redução escoamento de água**
  - Redução da erosão**
  - Aumento da biodiversidade**
  - Proteção pragas, vento**
  - Proteção dos microorganismos**
  - Conservação do solo e Mat. orgânica**

# *Instalação da cultura: Biodiversidade*

**Vegetação espontânea/  
sebes / limitação natural de  
pragas / alimento para os  
polinizadores**

- **Espécies arbustivas  
(alimento/abrigo)**
  - Populações auxiliares:  
insetos e aves insetívoras
  - Predadores ou parasitoides  
de: afídios, cochonilhas e  
lagartas lepidópteros.
  - Espécies favoráveis à  
polinização e proteção



Proteção Erosão e Pragas Preventiva - limitação natural pelos auxiliares autóctones  
Local: Linhas de água, bordadura caminhos, extremos, fins de linha, vedações, entrelinhas, ervadas de compensação ecológica;

# Regeneração natural: limpeza mecanizada ou motomanual



S. Pedro do Alva  
Medronhalva

## Adensamento com plantação nas falhas



# *Instalação da cultura: proteção*



**Plantação clonal - Alentejo: Dezembro 2015 - Fotos: Março/2016**

**Protetores e Aplicação de herbicida local – proteção competição com vegetação espontânea e do javali (odor)**

# Técnicas culturais: áreas naturais



Penacova



Aziral



*Condução e  
regeneração*

# Técnicas culturais: pomares



Pampilhosa  
da Serra



Oleiros



POLITÉCNICO  
DE COIMBRA



GOVERNO DE  
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
DO MAR, DO AMBIENTE  
E DO ORDEMAMENTO DO TERRITÓRIO



iniav

Instituto Nacional de  
Investigação Agrária e Veterinária, I.P.

Condução  
adubação

# Técnicas culturais: adubação

## OBJETIVOS



Responder às necessidades quantitativas e qualitativas da produção



Respeitar os imperativos da produção e do meio ambiente



Não complicar as operações culturais a realizar pelo fruticultor

**A quantidade e a qualidade do FRUTO dependem do desenvolvimento harmonioso da planta e este depende do equilíbrio mineral no solo**



# Técnicas culturais: adubação



**Exportações**



# Técnicas culturais: adubação



Perguntas que  
surgem...



- ➔ **O QUE APLICAR (tipo de adubo e corretivo)**
- ➔ **QUE QUANTIDADES APLICAR**
- ➔ **COMO APLICAR**
- ➔ **QUANDO APLICAR**

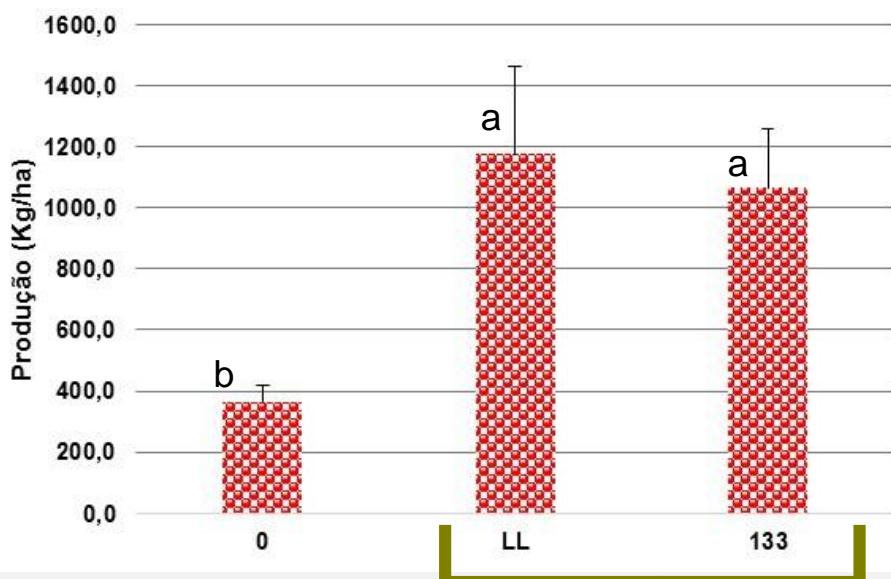
In: Franco, J. 2015. II Jornadas do Medronho, Actas Portuguesas de Horticultura, nº 24  
Franco, J. 2015. Fruticultura: Cultivo del Madroño, IX Seminários Lusos, Univ. Valladolid

## 5 anos após a plantação

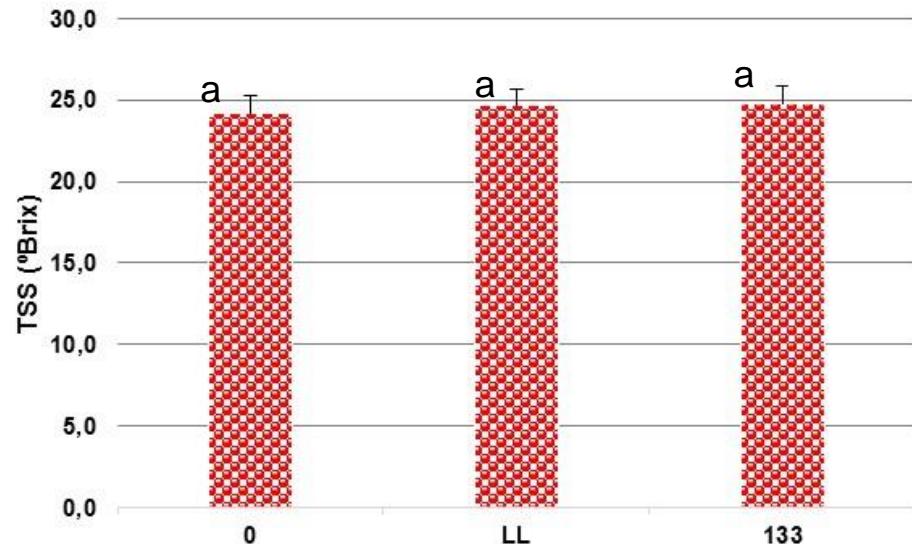
Níveis de adubação à plantação	Produção (kg/ha)*	TSS (°Brix)*
Controlo (0)	102,7	20,8
30 g/planta de adubo de liberação lenta (LL)	400,7	23,1
140 g/planta de adubo granulado (133)	426,8	24,0

\* Valores (média ± std)

Razão adubação / controlo = 4,03



## 7 anos após a plantação



Razão adubação / controlo = 3,07

**Maior produtividade**

# Técnicas culturais: adubação



## CONCLUSÕES

- Plantas com maior potencial produtivo respondem melhor às fertilizações
- Os medronheiros beneficiam de fertilizações com fósforo e potássio à plantação
- A disponibilidade de nutrientes no solo é importante, quando os teores de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O são baixos, as plantas têm respostas fracas às fertilizações: o sistema radicular é débil e a mobilidade dos nutrientes é baixa
- Efeitos da fertilização na produtividade não se refletem no 1º ano: período desde vingamento/maturação é 1 ano e floração ano anterior

# Técnicas culturais: adubação



## Perspetivas Futuras

- Monitorização produção e qualidade do fruto
- Ensaios de fertilização
- Sistema de rega
- Regeneração plantas adultas / poda vs rolagem
- Utilização da apicultura
- Avaliação da relação custo / benefício

In: Franco, J. 2015. II Jornadas do Medronho, Actas Portuguesas de Horticultura, nº 24  
Franco, J. 2015. Fruticultura: Cultivo del Madroño, IX Seminários Lusos, Univ. Valladolid

# Avaliação da fertilidade



Folhas

A planta



Fruto

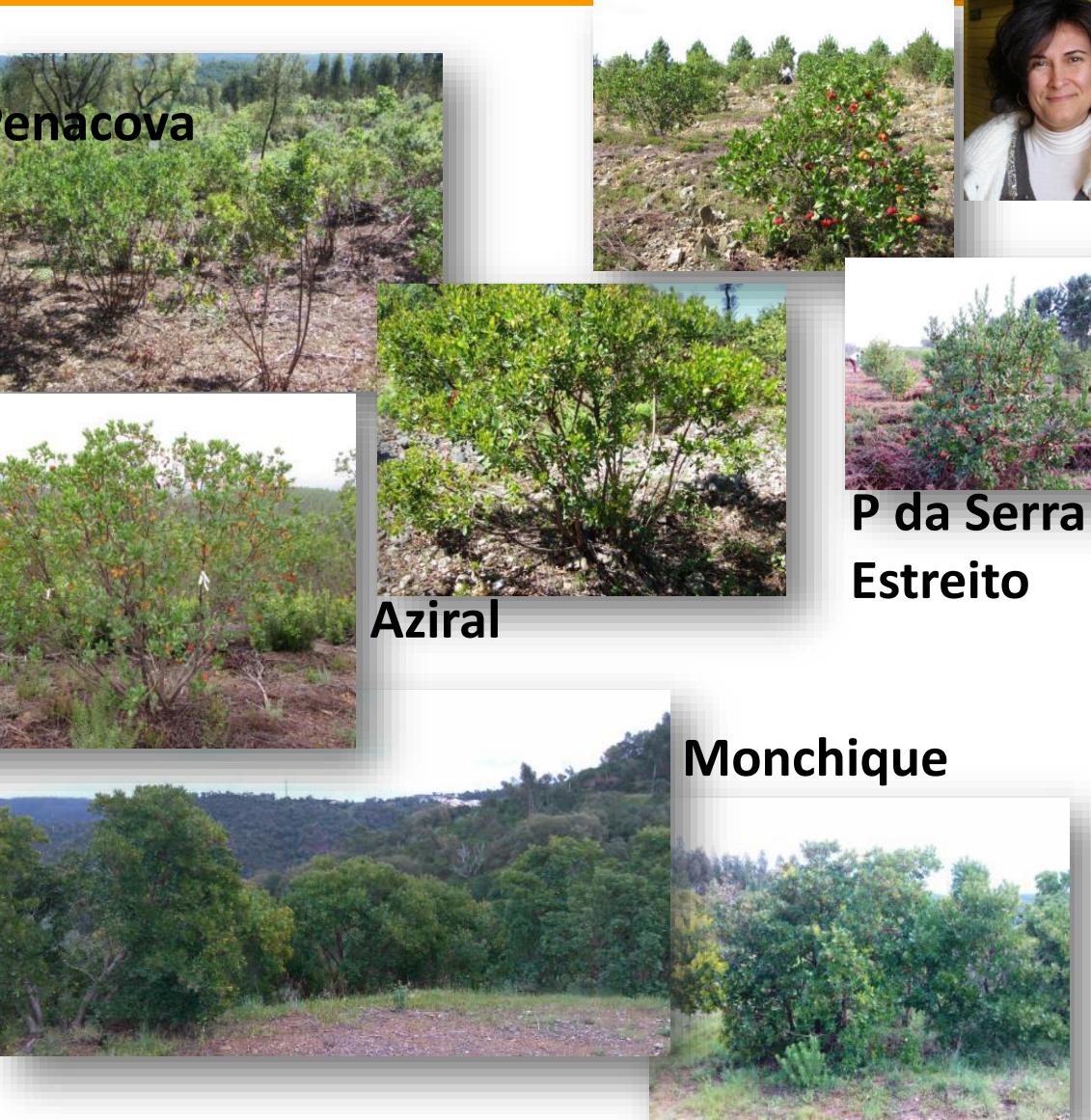
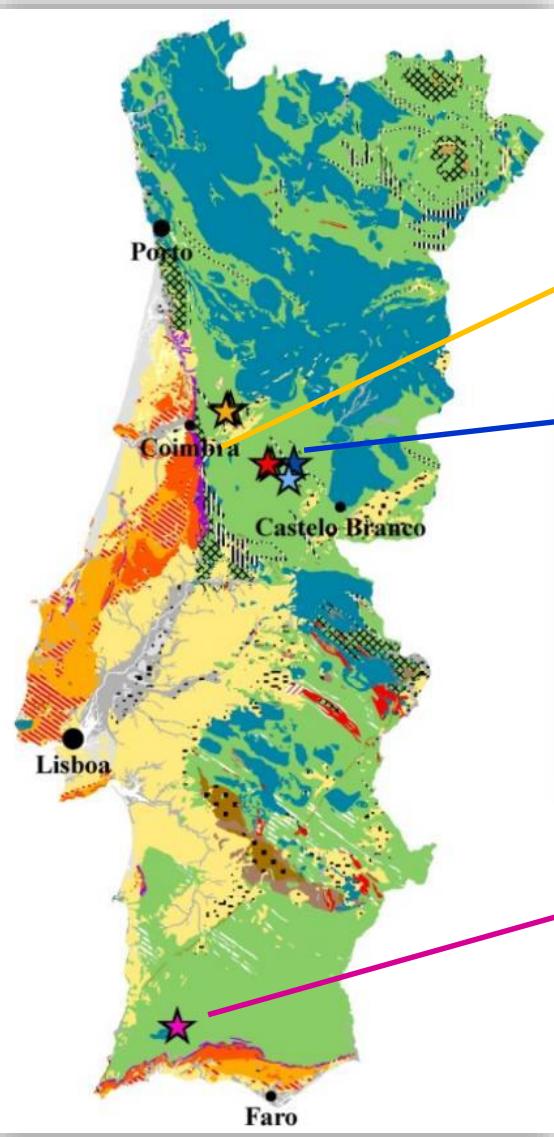


Solo

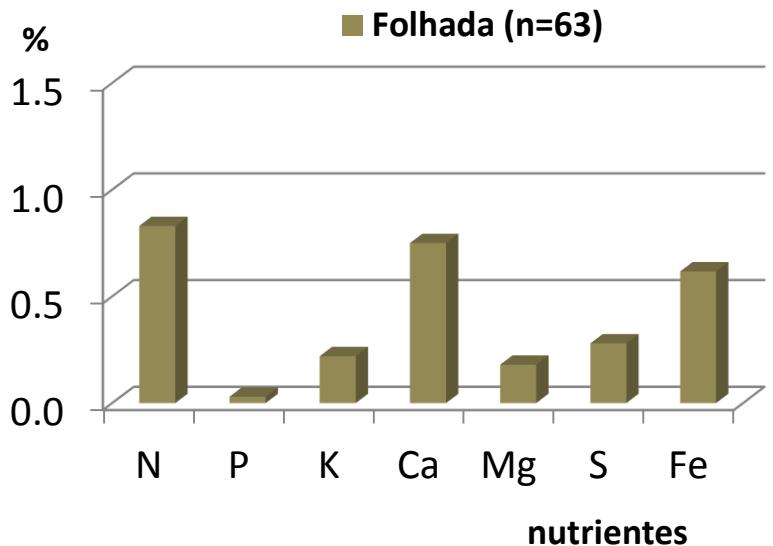
Folhada



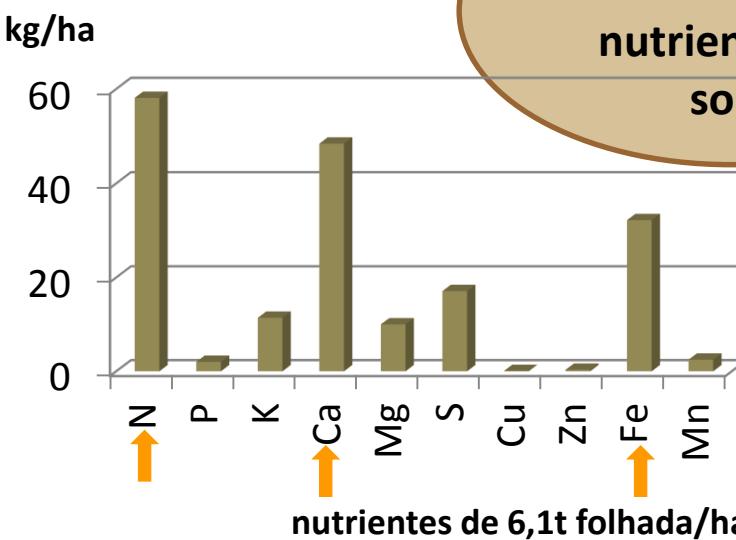
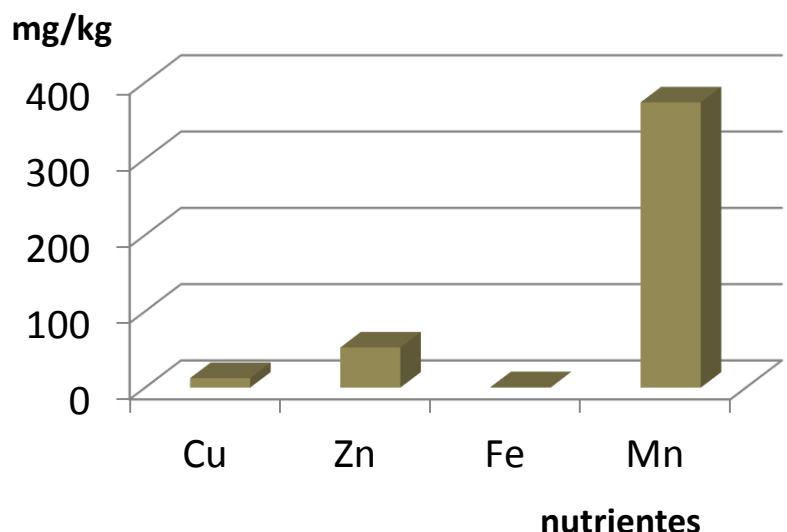
# Áreas experimentais: Regeneração natural e pomares



# Nutrientes na folhada



Solo coberto com  
12 cm de folhada



Importância na  
restituição de  
nutrientes ao  
solo

# Produção e exportação de nutrientes



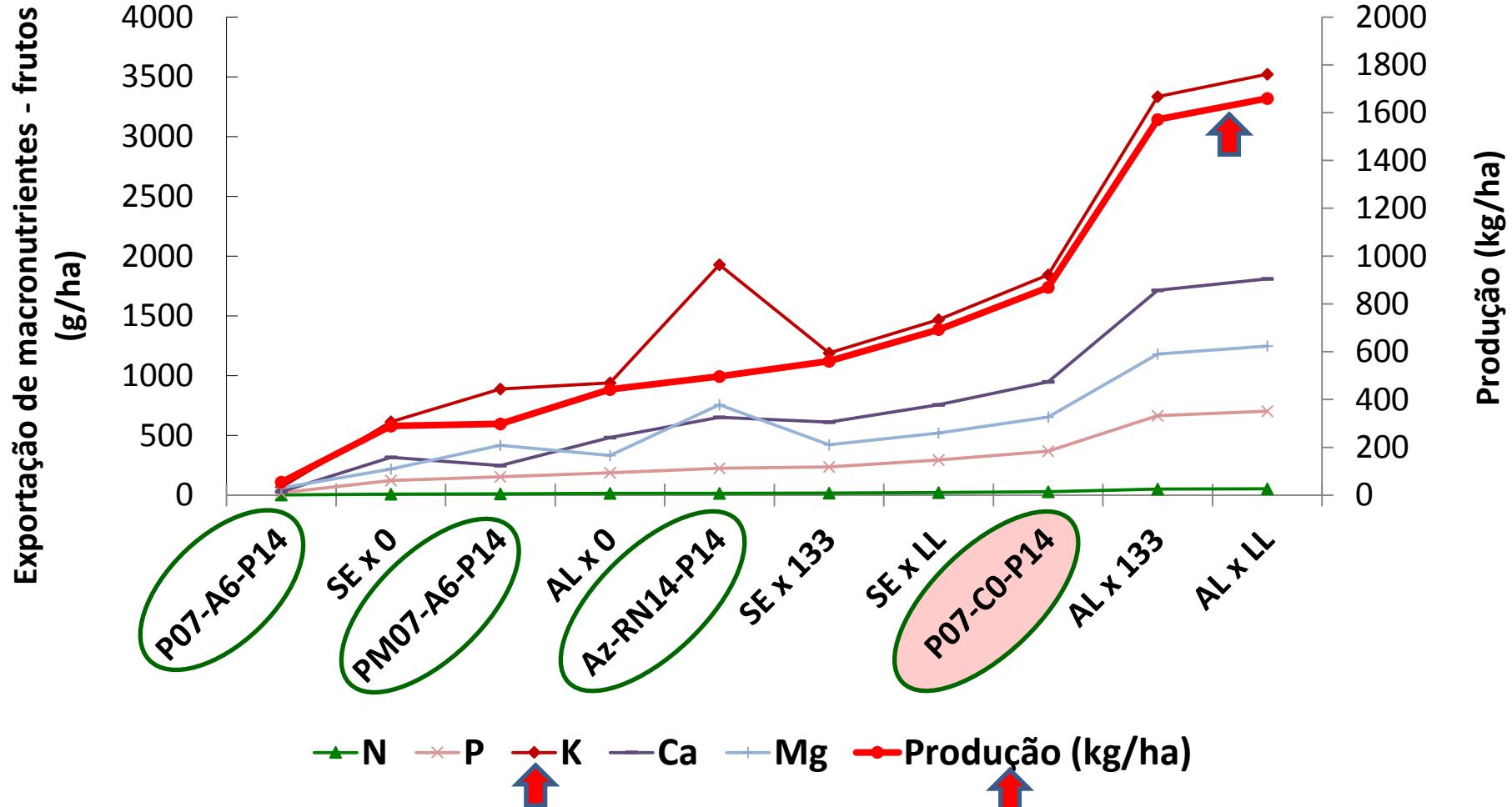
Ensaio	Área ensaio	Prod. ensaio	Produção
	(m <sup>2</sup> )	(kg)	(kg ha <sup>-1</sup> )
P07-A6-P14	1920	10,43	54,32
PM07-A6-P14	256	7,62	297,73
Az-RN14-P14	*	23,85	496,78
<b>P07-C0-P14</b>	<b>1920</b>	<b>163,84</b>	<b>868,95</b>
* 30 plantas			

- K>Ca>Mg>N>P>Fe>Zn
- Mn, Cu e B em teores semelhantes

Ensaio	Exportação de nutrientes pelo fruto (g ha <sup>-1</sup> )									
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn	B
P07-A6-P14	1,95	19,8	67	28,8	60,4	0,11	0,5	0,79	0,15	0,15
PM07-A6-P14	9,91	153	888	248	417	0,71	2,53	5,48	0,9	0,96
Az-RN14-P14	16,1	225	1928	651	755	1,39	2,6	4,97	1,47	1,42
<b>P07-C0-P14</b>	<b>28</b>	<b>368</b>	<b>1844</b>	<b>948</b>	<b>653</b>	<b>2,26</b>	<b>6,63</b>	<b>10,9</b>	<b>2,43</b>	<b>2,7</b>

In: Pato, R.L. 2015. II Jornadas do Medronho, Actas Portuguesas de Horticultura, nº 24;  
 Pato, R.L. 2015. Encontro Anual das Ciências do Solo

# Produção e exportação de macronutrientes

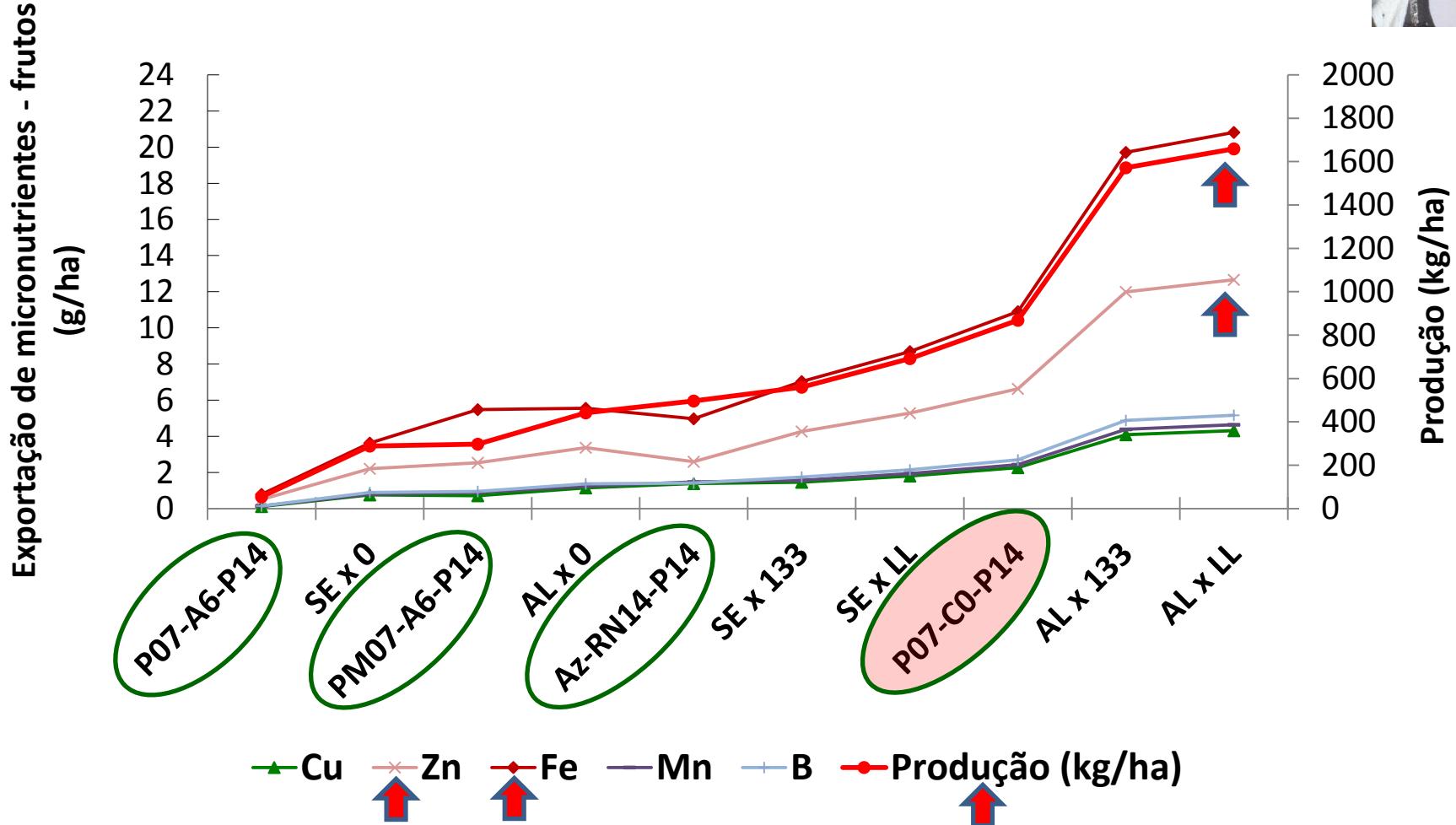


In: Pato, R.L. 2015. II Jornadas do Medronho, Actas Portuguesas de Horticultura, nº 24

Pato, R.L. 2014. XV Simpósio Luso-Espanhol de nutrição mineral das plantas



# Produção e Exportação de micronutrientes



In: Pato, R.L. 2015. II Jornadas do Medronho, Actas Portuguesas de Horticultura, nº 24

Pato, R.L. 2014. XV Simpósio Luso-Espanhol de nutrição mineral das plantas

# Produção e Exportação de nutrientes

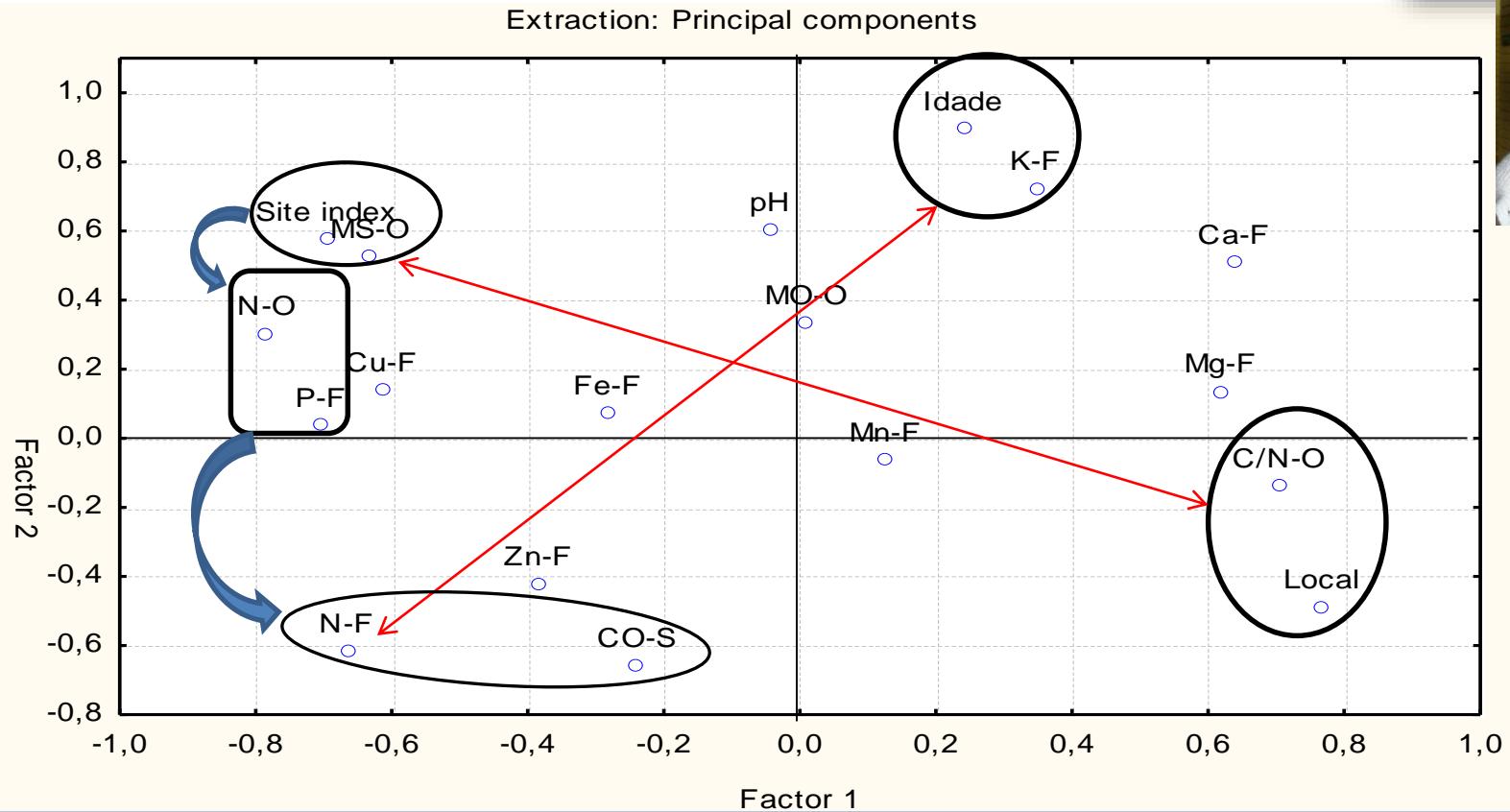


Tratamento	Frutos (kg/ha)	Exportação de nutrientes (g/ha)									
		N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn	B
AL x 0	442	14	187	9	483	332	1,2	3,4	5,6	1,2	1,4
AL x LL	1659	53	702	3521	1811	1247	4,3	12,7	20,8	4,6	5,2
AL x 133	1571	50	665	3334	1715	1181	4,1	12,0	19,7	4,4	4,9
SE x 0	289	9	122	613	316	217	0,8	2,2	3,6	0,8	0,9
SE x LL	692	22	293	1469	756	520	1,8	5,3	8,7	1,9	2,2
SE x 133	560	18	237	1188	611	421	1,5	4,3	7,0	1,6	1,7

In: Pato, R.L. 2015. II Jornadas do Medronho, Actas Portuguesas de Horticultura, nº 24  
Pato, R.L. 2014. XV Simpósio Luso-Espanhol de nutrição mineral das plantas



# Relações no sistema solo-planta



Maior vigor das plantas associado a maior quantidade de folhada, a maior teor em azoto e e maior teor em P nas folhas

Um maior teor em matéria orgânica promove um maior teor de N nas folhas

Plantas mais velhas (reg. natural) têm folhas com um menor teor de N e maior teor K

In: Pato, R.L. 2015. II Jornadas do Medronho, Actas Portuguesas de Horticultura, nº 24

Pato, R.L. 2014. XV Simpósio Luso-Espanhol de nutrição mineral das plantas

# Considerações finais

## Fatores preponderantes para uma maior produção



- Fomentar e manter no solo os resíduos orgânicos da cultura instalada em pomar ou em regeneração natural



- Utilizar clones adaptados às condições agro-ecológicas do local



- Realizar a fertilização à plantação, correção do pH



- Aplicar de preferência adubos de liberação lenta



- Aplicar os nutrientes ao solo antes da fase do ciclo vegetativo em que existe a sua maior absorção



# Exigências nutricionais

## Perspetivas Futuras



- Definir a época mais adequada para a colheita de folhas como forma de avaliar o estado nutricional da cultura: Primavera ou Outono
- Estabelecer relações entre o teor em nutrientes das folhas, a produção e o teor de nutrientes no fruto
- Estabelecer uma gama adequada de nutrientes nas folhas para a mais elevada produção potencial
- Valores foliares de referência para otimizar a produção
- Programa de fertilização

# Técnicas culturais

## • Controlo da vegetação espontânea

### - Objetivos

- . proteção de risco incêndio
- . redução da competição e compactação do solo
- . redução do risco de propagação de doenças/raiz
- . proteção fitossanidade - redução da área a afetar
- . minimizar custos e o impacte no solo



Não, obrigado!

### - Como fazer?

- . corte do mato sem incorporação da vegetação (corta-matos ou destroçador)



Sim



Não, obrigado!



Benefícios?



Não!

Aumento do risco de  
incidência da doença da  
tinta associado às  
mobilizações



# *Técnicas culturais – controlo vegetação: após arborização/instalação*



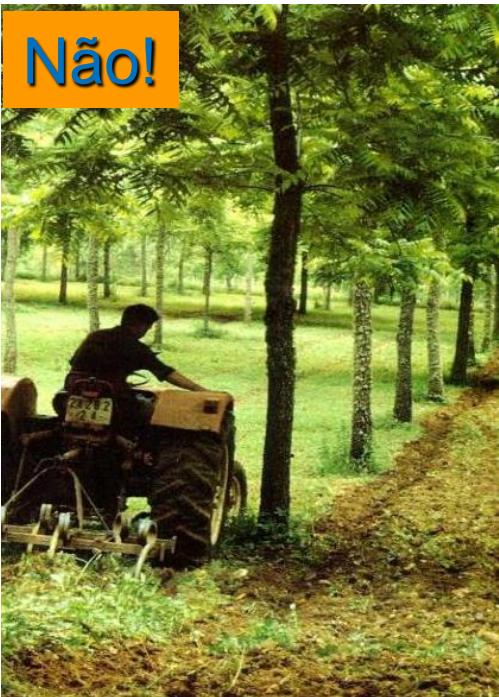
Sim



Sim

- Redução de área a afetar - Sanidade
- Redução de risco de propagação de doenças
- Estabelecimento de micorrizas
- Aumento da matéria orgânica no solo/água

# Técnicas culturais: controlo vegetação



- Agricultura de Conservação

Apoio: PDR 2014-2020 Ação 7.4  
Conservação do solo / créditos de carbono

- Mobilização mínima na entrelinha (corte alternado)
- Não mobilização
- Cobertura do solo: gramíneas/1; consociação/2;  
vegetação espontânea/3

# Técnicas culturais: sanidade



- Promover as populações de insetos auxiliares



- Manutenção de vegetação
- Manutenção de diversidade
- Loendro, olaia, alecrim

- Joaninha – inseto auxiliar

# Técnicas culturais: sanidade



•Antracnose



•Borboleta da medronho, *Charaxes jasius*

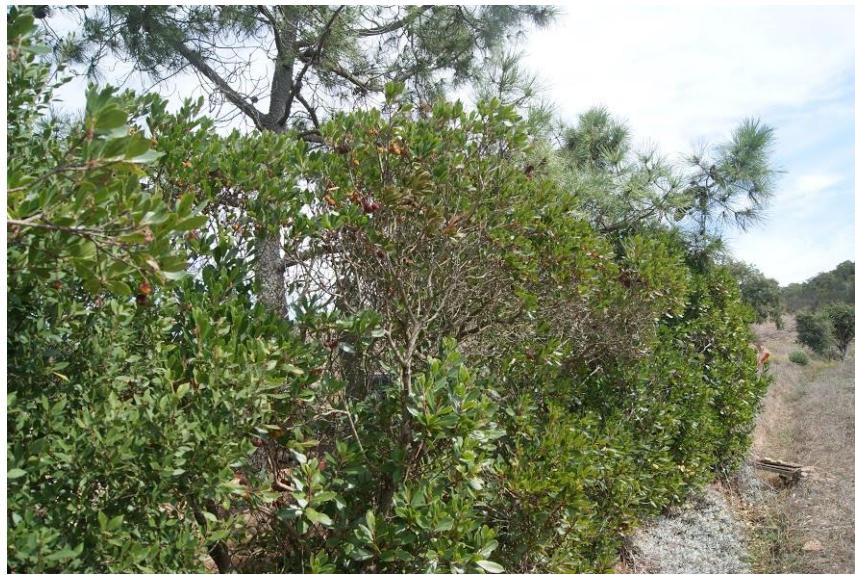


- Lepidóptero *Euproctis chrysorrhoea*
- tratamento à base de *Bacillus thuringiensis* (BT)



•Coleóptero

# *Condução: problemas fisiológicos*



Mumificação  
elevado stresse  
hídrico



Fertilização  
. Boro; Cálcio



# Pós colheita: conservação de fruto para consumo em fresco



# Manual de Boas Práticas de Fabrico de Aguardente de Medronho



## Autoria



Goreti Botelho, Professora Adjunta na Escola Superior Agrária de Coimbra. Investigadora integrada no Centro de I&D CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade. Instituto Politécnico de Coimbra. Coimbra. E-mail: goreti@esac.pt



Ludovina Galego, Professora Adjunta no Instituto Superior de Engenharia. Investigadora colaboradora no Centro de I&D MeditBio - Centro para os Recursos Biológicos e Alimentos Mediterrânicos. Universidade do Algarve. Faro. E-mail: lgalego@ualg.pt



**Parte I: Da colheita do medronho à aguardente.**

**Parte II: Atenção a prestar a operações tecnológicas.**

**Parte III: Legislação.**

**Como fazer o pedido do Manual para [vpato@esac.pt](mailto:vpato@esac.pt)**

# Publicações

Botelho G., Gomes F., Ferreira F.M., Caldeira I., 2015. Influence of Maturation Degree of Arbutus (*Arbutus unedo L.*) Fruits in Spirit Composition and Quality. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*. 9(6): 551-556.

Botelho, G.; Gomes, F.; Caldeira, I. 2015. A importância da tecnologia de fermentação e de destilação na qualidade da aguardente de medronho. In “II Jornadas do Medronho”, Actas Portuguesas de Horticultura, nº 24. Gomes, F.; Sousa, R.M.; Guilherme, R. (eds). APH, ISBN: 978-972-8936-17-4, Maio 2015, Coimbra: 62-71.

Carolina Santos, Goreti Botelho, Ilida Caldeira, Amílcar Torres, Fernanda M. Ferreira, 2014. Antioxidant activity assessment in fruit liquors and spirits: methods comparison. Ciência Téc. Vitiv. 29 (1), 28-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/ctv/20142901028>

Ludovina Galego, Goreti Botelho, José P. da Silva, 2014. *Arbutus unedo L.* fruit distillates and the requirement for further quality specifications. S6-PP09. Poster. 12º Encontro de Química dos Alimentos: Composição Química, Estrutura e Funcionalidade: a ponte entre alimentos novos e tradicionais. p. 191. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa. Portugal.

Carolina Santos, Goreti Botelho, Justina Franco, 2013. Contributo para a avaliação da evolução da maturação do medronho na sua pós-colheita. Revista Agrotec, nº 9, 4º trimestre. Pp- 28-31. ISSN: 2182-4401.

Goreti Botelho, 2013. Boas práticas na produção de aguardente de medronho: porquê fazer e como fazer? In: Jornadas do Medronho. Coleção: Actas Portuguesas de Horticultura, nº 22. CD-ROM. Ed. ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE HORTICULTURA (APH). Pp-34-41. ISBN: 978-972-8936-15-0.

# Transformação: Novos produtos alimentares



## Processos de secagem e liofilização



## Incorporação em novos produtos Barritas com produtos mediterrânicos



## Prémio Europeu\* – Doce sem adição de sacarose

\*3º Prémio Europeu do Concurso Future Ideas na categoria de Thesis Competition 2013; <http://futureideas.eu/theses14/development-of-a-new-food-product-strawberry-tree-jam-without-addition-of-sucrose/>

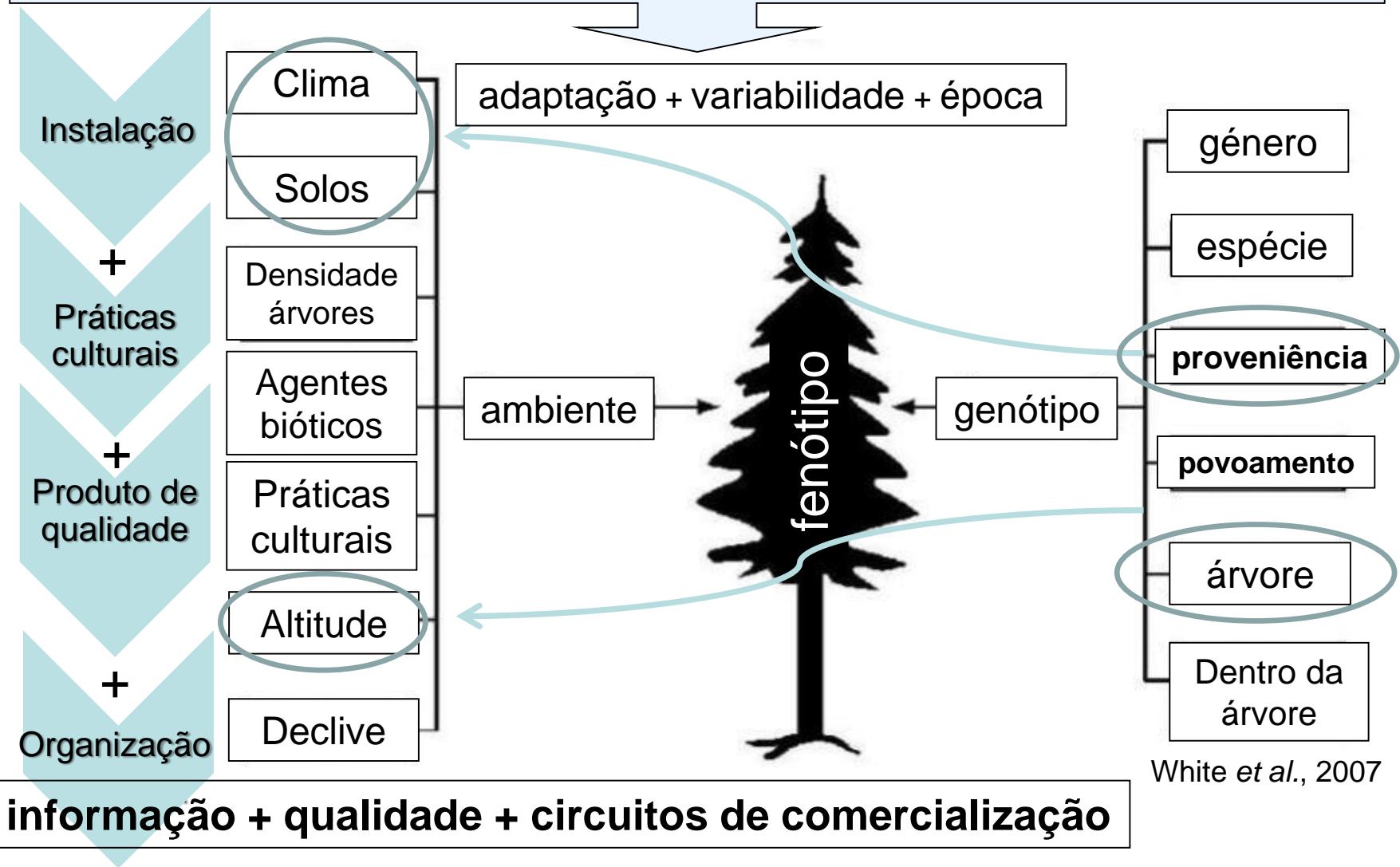
Atribuído ao Relatório de Estágio Profissionalizante do Mestrado em Engenharia Alimentar, da estudante Cristina de Vasconcelos Costa Rodrigues, com o título: **Desenvolvimento de um novo produto alimentar: doce de medronho sem adição de sacarose**. Orientação: Goreti Botelho e Ivo Rodrigues (ESAC).

# Valorização dos recursos endógenos da floresta: o medronheiro



# Perspetivas Futuras

## A valorização do medronho



# Agradecimentos:

- **PRODUTORES:** A. Lourenço, J. Simões, J. Martins, J.P. Nunes, C. Fonseca, T. Cristóvão, C. Gama, J. Fontinha
- **FCTUC, INIAV, ESACB:** J. Canhoto, R. Costa, M. M. Ribeiro
- **Centro Pinus:** João Gonçalves
- Cooperativa Portuguesa da Medronho

<http://pt.cision.com/cisionpoint/cm/noticia2.aspx?pdf=True&id=ebe8f476-ffbf-4f7f-a655-2e20ce03ae30&userid=ba6a141e-774b-4bfd-8db6-e05064004348&customer=aec9a1da-55f0-499c-ab0f-c8d960105749>

- **SITE ESAC:** [www.esac.pt/medronho](http://www.esac.pt/medronho)



Instituto Nacional de  
Investigação Agrária e Veterinária, I.P.



## Financiamento:

PTDC/AGR-FOR/3746/2012;



PRODER 4.1 Ref. 43748 & Ref. 53110

