Novas Variedades de Castanheiro e a Unidade Experimental de Marvão: Inovação e Sustentabilidade

Rita Lourenço Costa - rita.lcosta@iniav.pt

Laboratório de Biotecnologia Vegetal - SAFSV

fct Fundação para a Ciência e a Tecnologia

Cofinanciado por:

ALENTEJO 2020 · PORTUGAL 2020 · UNIÃO EUROPEIA Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional · ProDeR Programa de Desenvolvimento Rural

I Jornadas do Castanheiro

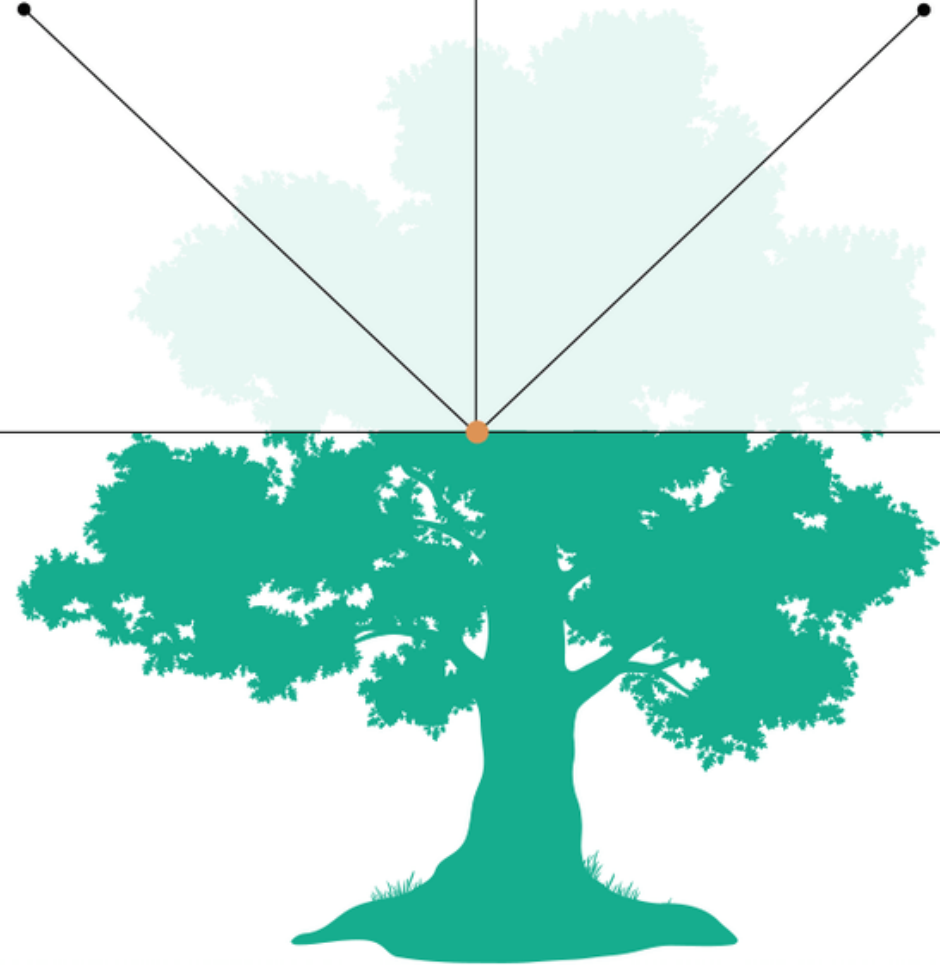
Marvão, 28 março 2025

iniav

Pertence à família *Fagaceae* e foi classificado inicialmente por Lineu como *Fagus castanea*

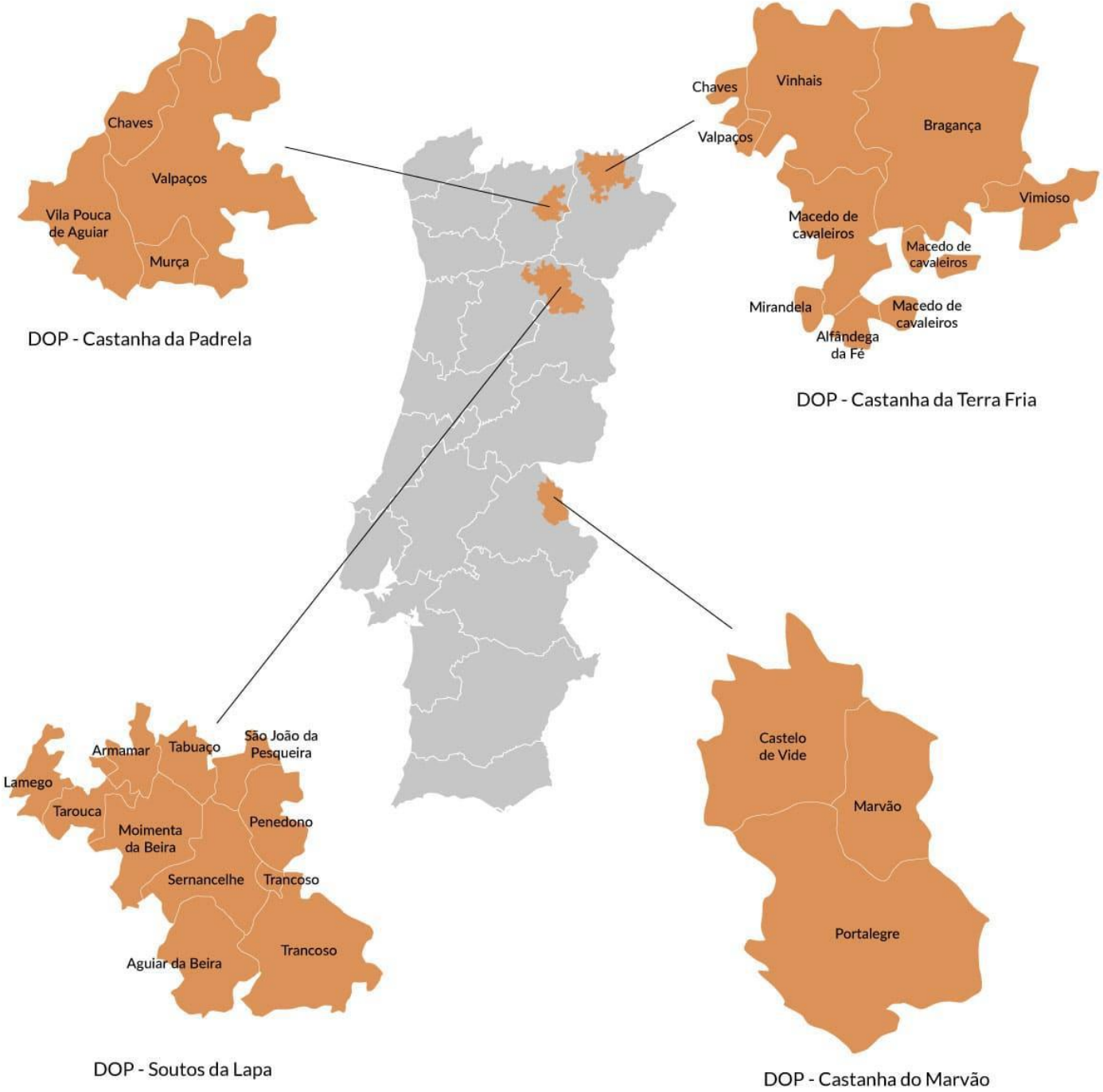
Encontra-se principalmente no norte e centro do país, com destaque para Trás-os-Montes e Beira Interior

Espécie rústica, que atinge melhores produções em zonas de média altitude

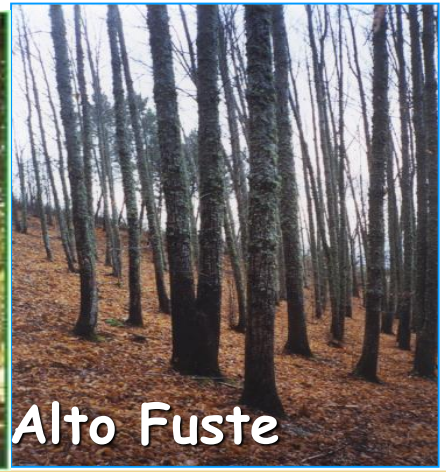


Ocupa 48,3 mil hectares do território nacional (0,5%)

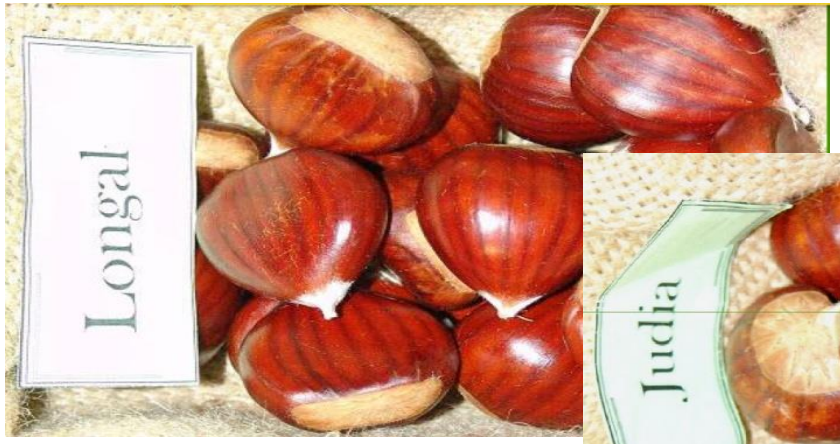
Do castanheiro pode obter-se madeira, castanhas e taninos para as indústrias vinícola, de curtumes e farmacêutica


Chaves
Valpaços
Vila Pouca de Aguiar
Murça
DOP - Castanha da Padrela
Chaves
Vinhais
Valpaços
Bragança
Vimioso
Macedo de cavaleiros
Macedo de cavaleiros
Mirandela
Macedo de cavaleiros
Alfândega da Fé
DOP - Castanha da Terra Fria
Armamar
Tabuaço
São João da Pesqueira
Lamego
Tarouca
Moimenta da Beira
Penedono
Sernancelhe
Trancoso
Aguiar da Beira
Trancoso
DOP - Soutos da Lapa
Castelo de Vide
Marvão
Portalegre
DOP - Castanha do Marvão

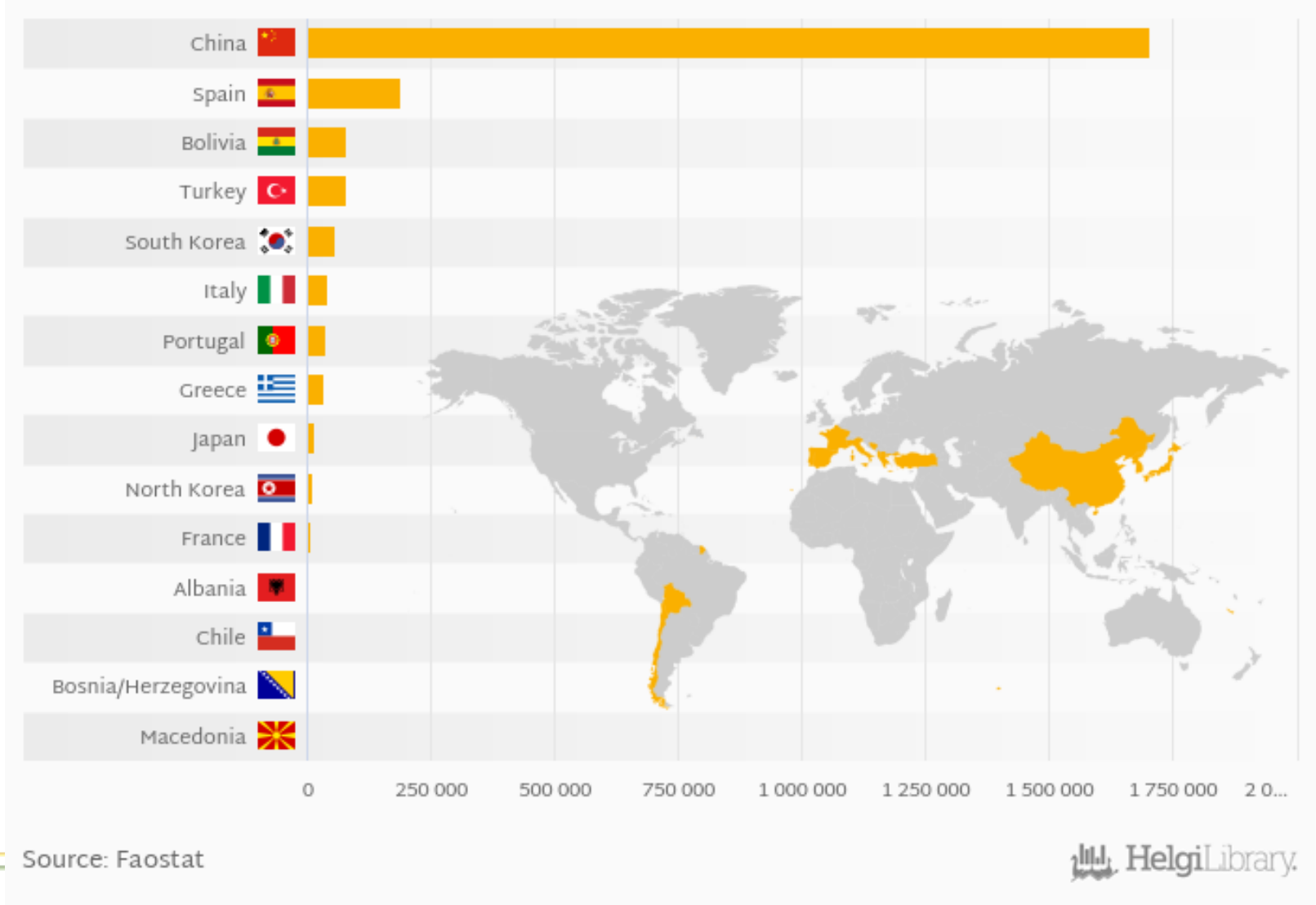
O castanheiro tem dois regimes de exploração: fruto e madeira



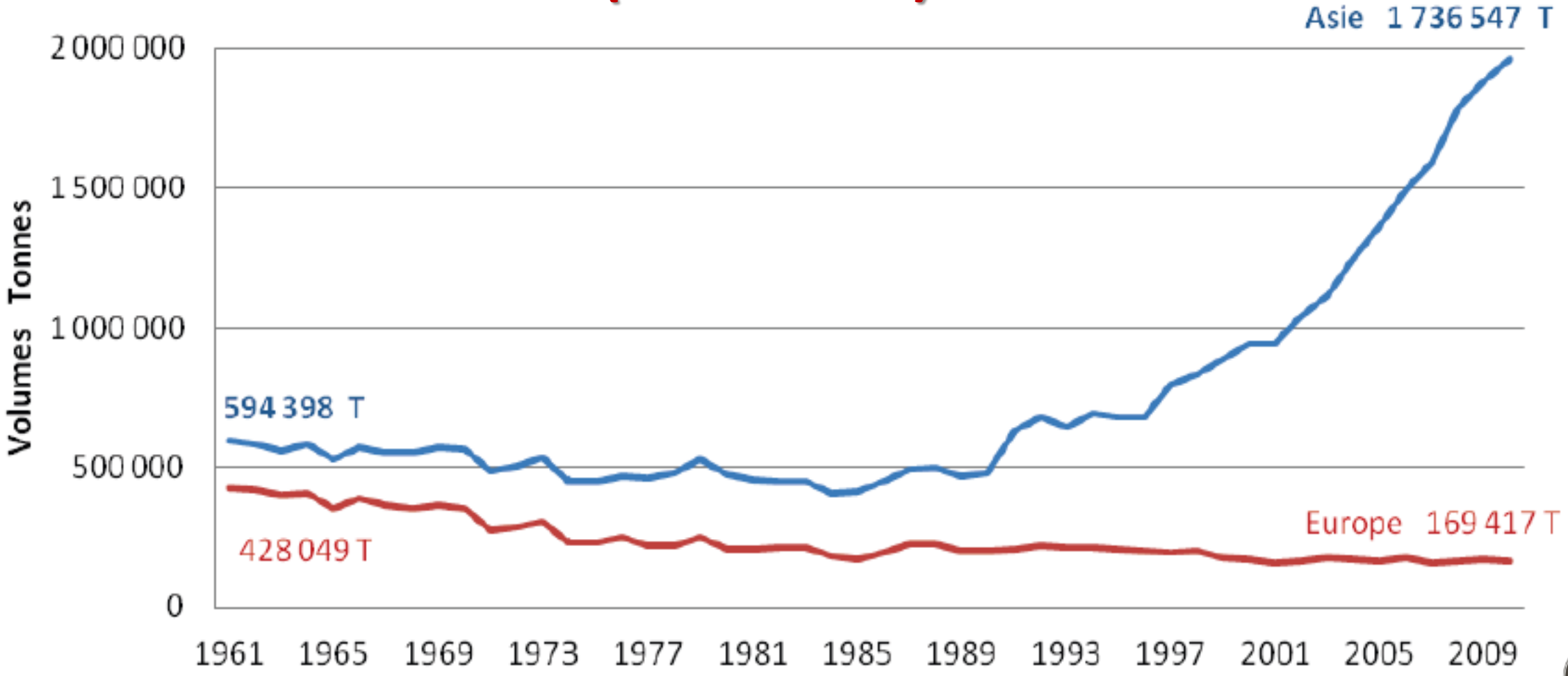
As três principais variedades Portuguesas : Longal, Judia e Martaínha



Produção mundial de Castanha (toneladas), 2021



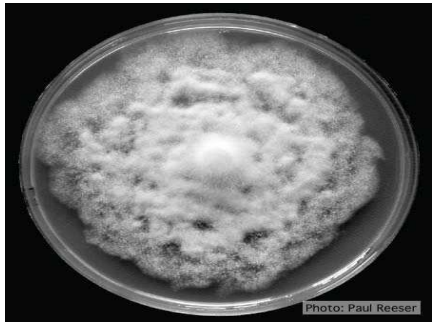
Evolution da produção na Ásia e Europa (1961-2009)



Fonte: O Livro Branco da Castanha Europeia (Setembro 2012) www.areflh.org

Principais Ameaças para o Castanheiro – Doenças e Pragas

Doença da Tinta -
Phytophthora cinnamomi



Cancro do Castanheiro -
Cryphonectria parasitica

Vespa das Galhas -
Dryocosmus kuriphilus

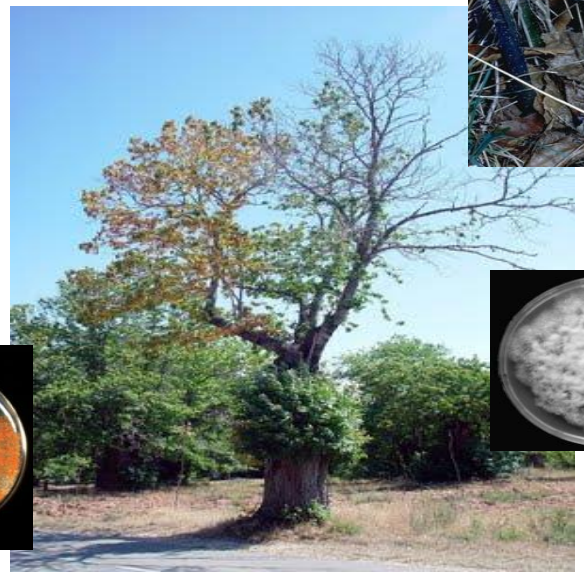
As principais ameaças para *Castanea sativa* na Europa

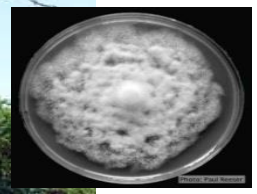
Doenças:
(doença da tinta– ***P. cinnamomi,P.cambivora e*** cancro– ***C. parasitica)***

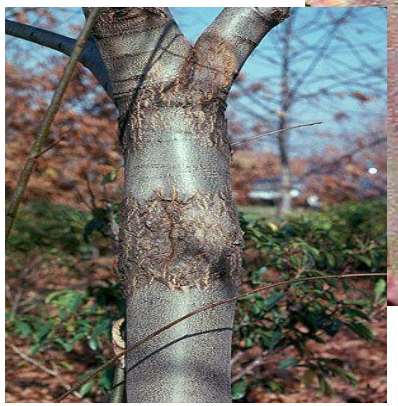
cancro

hipovirulência

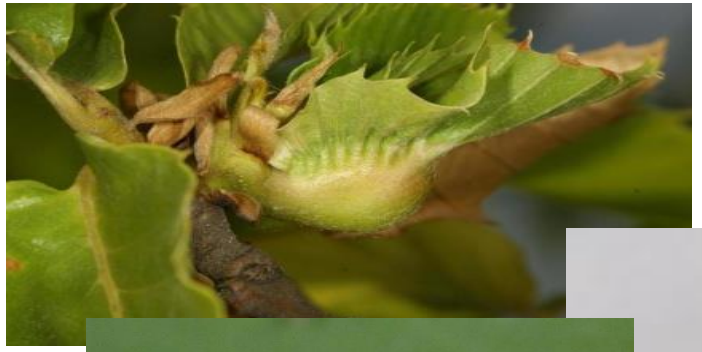
tinta







Vespa das galhas do castanheiro

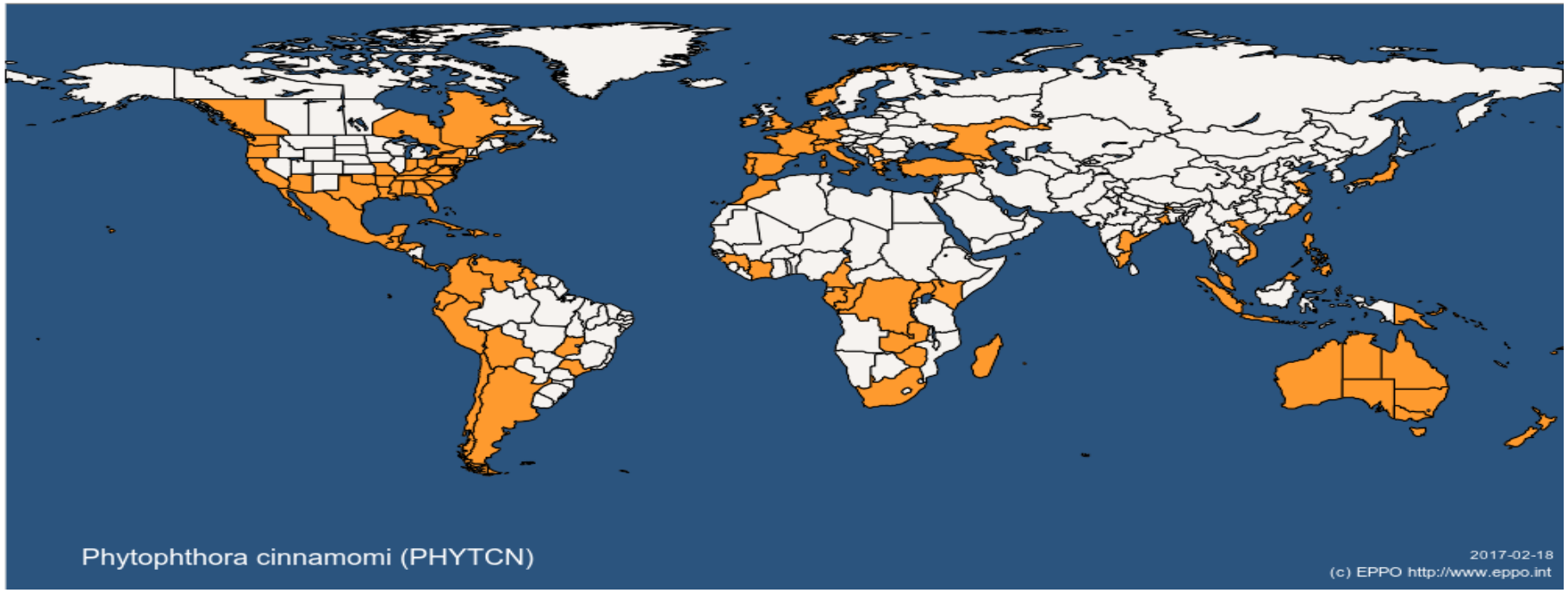


bichado da castanha

Pragas:
bichado da castanha (***Cydia splendana***) e a vespa das galhas (***Dryocosmus kuriphilus***) – introduzida em 2002 em Itália em Piemonte – redução de 80% da produção. Introdução em Portugal - 2014

Root rot causes important economic impacts

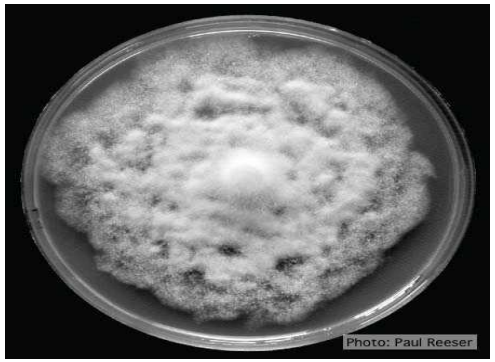
***Phytophthora cinnamomi* (*Phyto*= Plant; *phthora*= destroyer) – Incluído no Top 10 dos oomicetas patogénicos** (Kamoun et al., 2014) – pode infetar mais de **3000** espécies!



Source: European and Mediterranean Plant Protection Organization, Global Database

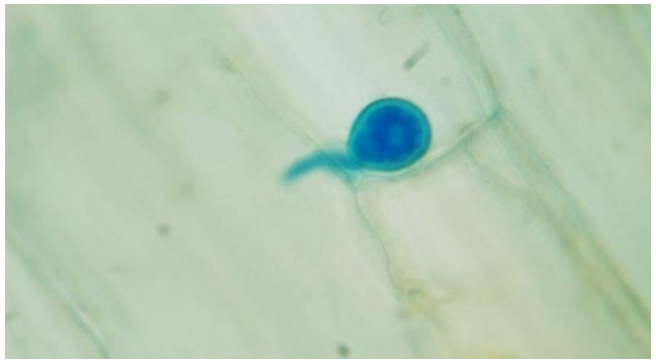
Doença da tinta– A maior ameaça na produção de castanha em Portugal

***Phytophthora cinnamomi* (*Phyto*= Plant; *phthora*= destroyer)**



Micélio

produção de zoósporos



penetração zoósporo

podridão da raiz

podridão do colo

morte

Susceptibilidade das diferentes espécies de *Castanea* a *P cinnamomi*

Susceptível

Castanheiro Europeu - *C. sativa*

Castanheiro Americano - *C. dentata*

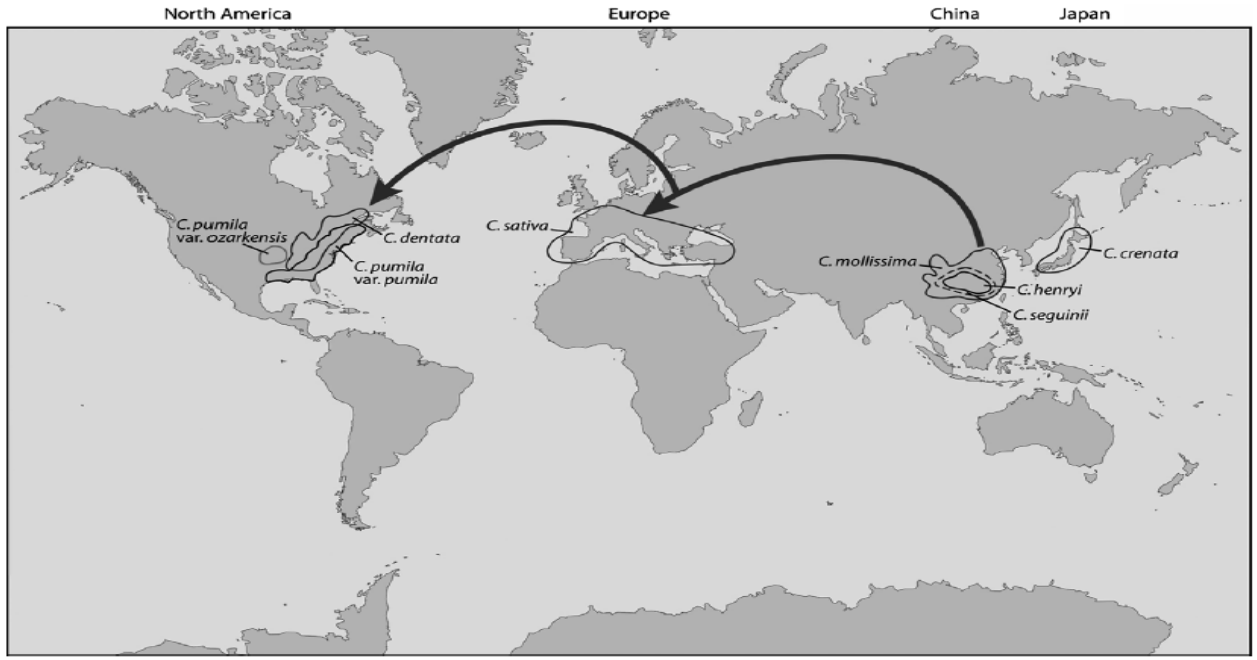
The American Chestnut Foundation

RESISTANTE

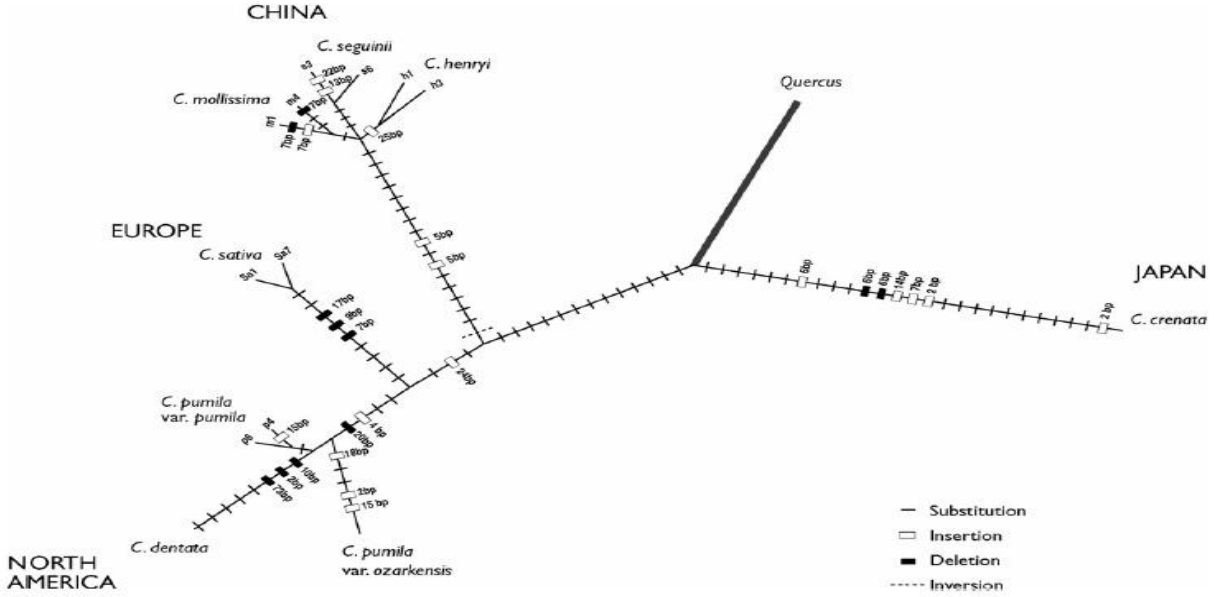
Castanheiro Japonês - *C. crenata*

Castanheiro Chinês - *C. mollissima*

Migração de Leste para Oeste do género *Castanea*



A filogenia do género *Castanea* foi estimada usando sequenciação do DNA do genoma de cloroplasto. O resultados revelaram que o género *Castanea* é um grupo monofilético com um antepassado comum: *Castanea crenata*



Lang et al, 2007

Programa de melhoramento genético iniciado em 2006 baseado em cruzamentos controlados

Resistente

C. Crenata
(dador de pólen)

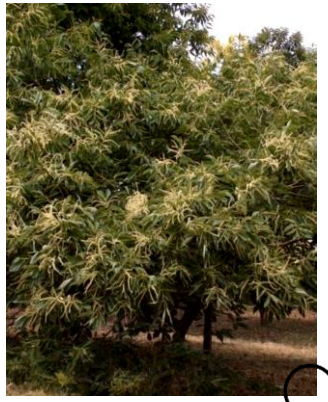
X

Susceptível

C. sativa

X

Resistente

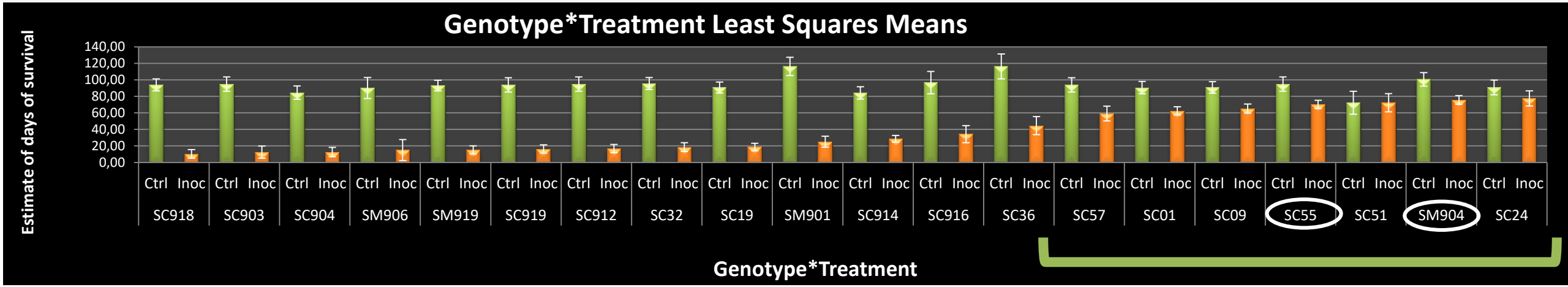


C. mollissima
(dador de pólen)

Descendências híbridas

Inoculações com o patogénio *P. cinnamomi* : seleção de híbridos resistentes

Seleção, micropropagação e enxertia – Outputs da investigação



genótipos selecionados como os mais RESISTANTES a *P. cinnamomi*

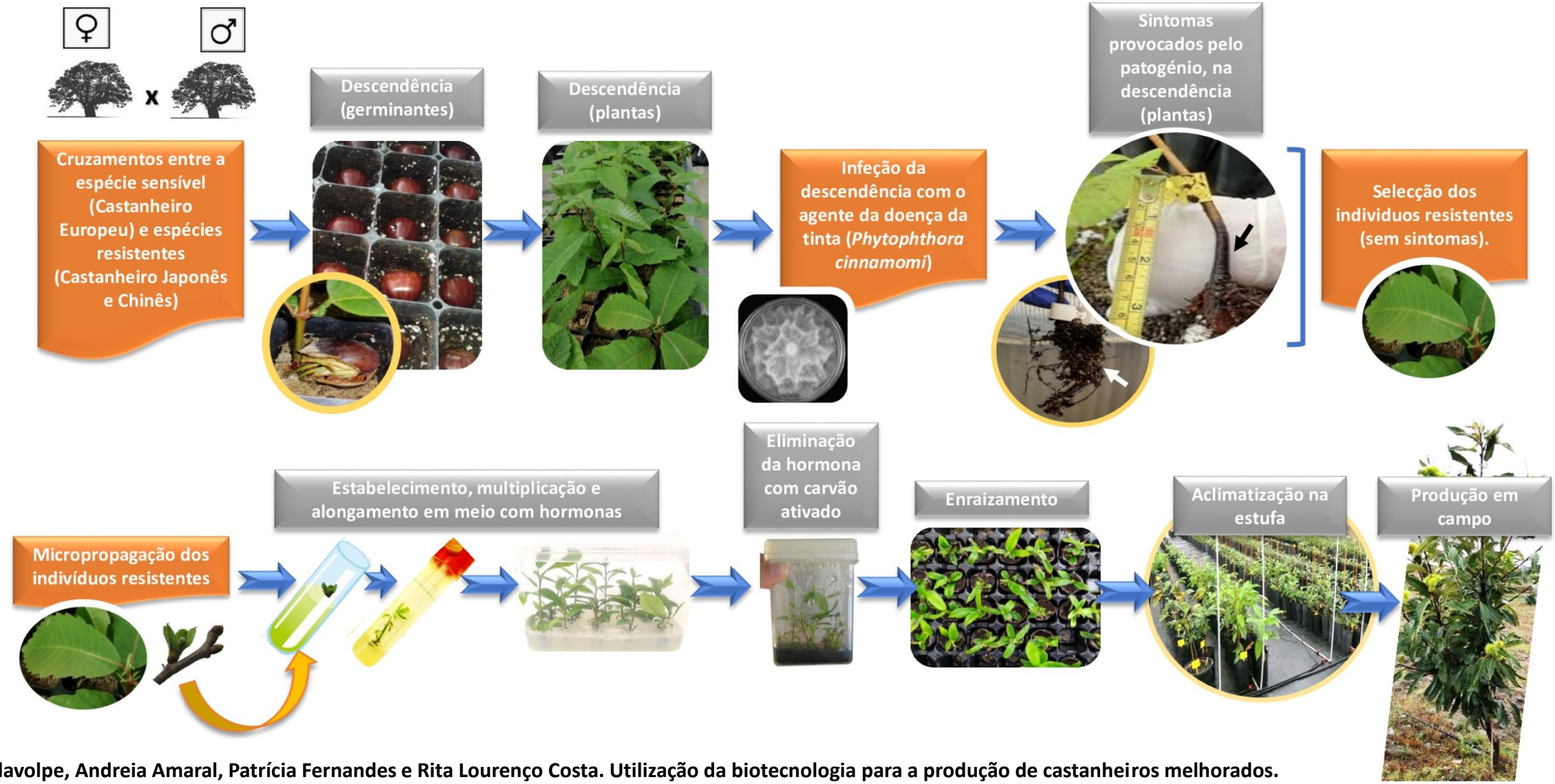
Compatibilidade enxertia

Micropropagação

Enraizamento e Aclimatização

C. Santos, H. Machado, I. Correia, F. Gomes, J. Gomes-Laranjo, R. Costa (2015) Phenotyping Castanea hybrids for *Phytophthora cinnamomi* Resistance *Plant Pathology* https://doi.org/10.1111/ppa.12313

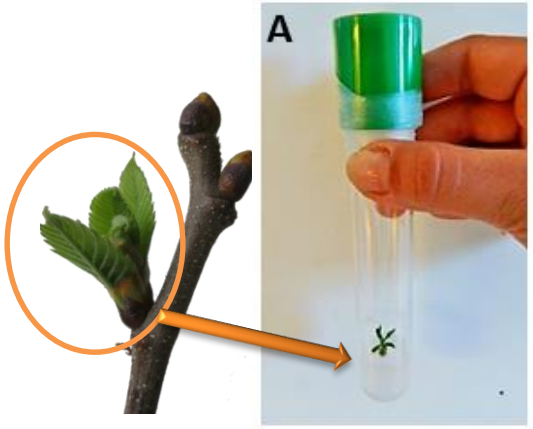
Conceptual do programa de melhoramento, seleção e produção de genótipos melhorados



Belén Colavolpe, Andreia Amaral, Patrícia Fernandes e Rita Lourenço Costa. Utilização da biotecnologia para a produção de castanheiros melhorados. Do laboratório ao campo. Vida Rural. Abril de 2020.

Diferentes etapas da MicroPropagação de castanheiros no Laboratório, em Oeiras

Estabelecimento de gomos axilares



Esterilização

Multiplicação de rebentos

Alongamento de rebentos

Uso de hormonas de multiplicação

Pré- enraizamento

Descontaminação de hormonas

Enraizamento

Uso de hormona de enraizamento

0 — 20 — 50 — 80 — 90 — 120

Número de dias

Diferentes etapas de desenvolvimento em estufa

Do laboratório para a estufa

Interior da estufa

Ensombramento exterior

Da estufa para o campo

Unidade de Experimentação do Castanheiro - São Salvador de Aramenha, Marvão

NEW CAST ROOTSTOCKS

Três novas variedades de castanheiros com resistência à doença da tinta para lançamento no mercado
SC55
SM904
SC1202

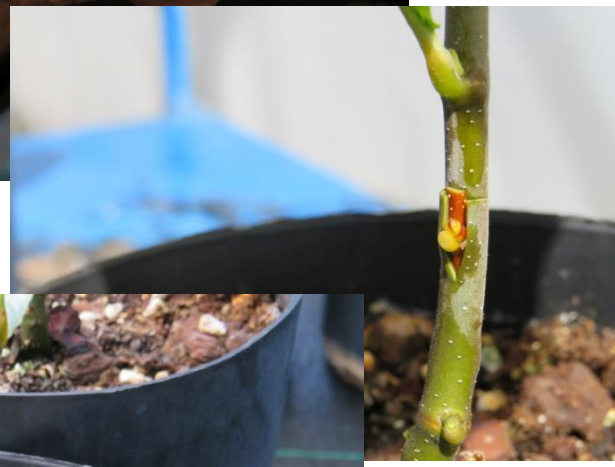
Cofinanciado por:

ALENTEJO 2020 · PORTUGAL 2020 · UNIÃO EUROPEIA Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

Testes de Enxertia: Em campo e em vaso

Enxertia com 1 ano

Enxertia com 2 anos



NEW CAST ROOTSTOCKS

- estufa (475 m²): 2 sectores de rega automática, fertirrega, túneis com sistema de nebulização;

- área de ensombramento (475 m²): 2 sectores com rega gota-a-gota em vaso e fertirrega;

-Campo de demonstração (2ha) com sistema de rega gota-a-gota e fertirrega;

-Furo com bomba e reservatório de 25m³;

- Energia: solar/eletricidade.

Cofinanciado por:
ALENTEJO 2020
PORTUGAL 2020
UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

iniav

Ensaios de avaliação dos novos genótipos

- Vigor e Compatibilidade de enxertia com Martaínha, Judia, Longal e Bária;
- Desenvolvimento e produção, de acordo com diferentes dotações de rega (2, 4 e 8 L/ha)
- Exames de DHE para 45 descritores morfológicos (Distinção, Homogeneidade e Estabilidade para inscrição no RNVF – Registo Nacional de Variedades Fruteiras - março 2023)

Características dos genótipos selecionados

- **<u>SC 55</u> Progenitor feminino – *C. sativa*; Progenitor masculino- *C. crenata***
- **Vigor: muito elevada in vitro e no campo**
- **Resistência a *P. cinnamomi* – muito elevada**
- **Taxa de Enraizamento – Elevada**
- **Compatibilidade enxertia: Martaínha , Judia, Longal**

- **<u>SM 904</u>**
- **Progenitor feminino – *C. sativa*; Progenitor masculino- - *C. mollissima***
- **Vigor: muito elevada in vitro e elevada no campo, em condições temperadas, suscetível a temperaturas elevadas**
- **Resistência a *P. cinnamomi* – muito elevada**
- **Taxa de Enraizamento – muito elevada**
- **Compatibilidade enxertia: Martaínha , Judia, Longal**

- **<u>SC1202 – variedade RIVERA - CPVO</u>**

- **Progenitor feminino – *C. sativa*; Progenitor masculino- - *C. crenata***
- **Vigor: elevado in vitro e muito elevado no campo**
- **Resistência a *P. cinnamomi* – muito elevada**
- **Taxa de Enraizamento – Elevada**
- **Compatibilidade enxertia: Martaínha , Judia, Longal**

Castanheiro (híbridos)

Castanea sativa Mill x *Castanea crenata* Siebold & Zucc.

Denominação	Aptidão		Proponente	Responsável Seleção de Manutenção	Ano de Inscrição	Obs.
SC 55	-	PE	INIAV, I.P. (6)	INIAV, I.P. (7)	2023	C
SC 1202	-	PE	INIAV, I.P. (6)	INIAV, I.P. (7)	2023	C
Castanea sativa Mill x *Castanea mollissima* Blume						
SM 904	-	PE	INIAV, I.P. (6)	INIAV, I.P. (7)	2023	C

Obs.: C - variedade convencional; **Aptidão: PE** - porta-enxertos

Nova variedade SC1202 – RIVERA com pedido proteção à CPVO – Community Plant Variety Office - março 2024

Ficha Técnica

Porta-enxerto	Progenitor Feminino	Progenitor masculino	Resistência à tinta +++ muito resistente ++ resistência média	Vigor +++ muito elevado ++elevado	Taxa enraizamento +++ muito elevada ++ elevada	Resistência calor ++ normal + sensível	Compatibilidade enxertia
SC55 – cruzamentos 2006	C.sativa	C. crenata	+++	+++	++	++	Longal, Judia e Martaínha
SM904 - cruzamentos 2009	C.sativa	C.mollisima	+++	+++	+++	+	Longal, Judia e Martaínha
SC1202 - cruzamentos 2012	C.sativa	C.crenata	+++	++	++	++	Longal, Judia e Martaínha

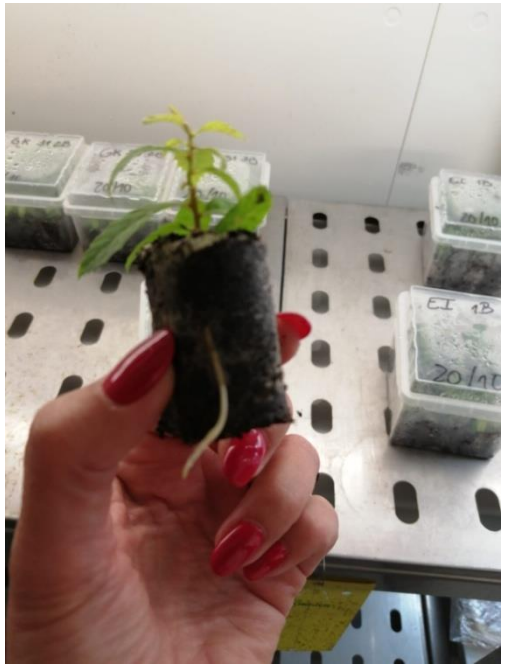
SC1202 – Variedade RIVERA com pedido de direito de obtentor à CPVO - março 2024

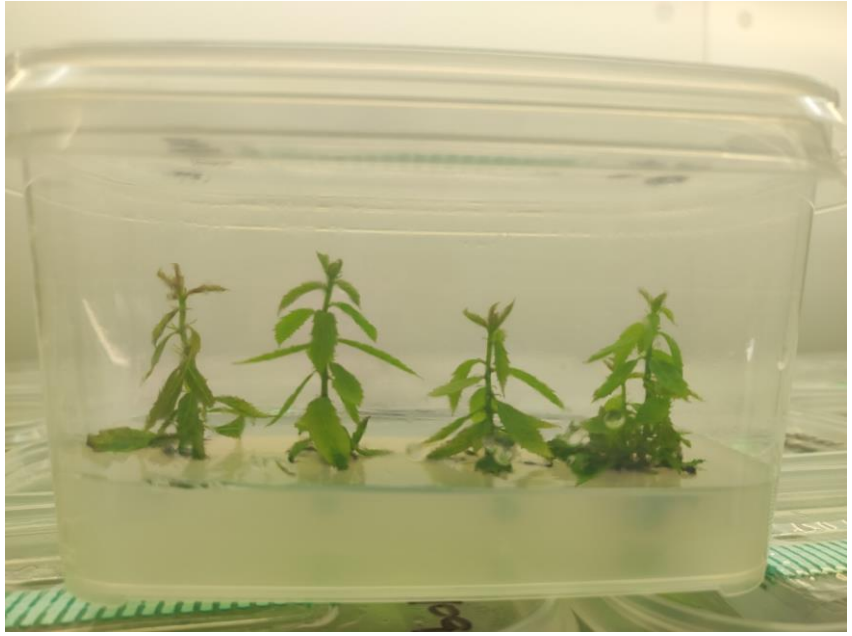
Floração – Primeira quinzena de junho

Frutificação – Segunda quinzena de setembro

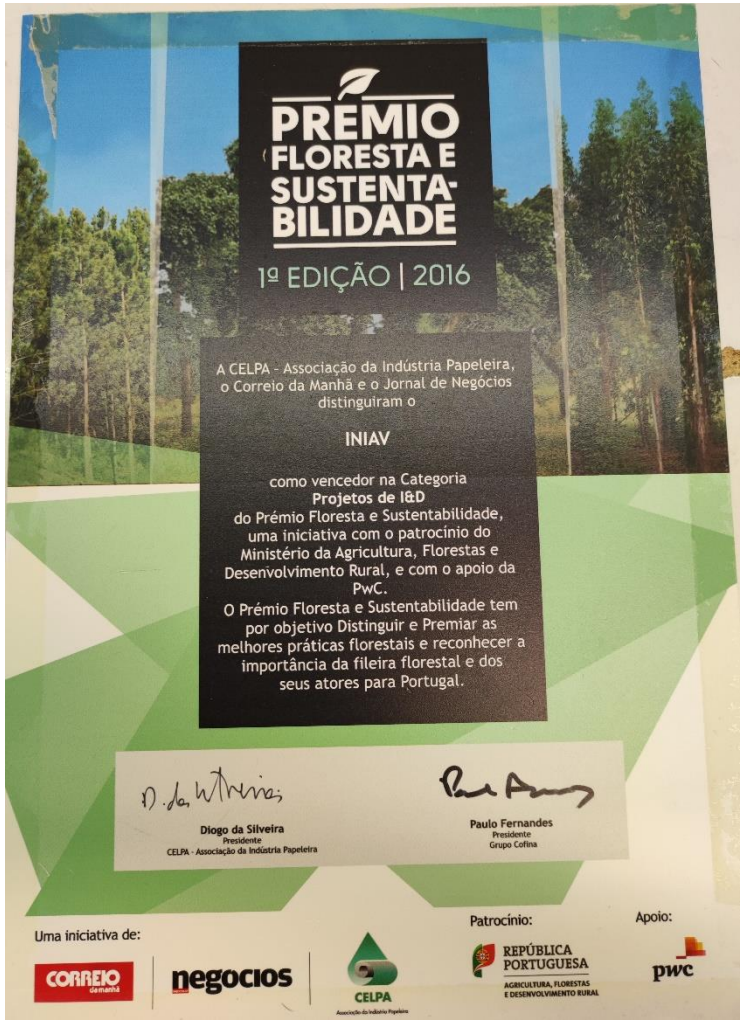
Tamanho do fruto – Grande, calibre de 50 a 60 frutos/ kg

Conversão de embriões somáticos de castanheiro, transformados com Cast_Gnk2-like gene, um gene candidato para a resistência à doença da tinta.





Prémios e distinções

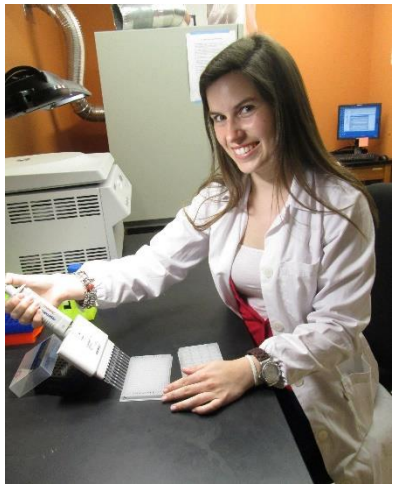


FULBRIGHT

DEPARTMENT OF STATE
UNITED STATES OF AMERICA

iniav

Genomic approaches to understand the genetic response to *Phytophthora cinnamomi* Rands in *Castanea* spp.



Carmen Sofia Pedro dos Santos

Dissertation presented to obtain the Ph.D degree in Biology

Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier | Universidade Nova de Lisboa

Oeiras, January, 2017

itqb nova

2022

Molecular and histological approaches to unravel *Castanea* spp. responses to *Phytophthora cinnamomi* infection

Patrícia Morais Fernandes

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Biologia Vegetal

LISBOA

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Validation of candidate genes for resistance to *Phytophthora cinnamomi* in progenies of controlled crosses between *Castanea sativa* and *Castanea crenata*

Ana Sofia da Silva Duarte

Dissertação

Mestrado em Biologia Molecular e Genética

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Ciências ULisboa

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

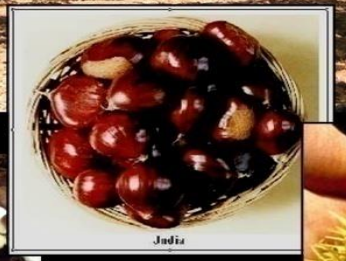
Genotyping and phenotyping of progenies of chestnut from controlled crosses

Andreia Vanessa Campos Pusich Amaral

Mestrado de Biologia dos Recursos Vegetais

2020

Obrigada! ☺



rita.lcosta@iniav.pt