



O Castanheiro: Estado da Produção

FRUTOS SECOS: DA PRODUÇÃO À COMERCIALIZAÇÃO



EDITOR CNCFS

José Carlos Esteves Gomes Laranjo

Coordenador científico

MANUAL TÉCNICO
CASTANHEIRO:
ESTADO DA PRODUÇÃO

Maio 2017

EDITOR CNCFS

Projeto “Portugal Nuts” Norte-02-0853-FEDER-000004

Centro Nacional de Competência dos Frutos Secos

FICHA TÉCNICA

Título: Castanheiro: Estado da Produção

Coordenador Científico: José Carlos Esteves Gomes Laranjo

Capa: CNCFS

Tiragem:

Impressão:

ISBN: 978-989-99878-6-9

AUTORES

Cândido Alexandre dos Santos HENRIQUES
RefCast – Associação Portuguesa da Castanha
Quinta de Prados
5000-102 Vila Real

António José Pereira BORGES
RefCast- Associação Portuguesa da Castanha (Sortegel)
Quinta de Prados
5000-102 Vila Real

Índice

1. Introdução	1
2. Origem e dispersão do castanheiro	1
3. Classificação taxonómica	3
4. Caracterização morfológica	5
5. Recenseamento da produção Portuguesa	9
5.1. <i>Evolução da área e produção</i>	9
5.2. <i>Análise da variação da produtividade</i>	11
5.3. <i>Necessidades de plantas</i>	14
5.4. <i>Áreas plantadas beneficiadas no ProDer 2007-2013</i>	18
5.5. <i>Zonagem da produção de castanha em Portugal</i>	19
5.6. <i>Caracterização da estrutura fundiária ligada à produção</i>	21
5.7. <i>Caracterização demográfica das regiões produtoras de castanha</i>	23
5.8. <i>As Denominações Origem Protegida na Castanha</i>	30
5.8.1. Espaço geográfico e variedades recomendadas.....	30
5.8.2. Calendário de maturação nas DOP's	35
5.9. <i>As principais variedades de castanha</i>	38
5.9.1. Amarelal.....	38
5.9.2. Bária.....	40
5.9.3. Aveleira	40
5.9.4. Martaínha.....	42
5.9.5. Lada	44
5.9.6. Boaventura.....	45
5.9.7. Negral	46
5.9.8. Trigueira.....	48
5.9.9. Judia	49
5.9.10. Cota	51
5.9.11. Longal	53
6. Modelo de produção de castanha	55
6.1. <i>Exigências edafo-climáticas</i>	55
6.2. <i>Instalação e condução da cultura</i>	58
6.3. <i>Preparação do terreno</i>	60
6.4. <i>Plantação</i>	62
6.5. <i>Porta-enxertos</i>	63

6.5.1. Porta-enxertos <i>C. sativa</i>	66
6.5.2. Porta-enxertos híbridos clonais	66
6.5.3. Porta-enxertos seminais	74
6.6. <i>Enxertia</i>	74
6.7. <i>Rega</i>	76
6.8. <i>Formas de condução e poda</i>	78
6.8.1. Poda de formação.....	79
6.8.2. Poda de limpeza e correção	81
6.8.3. Poda de rejuvenescimento	83
6.8.4. Poda sanitária	84
6.9. <i>Manutenção do solo: mobilização vs não mobilização</i>	85
6.10. <i>Fertilização</i>	87
7. Limitações à produção provocadas por agentes bióticos	91
7.1. <i>Pragas</i>	91
7.1.1. Vespa-das-galhas-do-castanheiro	91
7.1.2. Bichado-da-castanha	96
7.1.3. Gorgulho	100
7.1.4. Xyleborus dispar F.	104
7.1.5. Outros	106
7.2. <i>Doenças</i>	106
7.2.1. Doença-da-tinta	107
7.2.2. Doença-do-cancro-cortical.....	111
8. Colheita	115
8.1. <i>Colheita manual</i>	116
8.2. <i>Colheita mecânica</i>	118
9. Análise SWOT à produção	122
9.1. <i>Pontos fortes</i>	123
9.2. <i>Pontos fracos</i>	123
9.3. <i>Ameaças</i>	124
9.4. <i>Oportunidades</i>	124
10. Bibliografia	125

Índice de Quadros

Quadro 1- Enquadramento taxonómico da espécie <i>Castanea sativa</i> Mill. (Cronquist (1968), citado por Gomes-Laranjo (<i>et al.</i> 2007))	4
Quadro 2- Calendário dos estados fenológicos do castanheiro em Portugal (Louzano, 2000).....	7
Quadro 3- Evolução das vendas de castanheiros pelos viveiristas entre 2003 e 2015 por NUTS II (INE, 2015). A área foi estimada com base numa densidade de 125 castanheiros/ha.....	17
Quadro 4 - Área de souto nos 5 principais concelhos e respetiva percentagem de ocupação em 1999 (RGA, 1999).....	25
Quadro 5 - Valor da produção de castanha por concelho e respetivo valor <i>per capita</i> nos concelhos de maior representatividade na produção de castanha. Valores estimados a partir dos resultados do RGA 2009	29
Quadro 6- Calendário de maturação da castanha segundo as principais regiões de produção de castanha.....	37
Quadro 7- Calendário do início da maturação das principais variedades portuguesas (Costa <i>et al.</i> , 2009)	37
Quadro 8- Características e potencialidades do solo.....	57
Quadro 9- Características e aptidões de clones espanhóis (López <i>et al.</i> , 2014)	Erro! Marcador não definido.
Quadro 10- Quantidade de nutrientes retirados de um souto (exportações) (Portela <i>et al.</i> , 1998).....	88

Índice de Figuras

Figura 1- Distribuição das principais espécies do género <i>Castanea</i> no mundo (adaptado de Brito, 2013)	2
Figura 2- Ouriço com e sem castanhas (Arq. pessoal C. Henriques).....	8
Figura 3- Constituição da castanha (Arq. pessoal C. Henriques). Legenda: 1- miolo; 2- tegumento; 3- epicarpo.	8
Figura 4- Evolução da área de castanheiro e produção de castanha em Portugal entre 1980 e 2016 (INE, 2016).....	10
Figura 5- Evolução da temperatura média anual registada no Norte de Portugal e da produtividade anual dos soutos portugueses no período 1980 a 2016 (INE, 2016)	12
Figura 6- Evolução precipitação anual registada no Norte de Portugal e da produtividade anual dos soutos portugueses no período 1980 a 2016 (INE, 2016).....	12
Figura 7- Área de um soto com uma percentagem muito elevada de falhas, por morte dos castanheiros derivado da doença da tinta (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).....	14
Figura 8- Vendas de castanheiros de produção nacional e de importação efetuadas nos viveiros oficiais (INE, 2016)	15
Figura 9 - Superfície de amendoeiras e castanheiros em 2009 (RGA, 2009).	20
Figura 10- Variação da área de castanheiro em cada Região NUTS II entre 1999 e 2009 (RGA 1999, 2009)	21

Figura 11- Variação das explorações com áreas de plantação de frutos de casca rija por classes de dimensão (adaptado de RGA, 2009)	22
Figura 12- Área média da propriedade por Região NUTS II, Açores e Madeira em 1999 (RGA, 1999)	23
Figura 13- População residente (esquerda) e densidade populacional por concelho em Portugal Continental registada em 2011 (Pordata, 2015)	26
Figura 14- Variação do nº de habitantes segundo os grandes grupos etários: 0-14 anos (esquerda), 15-64 anos (centro) e ≥65 anos em 2011 (Pordata, 2015).....	27
Figura 15- Localização geográfica por freguesia das DOP's da castanha atualmente existentes em Portugal	35
Figura 16- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Amarelal (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	39
Figura 17- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Aveleira (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	42
Figura 18- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Martainha (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	44
Figura 19- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Lada (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	45
Figura 20- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Boaventura (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	46
Figura 21- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Negral (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).....	48

Figura 22 - Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Trigueira (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	49
Figura 23 - Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Judia (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).....	51
Figura 24 - Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Cota (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).....	52
Figura 25 - Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Longal (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).....	54
Figura 26 - Trator de lagartas a realizar ripagem cruzada (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	61
Figura 27 - Retroescavadora a iniciar a abertura de cova (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	62
Figura 28 - Castanheiros produzidos por micropropagação (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	65
Figura 29 - Porta-enxerto Ca90 produzido pelos Viveiros Serviruri, S.A.. Por ser proveniente de amontoa, não possui raiz aprumada, notando-se um forte intumescimento na zona onde foi feito o estrangulamento do ramo para provocar a formação de raízes antes da sua separação da planta mãe (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	67
Figura 30 - Campo de pés-mães para produção de porta-enxertos ColUTAD nos Viveiros ServiRuri (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	68
Figura 31 - Produtor direto Marigoule (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	70

Figura 32- Porta-enxertos híbridos produzidos via seminal nos Viveiros do Vale, notando-se a presença da raiz aprumada. Foto tirada no Centro de Interpretação Vivo do Castanheiro em Aguiar da Beira (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	74
Figura 33- Enxertia de garfo. Porta-enxerto Ca90 com garfo da variedade Judia (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	75
Figura 34- Enxertia de borbulha. Momento da inserção do gomo em forma de dardo no porta-enxerto Ca90 (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	76
Figura 35- Castanheiro conduzido em forma de vaso (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	79
Figura 36- Castanheiro antes da poda (esquerda) e depois da poda (direita) notando perfeitamente o eixo central, depois de ter sido parcialmente eliminado o ramo codominante (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	80
Figura 37- Castanheiro com 7 anos conduzido em eixo central em Viana do Castelo. Porta-enxerto Ca90, variedade Longal. A enxertia foi feita a 50 cm do solo (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	81
Figura 38- Corte de ramo mais vigoroso feito em dois tempos. Primeiro mais acima (esquerda) e depois junto ao colo de compressão (direita) (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).....	82
Figura 39- Castanheiro da variedade Longal antes de ser efetuada a poda (esquerda) e após a realização da poda (direita) podendo observar-se a remoção dos ramos inferiores da copa (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	83

Figura 40- Castanheiro onde foi feita poda de rejuvenescimento, tendo em resposta ao corte da copa aparecido diversos ramos jovens onde foram feitas as novas enxertias (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	84
Figura 41- Castanheiro onde foi feita poda para retirar ramos afetados com cancro cortical (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).	85
Figura 42- Souto mobilizado e não mobilizado com pastagem biodiversa em outubro (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	87
Figura 43- Ramos de castanheiro com 2 anos, no qual são visíveis o aparecimento de galhas resultante do abrolhamento dos gomos localizados nos raminhos formados no ano anterior (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	93
Figura 44- Galha seca em outubro, esta galha está normalmente vazia. Os insetos abandonam as galhas em junho, adquirindo estas no Outono/Inverno o aspeto seco visível na figura (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	93
Figura 45- Interior de uma galha colhida em maio, onde se podem observar as galerias contendo as larvas que emergirão como adultos durante o mês de junho/julho (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	94
Figura 46- Castanhas da variedade Martaínha, onde se pode verificar a presença de 2 castanhas em 10 castanhas cortadas, com lagartas de <i>C. splendana</i> (bichado) no seu interior (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	97
Figura 47- Ciclo biológico da <i>Cydia splendana</i> (Adaptado de Vázquez, 2000)	98

Figura 48- Armadilha tipo Delta (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	99
Figura 49- Indivíduo adulto de <i>Curculio elephas</i> (Fonte: Biological library, 2017)	101
Figura 50- Indivíduo adulto de <i>Xyleborus díspar</i> (Fonte: http://www.cabi.org/isc/datasheet/57157)	105
Figura 51- Sistema radicular de castanheiro afetado pela doença da tinta, podendo observar-se a tonalidade escura das raízes (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	108
Figura 52- Castanheiro afectado pela doença da tinta, podendo observar-se a “transparência” da copa derivada da queda prematura de folhas e da menor área foliar destas (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).....	109
Figura 53- Campo de pés-mães do porta-enxerto ColUTAD, produzido nos Viveiros ServiRuri (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	111
Figura 54- Ramo de castanheiro afetado pela doença do cancro cortical (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	112
Figura 55- Tratamento de um cancro com corte de ramo e extirpação no ramo vizinho (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo) .	113
Figura 56- Cancro tratado com estirpe hipovirulenta (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	114
Figura 57- O DICTIS é um produto biológico desenvolvido especificamente para o tratamento do Cancro do Castanheiro em Portugal	115

Figura 58- Colheita manual de castanha (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	117
Figura 59- Apanha mecânica de castanha na Quinta de Vila Boa Arufe, Santa Comba de Rossas (Geosil, S.A.). Máquina de colheita automotriz (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)	119
Figura 60- Máquina de colheita de castanha com sistema de aspiração por tubo (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).....	121

1. Introdução

O setor da castanha em Portugal apresenta atualmente uma dinâmica de crescimento muito significativa. Com efeito, depois de décadas sucessivas de queda de área e produção nos primeiros ¾ do século XX, o setor retomou o crescimento, muito se devendo aos apoios da EU ao investimento na agricultura e claramente ao interesse que a cultura tem despertado junto dos empresários agrícolas.

São por isso, muitos os desafios que a cultura enfrenta, uns são mais atuais, enquanto outros o são desde há décadas. Nos mais atuais é importante destacar a carência de castanha existente na Europa em contraponto com as limitações provocadas pelas alterações climáticas e aparecimento de novas pragas e doenças e com o despovoamento que o meio rural enfrenta. Relativamente aos “velhos” problemas, as doenças da tinta e do cancro, sobretudo a primeira, continuam a limitar a expansão dos soutos.

2. Origem e dispersão do castanheiro

A origem do castanheiro remonta ao Mesozoico (Patrício *et al.*, 2009). A nível mundial, a área de distribuição do género *Castanea* reduz-se apenas a três zonas bem distintas (Figura 1): Europa mediterrânica, Sudeste dos Estados Unidos da América e

a um núcleo no Oriente, que abrange o Japão, a Coreia e a China Oriental (Anjos, 2003).

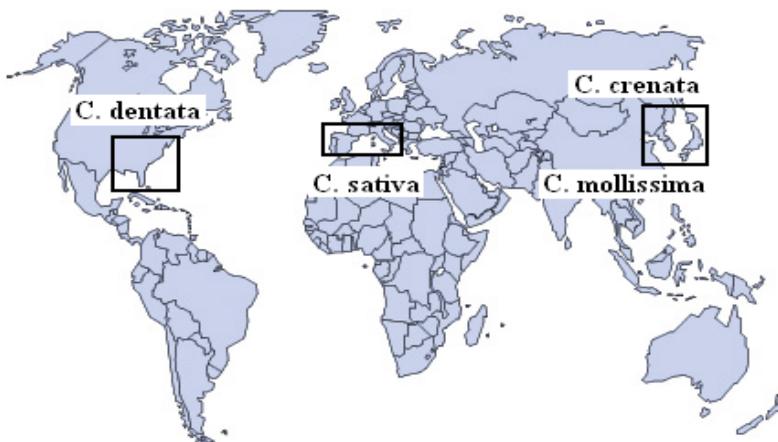


Figura 1- Distribuição das principais espécies do género *Castanea* no mundo (adaptado de Brito, 2013)

Entre as 12 espécies de castanheiro existentes a nível mundial (Barreira, 2010), apenas a espécie *Castanea sativa* Mill. aparece de forma natural na Europa. A rápida expansão da cultura do castanheiro começou há cerca de 3000 anos e está fortemente relacionada com o alargamento do Império Romano, nomeadamente a agricultura (Patrício *et al.*, 2009). Durante alguns períodos da história europeia, a castanha assumiu um carácter de tal forma indispensável para a sobrevivência das populações (Cardoso, 2007), que alguns historiadores designaram estas populações como “civilizações da castanha” (Barreira, 2010).

Não menos importante que a produção de castanha era a utilização que se dava à madeira do castanheiro como material de construção, no fabrico de móveis e em variadíssimos utensílios para a lavoura, cestaria e tanoaria, sem esquecer o seu uso mais elementar como lenha para aquecimento (Cardoso e Pereira, 2007). As folhas, cascas e frutos do castanheiro eram utilizadas pelas populações rurais no tratamento de certas doenças, devido às suas propriedades adstringentes, remineralizantes, sedativas e tónicas (Baptista, 2007).

Em Portugal, o castanheiro encontra-se amplamente distribuído no norte e centro do país, sendo os concelhos mais importantes em Trás-os-Montes (Valpaços, Bragança e Vinhais), na Beira Interior (Trancoso, Sabugal e Guarda) e, com menor significado, no Alentejo (Castelo de Vide, Marvão e Portalegre).

3. Classificação taxonómica

O castanheiro foi incluído inicialmente no género *Fagus* por Lineu em 1753, que o classificou como *Fagus castanea* L.. Posteriormente, em 1768, o botânico inglês Phillip Miller incluiu-o no género *Castanea* (Quadro 1) passando a designar-se por *Castanea sativa* Mill (Gomes-Laranjo *et al.*, 2007). A designação sativa (que significa cultivado) advém do facto de ter tido uma grande influência do Homem na sua distribuição.

Quadro 1- Enquadramento taxonómico da espécie *Castanea sativa* Mill. (Cronquist (1968), citado por Gomes-Laranjo (*et al.* 2007))

Reino	Plantae
Sub-Reino	Embryophyta (Cornophyta)
Divisão	Spermatophyta (Anthophyta)
Sub-Divisão	Angiospermae (Magnoliophytina)
Classe	Dicotyledonae (Magnoliopsida)
Sub- Classe	Hamamelidae
Ordem	Fagales
Família	Fagaceae
Sub-Família	Castaneoideae
Género	Castanea
Espécie	<i>Castanea sativa</i>

A família do castanheiro (*Fagaceae*) inclui outras espécies com importância ecológica e económica, tais como *Aesculus hippocastanum* (castanheiro da Índia), *Betula pendula* (bétula), *Fagus sylvatica* (faia) e várias espécies de *Quercus* (carvalhos, sobreiro, azinheira) (Gomes-Laranjo *et al.*, 2007).

O género *Castanea*, para além do castanheiro europeu, *C. sativa* Miller, inclui ainda mais doze espécies (Cardoso *et al.*, 2007), das quais cinco de origem asiática (*Castanea henryi* Rehder e Wilson, *Castanea molissima* Blume, *Castanea crenata* Sieb e Zucc., *Castanea sequinii* Dode e *Castanea davidii* Dode) e sete de origem americana (*Castanea dentata* (Marsh.) Borkh, *Castanea pumila* Miller, *Castanea floridiana* Ashe, *Castanea paucispina* Ashe, *Castanea alnifolia* Nuttall, *Castanea ashei* Sudworth e *Castanea azarkensis*) possuindo uma grande diversidade de morfologia e dimensão.

Castanea sativa Mill. apresenta ainda numerosas variedades cultivadas (ou cultivares), definidas como conjuntos que diferem

entre si por características morfológicas (forma, tamanho e peso dos frutos) e em aspetos ecológicos e biológicos (resistência ao frio, duração do período vegetativo, características organolépticas dos frutos ou tecnológicas do lenho) (Anjos, 2003). As variedades de *C. sativa* cultivadas na Europa apresentam boa aptidão não só para a produção de castanha, mas também para a produção de madeira (Gomes-Laranjo *et al.*, 2007).

Alguns híbridos resultantes do cruzamento de *C. sativa* com outras espécies, principalmente *C. crenata* e mais recentemente *C. mollissima*, originárias do Japão e da China respetivamente, têm surgido com o objetivo de obter porta-enxertos resistentes, quer à doença da tinta quer ao cancro do castanheiro (Cardoso *et al.*, 2007).

4. Caracterização morfológica

Gomes-Laranjo *et al.* (2007) descrevem as árvores da espécie *Castanea sativa* como meso ou megafanerófitos, que chegam a atingir os 40 m de altura; ritidoma cinzento com fendas longitudinais; ramos glabros; folhas oblongolanceoladas com comprimento de 10 a 25 cm e largura inferior a 10 cm, com a margem dentada (com dentes aristados) e os vales internodais arredondados, ápices dos limbos de agudos a acuminados, com glândulas lepidotas na face abaxial; flores masculinas em amentilhos inferiores a 20 cm; flores femininas em cimeiras de 3;

os invólucros das infrutescências são revestidos com espinhos ramificados, com 2-3 castanhas.

O castanheiro é uma planta monóica o que significa que na mesma planta existem flores masculinas e flores femininas separadas (DMACN, 2011). As flores masculinas podem ser: astaminadas (desprovidas de anteras) e estaminadas (Valdivieso, 2006). Segundo o mesmo autor, as flores estaminadas, consoante o comprimento dos estames, podem ser: braquistaminadas (1 a 3 mm), mesostaminadas (3 a 5 mm), ou longistaminadas (5 a 7 mm). Ambas as flores aparecem na extremidade dos crescimentos do ano, estando as flores masculinas dispostas em amentilhos compridos e eretos e as flores femininas localizadas na base de alguns desses amentilhos (DMACN, 2011). O Quadro 2 refere as etapas do ciclo anual de desenvolvimento do castanheiro.

O castanheiro produz nos chamados “ouriços” (infrutescências revestidas por brácteas espinhosas que se desenvolvem a partir do receptáculo) dentro dos quais se desenvolvem as castanhas, cuja semente constitui a parte edível. O ouriço é subterminal a terminal no ramo do ano (Bourgeois, 1992), com uma forma esférica e 5 a 10 cm de diâmetro. No início, o ouriço apresenta uma cor verde que se vai tornando amarela ao amadurecer. O interior do ouriço está forrado por uma pilosidade aveludada, esbranquiçada no início e amarela no final (Louzano, 2000).

Quadro 2- Calendário dos estados fenológicos do castanheiro em Portugal (Louzano, 2000)

Meses	Etapas do desenvolvimento no Castanheiro
Janeiro	Repouso invernal
Fevereiro	Repouso invernal
Março	Abrolhamento dos gomos
Abril	Crescimento vegetativo
Maio	Crescimento vegetativo
Junho	Floração masculina
Julho	Floração feminina
Agosto	Desenvolvimento do fruto
Setembro	Desenvolvimento do fruto
Outubro	Desenvolvimento do fruto
Novembro	Maturação
Dezembro	Queda das folhas/Repouso invernal

O ouriço, apesar de esférico, tem uma forma ligeiramente abaulado na base e pode fender-se por duas, três ou quatro valvas perpendiculares, para libertar as castanhas que se alojam no seu interior. Um ouriço (Figura 2) possui normalmente uma a três castanhas, mas podem aparecer até sete ou oito (Dinis, 2011). A deiscência do ouriço pode ocorrer ainda na árvore e, neste caso, as castanhas caem no chão, principalmente nos dias ventosos. Se o ouriço cair fechado, ao separar-se do pecíolo que o sustenta, é necessário abrir o ouriço para retirar as castanhas (Louzano, 2000).

A castanha (Figura 3) possui casca coriácea de cor pardo-avermelhada, lustrosa no exterior e pubescente por dentro, com a cicatriz basal de cor clara, sendo constituída pelo epicarpo, tegumento e miolo (Barreira, 2010).



Figura 2- Ouriço com e sem castanhas (Arq. pessoal C. Henriques).

O epicarpo termina em “bico”, no qual se notam ainda restos/partes dos estiletos, sendo a extremidade oposta o hilo. Segundo o mesmo autor, é pelo hilo que a castanha se alimenta do castanheiro durante a sua formação, só se separando daquele quando está madura. No início, a castanha é de cor verde, e com o amadurecimento torna-se amarela, até chegar a uma cor castanha, cuja intensidade, de castanho claro até castanho-escuro, depende da cultivar (Louzano, 2000).

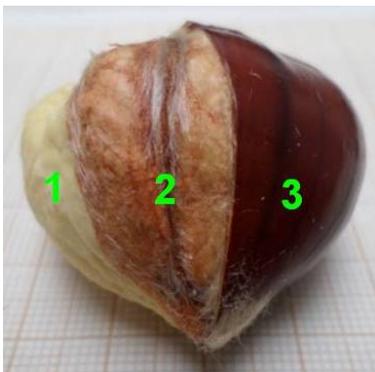


Figura 3- Constituição da castanha (Arq. pessoal C. Henriques). Legenda: 1- miolo; 2- tegumento; 3- epicarpo.

A castanha, se formada a partir de um único óvulo fertilizado, contém apenas uma semente fértil (fruto monospérmico), sendo designada de “marron”. Se, por outro lado, a flor feminina tiver vários óvulos fertilizados, a castanha será constituída por várias sementes (frutos polispérmicos) (Dinis, 2011). A importância da castanha “marron” deve-se ao seu maior valor económico para uso na confeitaria, especialmente no fabrico de “marron glacê”, um produto para nichos de mercado muito valorizados, sendo considerado um doce caro e requintado (Silva, 2007).

5. Recenseamento da produção Portuguesa

5.1. Evolução da área e produção

A área ocupada pela cultura do castanheiro chegou a ser, segundo Guerreiro (1947) citado por (Abreu 1993) de cerca de 100.000 ha no final do Sec. XVII, tendo decaído para cerca de 84.000 ha no início do Séc. XIX devido à substituição deste pela batata, milho e pinhal. O declínio continuou, pelos mesmos motivos, juntando-se a neste período a fuga de população da montanha para a cidade A chamada “gangrena húmida da raiz”, hoje conhecida pela doença da tinta começava também a criar impacto pela morte provocada nos castanheiros. O castanheiro foi sendo relegado para terrenos cada vez mais marginais e afastados dos núcleos populacionais. No início do Séc. XX a área era de cerca de 60.000 ha, tendo-se acentuado o declínio ao longo do Séc. XX devido à já referida doença da tinta (provocada

pelo oomiceta *Phytophthora cinnamomi*). Foi atingido um mínimo de cerca de 10.000 a 15.000 ha na década de 70 do Séc. XX. A partir desta altura, começou a haver uma retoma no crescimento da área, atingindo-se atualmente cerca de 36.000 ha (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). Nesta fase, ganha destaque o período 1990-2000 onde se verificou um aumento de cerca de 15.000 ha, que foi fruto dos apoios financeiros à agricultura provenientes da EU.

Em relação à produção, esta sofre fortes oscilações interanuais, derivadas das condições climáticas, situando-se atualmente em cerca de 26.000 a 28.000 t/ano (Figura 4). De salientar que, apesar do aumento da área, e das variações interanuais, é notado um decréscimo global da produção desde o ano 2000. No entanto, esta tendência parece ter estabilizado desde 2009, notando-se inclusivamente uma tendência para o crescimento da produção.

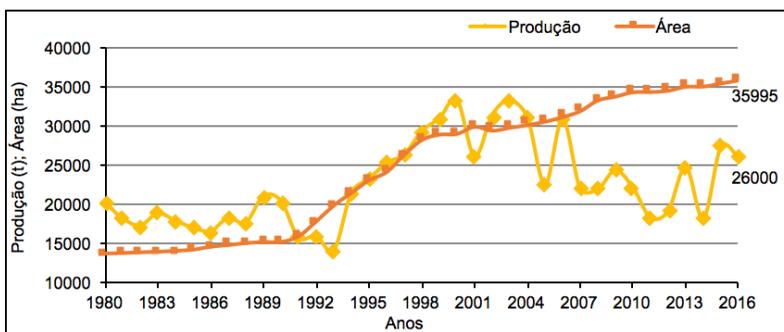


Figura 4- Evolução da área de castanheiro e produção de castanha em Portugal entre 1980 e 2016 (INE, 2016).

É importante salientar que os valores acima referenciados para a produção são diferentes dos estimados pela RefCast- Associação Portuguesa da Castanha. Assim de acordo com a Associação representativa da fileira da castanha portuguesa, a produção situa-se entre 45.000 e 50.000 t/ano.

5.2. Análise da variação da produtividade

Os diversos impactos abióticos (relacionados com clima), bióticos (doenças e pragas) conjugados com práticas agronómicas nem sempre adequadas, parecem ser a principal justificação para que no período em análise correspondente a 36 anos, a produtividade dos soutos mantenha uma preocupante tendência de diminuição, tendo sido cerca de 600 kg/ha em 2015 e 2016, quando em 1980 atingiu quase 1.400 kg/ha (Figura 5). Em sentido contrário, observa-se um aumento gradual da temperatura média anual registada a norte do Tejo, tendo neste período subido de cerca de 15,3°C para 16,0 °C.

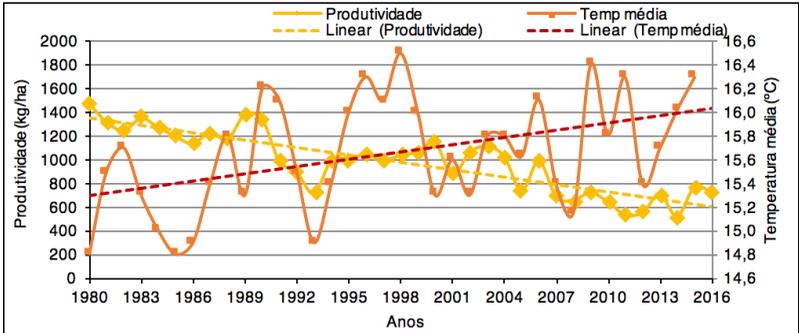


Figura 5- Evolução da temperatura média anual registada no Norte de Portugal e da produtividade anual dos soutos portugueses no período 1980 a 2016 (INE, 2016)

Contrariamente à tendência de aumento da temperatura média anual, ocorreu ao longo deste tempo uma diminuição da precipitação anual, de cerca de 850 mm (1980) para 760 mm atualmente (Figura 6).

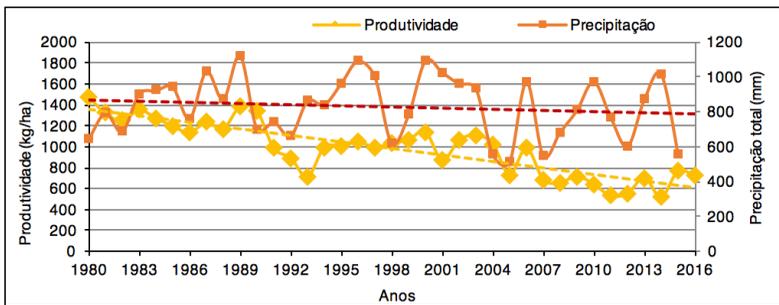


Figura 6- Evolução precipitação anual registada no Norte de Portugal e da produtividade anual dos soutos portugueses no período 1980 a 2016 (INE, 2016)

A conjugação de condições climáticas gradualmente mais adversas com práticas culturais inadequadas, tem originado uma forte dispersão da doença da tinta, levando à morte de milhares de castanheiros. É frequente encontrarem 25-50% de falhas de

árvores num souto, ou mesmo 70 a 80% de falhas (Figura 7), como pode acontecer em soutos instalados em solos graníticos com baixa fertilidade, devido à morte dos castanheiros provocada por esta doença. O seu efeito na diminuição da área não é muito visível, porque insistentemente os agricultores continuam a investir fortemente nesta cultura. Em relação às práticas culturais devem ser salientadas três ações que são decisivas quanto à sua influência:

1. A realização continuada de mobilizações profundas no souto promove a dispersão do fungo das árvores doentes para as sãs, e provoca ferimentos nas raízes pelos quais a doença entrará.
2. A retanchar ser feita com porta-enxertos sensíveis à doença. A maioria das substituições é feita com castanheiros de *C. sativa*, em lugar da utilização de porta-enxertos híbridos.
3. A ausência de planos de fertilização do solo dos soutos assentes em análises químicas do solo.



Figura 7- Área de um souto com uma percentagem muito elevada de falhas, por morte dos castanheiros derivado da doença da tinta (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo).

5.3. Necessidades de plantas

A compra de castanheiros nos viveiros, para instalação de novos soutos apresenta claramente duas fases: 2003-2010 e 2011-2015. A primeira fase sugere um abrandamento na plantação de castanheiros, tendo-se atingido um mínimo de 63.000 castanheiros vendidos em 2010. Esta tendência foi provavelmente consequência do forte ritmo a que foram feitas entre 1990 e 2000. A partir de 2010, nota-se um claro aumento das vendas, tendo-se alcançado em 2015 os 121.000 castanheiros vendidos (Figura 8). Apesar da forte procura de castanheiros, as importações depois de castanheiros são

escassas, registrando-se um máximo de 3.000 castanheiros em 2009.

A produção de castanheiros pelos viveiristas portugueses é manifestamente insuficiente para acompanhar a atual dinâmica de crescimento do setor. Acrescem a estas vendas, os castanheiros de produção própria para instalação própria ou muitas vezes para venda nas feiras.

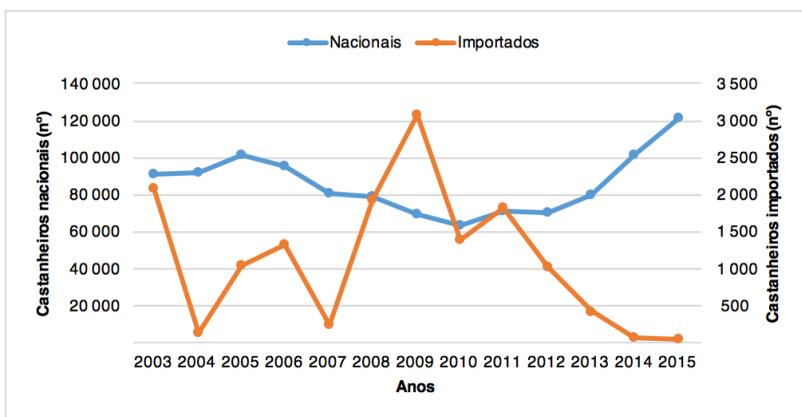


Figura 8- Vendas de castanheiros de produção nacional e de importação efetuadas nos viveiros oficiais (INE, 2016)

A região norte comprou em média, entre 2003 e 2015, 71,8% dos castanheiros vendidos no Continente, correspondendo ao equivalente de cerca 6.950 ha neste período, e a uma necessidade de 95.128 castanheiros/ano (Quadro 3). Segue-se depois a região centro com 23,8% de vendas de castanheiro, representando no total do período o equivalente a 2.244 ha. No

total do Continente, estima-se que neste período se tenham plantado o equivalente a 9.614 ha, ou seja 687 ha/ano.

Em termos de valorização deste negócio, estima-se que possam gerar uma receita bruta de 430.000 €/ano.

Quadro 3- Evolução das vendas de castanheiros pelos viveiristas entre 2003 e 2015 por NUTS II (INE, 2015). A área foi estimada com base numa densidade de 125 castanheiros/ha.

	NORTE		CENTRO		ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA		ALENTEJO		ÁLGARVE		TOTAL
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
2003	63.807	70,0	22.565	24,8	3.945	4,3	744	0,8	80	0,1	91.141
2004	66.804	72,7	19.034	20,7	4.323	4,7	1.486	1,6	253	0,3	91.900
2005	73.647	72,7	22.425	22,1	4.043	4,0	963	1,0	288	0,3	1.013.66
2006	70.267	73,9	18.660	19,6	4.417	4,6	1.548	1,6	196	0,2	95.088
2007	52.393	64,8	25.192	31,2	1.071	1,3	2.013	2,5	176	0,2	80.845
2008	53.293	67,5	22.279	28,2	1.056	1,3	2.184	2,8	118	0,1	78.930
2009	49.651	71,5	16.959	24,4	880	1,3	1.851	2,7	135	0,2	69.476
2010	42.788	67,9	16.484	26,2	793	1,3	2.736	4,3	185	0,3	62.986
2011	48.730	68,6	19.377	27,3	545	0,8	2.232	3,1	125	0,2	71.009
2012	50.307	71,5	17.423	24,8	798	1,1	1.786	2,5	38	0,1	70.352
2013	60.318	75,5	16.967	21,2	630	0,8	1.915	2,4	77	0,1	79.907
2014	79.270	77,9	19.443	19,1	508	0,5	2.491	2,4	10	0,0	101.722
2015	95.128	78,5	23.693	19,6	435	0,4	1.908	1,6	10	0,0	121.174
MÉDIA	480,2	71,8	450	23,8	656	2,0	604	2,3	130	0,2	508
TOTAL	480,2		450		5245		604		1821		508
ÁREA TOTAL (ha)	6.950		2.244		202		206		15		9.614

5.4. Áreas plantadas beneficiadas no ProDer 2007-2013

Neste período de 6 anos, o ProDer beneficiou a plantação de 814 ha, embora só tenham sido efectivamente apoiados 636 ha, representando cerca de 106 ha/ano, isto é cerca de 15,5% da área plantada anualmente, conforme está dito acima. Este valor corresponde, em termos de área a apenas 5% da área total de plantação de árvores de fruto apoiadas pelo ProDer e 2% (8 M€) do investimento ProDer na produção (399 M€) (ProDer, 2013).

A Sub-Região do Alto Trás-os-Montes acolheu no âmbito dos apoios ProDer, cerca de 349 ha, isto é, 54,8% da área total apoiada para a cultura do castanheiro. Esta área correspondeu a um apoio ProDer de cerca de 5 M€. Na Sub-Região do Tâmega foram apoiados 93 ha, no Douro 65 ha, na Beira Interior Norte foram apoiados 49 ha, e no Alto Alentejo 14 ha.

Aspeto importante a analisar é a capacidade de rejuvenescimento dos produtores, que os apoios possam promover. Assim, dos 8.537 ha plantados por jovens agricultores, 31% desta área foi em projetos com frutos secos, dos quais 7% em castanha, o que corresponde a 597 ha. Esta área, por sua vez corresponde a 94% da área plantada de castanheiro, o que é bem demonstrativo do interesse dos jovens nesta cultura, e indicativo de algum rejuvenescimento que está em curso no setor. Igualmente importante, é constatar que 345 ha dos 349 ha plantados na Sub-Região do Alto Trás-os-Montes foram feitos por jovens. Em termos de valor, os apoios aos investimentos na

cultura do castanheiro feitos por jovens representaram cerca de 7,5 M€.

Cerca de 77% das áreas plantadas apoiadas pelo ProDer, incluíram a instalação de sistemas de rega, uma opção que é cada vez mais decisiva para o sucesso do investimento num quadro de alterações climáticas em curso. Infelizmente apenas 20% das áreas instalas com castanheiro projetaram a instalação de sistemas de rega, o que é manifestamente pouco.

5.5. Zonagem da produção de castanha em Portugal

A castanha integra o grupo dos frutos de casca rijia, composto pela amêndoa, noz, avelã, alfarroba, entre outros (excluindo o pinhão), ocupando cerca de 80.000 ha (RGA, 2009) dos quais 34.000 ha são de castanheiro. No contexto dos frutos de casca rijia, a área de castanheiro passou de um valor de 35% para 46% da área total deste grupo. Este crescimento deu-se sobretudo à custa da diminuição da amendoeira que passou de 45% para 34%.

A produção de castanha está sobretudo concentrada em Trás-os-Montes, com uma área de cerca de 30.000 ha (Figura 9). Outras zonas do Continente onde a produção tem tradicionalmente algum significado são a Beira Interior (2.886 ha) e Alto Alentejo (521 ha). O Recenseamento indica ainda o aparecimento de novas regiões onde a cultura começa a ganhar significado como são o caso do Entre Douro e Minho (735 ha) e da Beira Litoral (522 ha).

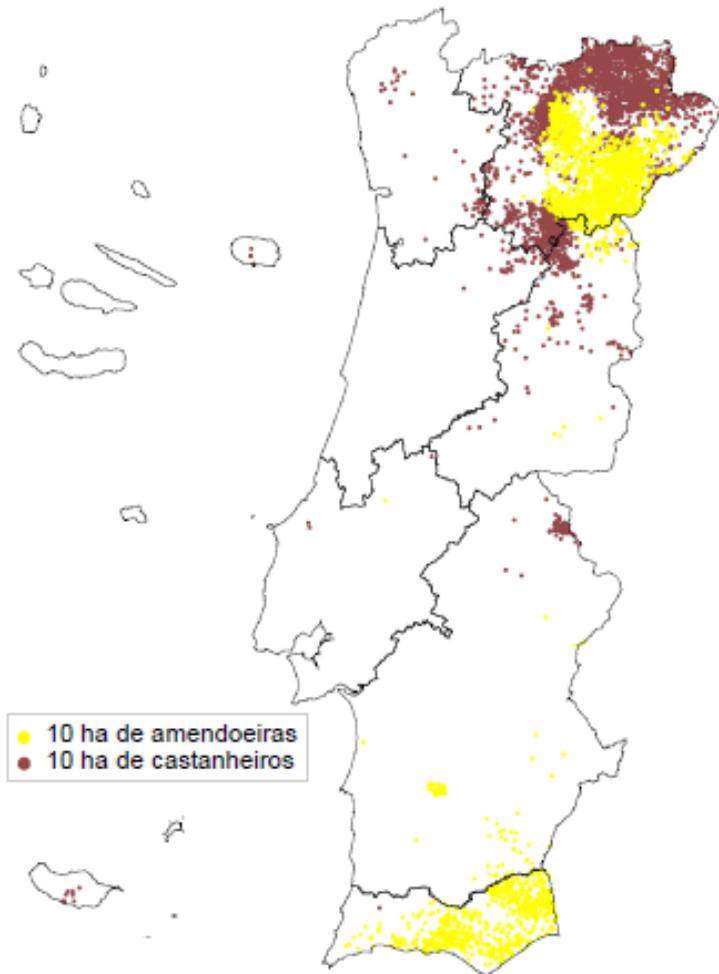


Figura 9 - Superfície de amendoeiras e castanheiros em 2009 (RGA, 2009).

Comparando os dados de área de produção de castanha de 1999 e 2009, esta aumentou 23,2% em termos globais (Figura 10). A Região em que a área mais aumentou foi o Ribatejo e Oeste, com 93%, seguindo-se o Entre Douro e Minho com 65,5%

e Trás-os-Montes com 24,2%, denotando o aparecimento de novas áreas em regiões emergentes e a confirmação do crescimento continuado na principal região produtora de castanha, Trás-os-Montes.

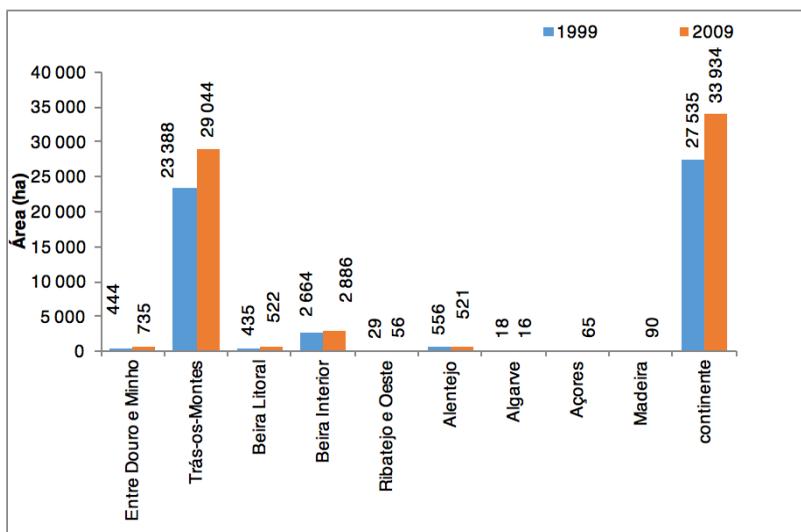


Figura 10- Variação da área de castanheiro em cada Região NUTS II entre 1999 e 2009 (RGA 1999, 2009)

5.6. Caracterização da estrutura fundiária ligada à produção

O grupo dos frutos de casca rija acima descrito está distribuído por 45.500 explorações (RGA, 2009). A área média de exploração era em 2009 de 1,7 ha, tendo em 1999 sido de 1,6 ha. Este valor, no caso do castanheiro está abaixo da área mínima necessária para assegurar um rendimento mínimo para uma família, calculado em cerca de 5-6 ha. Cerca de 60% das

explorações têm área menor que 1 ha (Figura 11), fator em nossa opinião muito limitante para implementar estratégias de desenvolvimento do setor.

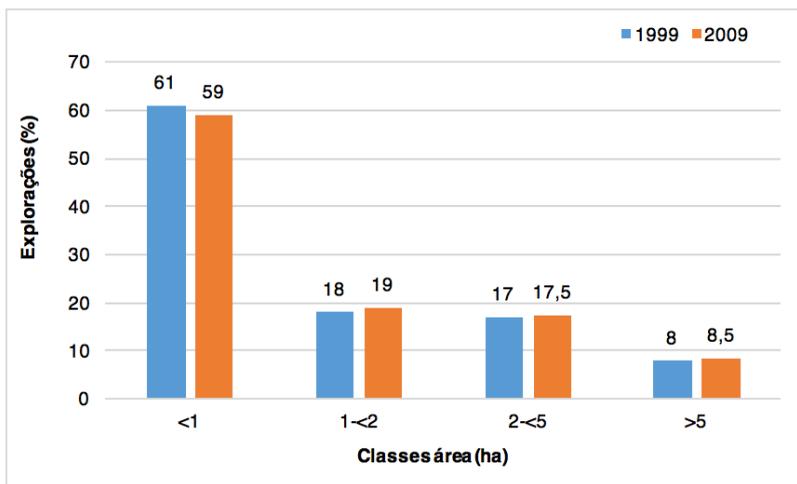


Figura 11- Variação das explorações com áreas de plantação de frutos de casca rija por classes de dimensão (adaptado de RGA, 2009)

Em relação à área de castanheiro, em 1999, 65,3% das explorações tinham menos de 1 ha, das quais 46,3% estavam localizadas em Trás-os-Montes. De salientar que em 1999, apenas em Trás-os-Montes existiam explorações com mais de 4 ha (Figura 12).

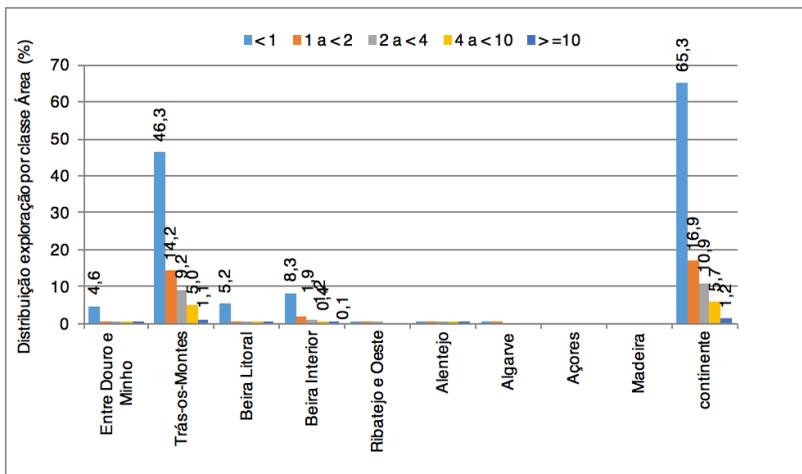


Figura 12- Área média da propriedade por Região NUTS II, Açores e Madeira em 1999 (RGA, 1999)

5.7. Caracterização demográfica das regiões produtoras de castanha

Segundo o RGA 2009, há 9 concelhos com área de produção de castanha (maior que 900 ha): Bragança, Vinhais, Valpaços, Macedo de Cavaleiros, Chaves, Penedono, Trancoso, Vimioso e Sernancelhe, correspondendo 25.436 ha, dos quais 7.000 localizados em Bragança. Nestes concelhos, área de souto corresponde em média a cerca de 23% da respetiva superfície agrícola útil (SAU), variando entre 8,3% em Macedo de Cavaleiros e 45,2% em Vimioso (Quadro 4), destacando-se ainda Penedono com 41,9% e Vinhais com 30,4 % de ocupação. Estendendo-se esta análise ao número de explorações que se dedicam à cultura, no total estão registadas 121.60 explorações,

com destaque para Bragança com 2.941 explorações. Em termos de área média de exploração, verifica-se que em Vimioso a dimensão média de exploração é de 1,5 ha/exploração, em Penedono de 2,7 ha/exploração e em Valpaços a dimensão média das explorações é de 2,2 ha/exploração.

Quadro 4 - Área de souto nos 5 principais concelhos e respetiva percentagem de ocupação em 1999 (RGA, 1999)

Concelho	Área (ha)	Área (km²)	Área (ha)	Área agrícola (ha)	Ocupação souto (%)	Explorações (nº)	Dimensão exploração (ha)
Bragança	7.001,62	1174	117400	36.031	19,4	2.941,0	2,4
Vinhais	5.324,96	695	69500	17.512	30,4	1.919,0	2,8
Valpaços	4.964,93	549	54900	21.962	22,6	2.217,0	2,2
Macedo							
Cavaleiros	1.816,99	699	69900	21.803	8,3	1.212	1,5
Chaves	1.630,56	591	59100	19.480	8,4	1.355	1,2
Penedono	1.449,33	134	13400	3.457	41,9	530	2,7
Trancoso	1.347,83	362	36200	11.125	12,1	746	1,8
Vimioso	974,83	482	48200	2.157	45,2	637	1,5
Sernancelhe	925,59	229	22900	5.077	18,2	603	1,5
Total	25.436,64	4.915	491.500	138.604		12.160	

Comparando a área geográfica portuguesa de produção de castanha apresentada anteriormente com os mapas da população residente e respetiva densidade populacional em 2011 (Figura 13), observa-se uma clara sobreposição entre as áreas de produção de castanha que estão principalmente concentradas na zona interior do país, a norte do Tejo e os territórios menos povoados e de baixa densidade populacional. Esta coincidência pode ser nefasta para futuras estratégias de desenvolvimento da fileira, devido à falta de população residente.

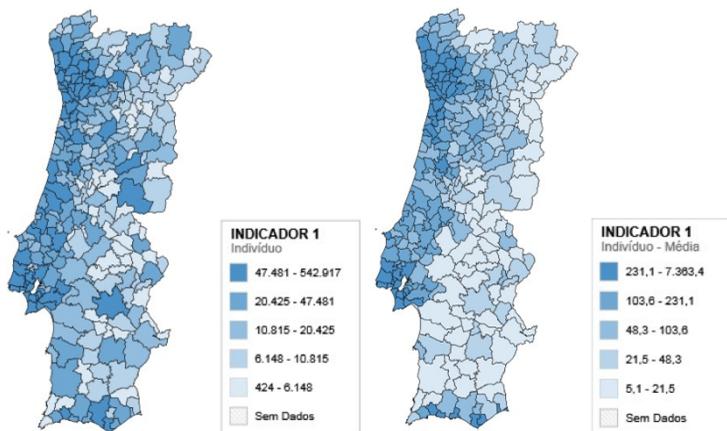


Figura 13- População residente (esquerda) e densidade populacional por concelho em Portugal Continental registada em 2011 (Pordata, 2015)

Em relação à demografia relacionada com os mesmos concelhos (Quadro 5), em Vinhais, estão registados 9.000 habitantes, 13 habitantes/km², em Bragança havia 35.000 habitantes, 30 habitantes/km², e 4.000 ha de souto, em Valpaços para os

mesmos 4.000 existem 16.800 habitantes, 30,8 habitantes/km², em Trancoso estão registados 9.800 habitantes, 27 habitantes/km², para 1.300 ha de souto e em Penedono há 2.900 habitantes, 22 habitantes/km², para 900 ha de souto.

Por escalões etários, acentua-se a assimetria entre litoral e interior nas camadas jovens de população, sendo que esta é bastante esbatida para o estrato de população mais idosa, maior de 65 anos, sugerindo-se assim uma predominância de produtores idosos no setor da castanha (Figura 14).

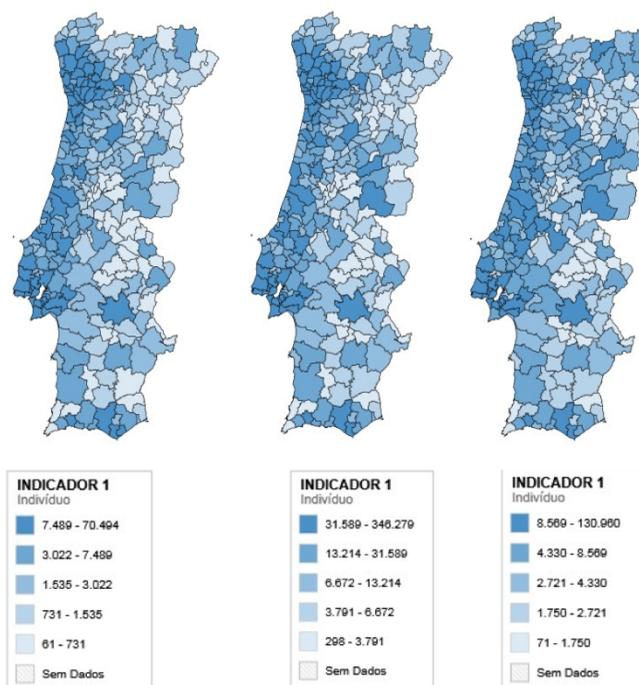


Figura 14- Variação do nº de habitantes segundo os grandes grupos etários: 0-14 anos (esquerda), 15-64 anos (centro) e ≥65 anos em 2011 (Pordata, 2015)

Nos 9 concelhos com maior área de castanheiro, estima-se uma produção total de 61.100t (Quadro 5), valor superior ao estimado pela RefCast para a produção nacional que é de 45.000t. Esta produção confere um valor global de 118,3 M€, destacando-se os concelhos de Valpaços com 29,8 M€, seguido do de Vinhais com 28,8 M€ e Bragança com 25,2 M€, equivalendo a 13.437 €/exploração, 14.984 €/exploração e 8 570 €/exploração, respetivamente. De salientar ainda no concelho de Penedono o valor de 13.673 €/exploração. Nestes concelhos a importância desta cultura é significativa, como o demonstra a área *per capita* de souto, que em Vinhais é de 0,57 ha/habitante em Valpaços 0,28 ha/habitante, destacando-se ainda Penedono com 0,47 ha/habitante. Outro indicador muito importante para a economia de cada concelho é o respetivo rendimento *per capita* proveniente da castanha. Em Vinhais é de 3.063 €/habitante, em Penedono 2.374 €/habitante e Valpaços é de 1.704 €/habitante.

Valor da produção de castanha por concelho e respetivo valor *per capita* nos concelhos de maior produção de castanha. Valores estimados a partir dos resultados do RGA 2009

	Produtividade (t/ha)	Produção (t)	Cotação (€/kg)	Valor (€)	Valor per exploração (€/exploração)	População	Densidade população (hab/km ²)	Área (ha)
	2,0	14.003,24	1,8	25.205.832	8.570	35.412	30,2	
	3,0	15.974,88	1,8	28.754.784	14.984	9.387	13,5	
	3,0	14.894,79	2,0	29.789.580	13.437	17.486	31,9	
ros	2,0	3.633,98	1,8	6.541.164	5.397	16.139	23,1	
	2,0	3.261,12	1,8	5.870.016	4.332	41.949	71,0	
	2,0	2.898,66	2,5	7.246.650	13.673	3.052	22,8	
	2,0	2.695,66	2,5	6.739.150	9.034	10.090	27,9	
	2,0	1.949,66	1,8	3.509.388	5.509	4.680	9,7	
	2,0	1.851,18	2,5	4.627.950	7.675	5.614	24,5	
		61.163,17		118.284.514		143.809		

5.8. As Denominações Origem Protegida na Castanha

5.8.1. Espaço geográfico e variedades recomendadas

O castanheiro europeu (*C. sativa*) espécie à qual pertencem as variedades portuguesas é caracterizado por uma ampla variabilidade genética, originando numerosos ecótipos espalhados por Portugal.

Existem atualmente em Portugal 4 Denominações de Origem Protegida. Em Trás-os-Montes, onde se produz mais de 85% da castanha portuguesa, existem duas Denominações de Origem Protegida para a Castanha (DOP):

Castanha da Terra Fria. É definida pelo nome da Região, estando regulamentada através do Despacho 44/94, de 20 de janeiro publicado no DR, 2ª Série, nº 28 de 3 de janeiro. Posteriormente, através do Regulamento (UE) nº 1.107/96 de 12 de junho foi feito o seu registo (Borges 2009). A entidade reconhecida como Agrupamento Gestor da Denominação de Origem foi inicialmente a Associação de Produtores do Concelho de Bragança, estando atualmente a cargo da Cooperativa Souto os Cavaleiros pelo Aviso nº 4.955/2011 publicado no DR, 2ª Série, nº 35 de 18 fevereiro. Esta DOP é produzida em Trás-os-Montes (Figura 15), nos concelhos de Alfândega da Fé (Gebelim, Sambade e Soeima), Bragança (Alfaião, Aveleda, Babe, Baçal, Calvelhe, Carragosa, Carrazedo, Castrelos, Castro de Avelãs, Coelhoso, Deilão, Donai, Espinhosela, Failde, França, Gimonde,

Gondesende, Gostei, Grijó de Parada, Macedo do Mato, Meixedo, Milhão, Mós, Nogueira, Outeiro, Parada, Paradinha Nova, Parâmio, Pinela, Pombares, Quintanilha, Quintela de Lampaças, Rabal, Rebordainhos, Rebordãos, Rio Frio, Rio de Onor, Salsas, Samil, Santa Comba de Rossas, S. Julião de Palácios, São Pedro de Serracenos, Sé, Sendas, Serapicos, Sortes, Zoio), Chaves (Roriz, Sanfins, São Vicente), Macedo de Cavaleiros (Ala, Amendoeira, Arcas, Bornes, Carrapatas, Castelãos, Corujas, Edroso, Espadanedo, Ferreira, Grijó de Vale Bem Feito, Lamalonga, Lamas de Podence, Lombo, Macedo de Cavaleiros, Murçós, Peredo, Podence, Sezulfe, Soutelo Mourisco, Talhinhos, Vale Bem Feito, Vale da Porca, Vale de Prados, Vilar do Monte, Vilarinho de Agrochão, Vinhas), Mirandela (Caravelas, Vale de Asnes), Valpaços (Bouçoães), Vimioso (Argoselo, Avelanoso, Pinelo, Vale de Frades, Vimioso) e Vinhais (Agrochão, Alvarelhos, Candedo, Celas, Curopos, Edral, Edrosa, Ervedosa, Fresulfe, Mofreita, Moimenta, Montouto, Nunes, Ousilhão, Paçó, Penhas Juntas, Pinheiro Novo, Quirás, Rebordelo, Santa Cruz, Santalha, Sobreiro de Baixo, Soeira, Travanca, Tuizelo, Vale de Janeiro, Vila Boa de Ousilhão, Vila Verde, Vilar de Lomba, Vilar de Ossos, Vilar de Peregrinos, Vilar Seco de Lomba, Vinhais), abrangendo uma área de cerca de 22.421 ha (RGA, 2009) correspondendo ao dobro da área registada no RGA de 1999 e a cerca de 3,5 vezes a área registada no RGA de 1989. Inclui as variedades Longal, Judia, Cota, Lamela, Avelreira, Boaventura, Trigueira, Martaínha e

Negral. Mais de 70% da produção deve corresponder à variedade Longal, sendo os restantes 30% relativos à produção das outras variedades.

Castanha da Padrela. Esta DOP foi reconhecida através do Despacho nº 16 210/99 publicado no DR nº 194/99 de 20 agosto tendo como Agrupamento Gestor da Denominação de Origem a Cooperativa Agrícola de Valpaços, CRL. Posteriormente através do Despacho nº 16.210/99 publicado no DR nº 194/99 de 20 agosto a gestão passou a ser da responsabilidade da Associação Regional de Agricultura das Terras de Montenegro, URCL. O registo está feito através do Regulamento (UE) nº 1.107/96 de 12 de junho (Pereira and Gomes-Laranjo 2009). A sua área geográfica está circunscrita a algumas freguesias dos concelhos de Chaves (Loivos, Moreiras, Nogueira da Montanha, Póvoa de Agrações, Santa Leocádia e S. Julião), Murça (Jou), Valpaços (Água Revés, Castro, Alvarelhos, Argeriz, Canaveses, Carrazedo de Montenegro, Curros, Ervões, Friões, Padrela e Tázem, Rio Torto, Sanfins, St^a Maria de Émeres, Santiago da Ribeira de Alhariz, S.João de Corveira, Serapicos, Tinhela, Vales e Vilarandelo) e Vila Pouca de Aguiar (Valoura, Vreia de Bornes, Bornes de Aguiar e Tresminas) (Figura 15). A área da DOP segundo o RGA 2009 corresponde a cerca de 7.533 ha, representando um crescimento de cerca 1,6 vezes relativamente a 1999 (RGA 1999), e 2,4 vezes em relação a 1989, 3.108 ha (RGA, 1989). A castanha desta denominação

corresponde às variedades Judia, Lada, Negral, Longal, Cota e Preta.

Na Beira Interior existe uma DOP:

Castanha dos Soutos da Lapa. Está reconhecida através Despacho 37/94 de 18 janeiro publicado no DR, 2ª Série, nº 10 de 4 de fevereiro. O Agrupamento Gestor da Denominação de Origem é a Bandarra - Cooperativa Agrícola do Concelho de Trancoso, C.R.L. O registo está feito através do Regulamento (UE) nº 1.107/96 de 12 de junho (Matos and Gomes-Laranjo 2009). As castanhas são obtidas a partir de castanheiros das variedades Martaínha e Longal. A área de produção abrange algumas freguesias dos concelhos de Aguiar da Beira (Aguiar da Beira, Carapito, Cortiçada, Coruche, Dornelas, Eirado, Forninhos, Gradiz, Pinheiro, Pena Verde, Sequeiros, Souto, Valverde), Armamar (Cimbres, Santa Cruz de Lumiares, Santiago, S. Martinho de Chãs, S. Cosmado, Tões, S. Romão, Arícera, Coura, Vila Seca e Goujoim), Lamego (Lalim, Lazarim, Bigorne, Pretarouca, Magueija, Meijinhos, Melções, Penude, Avões, Ferreiros de Avões e Vila Nova Souto d'El Rei), Moimenta da Beira (Alvite, Passo, Sever, Ariz, Pêra Velha, Caria, Rua, Aldeia de Nacomba, Sarzedo, Castelo, Nagosa, Cabaços, Paradinha, Leomil, Moimenta da Beira, Arcozelos, Baldos, Vilar, Segões e Peva), Penedono (Penela da Beira, Castainço, Granja, Penedono, Beselga, Antas, Ourozinho, Souto e Póvoa de Penela), S. João da Pesqueira (Paredes da Beira, Riudades,

Trevões, e Valongo dos Azeites), Sernancelhe (Lamosa, Quintela, Carregal, Granjal, Sernancelhe, Cunha, Arnas, Sarzeda, Penso, Vila da Ponte, Faia, Freixinho, Ferreirim, Fonte Arcada, Chosendo, Macieira e Escurquela), Tabuaço (Longra, Arcos, Sendim, Paradela, Pinheiros, Vale de Figueira, Chavães, Távora, Granja do Tedo e Tabuaço), Tarouca (Várzea da Serra, Tarouca, S. João de Tarouca, Mondim da Beira, Granja Nova, Vila Chã da Beira e Salzedas) e Trancoso (Aldeia Nova, Carnicães, Castanheira, Cogula, Cótimos, Feital, Fiães, Freches, Granja, Guilherme, Moimentinha, Moreira de Rei, Palhais, Póvoa do Concelho, Reboleiro, Rio de Mel, Santa Maria, São Pedro, Sebadelhe da Serra, Souto Maior, Tamanhos, Terrenho, Torre do Terrenho, Torres, Valdujo, Vale do Seixo, Vila Franca das Naves, Vila Garcia e Vilares), num total de 131 freguesias (Figura 15). A área total era em 2009 de cerca de 5.087 ha (RGA, 2009), enquanto em 1999 era de 4.046 ha (RGA, 1999) e em 1989 de 2.925 ha (RGA, 1989).

No Alto Alentejo existe uma DOP:

Castanha de Marvão-Portalegre. Criada pelo Despacho Despacho nº 53/94 de 20 janeiro, publicado no DR, 2ª Série, nº 28/94 de 3 fevereiro, tendo como Agrupamento Gestor ficado a Cooperativa Agrícola dos Cerealicultores de Porto da Espada, C.R.L., sendo atualmente a APAFNA - Agrupamentos de Produtores Agrícolas e Florestais do Norte Alentejano. Estas castanhas são provenientes das variedades Bária e Colarinha. A

área geográfica restringe-se às freguesias dos concelhos de Marvão, Castelo de Vide e Portalegre (Figura 15) ocupando cerca de 550 ha (RGA, 1999).

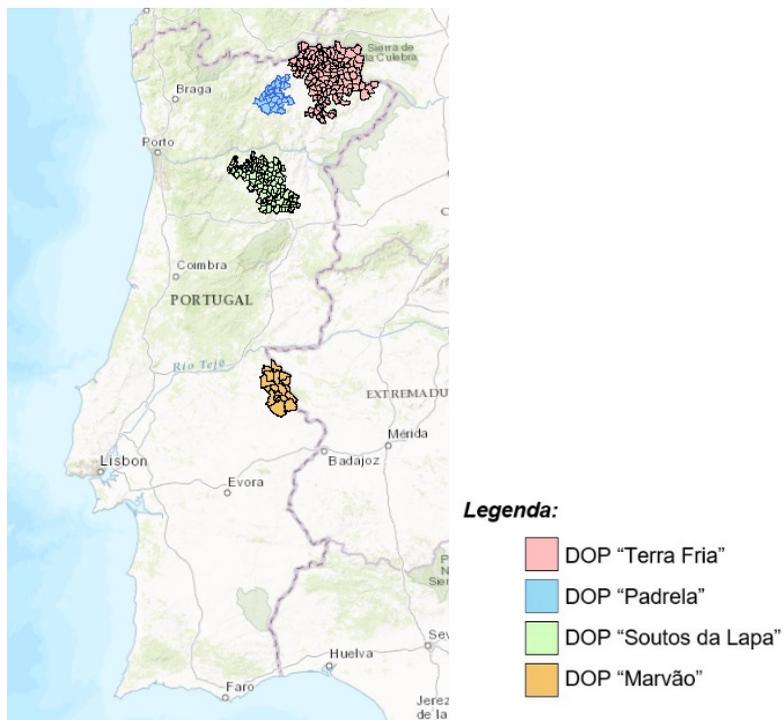


Figura 15- Localização geográfica por freguesia das DOP's da castanha atualmente existentes em Portugal

5.8.2. Calendário de maturação nas DOP's

O ciclo de maturação da castanha em Portugal começa no Minho na semana 41, correspondente à primeira semana de outubro. Segue-se a DOP de Marvão na 2ª semana de outubro (semana 42). A queda das castanhas da DOP dos Soutos da Lapa atinge

habitualmente o pico na 3^a semana de outubro, havendo anos em que pode começar a cair uma semana antes. Na última semana de outubro atinge-se o auge da queda de castanha na DOP da Padrela, terminando da DOP da Terra Fria na 1^a semana de novembro, podendo o pico da apanha atrasar 1 semana ou eventualmente 2 semanas. O ciclo de apanha da castanha em Portugal compreende assim cerca de 8 semanas (entre a semana 40 e a semana 47) (Costa *et al.*, 2009) (Quadro 6).

O calendário de maturação da castanha característico de cada região está dependente das variedades cultivadas nessas mesmas regiões. A Amarelal é a variedade portuguesa mais precoce que é cultivada em Portugal. Naturalmente os castanheiros não enxertados que existam em cada uma dessas regiões apresentam desde logo um carácter de precocidade maior relativamente às variedades aí cultivadas. O ciclo de colheita da castanha termina com a Longal na primeira quinzena de novembro (Quadro 7).

Quadro 6- Calendário de maturação da castanha segundo as principais regiões de produção de castanha (Costa *et al.*, 2009).

Semana	Mês	setembro				outubro				novembro			
	Semana/mês	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana
	Nº semana	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Variedade	Minho												
	DOP Marvão												
	DOP Soutos da Lapa												
	DOP Padrela												
	DOP Terra Fria												

Quadro 7- Calendário do início da maturação das principais variedades portuguesas (Costa *et al.*, 2009).

Semana	Mês	setembro				outubro				novembro			
	Semana/mês	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana
	Nº semana	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Variedade	Amarelais												
	Bária												
	Aveleira												
	Martaíinha												
	Boaventura												
	Cota												
	Lada												
	Negral												
	Judia												
	Trigueira												
	Longal												

5.9. As principais variedades de castanha

As variedades portuguesas apresentam, de um modo geral, a característica "marron", isto é, uma percentagem de frutos polispérmicos inferior a 12%. Esta característica assume, hoje em dia, uma importância primordial, já que as torna muito apreciadas e procuradas para a utilização industrial, face igualmente à sua boa aptidão para o descasque.

Apresentam-se de seguida as principais variedades por ordem de maturação, da mais precoce para a mais tardia (Gomes-Laranjo *et al.*, 2007; Silva *et al.*, 2007; Costa *et al.*, 2009).

5.9.1. Amarelal

A árvore é de porte semi-ereto a aberto. Ângulos de inserção dos ramos de 45° a 60°. Copa é piramidal e a folha peciolada, oblongo-lanceolada (razão comprimento/largura de 2,72 cm) mucronada, base obtusa, ligeiramente côncava em corte transversal e ligeiramente assimétrica. Em relação à cor esta é verde brilhante na página superior e glabra e verde-claro na página inferior (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

Relativamente às flores, tem amentilhos unissexuais masculinos mesostaminados muito numerosos, na sua maioria inseridos na axila das folhas, (filetes com 3 a 5 mm de comprimento), com cerca de 20,0 cm de comprimento e cerca de 4,5 glomérulos de flores masculinas por centímetro de ráquis. Amentilhos

androgínicos numa percentagem média de 17%, com duas a três inflorescências femininas por amentilho. A floração é considerada média, ocorrendo nas 2^a/3^a semanas de junho, no entanto varia ligeiramente com as condições climáticas (Silva, 2007).

A Amarelal produz frutos de grande calibre (68-76 frutos/kg), forma arredondada e globulosa (razão comprimento/largura de 1,03 cm) e de maturação precoce. É uma variedade característica da região do Minho (Figura 16) (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

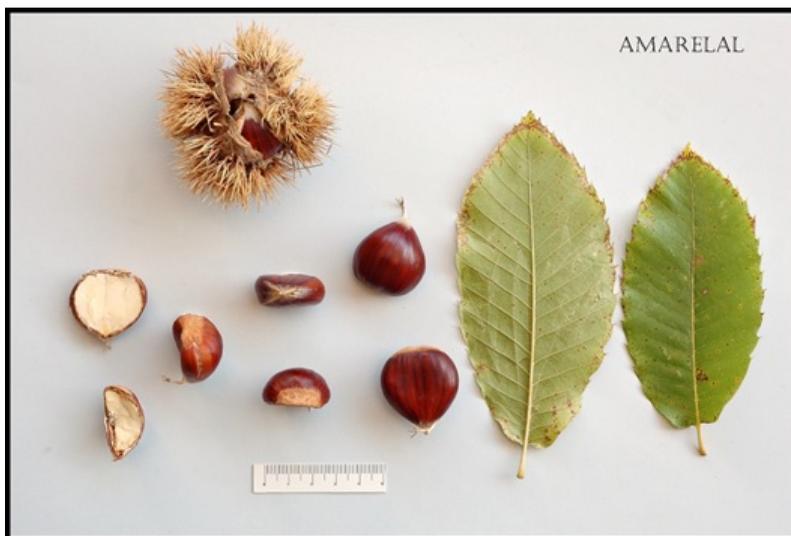


Figura 16- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Amarelal (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

5.9.2. Bária

A árvore tem porte aberto e copa arredondada. A folha é peciolada e oblongo-lanceolada; (razão comprimento/largura de 3,7 cm), dentada, base do limbo agudo, corte transversal muito côncava, ligeiramente assimétrica, posição relativa ao ramo horizontal. Em relação à cor a página superior verde médio, cor da página inferior verde-claro (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

Relativamente às flores, tem amentilhos unissexuais masculinos braquistaminados, com um comprimento médio de 17,2 cm e com 5,8 glomérulos por centímetro. A floração masculina ocorre na 1ª semana de julho e a floração feminina na 3ª semana de julho (Silva, 2007).

A Bária é uma variedade típica da região de Marvão (Portalegre), apresentando frutos de cor castanha escura e forma alongada (razão comprimento/largura de 1,16 cm), com calibre entre 80-90 frutos/kg e maturação bastante precoce (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

5.9.3. Aveleira

A árvore tem porte aberto e copa esférico-ovalada. A folha é peciolada, oblongo-lanceolada (razão comprimento/largura de 2,73 cm), mucronada, base obtusa, também aguda nalgumas

folhas, ligeiramente côncava e ligeiramente assimétrica, glabra na página superior. Em relação à cor é verde médio na página superior e verde-claro na página inferior. O abrolhamento dá-se na 2ª semana de abril (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

Relativamente às flores, tem amentilhos unissexuais masculinos astaminados com uma presença média de 94%, inseridos muito próximos uns dos outros, na axila das folhas, dando um efeito de rosetas na parte terminal dos rebentos, com 20 cm de comprimento médio e cerca de 4,5 glomérulos de flores masculinas por centímetro de raquis. Amentilhos androgínicos numa percentagem média de 6%, com uma média de 1,5 glomérulos femininos na base do amentilho. A floração é precoce, ocorrendo na 2ª semana de junho (Silva, 2007).

A variedade Avelreira apresenta um calibre médio de cerca de 85-100 frutos/kg, com uma razão comprimento/largura de 1,06 cm, cor castanho-avermelhada e estrias longitudinais. O miolo tem uma dureza de 1,23 kg. Possui um índice de esfericidade ($[(\text{Comprimento} * \text{Largura} * \text{Espessura}) / \text{Comprimento}]$) de 86,79. A sua conservação é deficiente, com elevada percentagem de frutos rachados, o que limita a sua utilização em fresco. Sendo das variedades mais precoces, deve contudo ser apanhada e processada num curto espaço de tempo, de forma a reduzir a proporção de frutos deteriorados e a potenciar a valorização intrínseca à sua precocidade (Figura 17) (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

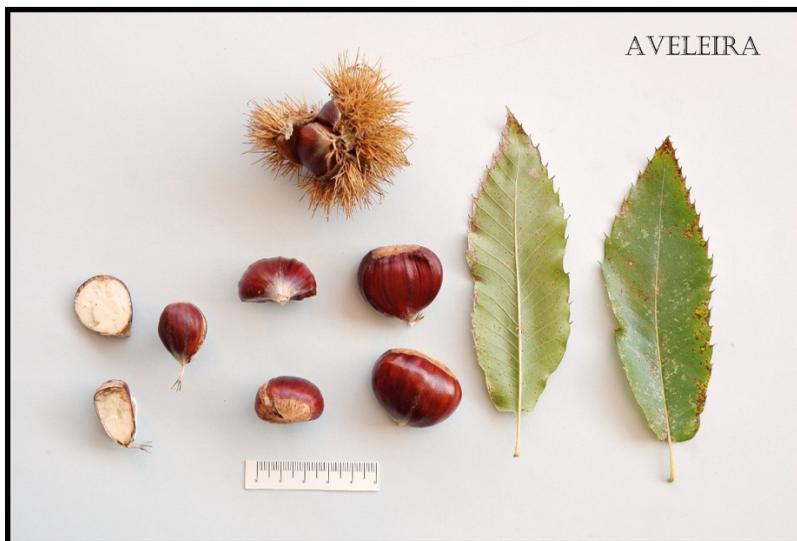


Figura 17- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Aveleira (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

5.9.4. Martáinha

A árvore tem porte semi-ereto a aberto, e copa ovado-arredondada. A folha é peciolada, oblongo-lanceolada (razão comprimento/largura de 2,65 cm), dentada, base predominantemente obtusa, direita a ligeiramente côncava e ligeiramente assimétrica. Tem cor verde médio, brilhante na página superior e verde-claro na página inferior (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

Relativamente às flores, tem amentilhos unissexuais masculinos braquistaminados muito numerosos, cerca de 90%, inseridos na axila das folhas dos rebentos; (filetes com 1 a 3 mm de

comprimento), com cerca de 22 cm de comprimento e cerca de 4,1 glomérulos de flores masculinas por centímetro de raquis. Amentilhos androgínicos muito menos numerosos que os unissexuais, cerca de 10%, com uma média de duas inflorescências femininas por amentilho. A floração é precoce, ocorrendo na 2ª semana de junho, um pouco dependente das condições climáticas do ano e das respectivas zonas de produção (Silva, 2007).

A variedade Martainha possui um aspeto, cor castanho-claro e calibre (cerca de 60-70 frutos/kg), que muito se aproximam dos da Judia, diferenciando-se desta pelo facto de terem a zona apical bastante pilosa. Os seus frutos são relativamente achatados com uma razão comprimento/largura de 1,08 cm. O miolo tem uma dureza de 1,34 kg. Possui um índice de esfericidade de 89,29. Dotada de um grande poder de conservação e excelente sabor, é muito apreciada para consumo em fresco e doçaria (Figura 18) (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

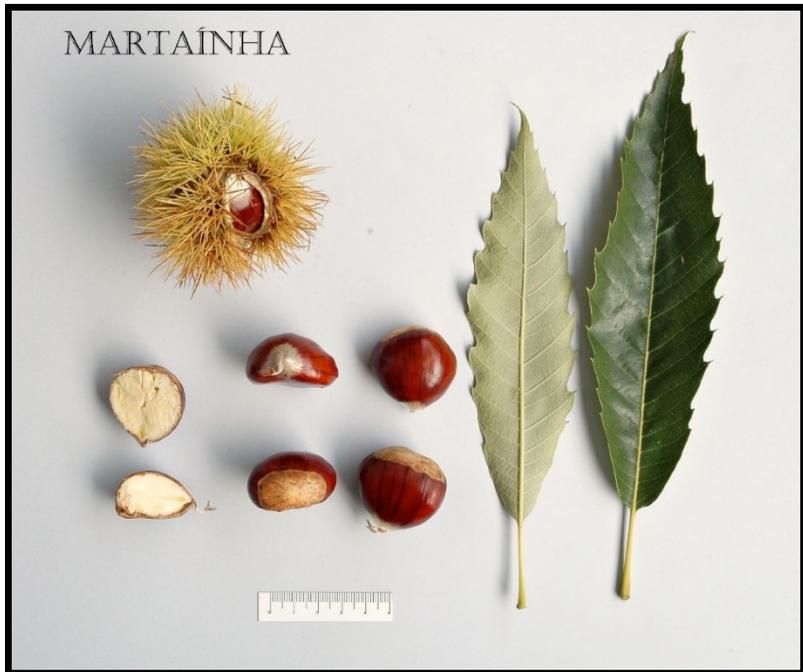


Figura 18- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Martainha (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

5.9.5. Lada

A árvore tem porte aberto e a copa é arredondada. A folha é peciolada e oblongo-lanceolada (razão comprimento/largura de 2,83 cm), mucronada, base do limbo obtusa, folha muito assimétrica, de corte transversal direito, posição relativa ao ramo horizontal. A cor da página superior é verde médio, e a da página inferior é verde-claro (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

Relativamente às flores, tem amentilhos unissexuais masculinos braquistaminados, com um comprimento médio de 13,1 cm e

com 4,8 glomérulos por centímetro. A floração masculina ocorrer na 2ª semana de julho e a floração feminina na 3ª semana de julho (Silva, 2007).

A variedade Lada (também conhecida por Sousã nas Beiras), de coloração castanho claro, possui calibres de 80-90 frutos/kg e uma razão comprimento/largura de 1,06 cm (Figura 19). O miolo tem uma dureza de 1,22 kg. Possui um índice de esfericidade de 86,82 (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).



Figura 19- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Lada (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

5.9.6. Boaventura

A castanha tem forma ovoide larga a globulosa, sendo que o calibre é grande. O miolo tem uma dureza de 1,45 kg. Possui um

índice de esfericidade de 87,36. Apresenta a característica “marron” tendo baixa polispermia. Apresenta boa conservação natural, boa discência dos ouriços e bom sabor (Figura 20). As árvores da variedade Boaventura apresentam um vigor médio e de porte aberto (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

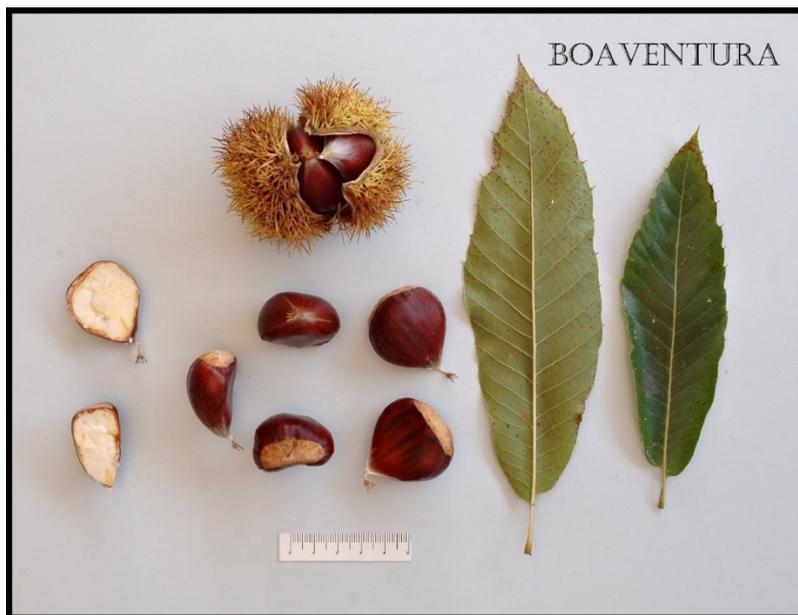


Figura 20- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Boaventura (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

5.9.7. Negral

A árvore tem porte ereto e copa cônica-arredondada. A folha é peciolada e oblongo-lanceolada (razão comprimento/largura 2,84 cm), dentada, base do limbo cordiforme, corte transversal ligeiramente assimétrica, folha muito simétrica, posição relativa

ao ramo horizontal. A cor da página superior é verde-escuro, e da página inferior é esbranquiçada (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

Relativamente às flores, tem amentilhos unissexuais masculinos braquistaminados, com um comprimento médio de 17,0 cm e com 5,8 glomérulos por centímetro. A floração masculina é na 1ª semana de julho e a floração feminina na 3ª semana de julho (Silva, 2007).

Os frutos da variedade Negral são arredondados (razão comprimento/largura de 1,05 cm), de cor castanho-escuro, calibre médio (70-85 frutos/kg) (Figura 21). O miolo tem uma dureza de 1,45 kg. Possui um índice de esfericidade de 85,38. Tem maturação semi-tardia (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).



Figura 21- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Negral (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

5.9.8. Trigueira

As castanhas desta variedade possuem forma mais achatada dada pela razão comprimento/largura de 1,04 cm (Figura 22). O miolo tem uma dureza de 0,94 kg. Possui um índice de esfericidade de 89,51. O calibre é médio a pequeno. As castanhas apresentam uma cor castanho clara. Tem maturação tardia (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).



Figura 22 - Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Trigueira (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

5.9.9. Judia

A árvore tem porte ereto a semi-ereto e copa esférico-piramidal. A folha é peciolada, oblongo-lanceolada (razão comprimento/largura de 3,7 cm), dentada, base obtusa, ligeiramente côncava e ligeiramente assimétrica. Tem cor verde médio na página superior e glabra, e é brilhante e verde mais esbatido na página inferior (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

Relativamente às flores, tem amentilhos unissexuais masculinos astaminados (filetes e anteras não visíveis no exterior da flor) numa percentagem média de 78%, com comprimento médio de

16 cm e cerca de 4,1 glomérulos de flores masculinas por centímetro de raquis. Amentilhos androgínicos numa percentagem média de 22 % e cerca de dois glomérulos femininos na base do amentilho. A floração é média, ocorrendo na 3ª semana de junho (variando um pouco com as condições climáticas decorrentes no ano) (Silva, 2007).

A Judia apresenta um tamanho e aspeto semelhantes ao “marron” francês ou ao “marroni” italiano, de calibre grande, forma arredondada e cor vermelho vivo do seu pericarpo. Porém, a elevada ocorrência nesta variedade de poliembrionia/polispermia, limita a sua utilização na indústria, particularmente na de confeitaria, sendo por isso mais adaptada para o consumo em fresco. Possui um calibre com valores médios de aproximadamente 40-50 frutos/kg e uma razão comprimento/largura de 0,98 cm (Figura 23). O miolo tem uma dureza de 1,44 kg. Possui um índice de esfericidade de 86,86. $[(\text{Comprimento} * \text{Largura} * \text{Espessura}) / \text{Comprimento}]$. Apresenta uma conservação regular e maturação semi-tardia (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).



Figura 23- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Judia (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

5.9.10. Cota

A árvore tem porte: semi-ereto e copa piramidal. A folha é mucronada (razão comprimento/largura de 2,8 cm), limbo de base obtusa, folha ligeiramente assimétrica, de corte transversal, muito côncava, posição em relação ao ramo horizontal. A página superior é de cor verde médio e a página inferior esbranquiçada (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

Relativamente às flores, tem amentilhos unissexuais masculinos braquistaminados, com um comprimento médio de 14,7 cm e com 5,8 glomérulos por centímetro. A floração masculina ocorre

na 1ª semana de julho e a floração feminina na 2ª semana de julho (Silva, 2007).

A variedade Cota fornece frutos muito apreciados por serem bastante doces e ainda por se transformarem facilmente em farinha, com boa aplicação em doçaria. Possui calibre pequeno a médio (superior a 70 a 100 frutos/kg), forma arredondada (razão comprimento/largura de 1,01 cm) e cor castanho-avermelhada (Figura 24). O miolo tem uma dureza de 1,25 kg. Possui um índice de esfericidade de 86,40 (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).



Figura 24- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Cota (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

5.9.11. Longal

A árvore tem porte ereto a semi-ereto e copa piramidal. A folha é peciolada, oblongo-lanceolada (razão comprimento/largura de 2,76 cm), dentada, base obtusa, direita a ligeiramente côncava e ligeiramente assimétrica, glabra na página superior. É verde-escuro brilhante na página superior e verde-claro na página inferior (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).

Relativamente às flores, tem amentilhos unissexuais masculinos mesostaminados com uma presença de 83%, inseridos na axila das folhas, (filetes com 3 a 5 mm de comprimento), com cerca de 20 cm de comprimento e cerca de 3,6 glomérulos de flores masculinas por centímetro de raquis. Amentilhos androgínicos numa percentagem média de 17%, com duas a três inflorescências femininas por amentilho. A floração é média, ocorrendo na 4^a semana de junho (Silva, 2007).

A Longal é a principal variedade da Península Ibérica, a partir da qual, mediante processos de cruzamento e mecanismos de mutação, surgiram outras variedades em Portugal e Espanha. Dada a sua aptidão tecnológica, elevado teor de amido (valor médio de 62,5%, em relação à matéria seca) e excelente sabor, é a variedade eleita para a indústria. Contudo, em Trás-os-Montes esta variedade tem sido substituída pela Judia, em virtude do maior calibre, melhor aspeto e, por consequência, maior valorização desta última. No entanto, em termos de sabor e

aptidão para o descasque, a Longal continua a ser a variedade preferida do consumidor comum. Possui calibres muito variados, oscilando entre os 60-70 frutos/kg e os 140-160 frutos/kg. Os seus frutos são conhecidos pela forma alongada, apresentando uma razão comprimento/largura de 1,24 cm (Figura 25) O miolo tem uma dureza de 1,23 kg. Possui um índice de esfericidade de 78,42. A Longal é particularmente adequada para o fabrico de conservas, doçaria, creme e farinha. Trata-se de uma variedade tardia (Pimentel-Pereira *et al.*, 2007; Silva, 2007).



Figura 25- Amostra de folhas, ouriço e castanhas da variedade Longal (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

6. Modelo de produção de castanha

6.1. Exigências edafo-climáticas

Existem diversos fatores que influenciam o crescimento e desenvolvimento do castanheiro, destacando-se a latitude e altitude do povoamento, as condições climáticas (vento, pluviosidade, luz, temperatura) (Gomes-Laranjo *et al.*, 2007), e as características do solo (profundidade, compacidade, drenagem, desenvolvimento das raízes ao longo do perfil) (Maçarico *et al.*, 2012).

O castanheiro adapta-se a uma grande variedade de solos, desde os resultantes da decomposição de xistos e granitos (Rosas, 1998), aos solos ligeiros de areias siliciosas e cascalhos graníticos, especialmente quando profundos e ricos em matéria orgânica e, também, aos de natureza magmática, basálticos, ou com escórias e cinzas vulcânicas (Paiva, 2007).

O solo deve ter boas características físicas e químicas, devendo evitar-se aqueles que apresentem tendência para o encharcamento ou que possuam camadas impermeáveis pouco profundas (Costa *et al.*, 2008). De facto, a drenagem dos solos é um fator crítico, uma vez que o castanheiro é sensível à asfixia radicular. A pedregosidade pode ser elevada, até 30%, desde que a profundidade útil e a riqueza do solo seja suficiente.

Quanto à textura, prefere solos de textura grosseira e ricos em matéria orgânica, suportando também texturas mais finas desde

que o solo seja bem estruturado (Quadro 8). O solo deve ser profundo, proporcionando maiores disponibilidades hídricas nos meses secos de verão. A reduzida espessura efetiva de solo é um fator limitante ao desenvolvimento do castanheiro (Portela *et al.*, 1998).

O castanheiro prefere solos ligeiramente ácidos (Serrano *et al.*, 2001), o pH não deve ultrapassar os 6-6,5, não obstante poderem encontrar-se sotos no País Basco e em Itália sobre solos calcários, o que mostra que também se pode desenvolver em solos neutros ou alcalinos. Do ponto de vista da nutrição mineral, prefere os solos ricos em potássio, sendo uma espécie calcífuga, dado que não tolera solos com mais de 4% de calcário ativo (Rosas, 1998). Uma absorção muito grande de iões cálcio (Ca^{2+}) provoca uma clorose seguida de morte da planta, desde que o solo tenha calcário ativo sob a forma de finas partículas facilmente solúveis ou com iões Ca^{2+} em abundância (Marinho, 1998).

A matéria orgânica é um fator importante na adaptação do castanheiro, na medida em que melhora a estrutura do solo, é uma fonte de nutrientes e proporciona uma melhor retenção de água no solo no período de maior necessidade da planta. Os níveis de matéria orgânica no solo superiores a 2% são favoráveis na prevenção da doença da tinta (Costa *et al.*, 2008).

Quadro 8- Características e potencialidades do solo (Louzano, 2000)

Potencialidade	pH	Profundidade (cm)	Textura
Mau	<4,5 6,5>	<40	Argilosa
Medíocre	4,5	40 – 50	Argilosa – Arenosa Limo - Argilosa Limo fino
Médio	4,5 - 5,0	50 – 60	Arenosa – Granulosa Areno – Argilosa
Bom	5,0	60 – 80	Areno – Limosa Limo – Arenosa
Muito bom	5,5 - 6,0	80	Areno – Limosa Limo – Arenosa

O castanheiro também se adapta a vários tipos de clima, desde o marítimo atlântico (com inverno ameno e verão chuvoso), o mediterrânico (verão quente e seco) e o continental (inverno rigoroso e verão quente). O castanheiro é uma espécie mesófila, quer em relação à temperatura como à humidade (Brio *et al.*, 1998), crescendo melhor nas regiões onde predominam os verões quentes e os outonos com dias de sol e temperaturas amenas, sem riscos elevados de geadas tardias e com precipitação relativamente abundante, de modo a suportar o período de secura característico do verão. A precipitação anual deve estar compreendida entre 600 e 1600 mm (Rosas, 1998).

O castanheiro é uma espécie de ambientes sombrios e frescos, com temperatura ótima de crescimento de 24°C (Gomes-Laranjo *et al.*, 2007). Sendo uma espécie mesotérmica, o castanheiro exige nos primeiros anos, seis meses de temperaturas médias superiores a 10°C (Dinis, 2011). A temperatura média anual deve situar-se entre os 9°C e os 14°C, suportando temperatura mínima

absoluta até aos -16°C (Fonseca, 2005). Os valores médios das temperaturas máximas (temperaturas que ocorrem um pouco depois do meio-dia) situam-se entre os 27 e os 31°C . O castanheiro encontra condições ótimas de crescimento quando o somatório de temperaturas mínimas acima dos 6°C entre maio e outubro (considerada a temperatura mínima abaixo da qual os castanheiros não têm crescimento), num determinado local se situa entre os $2000-2400^{\circ}\text{C}$ (Maçarico *et al.*, 2012).

O castanheiro aparece essencialmente em zonas com altitudes superiores a 500 metros e com baixas temperaturas de inverno. As altitudes entre os 700 e os 1000 metros são as que reúnem as melhores condições para o cultivo do castanheiro para produção de fruto (Gomes-Laranjo *et al.*, 2007). Em Portugal, a cota máxima da cultura do castanheiro é 900 metros. A exposição mais favorável ao castanheiro é norte e este (Sousa, 2014).

6.2. Instalação e condução da cultura

Antes de se tomar a decisão de plantar ou semear é indispensável fazer um diagnóstico do solo. Há certas práticas que, quando bem conduzidas podem melhorar a saúde dos sotos, nomeadamente aquelas que levam a uma nutrição equilibrada dos castanheiros. A avaliação da fertilidade do solo é necessária para a quantificação da disponibilidade de nutrientes, de modo a prever-se até que ponto cada solo pode suportar as necessidades de nutrição do castanheiro (Portela, 2011).

Na escolha do local para novas plantações é muito importante caracterizar devidamente o solo, preferindo-se locais sem “passado” de pragas e doenças. Segundo Portela *et al.* (1998), o terreno deve ser:

- exposto a norte ou nascente, pois nestas exposições há uma menor degradação da matéria orgânica, menor erosão, menores perdas de água por evaporação e menor fragilidade da casca, aspetos que favorecem a cultura do castanheiro;

- profundo, com mais de 50 cm de profundidade, para que o desenvolvimento das raízes em profundidade ajude o castanheiro a suportar os períodos de secura estival;

- pouco inclinado, com declives inferiores a 8-10%;

- permeável, com bom arejamento, boa drenagem e onde as raízes se possam expandir facilmente;

- rico em matéria orgânica, com valores superiores a 2%.

Deficiente suporte radicular, fraca estabilidade da agregação, baixa reserva de água e carências de nutrientes limitam a produtividade e obrigam a trabalhos de preparação do terreno, envolvendo mobilizações mais ou menos intensas, de forma a corrigir aquelas limitações (Fonseca, 2005).

6.3. Preparação do terreno

A preparação do solo antes da plantação comporta as mobilizações e a fertilização de fundo.

A preparação deve começar pela limpeza do solo e colheita de amostras de solo para análise química a fim de serem determinadas as necessidades de fertilização de fundo.

A mobilização do solo é muito importante para provocar a quebra de camadas de solo mais impermeáveis, originando uma camada de solo fofa até cerca de 80 cm de forma a permitir uma mais fácil penetração das raízes do castanheiro. A maior penetração das raízes em profundidade é fundamental para permitir que o castanheiro consiga absorver água (e nutrientes) em zonas mais profundas do solo, quando sobretudo esta estiver em falta nas zonas mais superficiais.

Em função das características do terreno, o produtor pode tomar uma de duas opções: a mobilização completa do terreno ou a mobilização mais localizada.

A mobilização completa do terreno pode ser aconselhável nos terrenos sem grande declive, para evitar os riscos de escorrência superficial do solo no caso de ocorrer precipitação. O terreno também não deve ser muito pedregoso, na medida em que a mobilização pode trazer à superfície grande quantidade de pedras. A mobilização completa é aconselhável ser feita com ripagem cruzada até cerca de 80 cm de profundidade (Figura 26).



Figura 26- Trator de lagartas a realizar ripagem cruzada (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

Segue-se a aplicação dos fertilizantes recomendados para a fertilização de fundo e o nivelamento do terreno com uma gradagem.

No caso da mobilização localizada, em solos pedregosos ou muito inclinados. Após a limpeza do terreno, deve ser feita a marcação das covas de plantação. De seguida proceder à abertura e fecho de covas largas com cerca de 1,5 m de largura e 0,8 m de profundidade para criar uma camada de solo fofa junto ao castanheiro. Neste caso a incorporação de fertilizantes deve ser feita de imediato durante o encerramento da cova (Figura 27).



Figura 27- Retroescavadora a iniciar a abertura de cova (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

A fertilização de fundo que é composta, por uma fertilização mineral e orgânica, sendo a primeira efetuada através da incorporação no solo de adubos (adubação) e a segunda através de estrumação de acordo com resultados da análise de solo.

6.4. Plantação

A plantação é feita desde a queda da folha até fins de fevereiro. O compasso de plantação deve adequar-se ao vigor da cultivar e às condições da cultura, nomeadamente a fertilidade e profundidade do solo e a pluviometria anual. Devido à sua grande arborescência e à grande exigência em radiação solar, os compassos tendem a ser grandes (Brio *et al.*, 1998), sendo o mais indicado o compasso de 10 × 8 m (125 árvores/ha)

(Henriques e Sequeira, 1998), mas podendo variar desde 12 × 12 m (\approx 70 árvores/ha) até 8 × 8 m (\approx 156 árvores/ha).

Estes compassos bastante alargados, com baixas densidades de plantação, devem-se ao vigor e aos hábitos de frutificação do castanheiro. De facto, como os frutos só se desenvolvem nos ramos terminais, a frutificação e a produção do castanheiro são tanto maiores quanto maior for a área de copa iluminada (Brio *et al.*, 1998).

Após a plantação, as árvores são atarracadas à altura de 1,20 m acima da enxertia (a qual deve ficar 5-10 cm acima da superfície do solo), efetuando-se o corte de modo a que o último gomo da vareta fique virado a Norte (Henriques e Sequeira, 1998). Em locais com muita insolação (virados a Sul), os troncos e ramos dos jovens castanheiros devem ser pintados com cal, para proteger as plantas da incidência direta dos raios solares e dos golpes de calor nos primeiros anos de vida (Portela, 2001).

6.5. Porta-enxertos

Para a obtenção de plantas de castanheiro, dispõem-se de dois métodos possíveis: a propagação por via sexuada ou seminal e a propagação por via assexuada ou vegetativa (DMACN, 2011).

A via seminal é utilizada para a obtenção de porta-enxertos ou em cruzamentos para obtenção de novas cultivares (Prada e Arizpe, 2009). São plantas resultantes a partir da germinação de

castanhas. São identificadas pela presença de uma raiz apumada.

A obtenção de porta-enxertos por via vegetativa pode dar-se por formação de rebentos e raízes adventícias, podendo utilizar-se as seguintes técnicas: a mergulhia, com amontoa de rebentos de touça, a estacaria de material semilenhoso e a micropropagação. No entanto, o castanheiro apresenta dificuldades de enraizamento, que se devem, entre outros fatores, à existência de dois inibidores, um de crescimento e um de enraizamento (Martins *et al.*, 2005), e à libertação de substâncias de natureza fenólica para o meio da cultura. Dos três processos, a técnica da amontoa é a mais usada. A micropropagação está em fase de desenvolvimento, acreditando-se que possa vir a ser no futuro o principal processo de produção de porta-enxertos.

No âmbito da Medida 4.1 «Cooperação para a Inovação», integrada no Subprograma n. 0 4 «Promoção do Conhecimento e Desenvolvimento de Competências» do Programa de Desenvolvimento Rural do Continente (PRODER) foi desenvolvido um projeto visando o “Desenvolvimento de processos e tecnologias para a produção de porta-enxertos de castanheiro resistentes a doença tinta, micorrizados e enxertados com variedades nacionais para produção de castanha e certificados com marcadores moleculares”, Ref^a 45967, que permitiu o aprofundamento da técnica da micropropagação (Figura 28).



Figura 28- Castanheiros produzidos por micropropagação (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

Já a estacaria tem vindo a ser abandonada, pela baixa percentagem de sucesso de enraizamento que permitia, associado a condições de climatização de estufa bastante exigentes.

A propagação vegetativa, apesar de apresentar algumas restrições nomeadamente em termos de quantidade produzida e custos, a sua utilização é justificada pela superior qualidade do material vegetal obtido devido à sua homogeneidade e preservação genética relativamente ao progenitor e particularmente pela redução da fase juvenil e, como tal, do tempo de entrada em produção (Gonçalves, 1991).

6.5.1. Porta-enxertos *C. sativa*

São os porta-enxertos usados tradicionalmente pelo setor. São normalmente de origem seminal, tendo como grande inconveniente a falta de resistência à doença da tinta. São porta-enxertos que conferem portes mais vigorosos às árvores.

6.5.2. Porta-enxertos híbridos clonais

Em França, com origem no INRA, desde meados do Séc. XX existe um programa de melhoramento de variedades de castanha, tendo como base a hibridação de *C. sativa* com outras espécies, principalmente, *C. crenata* e, mais recentemente, *C. mollissima*. Deste programa têm resultado não só diversas variedades de castanha, que se encontram no mercado, mas igualmente porta-enxertos híbridos resistentes, quer à doença da tinta, quer ao cancro do castanheiro, dos quais o Ca90 (Ferrosacri) muito usado em Portugal (Figura 29).



Figura 29- Porta-enxerto Ca90 produzido pelos Viveiros Serviruri, S.A.. Por ser proveniente de amontoa, não possui raiz aprumada, notando-se um forte intumescimento na zona onde foi feito o estrangulamento do ramo para provocar a formação de raízes antes da sua separação da planta mãe (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

A resistência às doenças do solo, nomeadamente a doença da tinta ou outros tipos de fungos (doenças) derivados da existência de humidade excessiva que os solos possam ter, pode igualmente ser obtida através do plantio de porta-enxertos híbridos, como o já referido Ferrosacri (Ca90), cujos resultados de compatibilidade com as variedades portuguesas se têm revelado muito interessantes. Este tipo de porta-enxerto tem ainda a vantagem de conferir alguma diminuição do porte destas árvores, permitindo assim um aumento da densidade.

Em Portugal, os programas de melhoramento foram levados a cabo durante cerca de duas décadas, no então chamado Centro de Estudos do Castanheiro em Alcobaça e mais tarde (décadas

de 1980 e 1990) também pela Direção Geral das Florestas, Escola Superior Agrária de Bragança e Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Do esforço conjunto, resultaram vários clones híbridos (*C. sativa* x *C. crenata*) resistentes, como vários clones da série Tamagnini, Moreira da Silva, Alcobaça, Vimeiro, Sativa 12 e ColUTAD, uns provenientes de polinizações controladas, outros de polinização livre como foi o caso deste último, assim designado em homenagem a Columbano Fernandes, fitopatologista que dedicou toda a sua vida ao melhoramento genético do castanheiro (Martins *et al.*, 2009).

O ColUTAD foi selecionado em plantas originadas de semente proveniente da zona de Vila Pouca de Aguiar, e, por isso, durante bastante tempo se pensou que seria exclusivamente *C. sativa* (Figura 30).



Figura 30- Campo de pés-mães para produção de porta-enxertos ColUTAD nos Viveiros ServiRuri (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

O carácter que presidiu à sua seleção foi o de se ter revelado com resistência à doença da tinta após inoculações sucessivas com *Phytophthora cinnamomi* – principal agente responsável pela doença da tinta. Dentro das características destacam-se as seguintes:

1. Capacidade de ultrapassar o principal fator limitante à cultura do castanheiro, pelo facto de expressar resistência à doença da tinta. Esta virtualidade poderá ser potenciada pela implementação de técnicas culturais que favorecem o castanheiro e desfavorecem *P. cinnamomi*;

2. Produtor de fruto de boa qualidade sávida, de dimensão aceitável e tegumento de cor agradável;

3. Maturação precoce do fruto, podendo representar valor acrescentado, pela possibilidade de colocação no mercado, por antecipação, de um produto com procura, por tradição, assegurada;

4. O superar ou evitar eventuais contingências de falta de afinidade na enxertia, em virtude de manifestar aptidão rizogénica, quer pelo processo de amontoa, quer pelo enraizamento de estacas caulinares, o que lhe permite ser utilizado como produtor direto;

5. Frugalidade quanto ao tipo de solo.

Dado o calibre e precocidade da castanha, são também plantados em Portugal os híbridos de origem francesa Marsol e

Marigoule que podem ser cultivados como produtores diretos. Estes são originários da França, resultantes do cruzamento de *Castanea crenata* x *Castanea sativa*.

O Marigoule é um híbrido adaptado ao clima Atlântico, bem mais que o clima Mediterrâneo. O seu abrolhamento é precoce, sendo muito sensível a primaveras frias (Figura 31). Devido ao tipo de enraizamento, é uma árvore exigente na fertilidade e profundidade do solo. Tem porte semi-ereto e forma de bola e tem vigor elevado. Apresenta resistência à doença da tinta. A floração masculina é estaminada, de comprimento médio ocorrendo de 18 de junho a 30 e a feminina de 20 de junho a 7 de julho. A castanha é elíptica com pericarpo espesso, de cor mogno escuro, brilhante, e com cicatriz grande. O calibre é médio a grande (Breisch *et al.*, 1995).



Figura 31- Produtor direto Marigoule (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

Marsol é um híbrido com abrolhamento precoce, sendo sensível ao frio da primavera. Tem porte semi-ereto e forma de bola quando adulto. Vigor e produtividade média. A floração masculina é estaminada, ocorrendo de 19 a 30 de junho e a feminina de 27 a 8 de julho. Tem como polinizadora por exemplo a Marigoule. A castanha é elíptica a triangular com pericarpo médio espesso, de cor mogno, vermelho brilhante, e com cicatriz grande. O calibre é grande (Breisch *et al.*, 1995).

Em Espanha, o Centro de Investigação Florestal Lourizán na Galiza tem desenvolvido diversos estudos no castanheiro, tendo neste momento bancos clonais de híbridos de castanheiros constituídos por 177 clones, a maior parte deles são híbridos F1 de *Castanea crenata* x *Castanea sativa* de polinizações controladas, e 106 clones são híbridos F2 e F3 de *Castanea crenata* x *Castanea sativa* de polinizações livres (<http://lourizan.gal/es/castanetum/>).

Segundo Fontaíña e López, (2013) num estudo efetuado, constatou-se que os porta enxertos influem sobre o crescimento em altura e diâmetro da planta enxertada, sendo os mais vigorosos os clones 111 e 700. O clone HS, apresenta crescimentos menos vigorosos com problemas de incompatibilidade tardia que se manifestam por engrossamentos na zona de enxertia e a rotura do enxerto aos três ou quatro anos. Os clones mais precoces, 19, 3, 55 y H-13CS têm a maturação na primeira semana de setembro, sendo os clones

mais tardios o 1, 112, 135, 2199, 2687. O calibre da castanha é de grande a muito grande em 65% dos clones estudados, com número médio de castanhas por quilo entre 67 e 99. De seguida apresenta-se a Quadro 9 com diversos clones e suas características e aptidões (López *et al.*, 2014).

Quadro 9- Características e aptidões de clones espanhóis (López et al., 2014)

Clone		Compatibilidade ao enxerto	Vigor intrínseco	Aptidão à propagação vegetativa		Resistências			
Código NPCCL	Nome			Amontoa	Estacaria e micropropagação	<i>Phytophthora spp.</i>	Seca estival	Encharcamento	Frio
CCL-162	7521	comprovada	vigoroso	muito boa	aceitável	muito resistentes	R	r	R
CCL-33	111-1	comprovada	moderado	variável	muito boa	muito resistentes	S	r	r
CCL-179	1482	comprovada	moderado	aceitável	aceitável	muito resistentes	-	-	r
CCL-180	1483	comprovada	moderado	aceitável	aceitável	resistentes	-	-	r
CCL-136	2671	comprovada	vigoroso	variável	muito boa	resistentes	s	R	R
CCL-192	760	comprovada	vigoroso	aceitável	boa	sensíveis	r	R	r
CCL-137	125	comprovada	moderado	muito boa	-	meio sensíveis	-	-	r
CCL-184	3	indícios positivos	moderado	muito boa	aceitável	resistentes	-	-	R
CCL-193	7810	indícios positivos	vigoroso	muito boa	aceitável	resistentes	R	R	r
CCL-149	90025	indícios positivos	vigoroso	muito boa	aceitável	sensíveis	R	r	r
CCL-181	324	indícios positivos	-	aceitável	aceitável	resistentes	-	-	r
CCL-188	592	indícios positivos	moderado	boa	aceitável	resistentes	r	R	-

Legenda: (R) sobrevivência de 100 %; (r) sobrevivência de 80 a 99 %; (s) sobrevivência inferior a 80 %.

6.5.3. Porta-enxertos seminais

Em Portugal estão também a ser produzidos castanheiros híbridos seminais. Apesar dos inconvenientes acima referidos, a sua utilização é preferível à utilização de porta-enxertos de *C. sativa*, pela resistência à doença da tinta que estes possuem, e que pode ser da ordem dos 70 a 80% (Gomes, 2001) (Figura 32).



Figura 32- Porta-enxertos híbridos produzidos via seminal nos Viveiros do Vale, notando-se a presença da raiz apumada. Foto tirada no Centro de Interpretação Vivo do Castanheiro em Aguiar da Beira (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

6.6. Enxertia

A enxertia utiliza-se na propagação das cultivares mais produtivas, de melhor qualidade gustativa e com maior valor

comercial (Costa *et al.*, 2008). Segundo Ramos (2011), a enxertia pode ser:

- de “garfo” em “fenda lateral” ou em “fenda inglesa”, ambas com um período de execução mais alargado e sem grandes limitações de material vegetal (Figura 33);



Figura 33- Enxertia de garfo. Porta-enxerto Ca90 com garfo da variedade Judia (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

- de “borbulha” (gomo) em “olho vivo”, a partir de abril até finais de junho, usando borbulhas dormentes conservadas em frio (4°C) (Figura 34);



Figura 34- Enxertia de borbulha. Momento da inserção do gomo em forma de dardo no porta-enxerto Ca90 (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

- de “borbulha” (gomo) em “olho dormente”, em setembro, com borbulhas colhidas no momento da enxertia e que só abroham no ano seguinte.

Sobretudo quando são usados porta-enxertos híbridos as enxertias devem ser feitas a menos de 1 m do solo.

6.7. Rega

A água assegura um bom desenvolvimento da planta, sendo indispensável regar nos 4 a 5 primeiros anos do castanheiro, quando o sistema radicular das plantas é ainda deficiente, de modo a favorecer o desenvolvimento das raízes.

Para o desenvolvimento saudável do castanheiro, é necessário que a reserva de água no solo não seja inferior a 100 mm (Louzano, 2000) pelo que se torna necessário proceder à rega em terrenos mais secos para que a castanha atinja maior peso e volume, ou seja, maior calibre (Bergougnoux *et al.*, 1978).

As necessidades hídricas do castanheiro são da ordem dos 700 mm por ano, dependendo da situação geográfica, climática e edafológica dos sotos (Serrano *et al.*, 2001). A distribuição da pluviosidade nos meses mais quentes tem grande importância no desenvolvimento do castanheiro (Martins, 1995), sendo indispensável nos períodos mais críticos, nomeadamente no verão, quando os ouriços começam a desenvolver-se, e pouco antes da maturação, quando o crescimento dos ouriços e das castanhas é máximo (Serrano *et al.*, 2001).

A rega pode ser efetuada por diversos meios, mas as quantidades de água devem ajustar-se de modo a evitar uma rega excessiva. De facto, quando a água se acumula a menos de 50 cm de profundidade vai provocar a asfixia das raízes e favorecer o crescimento de fungos do género *Phytophthora* e *Armillaria*, que podem matar o castanheiro ou, pelo menos, atuar negativamente no desenvolvimento e na produção do castanheiro (Louzano, 2000).

A função de absorção de nutrientes e de água desempenhada pelo sistema radicular pode ser reforçada se as raízes dos castanheiros se encontrarem abundantemente micorrizadas

(Portela *et al.*, 1998). O aumento significativo do valor comercial dos cogumelos existentes nos soutos, levou ao incremento da sua apanha e comercialização (Martins, 2004).

6.8. Formas de condução e poda

A realização da poda serve para obter uma produção boa e regular, melhorar o calibre da castanha (Pires e Portela, 2007), manter na árvore condições de equilíbrio, conseguir um porte e uma estrutura adequada e melhorar a forma e a capacidade produtiva (Sousa, 2014).

A poda pode ser realizada em qualquer época do ano, no entanto desaconselha-se a sua realização durante o período de repouso vegetativo porque não ocorre o processo de cicatrização natural das feridas, que ficam expostas durante mais tempo a processos de infeção (Serrano *et al.*, 2001). A época mais favorável é a primavera (Sousa, 2014), uma vez que a árvore já se encontra em atividade e assim inicia os processos de cicatrização natural, a partir do câmbio adjacente nas zonas onde se produziu a ferida. Quando as feridas são pequenas devem ser desinfetadas após o corte, quando são grandes (maiores de 15-20 cm), devem deixar-se secar uns dias e só depois aplicar o desinfetante (Serrano *et al.*, 2001).

6.8.1. Poda de formação

Nos primeiros anos após a instalação do souto, devem realizar-se podas de formação de modo a conformar a árvore para o tipo de exploração pretendido. Caso seja para produção de castanha tem por objetivo obter uma copa bem conformada, com adequado arejamento e iluminação, capaz de no futuro permitir a boa produção de fruto (Costa *et al.*, 2008), sendo usadas duas formas de copa:

1- Copa em forma de vaso

Forma tradicionalmente usada em que é promovida a abertura da árvore, normalmente a cerca de 2 m de altura, através do corte do eixo central e promoção do desenvolvimento de 2 a 3 ramos laterais na base para formarem o vaso (Figura 35).



Figura 35- Castanheiro conduzido em forma de vaso (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

2- Condução em eixo central

Neste tipo de condução, a copa é definida através de um ramo central dominante, a partir do qual aparecem os ramos secundários dando à copa uma forma piramidal (Figura 36). Com facilidade aparecem ramos em codominância, criando uma “bicefalia” no desenvolvimento dos ramos, inclusivamente na formação do eixo central. Todos os ramos em codominância devem ser cortados. Se os ramos a cortar forem muito vigorosos, a supressão deve ser feita em dois tempos, no primeiro ano retira-se a metade superior de forma a retirar vigor e no segundo ano retira-se o restante.



Figura 36- Castanheiro antes da poda (esquerda) e depois da poda (direita) notando perfeitamente o eixo central, depois de ter sido parcialmente eliminado o ramo codominante (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

Com a condução em eixo central os copados adquirem uma forma piramidal (Figura 37), com diâmetro inferior menor que no

caso da copa em forma de vaso, permitindo aumentar as densidades de plantação.



Figura 37- Castanheiro com 7 anos conduzido em eixo central em Viana do Castelo. Porta-enxerto Ca90, variedade Longal. A enxertia foi feita a 50 cm do solo (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

6.8.2. Poda de limpeza e correção

Periodicamente, podem ser realizados desbastes ou limpezas de forma a retirar pernadas ou ramos mal inseridos de modo a facilitar o arejamento e a iluminação de toda a copa. Os ramos devem ser cortados o mais próximos possível do tronco. Começa por se cortar o ramo mais acima, para evitar que devido ao seu peso este esgalhe para depois de efetuar o corte rente mas sem danificar o colo de compressão (Figura 38).



Figura 38- Corte de ramo mais vigoroso feito em dois tempos. Primeiro mais acima (esquerda) e depois junto ao colo de compressão (direita) (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

Anualmente é recomendada a limpeza dos rebentos que aparecem ao pé do tronco e rebentos ao redor dos anéis onde foi efetuada a enxertia no castanheiro (Brio *et al.*, 1998). Atualmente é recomendada a copa baixa de forma a proteger o tronco da insolação e conseqüente escaldão. Os ramos laterais das zonas inferiores da copa são removidos gradualmente ao longo dos anos de forma a impedir que estes toquem no solo, e permitam a limpeza adequado do sob coberto vegetal (Figura 39).



Figura 39- Castanheiro da variedade Longal antes de ser efetuada a poda (esquerda) e após a realização da poda (direita) podendo observar-se a remoção dos ramos inferiores da copa (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

6.8.3. Poda de rejuvenescimento

Quando a árvore atinge uma idade avançada e/ou um porte demasiado elevado, poderá proceder-se a uma poda de rejuvenescimento, rebaixando as pernas, a fim de retardar a entrada das árvores na fase de decrepitude.

Esta poda ao proporcionar o aparecimento de ramos novos a partir da base da copa é usada para preparar as árvores para enxertar novamente (Figura 40).



Figura 40- Castanheiro onde foi feita poda de rejuvenescimento, tendo em resposta ao corte da copa aparecido diversos ramos jovens onde foram feitas as novas enxertias (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

6.8.4. Poda sanitária

A execução de podas fitossanitárias deve ser planeada, devendo ser executadas com ferramentas próprias tendo a atenção para a não propagação das doenças (Brio *et al.*, 1998). Nestas podas, devem ser cortadas todas as partes infetadas, atacadas por parasitas, ou mortas (Serrano *et al.*, 2001). Estas devem ser executadas durante o Verão, com tempo seco para limitar o mais possível a dispersão da doença. Faz-se sobretudo para combater o cancro cortical do castanheiro, podendo provocar fortes deformações na copa, com conseqüente redução da produção de castanha (Figura 41). Nestas situações, os cortes devem ser cobertos com uma pasta rica em cobre.



Figura 41- Castanheiro onde foi feita poda para retirar ramos afetados com cancro cortical (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

6.9. Manutenção do solo: mobilização vs não mobilização

A distribuição das raízes no solo resulta de uma série de processos complexos e dinâmicos, que incluem as interações entre o ambiente, o solo e as plantas em pleno crescimento. A absorção de água e nutrientes pela planta depende principalmente do arranjo espacial das raízes e, neste contexto, o crescimento radicular lateral pode compensar as perdas de crescimento em profundidade (Fonseca *et al.*, 2005).

Durante os primeiros 10-15 anos convém associar o castanheiro com culturas agrícolas, pois beneficia-se o souto com os amanhos e os adubos que se incorporam no terreno. Após essas idades, o castanheiro começa a frutificar e, portanto, não se deve associar com culturas que esgotem a terra, como é o caso das gramíneas, devendo-se recorrer de preferência às leguminosas

pois estas irão beneficiar o terreno (Vieira, 1997). Quando a finalidade for o incremento da produtividade dos sotos, as operações culturais não se podem resumir à apanha, mas também a mais cuidados por parte do produtor.

Diferentes estudos revelaram que a prática convencional com mobilizações anuais, não teve um efeito positivo na produtividade e contribuiu para a degradação da qualidade do solo e da sustentabilidade do sistema (Martins, 2011). Como tal, as mobilizações do solo devem ser evitadas, devido aos seus efeitos negativos, tais como, redução do número e tamanho das raízes (não permitindo assim o melhor aproveitamento dos nutrientes por parte das árvores no período posterior à sua execução), perda de matéria orgânica (Raimundo *et al.*, 2009), destruição das micorrizas e disseminação da doença da tinta (Costa *et al.*, 2008).

Novas opções têm sido ensaiadas e recomendam o abandono das mobilizações anuais convencionais e a manutenção de coberturas verdes, dado que é o sistema que apresenta menores custos de produção (Raimundo *et al.*, 2009) e que produz mais castanhas e maior quantidade e diversidade de cogumelos comestíveis (Martins, 2011).

Para além disso, o solo coberto com vegetação herbácea natural ou semeada contribui para a redução de perdas de solo por erosão, para a melhoria da infiltração de água e do arejamento do solo e para a diminuição da compactação devido ao trânsito

de máquinas (Raimundo *et al.*, 2009) (Figura 42). Caso se faça a cobertura do solo com uma espécie para pastoreio, para além de melhorar a estrutura do solo, aumenta o teor da matéria orgânica com os excrementos dos animais e restos das folhas.



Figura 42- Souto mobilizado e não mobilizado com pastagem biodiversa em outubro (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

No entanto, em condições de sequeiro é fundamental avaliar a concorrência das plantas herbáceas com as culturas lenhosas pela água disponível no solo, dado que existem autores que consideram que poderão ocorrer perdas de produção se o controlo da vegetação herbácea não for devidamente cuidado (Raimundo *et al.*, 2009).

6.10. Fertilização

O solo serve de suporte às plantas terrestres que nele desenvolvem as suas raízes e dele obtêm grande parte dos elementos nutritivos de que carecem. A produção de castanhas e o seu tamanho (calibre) estão interligadas com a fertilidade do solo. A escassez de nutrientes traduz-se na diminuição do

crescimento das árvores com reflexos na produção (Serrano *et al.*, 2001).

A aplicação de fertilizantes destina-se a alcançar níveis aceitáveis de fertilidade do solo e assegurar a produtividade de castanha a longo prazo e deve ser planeada em função dos resultados das análises de solo (Sousa, 2014), bem como da produtividade da castanha, da intensidade da poda e material removido, de modo a compensar as saídas de nutrientes, por via da exportação da madeira das podas e de castanha (Portela, 2011). Das quantidades médias de nutrientes exportadas por hectare cerca de 50% dos nutrientes estão contidos nas folhas, ouriços, inflorescências e raminhos ($\varnothing < 1\text{mm}$) (Pires e Portela, 2007) (Quadro 10).

Quadro 10- Quantidade de nutrientes retirados de um souto (exportações) (Portela *et al.*, 1998)

Por cada tonelada de castanha (peso seco)	
K	10 kg
N	9 kg
P	2 kg
Ca	1 kg
S	1 kg
Mg	0,7 kg

A análise de terra e a análise foliar são duas ferramentas essenciais à gestão da fertilidade do solo e à elaboração de recomendações de fertilização, particularmente quando utilizadas de modo conjugado (Portela, 2007). Assim, evita-se a aplicação exagerada ou insuficiente de adubos e corretivos.

A nutrição equilibrada do castanheiro é fundamental para o aumento da capacidade de resistência a doenças, dado que uma nutrição desequilibrada é propícia ao aparecimento de certas doenças do castanheiro, como o caso da tinta e do cancro (Portela, 2001).

Os macronutrientes principais (azoto, fosforo e potássio) são os mais necessários à produção de fruto e, naturalmente, os mais exportados pela saída da castanha, enquanto o cálcio é o nutriente que mais se acumula na casca, sendo as podas responsáveis pela maior exportação daquele elemento (Portela, 2011). O azoto aumenta a suscetibilidade dos hospedeiros aos fungos parasitas, sendo também um nutriente estimulante do crescimento, cuja aplicação excessiva pode originar desequilíbrios nutritivos nos castanheiros (Portela *et al.*, 1998).

Certos nutrientes, tais como o fósforo, cálcio e boro são cruciais nas fases iniciais da instalação do castanheiro, particularmente na expansão e crescimento radiculares. Os dois últimos são também indispensáveis na proteção das árvores jovens contra as geadas (Portela, 2011). O cálcio, o potássio e o boro induzem maior resistência a doenças, e o cobre tem sido associado à resistência a doenças provocadas por fungos (Portela, 2011).

A carência de boro contribui, nos períodos mais frios, para a morte súbita de castanheiros jovens, para a morte apical das árvores e para o abortamento do fruto (Portela, 2011). Quando

necessário, o boro deve ser adicionado em quantidades muito pequenas (30 g/árvore) dado que o excesso pode ser tóxico.

O cobre e o zinco são dois outros micronutrientes que não devem ser negligenciados, pois poderão a breve prazo, tornar-se limitantes. A falta de magnésio reduz o crescimento das árvores e a qualidade da castanha. Em soutos recentemente instalados sobre pinhal e/ou mato, o fósforo é um problema a ter em atenção (Portela, 2011).

Infelizmente a prática das análises de fertilidade aos solos não é ainda uma rotina frequente por parte dos produtores. Os solos das regiões de produção de castanha são na sua maioria de natureza xistosa ou em menor escala granítica. Uns e outros tem níveis de acidez bastante elevada (pH=4 a 5), pelo que a correção deste problema com o corretivo calcário é indispensável para o sucesso do soto. Por norma as recomendações indicam as quantidades máximas de corretivo a aplicar, o que diz bem da gravidade deste problema. Infelizmente esta prática não é comum, apesar das constantes recomendações durante as jornadas técnicas. Outro problema grave tem a ver com o baixo nível de fósforo nos solos, problema que também não é corrigido da melhor forma.

7. Limitações à produção provocadas por agentes bióticos

7.1. Pragas

As pragas associadas ao castanheiro que assumem com regularidade uma importância elevada são o bichado-da-castanha, provocado pelo complexo de pragas *Laspeyresia* (= *Cydia*) *splendana* (Hübner), *Cydia fagiglandana* Zeller e *Pammene fasciana* L., e o gorgulho, *Curculio* (= *Balaninus*) *elephas* Gyllenhal (Bento *et al.*, 2007). *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, conhecida como a vespa-da-galha-do-castanheiro (classe Insecta, ordem Hymenoptera, família *Cynipidae*, Subfamília *Cynipinae*, tribo *Cynipini*) é atualmente considerada uma das pragas mais prejudiciais para os castanheiros em todo o mundo (DGAV, 2014).

7.1.1. Vespa-das-galhas-do-castanheiro

A vespa-das-galhas-do-castanheiro, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu é um inseto que ataca vegetais do género *Castanea*, induzindo a formação de galhas nos gomos e folhas, provocando a redução do crescimento dos ramos e a frutificação, podendo diminuir drasticamente a produção e a qualidade da castanha e conduzir ao declínio dos castanheiros (DGAV, 2014). AREFLH (2012) refere que dependendo do nível de infestação, podem ocorrer perdas de produção de frutos na ordem dos 50 a 80%.

A vespa-das-galhas-do-castanheiro é originária da China tendo iniciado a sua dispersão mundial primeiro na Ásia, posteriormente na América do Norte e Europa, com a primeira deteção referenciada em Itália em 2002 e posteriormente em França e Eslovénia em 2005, Hungria e Suíça em 2009, Croácia em 2009, Eslováquia e República Checa em 2011 (Melika *et al.*, 2013), e mais recentemente em junho de 2014, em Portugal (DGAV, 2014).

Desde a postura até ao desenvolvimento das larvas não é possível detetar qualquer sintoma, por simples observação visual. O principal sintoma é o aparecimento de galhas, nos ramos e folhas, a partir de meados de abril. Inicialmente as galhas são de cor verde-claras passando a rosadas e a sua dimensão oscila entre 5 e 20 mm (Figura 43). Após a emergência das fêmeas, as galhas secam e podem permanecer na árvore durante dois anos, sendo também visíveis (DGAV, 2014) (Figura 44).



Figura 43- Ramos de castanheiro com 2 anos, no qual são visíveis o aparecimento de galhas resultante do abrolhamento dos gomos localizados nos raminhos formados no ano anterior (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)



Figura 44- Galha seca em outubro, esta galha está normalmente vazia. Os insetos abandonam as galhas em junho, adquirindo estas no Outono/Inverno o aspeto seco visível na figura (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

A vespa-das-galhas-do- castanheiro é um inseto só com uma geração anual. As fêmeas emergem das galhas de meados de

maio a fim de julho com um tempo de vida de cerca de 10 dias, durante o qual fazem várias posturas de 7-8 ovos por postura (no total pode perfazer mais de 100 ovos) no interior dos gomos axilares dos crescimentos do ano (Teixeira, 2011). As eclosões das larvas dão-se ao fim de 30-40 dias. O seu crescimento inicia-se, muito lentamente durante o outono e inverno (DGAV, 2014). Na primavera, as larvas, dentro das galhas, transformam-se em pupas (Teixeira, 2011). Tendo em conta a variedade de castanheiros, bem como a localização da plantação e do clima, a pupação pode ir de meados de maio a meados de julho (Teixeira, 2011) (Figura 45).



Figura 45- Interior de uma galha colhida em maio, onde se podem observar as galerias contendo as larvas que emergirão como adultos durante o mês de junho/julho (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

A dispersão da vespa-das-galhas-do-castanheiro a grandes distâncias pode fazer-se através da introdução de jovens plantas, ramos ou rebentos infestados, contendo ovos ou larvas. A

dispersão a curtas distâncias pode realizar-se através da circulação de material infestado, do vento ou do voo das fêmeas adultas durante o período em que estão presentes (final de maio a final de julho) (Teixeira, 2011; DGAV, 2014). A deslocação das fêmeas é favorecida por ventos ligeiros ou através do seu transporte pelo homem em veículos ou no vestuário (DGAV, 2014).

As castanhas não representam uma via de dispersão da vespa, uma vez que nenhuma fase da sua vida se desenvolve no período de colheita (novembro). Existe um número limitado de opções para a gestão e controlo das populações de *D. kuriphilus*, podendo ser considerados os três principais meios de luta: luta química, luta cultural e luta biológica. A luta química é de difícil aplicação no controlo deste inseto dado que os ovos, larvas e pupas se encontram protegidos pelos tecidos das plantas que formam as galhas e pelo facto de os adultos terem um período longo de emergência e reduzida longevidade. Por outro lado, como os adultos não se alimentam das plantas de castanheiro, os inseticidas sistémicos não têm eficácia no controlo da praga (DGAV, 2014).

A luta cultural e a luta biológica são atualmente consideradas as formas mais eficazes na redução da magnitude do impacte dos seus ataques. Na luta cultural, recomenda-se o corte e destruição das partes da planta atacadas, antes da emergência dos adultos de *D. kuriphilus*. A procura de espécies, cultivares e de híbridos

de castanheiro tolerantes à vespa-das-galhas-do-castanheiro, tem sido uma opção desenvolvida na Ásia, América e Europa (DGAV, 2014).

Na luta biológica, a identificação na China do parasitoide específico *Torymus sinensis* Kamijo levou ao estabelecimento de programas de luta biológica, para a sua libertação em zonas infestadas, que se têm vindo a estender a todas as outras regiões onde a praga se instalou, designadamente na Europa (DGAV, 2014). Cada fêmea põe em média 70 ovos, que após eclosão das larvas de *Torymus sinensis* alimentam-se das larvas da vespa-das-galhas-do-castanheiro causando-lhes a morte (Quacchia, 2015).

7.1.2. Bichado-da-castanha

Ao bichado-da-castanha e ao gorgulho, pode ser atribuída a categoria de pragas-chave dos soutos (Coutinho, 1994), visto serem inimigos da cultura com carácter permanente, cuja densidade da população ultrapassa normalmente o nível económico de ataque (Amaro, 2003). Estas pragas causam prejuízos que se traduzem numa importante perda para o produtor, atingindo com bastante frequência os 25% a 30% das castanhas (Figura 46).



Figura 46- Castanhas da variedade Martaínha, onde se pode verificar a presença de 2 castanhas em 10 castanhas cortadas, com lagartas de *C. splendana* (bichado) no seu interior (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

O bichado-da-castanha encontra-se presente anualmente com elevada expressão nos soutos portugueses.

As borboletas adultas voam à noite, entre agosto e outubro. Uns dias após a sua eclosão, as fêmeas depositam os ovos numa nervura das folhas do castanheiro, junto aos ouriços. Quando a lagarta, após a eclosão, penetra nos frutos em pleno desenvolvimento, o orifício de entrada, por ser muito fino, torna-se invisível na parte exterior, aparecendo só mais tarde um orifício circular de saída (Figura 47).

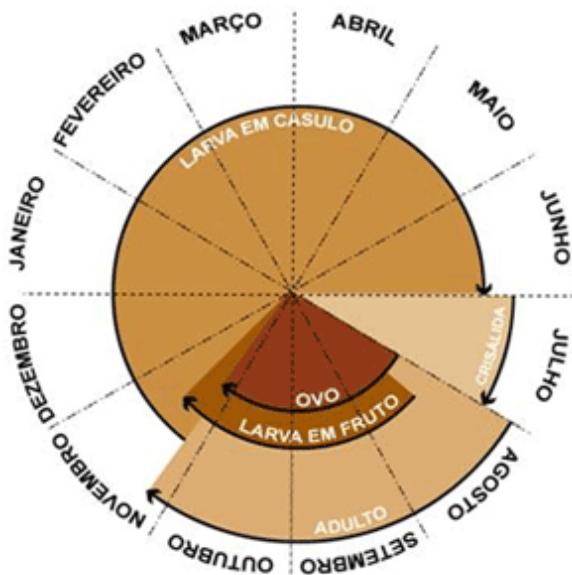


Figura 47- Ciclo biológico da *Cydia splendana* (Adaptado de Vázquez, 2000)

Uma castanha nestas condições não se distingue facilmente duma sã, notando-se, contudo, um abatimento, uma depressão na base e uns ligeiros sulcos dirigidos da base para a ponta. Em geral os frutos atacados também são mais moles que os frutos sãos, caindo prematuramente (Soares, 2008). As lagartas maduras abandonam as castanhas e enterram-se no solo em casulos a profundidades variáveis, que podem atingir os 15 cm.

Os fatores culturais assumem grande importância, constituindo um verdadeiro meio de proteção, quando se trata do tipo de manutenção do solo, visto que a praga passa o seu estado de lagarta enterrada no solo. As lavouras expõem as lagartas e pupas aos rigores do clima (Soares, 2008). A mobilização do solo

permite destruir larvas hibernantes de modo a baixar as populações, verificando-se que soutos mobilizados são menos atacados que soutos não mobilizados (Vieira, 1997).

A identificação dos períodos de risco desta praga deverá ser feita através da captura de adultos em armadilhas sexuais (Figura 48) e da observação visual do ataque. A instalação das armadilhas no souto deverá ser efetuada durante a segunda quinzena de junho, de modo a proceder à captura dos primeiros adultos. Devem ser colocadas em altura, no interior das copas, distando entre si de pelo menos 50 metros e observadas semanalmente (Soares, 2008).



Figura 48- Armadilha tipo Delta (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

A colheita dos frutos deve ser regular e total, de modo a quebrar o ciclo de desenvolvimento da praga, ao impedir que as larvas se

enterrem no solo. A colheita rápida das castanhas é particularmente importante no caso do gorgulho-da-castanha, que abandona sempre o fruto após a queda. Os frutos mal formados devem ser triados no campo ou em armazém e incinerados de modo a destruir as lagartas que ainda não tenham saído (Coutinho, 1994). A remoção dos ouriços tardios das árvores, que são suscetíveis de constituírem focos de infestação para os frutos do ano seguinte, é também uma medida de proteção contra esta praga (Soares, 2008).

De entre os organismos que exercem ação limitante no desenvolvimento do bichado-da-castanha, referem-se os parasitoides himenópteros calcidóideos e icneumonóideos e os dípteros taquinóideos (Soares, 2008).

A luta química é possível com recurso a inseticidas com a substância ativa tiaclopride devendo ser aplicado após a floração do castanheiro.

7.1.3. Gorgulho

O gorgulho ou balanino-da-castanha (*Curculio* (= *Balaninus*) *elephas* Gyll.) provoca estragos, originando perdas quantitativas e qualitativas da produção de castanha (Vázquez *et al.*, 2000). O adulto mede 6 a 10 mm de comprimento (sem o rostro), possuindo coloração cinzenta – amarelada (Figura 49). O ciclo de vida deste inimigo pode desenvolver-se no decurso de

um ano. Contudo, uma vez que uma fração da população larvar pode em determinadas circunstâncias entrar em diapausa, a duração do ciclo biológico poderá estender-se a cinco anos (Mendes e Barros-Gomes, 2006).



Figura 49- Indivíduo adulto de *Curculio elephas* (Fonte: Biological library, 2017)

Os adultos emergem em agosto e setembro, ocorrendo o acasalamento imediatamente após a sua emergência. Os primeiros ovos são colocados, três a cinco dias após o acasalamento, de manhã ou ao final da tarde, sendo que cada fêmea coloca em média 30 a 50 ovos, ocorrendo a postura escalonadamente, durante duas a três semanas. Para realizar a postura, a fêmea introduz o rostro no ouriço, perfurando-o com o auxílio das mandíbulas, até encontrar um fruto, onde introduz um ovo com o oviscapto. Em regra, cada fêmea coloca apenas um ovo por fruto. Contudo, várias fêmeas podem realizar a postura

num mesmo fruto, o que na prática resulta na possibilidade de um fruto infestado possuir vários ovos desta espécie (Mendes e Barros-Gomes, 2006).

Após o período de incubação (cerca de dez dias), surge a larva que se desenvolve no interior da castanha durante aproximadamente 40 dias. Após o período de desenvolvimento larvar, normalmente de outubro a novembro, faz um orifício no fruto através do qual sai caindo no solo. Posteriormente, hiberna no estado de larva do último instar no solo, onde constrói um habitáculo de terra comprimida, a uma profundidade de 10 a 70 cm (Vázquez *et al.*, 2000).

A maioria das larvas pupam no ano seguinte, nos meses de julho e agosto, alcançando o estado adulto passadas duas semanas. Contudo, uma fração desta população pode permanecer em diapausa durante quatro anos (Vázquez *et al.*, 2000). O período do dia em que apresenta maior atividade é ao final da tarde, refugiando-se os adultos nas horas mais quentes no solo, debaixo da folhagem ou ramos caídos.

Os estragos devem-se essencialmente à alimentação das larvas, no interior das castanhas. Inicialmente o aspeto exterior da castanha infestada é idêntico ao da castanha sã. Contudo, a castanha é mais leve e através de uma observação visual mais cuidada, poder-se-á detetar o reduzido orifício de postura. Ao abrir-se a castanha, encontra-se a galeria escavada pela larva repleta de excrementos soltos. Após a larva ter abandonado a

castanha observa-se um orifício maior (cerca de 4 mm de diâmetro) e circular.

Como meio de luta cultural, com o objetivo da redução dos níveis populacionais, podem ser adotadas as seguintes práticas culturais:

- proceder à limpeza de infestantes e detritos orgânicos existentes no terreno que podem constituir locais de refúgio para a praga;

- remover ou destruir os frutos atacados, que se encontram caídos no solo;

- triagem no campo ou em armazém de frutos que apresentam malformações devido ao ataque da praga, para posterior destruição;

- armazenar as castanhas em locais cimentados, para impedir que as pupas se enterrem no solo;

- efetuar a mobilização do solo durante o Inverno ou Primavera para destruir as pupas no solo, evitando a realização de mobilizações profundas (superiores a 10-15cm), especialmente na proximidade do tronco das árvores e sobretudo em regiões de risco de ocorrência da tinta do castanheiro;

A luta química é possível com recurso a inseticidas com a substância ativa tiaclopride devendo ser aplicado após a floração do castanheiro.

7.1.4. *Xyleborus dispar* F.

O *Xyleborus dispar* F. (ataca as raízes e os troncos) é um inseto coleóptero pertencente à família dos escolitídeos (Figura 50). É uma praga comum a várias espécies de árvores, que incide especialmente sobre plantas debilitadas. No entanto, têm sido observados fortes ataques em plantas jovens e sãs e, em inúmeros casos, verificou-se mesmo a perda completa da planta (Sofia *et al.*, 2009).

Na Primavera, quando as temperaturas diurnas rondam os 20° C e com tempo ensolarado, os insetos adultos iniciam a sua atividade. Depois do acasalamento e ainda dentro da galeria, a fêmea sai do refúgio de inverno e procura um local apropriado para aí depositar os ovos. Assim que encontra o local desejado, perfura perpendicularmente o tronco até pouco abaixo da casca, atingindo o xilema funcional. Nesta altura muda de direção, formando um anel em torno do ramo, escavando, posteriormente, galerias que partem do anel para cima e para baixo. Nestas galerias sem saída deposita os ovos, dos quais ao fim de poucos dias sairão larvas esbranquiçadas. Estas larvas vão-se desenvolver nutrindo-se com um fungo (bolor) do grupo das Ambrosias, que cresce nas paredes destas galerias, e que é “semeado e cultivado” pela fêmea. Nos meses mais quentes (julho/agosto) surgem os novos adultos que irão passar o Outono e Inverno nas galerias, delas saindo na Primavera seguinte. Esta

praga apresenta apenas uma geração por ano (Sofia *et al.*, 2009).



Figura 50- Indivíduo adulto de *Xyleborus dispar* (Fonte: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/57157>)

No que respeita a estragos, a destruição dos vasos xilémicos e a consequente interrupção da circulação da seiva, conduzem à debilidade da planta que será tanto mais intensa quanto maior for a intensidade do ataque e o “stress” a que a planta esteja sujeita. Esta debilidade é particularmente visível no final da floração (Sofia *et al.*, 2009).

Ao nível do controlo, não há de momento soluções fitofarmacêuticas que permitam um combate direto a esta praga, pelo que se deve recorrer a medidas indiretas que poderão baixar a intensidade da infestação, tais como (Sofia *et al.*, 2009):

- manter os sotos em bom estado sanitário, realizando fertilizações de modo a evitar carências nutricionais e manter um

crescimento vigoroso. O vigor da planta e a consequente forte circulação de seiva, dificultam o desenvolvimento das larvas;

- utilizar porta enxertos e variedades regionais, já adaptadas às condições locais;

- eliminar árvores doentes e os restos de poda que quando deixados no solo são fonte de atração, criação e reprodução da praga;

- se o ataque à árvore for considerado intenso, deve-se proceder à remoção e destruição de toda a planta (queimar);

- colocar armadilhas no souto do tipo Rebell rosso (Sá, 2014).

7.1.5. Outros

Outras pragas associadas a esta cultura são: *Melolontha* sp., *Zeuzera pyrina* L. e *Lymantria dispar* L., *Euproctis chrysorrhoea* L. e *Phalera bucephala* L. (que provocam desfolhas) (Soares, 2008). Estas têm maior relevância de acordo com os locais e condições em que se encontram inseridos os castanheiros.

7.2. Doenças

O castanheiro é uma espécie de suscetibilidade bastante pronunciada a certas doenças graves, como a doenças da tinta (*Phytophthora cinnamomi*) e o cancro (*Cryphonectria parasitica*)

(Gouveia, 2004), as quais têm sido responsáveis pela redução da sua área de distribuição em toda a Europa (Soares, 2008).

Outros organismos podem parasitar o castanheiro com carácter esporádico, sem, contudo, serem condicionantes da cultura, como é o caso da: *Armillaria mellea*, agente da podridão-agárica, que afeta o colo e a raiz; *Mycosphaerella maculiformis* (Pers.), vulgarmente conhecida por antracnose, que ataca as folhas; e *Diplodina castanea* Prill & Dal., *Coryneum modonium* (Tul.) Grif & Maubl. e *Fusarium lateritium* Nees, que vivem saprofiticamente na árvore, tornando-se parasitas do tronco e dos ramos apenas quando a planta fica enfraquecida (Soares, 2008).

7.2.1. Doença-da-tinta

A doença-da-tinta está associada a dois fungos (*Phytophthora cinnamomi* (Rands) e *Phytophthora cambivora* (Petri) Buisman) (Brito, 2013). Em Portugal predomina a *Phytophthora cinnamomi* (Taboada, 2011). A doença-da-tinta, cujo nome se deve à goma escura parecida com a tinta da caneta que os castanheiros doentes libertam nos locais afetados (Martins e Abreu, 2007) (Figura 51), teve os primeiros casos documentados em Portugal há cerca de 150 anos, tendo surgido junto das margens do rio Lima (Martins, 2010). Esta doença constitui uma das maiores ameaças à cultura do castanheiro, tendo-se verificado em diversas regiões a destruição em massa de extensas áreas de souto (Novais *et al.*, 2010). Os danos

ocasionados são relevantes, resultando em perdas económicas significativas.



Figura 51- Sistema radicular de castanheiro afetado pela doença da tinta, podendo observar-se a tonalidade escura das raízes (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

Na fase inicial da infeção do castanheiro, a doença é detetada quando se observa uma mancha em forma de cunha na zona do colo. Ao nível do colo e por baixo da casca observa-se uma podridão que mostra uma mancha irregular de cor violácea e um corrimento escuro devido a oxidação dos fenóis. À medida que a doença avança, a circulação da seiva fica impedida e começam a notar-se os sintomas ao nível da copa (Novais *et al.*, 2010). Os sintomas começam frequentemente na parte superior da copa a partir das extremidades dos ramos; as folhas vão ficando

amarelecidas e murchando, acabando por cair prematuramente (Figura 52); alguns ouriços e folhas dessecam rapidamente, ficam com um tamanho reduzido e mantêm-se firmemente agarrados aos ramos durante um ou dois anos. A casca separa-se do tronco numa fase mais avançada do ataque.



Figura 52- Castanheiro afectado pela doença da tinta, podendo observar-se a “transparência” da copa derivada da queda prematura de folhas e da menor área foliar destas (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

O fungo vive no solo e como tal espalha-se através da água da rega, da chuva, da lavoura, de escarificações, de material vegetativo infetado, e de todos os processos que envolvam transporte e revolvimento de terras. As raízes com lesões provocadas por cortes constituem portas de entrada para o fungo (Novais *et al.*, 2010).

Os meios de luta disponíveis não são ainda capazes de responder, de uma forma eficaz, às necessidades do combate à doença (Novais *et al.*, 2010). A prevenção é a melhor forma de evitar o seu aparecimento. Deve-se estrumar o solo sempre que este tiver baixos níveis de matéria orgânica (menos de 2%); utilizar destroçador para evitar o crescimento de vegetação espontânea; limpar e desinfetar as ferramentas agrícolas incluindo as alfaias; evitar podas intensas e desequilibradas; deixar os restos dos ramos resultantes da poda no souto; utilizar plantas saudáveis e com passaporte sanitário; e evitar plantações em terrenos com má drenagem.

Quando o souto já se encontra infetado, não existem medidas que garantam a cura total, no entanto devem-se eliminar as mobilizações para não disseminar o fungo (Portela *et al.*, 1998); desenterrar temporariamente as raízes dos castanheiros infetados de modo a que a luz solar destrua o fungo e pincelar com calda bordalesa (Novais *et al.*, 2010). Outra solução, que apresenta algum sucesso quando o tratamento é feito no início do ataque é a pulverização com fosetil de alumínio.

As novas plantações onde o risco de doença seja evidente e na retanCHA devem ser usados porta-enxertos híbridos resistentes à doença: Ca90, ColUTAD (Figura 53), Marsol, etc.



Figura 53- Campo de pés-mães do porta-enxerto ColUTAD, produzido nos Viveiros ServiRuri (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

7.2.2. Doença-do-cancro-cortical

O fungo responsável pelo cancro do castanheiro é a *Cryphonectria parasitica* (Murrill) M.E. Barr, que ataca os ramos e o tronco do castanheiro (Figura 54), impedindo a circulação da seiva. O fungo causador do cancro, uma doença epidémica no castanheiro, é muito virulento e ataca a parte aérea da árvore de forma rápida e irreversível, tendo sido noticiado pela primeira vez em Portugal em 1989 e estando presente, em focos de maior ou menor extensão, em todas as regiões do país produtoras de castanha (Gouveia *et al.*, 2003).



Figura 54- Ramo de castanheiro afetado pela doença do cancro cortical (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

Este fungo penetra através de qualquer ferida da casca e os principais agentes de transporte dos esporos são: o vento, a chuva, os insetos, os pássaros e pequenos mamíferos; o homem, através do transporte de madeira contaminada, instrumentos usados nas podas e enxertias sem estarem desinfetados e utilização de garfos infetados. O fungo infeta os tecidos feridos resultantes da poda, invadindo o tecido cortical e sucessivamente o lenho, tendo a capacidade de produzir “cancros” letais ao nível dos caules e ramos (Santos, 2010).

A deteção da doença verifica-se pela observação de ramos secos na copa acima do cancro (Anastácio e Azevedo, 2001); cancos com manchas castanho-avermelhadas visíveis ou não e a casca ligeiramente levantada com fendas longitudinais; pequenas pintas do tamanho de uma cabeça de alfinete de cor

amarelada ou castanho avermelhado à superfície da casca, que ocorrem no final do verão; e rebentação de raminhos abaixo da zona do cancro.

Como medidas de prevenção salienta-se a utilização de plantas e garfos saudáveis, acompanhados de passaporte fitossanitário; desinfeção das ferramentas utilizadas nas podas e enxertias antes de qualquer uso com uma solução se 1 litro de água e 1 litro de lixívia; e a proteção da zona de corte pincelando com uma pasta fúngica à base de sulfato de cobre.

O controlo da doença assenta em estratégias que consistem em práticas agronómicas, manuseio dos solos, aplicação de agroquímicos e/ou cultivo de espécies resistentes.

Medidas de controlo e erradicação (Novais *et al.*, 2010):

- Cortar os ramos ou tronco mais finos, 20 cm abaixo da zona de cancro; quando os troncos ou ramos forem grossos (Figura 55),



Figura 55- Tratamento de um cancro com corte de ramo e extirpação no ramo vizinho (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

- Extirpação de cancrios fazendo a raspagem da casca na zona infetada e áreas circundantes, até atingir o tecido são (Figura 56); desinfetar o local de corte e a zona raspada com uma pasta de sulfato de cobre e queimar ou enterrar imediatamente no próprio local, os ramos cortados e casca retirada; desinfetar o material antes de realizar outro corte, quer seja na mesma árvore ou noutra; caso se pretenda aproveitar a madeira cortada, a casca deve ser retirada e queimada ou enterrada imediatamente.



Figura 56- Cancro tratado com estirpe hipovirulenta (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

- Utilização da luta biológica com a utilização de estirpes hipovirulentas do fungo (Martins *et al.*, 2014), sendo atualmente o melhor método de controlo. Neste caso fragmentos da estirpe hipovirulentas são colocados em volta

do cancro. Previamente deve ser feita a análise do cancro em laboratório para determinar o tipo de cancro presente e escolher a estirpe hipovirulenta mais adequada. O Dictis é um bioproduto constituído por estirpes hipovirulentas (Figura 57).



Figura 57- O DICTIS é um produto biológico desenvolvido especificamente para o tratamento do Cancro do Castanheiro em Portugal

8. Colheita

No nosso país, dependendo das variedades (preoces, semi-tardias e tardias) e da localização geográfica, a colheita da castanha decorre normalmente entre a segunda quinzena de outubro e a primeira de novembro, salvo no caso dos castanheiros híbridos de origem francesa, cuja época de maturação dos frutos ocorre um pouco mais cedo, entre finais de setembro e meados de outubro.

Com uma utilização cada vez mais diversificada, que vai desde o consumo em fresco à congelação e fabrico de diversos tipos de

produtos alimentares (conservas, doçaria, cremes e purés, farinhas, etc.), torna-se essencial ter o máximo cuidado na recolha, armazenamento e expedição da castanha, de forma a ser fornecida aos compradores em perfeitas condições para que não se deprecie no período pós-colheita.

Aconselha-se, assim, que logo durante a apanha se proceda à separação da castanha por variedades e calibração. Desta forma, ao vender a castanha de acordo com a variedade e calibre, o produtor poderá usufruir de uma importante mais-valia no escoamento do seu produto, que se traduzirá num significativo acréscimo do rendimento obtido.

8.1. Colheita manual

Normalmente, a queda dos frutos ocorre de forma espontânea quando é atingida a maturação, podendo ser facilitada pela ação do vento e da chuva ou até mesmo pelo varejamento dos ouriços. Porém, esta última prática, bem como outra frequente em algumas regiões e que consiste na abertura dos ouriços caídos no solo com um instrumento normalmente de madeira do tipo taco ou forquilha, devem ser executadas excecionalmente e com o máximo cuidado, de forma a evitar que as castanhas sofram pancadas fortes suscetíveis de as depreciar e tornar mais sensíveis à podridão.

Na colheita manual recorre-se ao uso de luvas para evitar que o coletor se pique nos ouriços. Em soutos ordenados, alguns

agricultores utilizam sopradores mecânicos para afastar os ouriços da área de apanha. Depois de apanhadas, as castanhas devem ser acondicionadas em sacos de rede, de modo a facilitar o seu arejamento, e nunca em sacos plásticos, os quais potenciam a ocorrência de fermentações.

A colheita é bastante onerosa, correspondendo em média a 50% dos custos de manutenção do souto. O rendimento médio ronda os 15 kg/pessoa/hora nos soutos tradicionais (sistemas agroflorestais), podendo aumentar até aos 20-25kg/pessoa/hora no caso dos soutos modernos com variedades de frutos grandes. No entanto continua a ser muitas vezes preferida à colheita mecânica na apanha da castanha destinada ao mercado do fresco, pelo facto que a castanha não ficar riscada nem sofrer tantas pancadas que aceleram a sua depreciação (Figura 58).



Figura 58- Colheita manual de castanha (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

8.2. Colheita mecânica

Atualmente a tecnologia avança a ritmo acelerado e muitos produtos agrícolas que outrora eram colhidos manualmente passaram a sê-lo mecanicamente, mesmo nas situações mais difíceis como é o caso da castanha.

Até há uns anos, a única forma de colheita das castanhas era o processo manual. Entretanto, as máquinas usadas para a colheita da noz e da avelã foram adaptadas também para a castanha, necessitando de algumas alterações para se conseguir separar as castanhas dos ouriços. Contudo, este processo evolutivo é relativamente recente, quando comparado com os sistemas usados para outras culturas, subsistindo ainda alguns problemas por resolver. Estes vão desde a grande dimensão das máquinas até ao dispositivo de separação das castanhas, que por ser um pouco abrasivo, provoca lesões no epicarpo da castanha (casca externa), tirando-lhe algum brilho e provocando riscos e manchas, defeitos suscetíveis de originar alguma desvalorização, sobretudo ao nível do consumo em fresco.

Os sistemas de mecanização desenvolvidos até à atualidade evoluíram para a preparação de máquinas baseadas sobretudo na colheita por aspiração (sistemas pneumáticos) a partir do solo. Estas podem ser de grandes dimensões, com mobilidade própria (Figura 59) ou operando atreladas ao trator, e de pequenas dimensões, adaptadas para transporte às costas de um operador.



Figura 59- Apanha mecânica de castanha na Quinta de Vila Boa Arufe, Santa Comba de Rossas (Geosil, S.A.). Máquina de colheita automotriz (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

Na mecanização da colheita por este processo é necessário atender aos seguintes aspetos: os soutos devem ser suficientemente grandes, planos e com compasso apropriado, de forma a permitir a circulação do equipamento; o solo deve estar o mais limpo possível, livre de pedras soltas e outros objetos. Este sistema não é viável se o souto for tratado de forma tradicional, isto é, sujeito a lavouras para controlo de infestantes, devendo estas serem substituídas pela utilização de alfaias (destroçadoras) que façam apenas o corte e destruição do coberto vegetal sem afetarem a estrutura do solo.

Os equipamentos pneumáticos de grandes dimensões para a colheita mecânica da castanha evoluíram em dois sentidos:

- Máquinas de aspiração automotrizes ou movidas pela tomada de força do trator, funcionando com um potente sistema de aspiração de tubo flexível com uma ou duas bocas (Figura 60). Trata-se do primeiro sistema desenvolvido, sendo o seu modo de funcionamento muito semelhante aos aspiradores domésticos. Um operador segura na ponta do tubo direcionado para o solo, aspirando as castanhas, folhas e ouriços, que depois serão separados na própria máquina onde existe um desourificador para o efeito. Nestas máquinas, o comprimento dos tubos de aspiração é variável, tendo sido desenvolvidos sistemas com tubos de 25 m de comprimento, o que confere uma grande largura de trabalho. O seu rendimento varia entre 150 e 400 kg/hora, dependendo da potência da máquina, havendo também equipamentos deste tipo, com um tubo de aspiração de apenas 5-8 m de comprimento, com rendimento de 100-120 kg/hora.



Figura 60- Máquina de colheita de castanha com sistema de aspiração por tubo (Arq. pessoal J. Gomes-Laranjo)

- Máquinas automotrizes que funcionam de uma forma muito semelhante às que varrem o lixo e as folhas nas ruas urbanas. Têm uma frente de trabalho com 1,5 a 3,5 m de largura. A velocidade de deslocamento é de cerca de 2-3 km/hora em solos convenientemente preparados. As castanhas, ouriços, folhas, pedras e outros objetos são aspirados para uma câmara onde é separado o material mais pesado que é deitado fora. O restante passa por um túnel sujeito a ventilação forçada para eliminar folhas e outras impurezas mais ligeiras, bem como para provocar o desouraçamento. Seguidamente, através de um crivo rotativo são separadas todas as restantes impurezas de dimensões diferentes às das castanhas, sendo estas conduzidas

para sacos ou contentores. O rendimento de trabalho varia entre 500 e 1600 kg/hora para as máquinas mais potentes, sendo a área mínima necessária para rentabilizar este equipamento de 10 ha. Estas máquinas permitem igualmente colher azeitona, avelã e noz, desde que seja substituído o crivo rotativo.

Quanto às máquinas pneumáticas portáteis de pequenas dimensões, podem constituir uma opção interessante para pequenos produtores, dado o seu baixo custo e elevado rendimento, o que permite amortizar rapidamente o investimento. Estas máquinas podem substituir o trabalho de 3 pessoas.

Para ambas as máquinas de aspiração, anteriormente pode ser utilizado um soprador mecânicos para juntar ouriços e castanhas, facilitando a passagem desta e tornando a apanha mais rápida.

A limpeza e desouraçamento das castanhas pode realizar-se numa etapa posterior à colheita, quando esta ocorrer sem limpeza simultânea, existindo no mercado máquinas para esse efeito e desouraçadoras estáticas de média dimensão. Esta opção pode justificar-se nos soutos instalados em zonas de acentuado declive.

9. Análise SWOT à produção

Apresenta-se de seguida uma súmula daquilo que em nosso entender possam ser as fraquezas e as oportunidades do setor para Portugal no futuro.

9.1. Pontos fortes

Qualidade da generalidade das variedades portuguesas;

Processo de produção facilitado;

Aptidão para transformação da maioria das variedades;

Valor económico da produção;

Existência de uma organização de fileira, a RefCast- Associação Portuguesa da Castanha;

Existência de uma estrutura, embora informal, a nível europeu que permite a interligação dos setores dos diversos países.

9.2. Pontos fracos

A falta de resistência dos castanheiros à doença da tinta e doença do cancro;

Falta de resistência das variedades a pragas como a vespa das galhas do castanheiro;

A falta de tratamentos curativos eficazes contra a doença da tinta e doença do cancro;

A elevada percentagem de castanhas afetadas pelo bichado;

O baixo nível tecnológico ainda existente no modelo de produção;

O baixo nível de produtividade dos soutos;

A ausência de melhoramento das variedades.

9.3. Ameaças

Alterações climáticas;

Despovoamento das zonas rurais ligadas à produção de castanha;

Ausência de terrenos disponíveis para novos investidores.

9.4. Oportunidades

A falta de castanha para abastecer a indústria transformadora Europeia;

Os apoios estatais aos investimentos;

Existência de áreas em quantidade significativa com viabilidade ecossistemática para a produção de castanha em Portugal.

10. Bibliografia

Abreu, C. G. (1993). *O Homem e o castanheiro. Uma relação em crise*. XI Jornadas Luso-Galaicas de Ciencias y Desarrollo, Santiago de Compostela, Real Academia Gallega de Ciencias.

Aguín, O., Mata; M., Mansilla; J. P., Martín e B. e Sierra, J. M. (2005). Distribución y diversidad de los tipos de compatibilidad vegetativa de *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr en castaños de Castilla y León. *Bol. San. Veg. Plagas* 31, 287-297.

Amaro, P. (2003). *A proteção integrada*. Lisboa, ISA/Press. Dezembro.

Anastácio, D. e Azevedo, V. (2001). *O cancro do castanheiro Cryphonectria parasitica (Murr) Barr*. Oeiras, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Direcção-Geral de Protecção das Culturas.

Anjos, M. R. A. F. (2003). *Caracterização de populações de castanheiro (Castanea spp.) resistentes e suscetíveis à doença da tinta: uma abordagem polifásica*. Dissertação de Doutoramento em Engenharia Biológica. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

AREFLH, (2012). Livre blanc de la châtaigne Européenne. Assemblée des Régions Européennes Fruitières, *Légumières et Horticoles*. Setembro. Bordeaux.

Avanzato, D. (2009). Following chestnut footprints (*Castanea spp.*): Cultivation and culture, folklore and history, tradition and uses, *International Society for Horticultural Science. Scripta Horticulturae* 9, Belgium.

Barreira, J. C. M. (2010). *Caracterização biológica, química e nutricional de Castanea sativa Miller e Prunus dulcis (Miller) D. A. Webb*. Dissertação de Doutoramento. Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto. Porto.

Bergougnoux, F.; Verlhac, A.; Breisch, H. e Chapa, J. (1978). *Le Chataignier. Production et culture*. Institut National de

Vulgarisation Pour Les Fruits Légumes et Champignons. Comité National Interprofessionnel de La Chataigne et du Marron. Nîmes.

Bento, A.; Perira, S. e Pereira, J. A. (2007). *Pragas associadas à Castanha em Trás-os-Montes: biologia e estragos*. II Congresso Ibérico do Castanheiro. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Junho. Vila Real.

Bounous, G. (2002). Il castagno. Coltura, ambiente ed utilizzazioni in Italia e nel mondo. *Edagricole- Edizioni Agricole de Il Sole*. 1ª edizione, ottobre. Bologna.

Bourgeois, C. (1992). *Le chataignier. Un Arbre, Un Bois*. Paris, Edition Institut Pour le Développement Forestier.

Breisch, H.; Boutitie, A.; Reyne, J.; Salesses, G. e Vaysse, P. (1995). *Châtaignes et marrons – monographie*. Paris, Centre technique interprofessionnel des fruits et legumes.

Brio, M. B. D.; Lancho, J. F. G. e Herrero, J. M. C. (1998). *El castaño. Productor de fruto y madeira. Creador de paisaje y protector*. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa.

Cardoso, J. F. e Pereira, M. P. (2007). *Castanheiros. O castanheiro de fruto em Portugal*. Vila Real, Programa Agro 499.

Conedera, M. e Krebs, P. (2008). History, Present Situation and Perspective of Chestnut Cultivation in Europe. *Acta Horticulturae* 784, 23-27.

Cortizo, E. V.; Madriñan, M. L. V. e Madriñán, F. J. V. (1996). *El Castaño*. Léon, Edilesa.

Costa, R.; Ribeiro, C.; Valdivieso, T.; Afonso, S.; Borges, O.; Carvalho, J. S.; Costa, H. A.; Assunção, A.; Fonseca, L.; Augusta, C.; Cruz, M. H.; Salazar, M.; Soares, F. M.; Sequeira J.; Correia, P. e Lima, M. J. (2008). *Varietades de castanha das regiões Centro e Norte de Portugal*. Lisboa, Projeto Agro 448. Instituto Nacional dos Recursos Biológicos. Janeiro.

Costa, R.; Ferreira-Cardoso, J.; Pimentel-Pereira, M.; Borges, O. e Gomes-Laranjo, J. (2009). *Varietades portuguesas de*

castanha. Castanheiros. Técnicas e Práticas. J. Gomes-Laranjo, F. Peixoto e J. Ferreira-Cardoso. Vila Real, Pulido Consulting-Indústria Criativa & Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro: 193-212.

Coutinho, J. P. R. (1994). *Pragas das castanhas em soutos com diferentes sistemas de manutenção do solo*. Dissertação de Mestrado em Proteção Integrada. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.

Dinis, L. R. (2011). *Castanheiros. Seleção clonal na variedade Judia*. Dissertação de Doutoramento em Ciências Agronómicas e Florestais. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

DGAV, (2014). *Plano de ação nacional para controlo do inseto Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu. Vespa das galhas do castanheiro*. Lisboa, Direção Geral de Alimentação e Veterinária. Julho.

DMACN, (2011). A espécie da estação. *Castanea sativa* Mill. *Divisão Municipal de Ambiente e Conservação da Natureza Município de Oliveira de Azeméis*. N.º 03/2011. Setembro.

Fontañá, M. E. M. e López, J. F. (2013). *Caracterización de clones híbridos de castiñeiro por vigor, forma, calidade da madeira, resistencia ao cancro e ó frío*. 6º Encontro Florestal Espanhol. Sociedade Espanhola de Ciências Florestais. Junho.

Fonseca, F. M. S. (2005). *Técnicas de preparação do terreno em sistemas florestais implicações no solo e no comportamento das plantas*. Dissertação de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

Fonseca, F.; Martins, A.; Nogueira C.; Figueiredo T. e Guerra, A. (2005). *Distribuição e desenvolvimento do sistema radicular em povoamentos jovens de Castanea sativa e Pseudotsuga menziesii*. 5º Congresso Florestal Nacional. Viseu.

Gomes, A. L., (2001). Pragas e Doenças. Respeitar a floresta, tudo fazendo para a conservar, bem gerir e desenvolver. Revista nº 52. Janeiro/Março.

Gomes-Laranjo, J.; Cardoso J. F.; Portela, E. e Abreu, C. G. (2007). *Castanheiros. Contributo para a difusão do conhecimento das cultivares portuguesas de castanheiro*. Vila Real, Programa Agro 499.

Gomes-Laranjo, J.; Peixoto, F. e Ferreira-Cardoso, J. (2009). *Castanheiros híbridos. Estudos de resistência à doença da tinta*. Vila Real, UTAD. Fevereiro.

Gomes-Laranjo, J.; Peixoto, F. e Ferreira-Cardoso, J. (2009). *Castanheiros. Técnicas e práticas*. Vila Real, Pulido Consulting- Indústria Criativa & Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro.

Gomes-Laranjo, J.; Ferreira-Cardoso, J.; Portela, E. e Abreu, C. (2007). *Castanheiros*. Vila Real, UTAD: 44-62.

Gomes-Laranjo, J.; Coutinho, J. P.; Peixoto, F. e Araujo-Alves, J. (2007). *Ecologia do castanheiro*. Castanheiros. J. Gomes-Laranjo, J. Ferreira-Cardoso, E. Portela e C. G. Abreu. Vila Real, UTAD.

Gomes-Laranjo, J.; Coutinho, J. P. e Peixoto, F. (2008). Ecophysiological characterization of *C-sativa* Mill. *Acta Horticulturae* 784, 99-105.

Gomes-Laranjo, J.; Anjos, R.; Pinto, T.; Ferreira-Cardoso, J. e Peixoto, F. (2009). *Distribuição do castanheiro em Portugal. Avaliação do potencial de crescimento da cultura. Castanheiros. Técnicas e Práticas*. J. Gomes-Laranjo, F. Peixoto and J. Ferreira-Cardoso. Vila Real, Pulido Consulting- Indústria Criativa & Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro: 7-24.

Gonçalves, J. C. D. D. (1991). *Influência de alguns fatores na micropropagação de castanheiro (Castanea Miller)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.

Gouveia, E.; Coelho, V. e Portela, E. (2003). *Cancro do castanheiro: a luta cultural na redução do inóculo e manutenção sustentada dos soutos*. 6º Encontro Nacional de Proteção Integrada. Castelo Branco.

Gouveia, M. E. M. (2004). *Métodos moleculares na identificação, caracterização e deteção de Phytophthora cambivora (Petri) Buisman e Phytophthora cinnamomi Rands associadas com a doença da tinta do castanheiro*. Dissertação de Doutoramento em Ciências Agronómicas/Proteção de Plantas. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.

Henriques, C. (2015). *Contributo para o Estudo da Produtividade do Castanheiro 'Martainha' em Penela da Beira (DOP "Soutos da Lapa")*. Tese de Mestrado. Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária. Maio. Castelo Branco.

Henriques, J. L. G. e Sequeira, J. P. (1998). *Breves considerações sobre a cultura do Castanheiro e a experimentação em curso na U.E*. Festa da castanha, Jornadas técnicas. Quinta da Martim Rei. Divisão de Olivicultura, Viticultura e Fruticultura. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Direção Regional de Agricultura da Beira Interior. Novembro. Folgoso.

Lopez, J. F.; Peres, M. P. F.; Cruz, J. F. e Soto, B. M. (2013). *Varietades para os soutos novos*. Santiago Compostela, Centro de Investigación Forestal de Lourizán. Xunta da Galicia..

López, J. F.; Soto, B. M.; Fontaiña, M. E. M.; Cruz, J. F.; Barciela, S. e Picos, R. M. (2014). *Os portaenxertos de castiñeiro: unha revisión do coñecemento actual. Xornada sobre enxertado de castiñeiro: enxertos de xema*. Centro de Investigación Forestal de Lourizán. Xunta de Galicia. Junho.

Louzano, L. F. D. S. (2000). *Caracterização de cultivares autóctones de castanheiro (Castanea sativa Mill.) da região da Beira Interior Norte, a partir de parâmetros de natureza quantitativa e qualitativa*. Relatório Final de Estágio, Licenciatura

em Engenharia Florestal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

Maçarico, D.; Estrela, R.; Gomes-Laranjo, J.; Martins, L.; Lousada, J.L.; Raimundo, F. e Macieirinha, L. (2012). *A cultura do castanheiro na Herdade de Vale de Feitoso*. Relatório. Companhia agrícola de Penha Garcia. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Novembro.

Marinho, P. J. C. (1998). *Influência de diferentes técnicas de preparação do terreno no crescimento de Castanea sativa Mill. e nas características do solo*. Relatório Final de Estágio, Licenciatura em Engenharia Florestal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.

Martins, A. (2004). *Micorrização controlada de Castanea sativa Mill.: aspetos fisiológicos da micorrização in vitro e ex vitro*. Dissertação de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.

Martins, H. M. R. (1995). *Caracterização de soutos afetados e não afetados pela doença da tinta*. Relatório Final de Estágio, Licenciatura em Engenharia Florestal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.

Martins, L.; Anjos, R.; Costa, R. e Gomes-Laranjo, J. (2009). *ColUTAD: Um clone de castanheiro resistente à doença da tinta*. Técnicas e Práticas. J. Gomes-Laranjo, F. Peixoto e J. Ferreira-Cardoso. Vila Real, Pulido Consulting- Indústria Criativa & Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro: 135-142.

Martins, L. M.; Castro, J. P. e Gouveia, M. E. (2014). Biological Control of Chestnut Blight in Portugal. *Acta Hortic.* 1043, 51-56.

Martins, M. F. T. (2010). *Caracterização do gene gip de Phytophthora cinnamomi Rands associado à doença da tinta do castanheiro e pesquisa de novos fitofármacos no controlo da doença*. Dissertação de Mestrado em Biotecnologia. Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior agrária de Bragança. Bragança.

Martins, A. (2011). *Gestão do solo em soutos para otimização da produtividade e da sustentabilidade*. Simpósio Nacional do Castanheiro “Espécie a defender”. Novembro. Trancoso.

Martins, A.; Baptista, P.; Rodrigues, P. C. e Pais, M. S. (2005). *Estudos e perspectivas futuras das micorrizas e da indução de micorrização in vitro e ex vitro de Castanea sativa Mill.. A Pantorra*. A floresta e os cogumelos. Volume 5. Mogadouro.

Martins, L. M. e Abreu, C. G. (2007). *Castanheiros. Os desafios bióticos à sobrevivência do castanheiro: doença da tinta e cancro americano*. Vila Real, Programa Agro 499.

Melika, G.; Matosevic, D.; Kos, K.; Bosio, G.; Kriston, É.; Krizbai, L.; Bozsó, M.; Csóka, G.; Péntzes, Zs. e Quacchia, A., (2013). *Native parasitoids attacking the chestnut gallwasp, Dryocosmus kuriphilus (Hymenoptera: Cynipidae), across Italy – Slovenia – Croatia – Hungary*. Book of abstracts. II European congress on chestnut. Debrecen, Baja Mare, Modry Kamen. Outubro.

Mendes, F. e Barros-Gomes, H. (2006). *Métodos de Previsão e Evolução dos Inimigos das Culturas. Castanheiro*. Oeiras, Serviço Nacional de Avisos Agrícolas Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Novais, N.; Lourença, C.; Ferreira, A. e Resende, L. (2010). *Castanha- Uma semente que também germina para a evolução*. Desenvolvimento Rural. Vila Real. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Paiva, J. (2007). *Árvores e florestas de Portugal. Do castanheiro ao teixo. As outras espécies florestais*. Lisboa. Público, Volume 5.

Patrício, M. S.; Nunes, L. F. e Monteiro, M. L. (2009). *Avaliação de plantações de Castanea sativa instaladas ao abrigo dos programas comunitários no distrito de Bragança*. 6º Congresso Florestal Nacional. Outubro. Ponta Delgada.

Perxachs, O. P. (2006). *Controle biológico de Cryphonectria parasitica (Murrill) Barr.. Universitat de Lleida*. Escola Técnica Superior d'Enginyeria Agrària. Departamento de Producción Vegetal y Ciencia Forestal.

Pimentel-Pereira, M.; Gomes-Laranjo, J. e Lourenzo, S. P. (2007). *Castanheiros*. Vila Real, UTAD

Pires, A. L. e Portela, E. (2007). *Influência da poda na exportação de nutrientes dos soutos. II Congresso Ibérico do Castanheiro*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Junho. Vila Real.

Portela, E. (2001). *A nutrição do castanheiro e a saúde do soto*. Colóquio organizado pela DRATM no âmbito da Festa da Castanha. Novembro.

Portela, E. (2011). *Acerca da nutrição do castanheiro e da gestão da fertilidade do solo nos soutos*. Simpósio Nacional do Castanheiro “Espécie a defender”. Novembro. Trancoso.

Portela, E.; Martins, A. e Pires, A. L. (1998). *Práticas culturais de limitação da tinta do castanheiro*. Vila Real. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Prada, M. A. e Arizpe, D. (2009). *Guia de propagação de árvores e arbustos ribeirinhos. Um contributo para o restauro de rios na região Mediterrânica*. Ripidurable. ISA press.

Quacchia, D. A. (2015). *Torymus sinensis*. Itália. Green Wood Service Srl. Folheto com instruções de conservação e largada de *Torymus sinensis*.

Raimundo, F.; Pires, A. L.; Fonseca, L.; Martins, A. e Madeira, M. (2009). *Produção de castanha e de folhada e concentração de nutrientes nas folhas de soutos submetidos a diferentes sistemas de mobilização do solo*. Estudo desenvolvido no âmbito dos projetos PAMAF 4029 e PRAXIS, 3/3.2/FLOR/2123/95.

Rosas, C. A. O. (1998). *Balanço hídrico em plantas de Castanea sativa Mill., CV. Judia, ao longo do Período Vegetativo*.

Relatório Final de Estágio, Licenciatura em Engenharia Florestal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.

Sá, L. (2014). *Avisos Agrícolas. Castanheiro Xyleborus dispar*. Circular nº2/2014 Estação do Norte Transmontano. Março. Chaves.

Santos, C. S. P. (2010). *Isolamento de genes de resistência a Phytophthora cinnamomi e definição de um protocolo de transformação genética em Castanea sativa*. Dissertação de Mestrado em Biologia Celular e Biotecnologia. Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências. Departamento de Biologia Vegetal. Lisboa.

Serrano, J. F.; Fernández P. J. S.; Rodríguez, J. A. S.; Gutiérrez, F. J. D. P. e Martínez, P. M. (2001). *El castaño*. Manual y Guía Didáctica. Autor-Editor. Irma, S.L. Instituto de Restauración y Medio Ambiente. León. Espanha.

Silva, A.P. (2007). *Castanha. Um fruto saudável*. Projeto Agro 939. Dinamização do consumo da castanha com Denominação de Origem. Vila Real. Minfo Gráfica.

Soares, M. F. M. (2008). *Contribuição para o desenvolvimento de um programa de proteção contra o bichado-da-castanha, Cydia splendana (HÜBNER)*. Dissertação de Mestrado em Agricultura Biológica. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.

Sofia, J. C.; Fernandes, F. e Lopes, A. (2009). *Xyleborus spp. em Macieira: conhecê-lo para melhorar o combate. Folheto. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Divisão de Proteção e Qualidade da Produção*. Março. Viseu.

Sousa, C. (2010). *Estados fenológicos do castanheiro*. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro.

Sousa, C. (2014). *Instalação e manutenção do souto*. Jornada Técnica. A Cultura do Castanheiro. Março. Sertã.

Taboada, A. e Ranito, F. (2011). *Tinta do castanheiro*. Simpósio Nacional do Castanheiro “Espécie a defender”. Novembro. Trancoso.

Teixeira, R. (2011). Cinipídeo dos castanheiros. *Boletim técnico. Instituto Nacional de Recursos Biológicos*. Oeiras. Unidade de Investigação de Proteção de Plantas.

Valdivieso, T. (2006). *Biologia e morfologia da floração. Castanheiro e Castanha* Resultados do Projeto AGRO 448. Viseu. Escola Superior Agrária de Viseu. Abril.

Vázquez, J. P. M. (2000). *Plagas y Enfermedades del Castaño en Galicia. Xunta de Galicia y Consellería de Agricultura, Gandería e Política Agroalimentaria*. 93 p. Dep. Legal: PO-120/2000.

Vieira, A. J. A. (1997). *Efeito da poda e da fertilização no crescimento do castanheiro (Castanea sativa Mill.)*. Relatório Final de Estágio, Licenciatura em Engenharia Florestal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.

www.cabi.org/isc/datasheet/57157 (Acedido em janeiro de 2017).

www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277047595&PUBLICACOESmodo=2 (Acedido em janeiro de 2017).

<http://lourizan.gal/es/castanetum/> (Acedido em janeiro de 2017).



Centro Nacional de Competências
dos Frutos Secos

A Associação CNCFS é uma pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos. Tem como objeto promover o desenvolvimento do setor dos frutos secos em Portugal, nomeadamente: a castanha, a amêndoa, a noz, a avelã, a alfarroba e o pistácio, pela via do reforço da investigação, da promoção da inovação e da transferência e divulgação do conhecimento.