

UNIVERSIDADE DE TRÁS OS MONTES E ALTO DOURO

Estudo e levantamento do setor da castanha e da fertilidade dos soutos no concelho de Trancoso

Dissertação para obtenção de grau de Mestre
Mestrado em Engenharia Agronómica

Hugo Daniel Martins Teixeira

Orientador: Professor Doutor José Gomes Laranjo

Co-orientador: Professor Doutor Luís Martins



Vila Real, 2019

DECLARAÇÃO

Nome: Hugo Daniel Martins Teixeira

E-mail: hugomartinsagro@hotmail.com

CC: 14387613 9 ZX3

Título da dissertação: Estudo e levantamento do setor da castanha e da fertilidade dos soutos no concelho de Trancoso

Orientador: Professor Doutor José Gomes Laranjo

Co-orientador: Professor Doutor Luis Martins

Designação do Mestrado: Mestrado em Engenharia Agronómica

Ano de conclusão: 2019

Instituição: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Assinatura: _____

As doutrinas expressas neste
trabalho são da exclusiva
responsabilidade do autor.

A todos os que tornaram possível a
realização deste trabalho.

Agradecimentos

Manifesto o meu reconhecido agradecimento a todas as entidades e pessoas que apoiaram e tornaram possível a realização deste trabalho.

Ao Professor Doutor José Gomes Laranjo da UTAD pela confiança demonstrada desde sempre, pelos ensinamentos, orientações ao longo deste período, assim como pela revisão deste trabalho.

Ao Professor Doutor Luís Martins da UTAD pelo apoio prestado na área dos SIG.

A toda a equipa Trancast pelos conhecimentos que me transmitiram ao longo do projeto e me enriqueceram como técnico.

Ao Pedro Fidalgo o meu profundo agradecimento pela paciência, pela ajuda e companheirismo, que foi sem dúvida indispensável para a concretização deste trabalho.

À Câmara Municipal de Trancoso, representada pelo Exmo Sr.º Presidente Professor Amílcar Salvador, pela aposta na revitalização e potencialidades da agricultura no concelho.

Aos produtores de castanha do concelho de Trancoso, a sua disponibilidade, confiança, ensinamentos, ajuda, pois sem eles não seria possível a realização deste projeto.

Aos amigos e colegas Eng.^{os}, Agostinho Teixeira, Silvina Morais, Sérgio Lage, Hugo Pinto, Miguel Moreira, José Cavalheiro, Diogo Pereira, Octávio Barófia, Rita Marinho, Tânia Brás, Débora Tavares, Cátia Rei, e todos outros colegas que me acompanharam durante o período académico e me permitiram crescer enquanto profissional e enquanto pessoa.

Ao meu colega e amigo Eng.º Diogo Oliveira pelo companheirismo, ajuda, paciência e ensinamentos nesta jornada.

Ao colega Engº Cândido Henriques pela ajuda prestada durante este trabalho.

À minha família e minha companheira pelo suporte emocional, pelo apoio incondicional e paciência.

E o meu mais profundo agradecimento aos meus pais por todo o apoio, pela minha formação enquanto Homem e pela oportunidade do meu crescimento académico.

Estudo e levantamento do setor da castanha e da fertilidade dos solos no concelho de Trancoso

Resumo

O castanheiro é representativo do concelho de Trancoso, um dos concelhos com maior produção de castanha em Portugal. A idade média dos produtores ronda os 60 anos, sendo que as práticas culturais utilizadas estão na sua maioria obsoletas para os moldes atuais, não permitindo explorar o potencial da cultura do castanheiro na região. Os solos do concelho são na sua grande maioria de natureza granítica, exibindo baixo pH, teores médios de matéria orgânica, altos teores de fósforo extraível e teores médios de potássio. Através da observação de carta de solos foi possível constatar uma zonagem no concelho no que diz respeito ao teor de fósforo nos solos. Através do estudo da polinização no castanheiro, este beneficiou da polinização entomófila, aumentando a produtividade. A avaliação do potencial endógeno permitiu estabelecer uma correlação entre o calibre da castanha e a altitude das árvores, assim como o calibre e a área de copa.

Palavras-Chave: castanheiro, Soutos da Lapa, fertilidade dos solos

Study and survey of the chestnut sector and soil fertility in Trancoso county

Abstract

The chestnut tree is representative of Trancoso county, one of the counties with the largest production of chestnuts in Portugal. The average age of the producers is around 60 years, and the cultural practices used are mostly obsolete for the current molds, not allowing to explore the potential of chestnut culture in the region. The soils of Trancoso are mostly of granite nature, exhibiting low pH, average organic matter contents, high levels of extractable phosphorus and medium levels of potassium. Through the observation of a soil chart, it was possible to verify a zoning in the county with regard to the phosphorus content in the soils. Through the study of pollination in the chestnut tree, it benefited from entomophilous pollination, increasing its productivity. The evaluation of the endogenous potential allowed to establish a correlation between the caliber of the chestnut and the altitude of the trees, as well as the caliber and the canopy area.

Keywords: chestnut, Soutos da Lapa, soil fertility

Índice

Resumo	x
Abstract	xii
Índice	xiii
Índice de figuras	xvi
Índice de quadros	xix
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos.....	xx
Parte I.....	1
Introdução.....	1
<i>A cultura do castanheiro no Mundo, na Europa, em Portugal, na DOP Soutos da Lapa e em Trancoso</i>	<i>1</i>
1. Origen e história do castanheiro.....	2
1.1. Dispersão	2
1.2. Aspetos ecológicos de <i>Castanea sativa</i> Mill.	4
2. Principais países produtores de castanha	5
3. Área de castanheiro e produção de castanha em Portugal.....	6
4. A DOP Soutos da Lapa	8
4.1. Área geográfica.....	8
4.2. Normas e regulamentação	9
4.3. Caracterização da variedade <i>Martainha</i>	10
4.4. Caracterização da variedade <i>Longal</i>	13
5. O concelho de Trancoso	15
5.1. Caracterização demográfica.....	15
5.2. Caracterização climática	17
5.3. Distribuição das áreas de castanheiro no concelho de Trancoso	18
Parte II	19
<i>Caracterização do modelo de produção de castanha no concelho de Trancoso.....</i>	<i>19</i>
1. Introdução.....	20
2. Materiais e métodos	20

2.1.	<i>Caracterização da amostra.....</i>	20
2.2.	<i>Tratamento estatístico</i>	20
3.	Resultados e discussão	21
3.1.	<i>Identificação dos produtores.....</i>	21
3.2.	<i>Caracterização das áreas produtoras de castanha.....</i>	23
3.3.	<i>Caracterização das práticas culturais</i>	31
3.3.1	Mobilização e culturas de subcoberto	31
3.3.2.	Poda.....	34
3.3.3.	Rega.....	35
3.3.4.	Polinização	36
3.3.5.	Aproveitamento de cogumelos.....	38
3.3.6.	Fertilidade do solo	39
3.3.7.	Produção.....	41
Parte III.....		45
	<i>Caracterização da fertilidade dos solos no concelho de Trancoso</i>	45
1.	Introdução.....	46
2.	Materiais e métodos	50
3.	Resultados e discussão	52
3.1.	<i>Matéria orgânica.....</i>	52
3.2.	<i>pH.....</i>	54
3.3.	<i>Fósforo</i>	56
3.4.	<i>Potássio</i>	58
Parte IV		60
	<i>Efeito das abelhas na polinização do castanheiro.....</i>	60
1.	Introdução.....	61
2.	Materiais e métodos	61
3.	Resultados e discussão	63
Parte V.....		66
	<i>Avaliação do potencial endógeno da variedade Martainha no concelho de Trancoso.....</i>	66
1.	Introdução.....	67
2.	Materiais e métodos	67
3.	Resultados e discussão	69
3.1.	<i>Caracterização dendrométrica das árvores.....</i>	69

3.2. <i>Caracterização biométrica do fruto</i>	70
3.3. <i>Avaliação da Cor</i>	72
3.4. <i>Classificação final das amostras</i>	74
Parte VI	77
Considerações finais	77
Referencias bibliográficas	80

Índice de figuras

Figura 1- Distribuição das principais espécies do género <i>Castanea</i> no mundo (adaptado de (Lang et al., 2007)	2
Figura 2- Produção e área dos maiores produtores mundiais de castanha. Fonte: (FAO, 2016)	5
Figura 3- Produtividade (t/ha) média dos maiores produtores mundiais de castanha. Fonte: (FAO, 2016)	5
Figura 4- 10 maiores importadores e exportadores mundiais em 2013. Fonte: FAOSTAT (Última atualização 11 de Maio de 2016)	6
Figura 5- Distribuição geográfica da população de castanheiros em 2009.(Adaptado de RGA, 2009).....	7
Figura 6- Produção e área de colheita em Portugal (1980-2017). Fonte: INE, 2018.....	7
Figura 7- Área Geográfica da DOP Soutos da Lapa. Adaptado de: (DGADR, 2016).....	8
Figura 8- Árvore típica da variedade Martaínha (Gomes-Laranjo, arquivo pessoal).	10
Figura 9- Floração masculina e feminina numa árvore da variedade Martaínha (18 julho 2016, Gomes-Laranjo, arquivo pessoal).	11
Figura 10- Amostra da variedade Martaínha- Fruto, folhas e ouriço (Gomes-Laranjo, Cardoso, Portela, & Abreu, 2007).....	12
Figura 11- Amostra da variedade Longal- Fruto, folhas e ouriço (Gomes-Laranjo et al., 2007).....	14
Figura 12- População total residente no concelho de Trancoso. (Fonte: INE, 2016; PORDATA, 2018).....	15
Figura 13- Índice de envelhecimento em Portugal, Zona Centro e concelho de Trancoso. (Fonte: INE, 2016, ; PORDATA, 2018).	16
Figura 14- Pirâmide etária no ano de 2016. (Fonte: INE, 2016).....	16
Figura 15- Climograma do concelho de Trancoso (média dos anos 2014-2017). As barras representam a precipitação mensal e a linha a variação da temperatura média mensal (Dados cedidos pela DRAPC).....	17
Figura 16- Distribuição do castanheiro no concelho de Trancoso em 2009. (RGA, 2009)....	18
Figura 17- Faixa etária dos produtores.....	21
Figura 18- Nível de escolaridade dos produtores.....	22

Figura 19- A-Atividade dos produtores na agricultura. B-Atividade profissional dos produtores que não são agricultores a tempo inteiro.....	22
Figura 20- Atividade profissional dos produtores que não são agricultores a tempo inteiro..	23
Figura 21- Percentagem de soutos instalados por freguesia.	24
Figura 22- Número de parcelas registadas por produtor.	24
Figura 23- Distribuição dos soutos avaliados por classes de áreas.	25
Figura 24- Distribuição dos soutos avaliados por classes de altitude.	26
Figura 25- Distribuição dos castanheiros por classes de idade.	26
Figura 26- Percentagem de falhas nos soutos.	27
Figura 27- Densidade de plantas nos soutos.	28
Figura 28- Classes de compassos existentes nos soutos.	28
Figura 29- A-Produtores que fazem retancha. B- Porta enxerto utilizado na replantação.....	29
Figura 30- Variedades de castanheiros presentes nos soutos.....	30
Figura 31- Souto em que podem ser observadas falhas e árvores em fase avançada de ataque pela <i>Phytophthora cinnamomi</i>	30
Figura 32- Principais Problemas fitossanitários nos soutos.....	31
Figura 33- Souto mobilizado (Gomes-Laranjo, arquivo pessoal).....	32
Figura 34- A-Produtores que fazem mobilização no souto. B-Época do ano em que fazem mobilização no souto.....	32
Figura 35- A- Parcelas com cultura de subcoberto. B- Tipo de cultura de subcoberto no souto.	33
Figura 36- Alfaia agrícola utilizada na manutenção do solo dos soutos.....	33
Figura 37- A- Parcelas onde é feita poda sanitária. B- Destino do material resultante das podas	34
Figura 38- Época em que os produtores efetuam trabalhos de poda sanitária.....	35
Figura 39- A- Disponibilidade de água nas parcelas. B- Produtores que fazem rega.....	35
Figura 40- A- Sistema de rega nos soutos onde existe rega. B- Intenção de instalação de rega pelos produtores que não o fazem.	36
Figura 41- Produtores que possuem colmeias nos soutos. B- Colmeias num raio de 1 km da das parcelas.	37
Figura 42- Número de colmeias (classe) nas parcelas que possuem colmeias.	37
Figura 43- Presença de plantas polinizadoras nos soutos.	38

Figura 44- Esquema do processo de simbiose estabelecida entre a raiz e uma ectomicorriza(Taiz & Zeiger, 2002).....	38
Figura 45- A- Crescimento de cogumelos nos soutos. B- Recolha dos cogumelos por parte dos produtores.	39
Figura 46- A-Frequente a análise de solos por parte dos produtores. B- Última colheita de amostras de solos efetuadas aos soutos.	40
Figura 47- A- Parcelas fertilizadas na época anterior ao inquérito. B- Uso de estrume e calcário nos soutos.	41
Figura 48- Fertilizantes de síntese utilizados nos soutos.	41
Figura 49 Produção de castanha em 2014 e 2015.	42
Figura 50- Produção total no concelho por variedade em castanheiros de idade média igual ou superior a 12 anos.....	42
Figura 51- Classe de produtividade dos soutos.....	43
Figura 52- Percentagem de castanha bichada nos lotes de produção de cada souto em 2015.44	
Figura 53- Disponibilidade de nutrientes para as plantas de acordo com as condições de pH (H ₂ O) do solo (Adaptado de (Truog, 1946).	49
Figura 54- Carta geológica do concelho de Trancoso(Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2018).	51
Figura 55- Variação de teores de matéria orgânica por local de amostragem, nível médio (linha vermelha).	52
Figura 56- Interpolação por Krigagem dos níveis de matéria orgânica nos solos	53
Figura 57- Variação de teores de pH por local de amostragem, nível médio (linha vermelha).	54
Figura 58- Interpolação por Krigagem dos níveis de pH no solo.	55
Figura 59- Variação de teores de fósforo (P ₂ O ₅) por local de amostragem, nível médio (linha vermelha).....	56
Figura 60- Interpolação por Krigagem dos níveis de fósforo (P ₂ O ₅) no solo.....	57
Figura 61- Variação de teores de potássio (K ₂ O) por local de amostragem, nível médio (linha vermelha).....	58
Figura 62- Interpolação por Krigagem dos níveis de potássio (K ₂ O) no solo.....	59
Figura 63- Aspeto do souto demonstração. A seta indica a posição em que foram instaladas as colmeias.	62

Figura 64- Ramo coberto com saco de rede de forma a impedir a polinização pelas abelhas (esquerda) e aspeto dos ouriços encontrados no interior em finais de outubro 2016.....	63
Figura 65- Classificação das amostras para cada um dos parâmetros biométricos avaliados. A- Índice de fertilidade (%); B- Calibre corrigido (nº castanhas/kg); C- Densidade média (castanhas seleccionadas) (g/cm ³); D- Firmeza média do miolo (N).....	70
Figura 66- Relação entre a altitude e o calibre.....	71
Figura 67- Relação entre a área de copa e o calibre.....	72
Figura 68- A- Amostra com a melhor classificação (SS001) B- Amostra com a pior classificação (TT002).....	74
Figura 69- Dendrograma com ligação de Ward: combinação de cluster de distância redimensionada, através dos índices de avaliação da castanha.....	76

Índice de quadros

Quadro 1- Origem e distribuição de <i>Castanea</i> spp. Adaptado de: (Mellano et al., 2012).	3
Quadro 2- Etapas do ciclo anual de desenvolvimento do castanheiro, adaptado de (Louzano, 2000).....	4
Quadro 3- Estados fenológicos (Anexo A) anuais da variedade Martáinha na DOP Soutos da Lapa (Silva, 2007).....	12
Quadro 4- Estados fenológicos (Anexo A) anuais da variedade Longal na DOP Soutos da Lapa (Silva, 2007).....	14
Quadro 5- Precipitação acumulada nos períodos Novembro-Maio e Junho-Outubro (anos 2014-2017) (dados cedidos pela DRAPC).	17
Quadro 6- Classificação dos solos quanto ao teor de matéria orgânica (Santos, 2012)	48
Quadro 7- Parâmetros das amostras e sua variação entre dois tratamentos, NP- Não polinizado e P- Polinizado. PF: peso fresco(g) (média).....	63
Quadro 8- Parâmetros dendrométricos das árvores de proveniência das amostras.	69
Quadro 9- Valores médios de L*, a*, b* e C e respetivos erros padrão obtidos a partir das amostras de castanhas de cada árvore seleccionada. Valores com letras diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey a 95% probabilidade.;.....	73
Quadro 10- Classificação final das amostras com recurso a índices de avaliação da qualidade da castanha, var. Martáinha, Trancoso 2017.	75

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

CAGR- Coumpound Annual Grow Rate

DGADR- Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

DOP- Denominação de Origem Protegida

FAO- Food and Agriculture Organization

INE- Instituto Nacional de Estatística

RGA- Recenseamento Geral Agrícola

Parte I

Introdução

A cultura do castanheiro no Mundo, na Europa, em Portugal, na DOP Soutos da Lapa e em Trancoso

1. Origem e história do castanheiro

1.1. Dispersão

A origem do castanheiro remonta à Era Cenozoica, sendo o local primordial o Este Asiático, onde ocorreu posteriormente uma diversificação (Japão e China). A dispersão ocorreu no período de existência do Supercontinente Pangeia em direção a Norte, que posteriormente com a separação ficou dividido numa parte Europeia e noutra Norte Americana (Lang et al., 2007). Atualmente a nível mundial, a distribuição do género *Castanea* mantém-se, observando-se sobretudo populações no sudeste dos Estados Unidos da América, Europa Mediterrânica e Este Asiático (núcleo da China, Japão e Coreia) correspondendo a um intervalo de latitudes entre 35 e 55° N (Figura 1) (Lang et al., 2007).

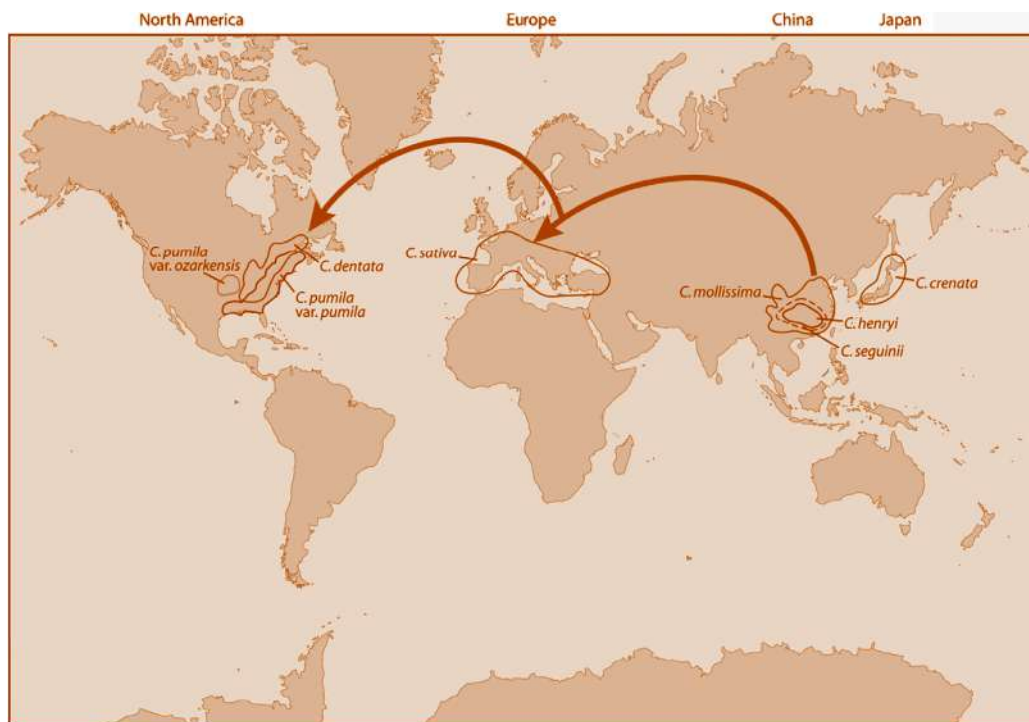


Figura 1- Distribuição das principais espécies do género *Castanea* no mundo (adaptado de (Lang et al., 2007)

Segundo (Gomes-Laranjo et al., 2007) as espécies apresentam entre si diferenças morfológicas e ecológicas bem evidentes. A sua adaptabilidade e resistência a fatores edafoclimáticos e bióticos tiveram influencia na sua difusão ou regressão no tempo, que tal como o castanheiro americano (*C. dentata*) praticamente se extinguiu nos EUA, devido ao ataque e rápida disseminação do cancro cortical (*Cryphonectria parasitica*).

Dentro do género *Castanea*, são conhecidas treze espécies caracterizadas por diferentes dimensões, variadas zonas de adaptação e com os mais diversos usos culturais (Quadro 1). Espécies de plantas do género *Castanea* que apresentam dimensões majestosas são representadas por *C. dentata*, *C. henry*, e *C. sativa* e outras de menor tamanho (15-20 m), como a *C. pumila* (var. *ozarkiensis* e var. *pumila*), *C. mollissima* e *C. crenata*. Até 10 m de altura conhecem-se a *C. floridiana*, *C. seguinii*, *C. ashei* e com tendência arbustiva a *C. davidii*, *C. alnifolia* e a *C. paucispina* (Cortizo et al., 1996; Mellano et al., 2012).

Quadro 1- Origem e distribuição de *Castanea* spp. Adaptado de: (Mellano et al., 2012).

Origem	Espécie	Zona Soutos	Uso mais comum
Europa	<i>C. sativa</i> Mill.	Europa, Ásia Menor, Norte de África	Fruto; Madeira
	<i>C. crenata</i> Sieb. et Zucc	Japão, Coreia	Fruto
Ásia	<i>C. mollissima</i> Blume	China	Fruto
	<i>C. seguinii</i> Dode	China	Lenha
	<i>C. davidii</i> Dode	China	Lenha
	<i>C. henryi</i> (Skan) Rehd. et E.H. Wils	China	Madeira
	<i>C. dentata</i> (Marsh.) Borkh.	América do Norte	Madeira
América	<i>C. pumila</i> Mill. var. <i>pumila</i>	Sudeste dos EUA	Fruto
	<i>C. pumila</i> Mill. var. <i>ozarkensis</i> (Ashe) Tucker	USA (Arkansas, Michigan, Oklahoma)	Madeira
	<i>C. floridana</i> (Sarg.) Ashe	Sudeste dos EUA	Ornamental
	<i>C. ashei</i> (Sudw.) Ashe	Sudeste dos EUA	Ornamental
	<i>C. alnifolia</i> Nutt	Sul dos EUA	-
	<i>C. paucispina</i> Ashe	Sul dos EUA	-

Na Europa a distribuição natural de *C. sativa* pode considerar-se limitada pelo mediterrâneo e uma linha, que parte de Portugal e Espanha, atravessa o sul da Bélgica, leste de França, os Alpes termina seguindo a linha do Cáucaso e o Mar Cáspio (Artaza, 1949). Através do cultivo estes limites foram expandidos, mas devido ao facto de as condições mínimas não se encontrarem reunidas, não permite sequer a maturação do fruto (Artaza, 1949). Segundo (Cardoso et al., 2007) a área de ocupação do castanheiro na Europa chegou a 1.500.000 ha, acompanhando a distribuição dos carvalhos e concorrendo com estes, mas desfavoravelmente devido a ser menos resiliente.

1.2. Aspetos ecológicos de *Castanea sativa* Mill.

Considerada uma árvore de grande porte e longevidade, pode atingir alturas de 20 a 30 metros, que corresponde a idades superiores a setenta a oitenta anos, altura em que se dá uma estabilização no crescimento. Com uma copa ampla e semiesférica, esta é suportada por grossos ramos que tendem para a horizontal com a idade (Gonçalves, 1991).

Segundo (Gonçalves, 1991), encontra condições ótimas em solos ligeiros, frescos e bem drenados, á base de areias siliciosas, de saibros graníticos ou provenientes da decomposição de xistos, gneisses, grés, terras vulcânicas, aluviões profundos com taxas de MO um pouco elevadas, onde o pH não ultrapasse os 6-6,5. Se existirem dificuldades de penetração, o sistema radicular adapta-se, promovendo o crescimento abundante de raízes na horizontal ao invés de raízes profundas e robustas. Caracteriza-se por ser uma espécie de clima semi seco a muito húmido, com exigências em períodos de aridez, desde que os mesmos não superem os dois meses (Suarez, 1989). Sendo uma espécie de clima temperado a temperado-frio, na época de Inverno tem capacidade de suportar temperaturas de -18 °C sem que estas tenham influência na fisiologia da planta (Suarez, 1989). Segundo (Gomes-Laranjo et al., 2007), para que o fruto atinja a maturação é necessário um somatório de 2.100 a 2.500 °C após a floração. O quadro seguinte representa as fases do ciclo anual de desenvolvimento do castanheiro.

Quadro 2- Etapas do ciclo anual de desenvolvimento do castanheiro, adaptado de (Louzano, 2000)

Meses	Etapas do desenvolvimento do castanheiro
Janeiro/ Fevereiro	Repouso invernal
Março	Abrolhamento dos gomos
Abril/ Maio	Crescimento vegetativo
Junho	Floração masculina
Julho	Floração feminina
Agosto-Setembro	Desenvolvimento do fruto
Outubro-Novembro	Maturação
Dezembro	Queda da folha/Repouso invernal

2. Principais países produtores de castanha

Segundo (FAO, 2016), a produção mundial de castanha foi de cerca de dois milhões de toneladas em 2014, sendo que a China se afirma cada vez mais como o maior produtor com cerca de 80 % do total da produção mundial (Figura 2), apresentando uma produtividade de cerca de 5700 kg/ha, semelhante à da Turquia. A produtividade estimada no caso de Portugal é de 728 kg/ha (Figura 3).

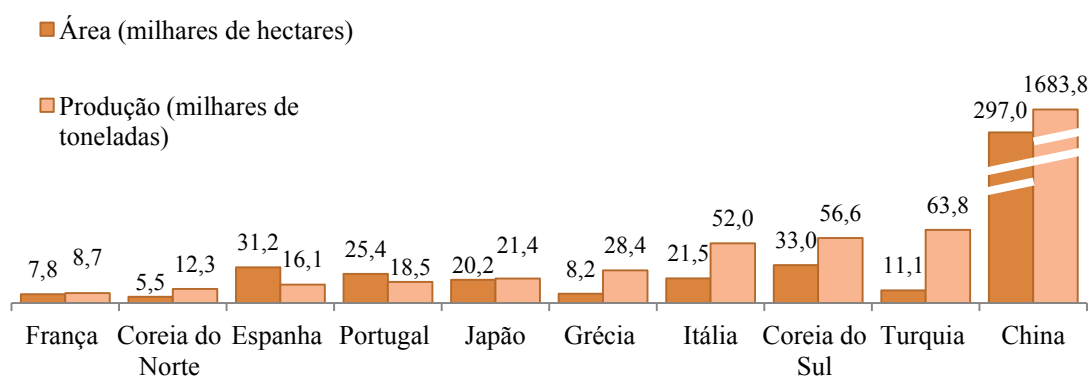


Figura 2- Produção e área dos maiores produtores mundiais de castanha. Fonte: (FAO, 2016)

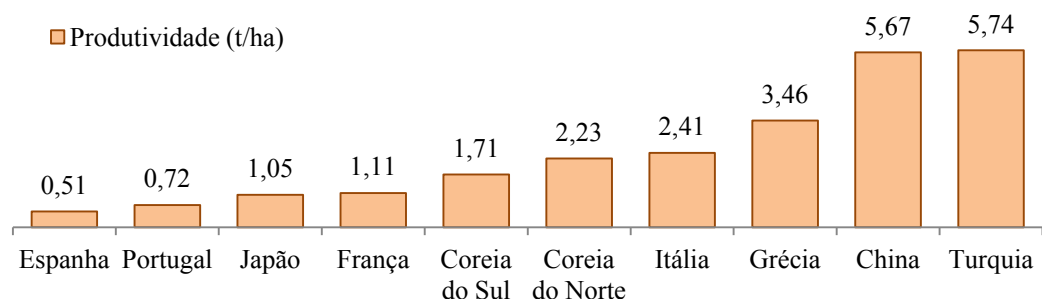
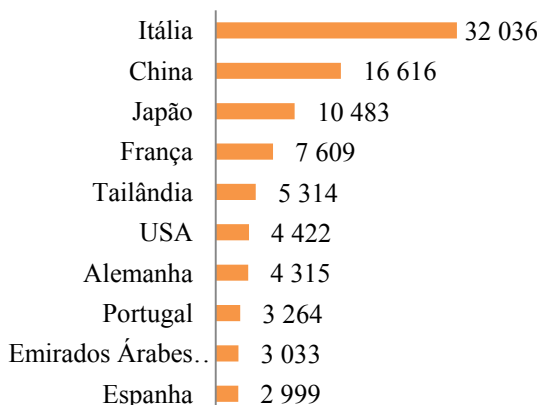


Figura 3- Produtividade (t/ha) média dos maiores produtores mundiais de castanha. Fonte: (FAO, 2016)

Também segundo (FAO, 2016), a China domina as exportações mundiais, sendo o segundo maior importador, fazendo com que a balança comercial tenha um saldo bastante positivo (Figura 4).

10 Maiores Importadores



10 Maiores Exportadores

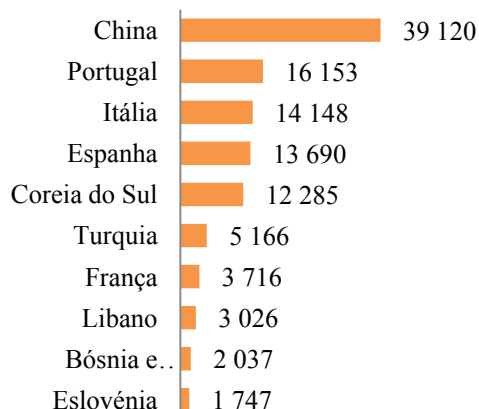


Figura 4- 10 maiores importadores e exportadores mundiais em 2013. Fonte: FAOSTAT (Última atualização 11 de Maio de 2016)

Portugal figura também no topo dos maiores exportadores mundiais em segundo, apresentando cerca de 16 000 t/ano, que associado a 3 000 t/ano de importação conferem um saldo bastante positivo na balança comercial portuguesa no que diz respeito a castanha. A Itália é o maior importador mundial de castanha, apresentando um saldo negativo, devido em grande parte à perda de produção provocada pela vespa da galha dos castanheiros, que diminuiu em cerca de 60% a produção nacional, para valores inferiores a 20 000 t/ano.

3. Área de castanheiro e produção de castanha em Portugal

De acordo com dados do último recenseamento agrícola em 2009, a população de castanheiros concentra-se sobretudo em Trás-os-Montes, com uma superfície de cerca de 29 000 ha, representando 86% do total nacional. Outras zonas do continente com expressividade cultural e tradicional importância são a Beira Interior com uma superfície de 2 886 ha e o Alto Alentejo que conta com 521 ha. A zona Entre Douro e Minho revela também importância pelo seu crescimento, registando 735 ha, assim como a Beira Litoral que apresenta 522 ha (Figura 5).

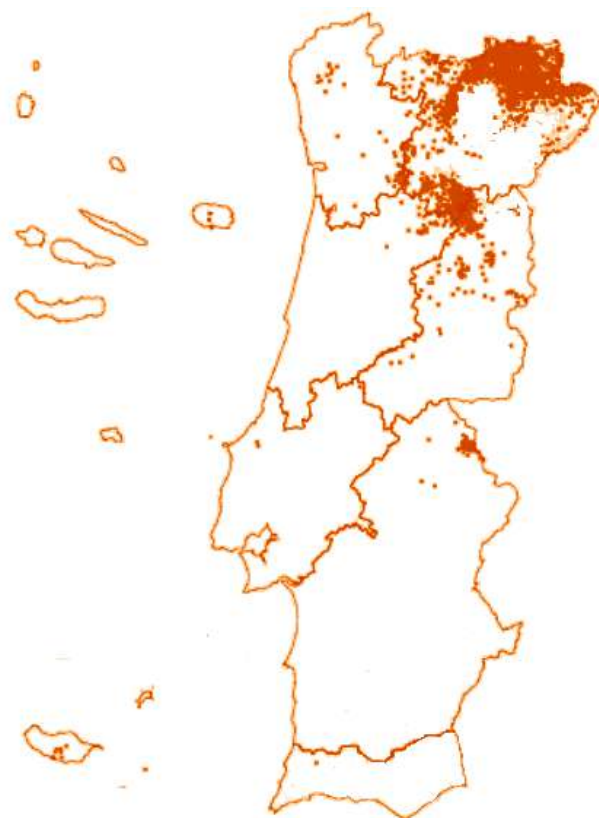


Figura 5- Distribuição geográfica da população de castanheiros em 2009.(Adaptado de RGA, 2009)

A cultura representa atualmente um ativo importante na economia agrícola em Portugal, apesar de nos últimos 30 anos se observar um decréscimo da produção, contrariamente ao registo do aumento de área plantada, segundo dados oficiais (INE, 2017) (Figura 6). Deve ainda salientar-se que desde 2014 parece ter começado a ocorrer uma retoma no aumento das produções, porventura consequência do aumento da área que se tem vindo a registar.

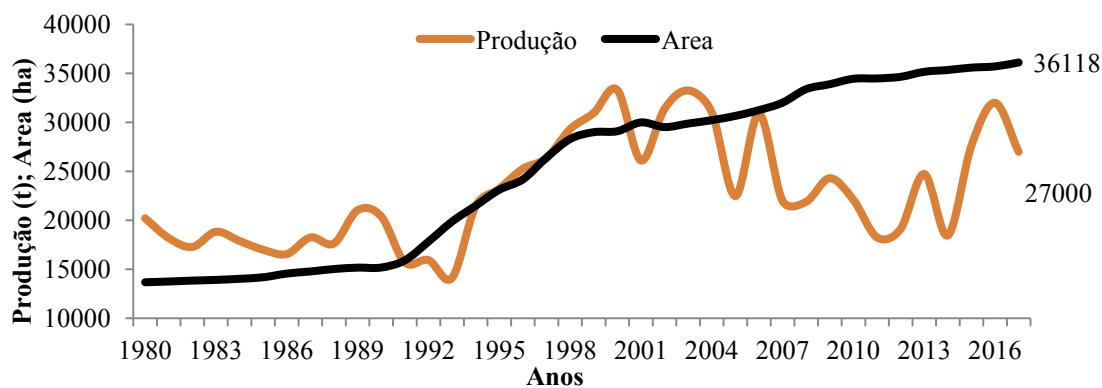


Figura 6- Produção e área de colheita em Portugal (1980-2017). Fonte: INE, 2018

A explicação para esta tendência negativa na produção deve-se sobretudo ao aparecimento de pragas e doenças, que indevidamente controladas reduzem o potencial produtivo dos soutos. Segundo (Gomes-Laranjo et al., 2007) as alterações climáticas têm influência neste aspeto, pois os Verões revelam-se cada vez mais quentes e secos, reduzindo o vigor das árvores, o que conduz a uma maior suscetibilidade às doenças.

Por outro lado, o aumento de área plantada é indicador do investimento na cultura, que surge sobretudo pelo preço atrativo que a castanha revela a nível nacional e internacional. No ano de 2016, apesar do calibre ter sido em média inferior ao normal, a castanha teve fácil escoamento e um preço pago ao produtor maior que na campanha anterior, com um preço médio de 1,79 €/kg (INE, 2017).

4. A DOP Soutos da Lapa

4.1. *Área geográfica*

Existem 4 Denominações de Origem Protegida para a castanha em Portugal, nas quais os Soutos da Lapa se encontram incluídos (Terra Fria, Padrela, Soutos da Lapa, Marvão-Portalegre). Segundo o Dossier de Constituição (Dossier de Constituição, 1993), as variedades oficiais desta DOP são a Martáinha e a Longal, que devem ser provenientes da área geográfica que inclui 10 concelhos: Aguiar da Beira, Armamar, Lamego, Moimenta da Beira, Penedono, S. João da Pesqueira, Sernancelhe, Tabuaço, Tarouca e Trancoso (Figura 7).

A área de castanheiro nesta DOP era em 2009 de 5088 ha, distribuídos por 3335 explorações (RGA, 2009), sendo a área média de exploração de 1,5 ha. O concelho de Trancoso tem cerca de 26,5% da área de souto desta DOP.



Figura 7- Área Geográfica da DOP Soutos da Lapa. Adaptado de: (DGADR, 2016)

4.2. Normas e regulamentação

A comercialização de castanhas sob a Denominação Origem Protegida "Soutos da Lapa" devem ser provenientes de soutos localizados dentro da área geográfica da DOP, em bom estado de sanidade (consideram-se excluídos produtos que contenham insetos vivos independentemente do seu estado de evolução) e inteiras (estado físico). O aspeto de homogeneidade dos lotes também deve ser considerado, devendo por isso provir da mesma variedade, calibre semelhante e com um estado de maturidade e desenvolvimento bastante aproximado entre frutos (*Dossier de Constituição*, 1993).

A classificação da castanha está dividida em três categorias: categoria extra, categoria I e categoria II.

Na categoria extra o rigor é o mais elevado, em que as castanhas devem apresentar um bom estado de desenvolvimento, forma normalizada, coloração uniforme e sem defeitos. A tolerância de qualidade nesta categoria situa-se na ordem dos 6% de castanhas que apresentem perturbações ou defeitos na amêndoa (semente). Contudo se estes defeitos da amêndoa forem visíveis no exterior, esta tolerância é reduzida para 2%.

A categoria I deve conter castanhas de boa qualidade, bem desenvolvidas, forma normalizada e aspeto fresco. Estas podem apresentar pequenos defeitos desde que não comprometam o aspeto geral e qualidade do produto. A tolerância de qualidade nesta categoria situa-se na ordem dos 10% de castanhas que apresentem perturbações ou defeitos na amêndoa, incluindo mesmo a presença de larvas mortas. No entanto se os defeitos referidos forem visíveis no exterior, esta tolerância é reduzida para 4%.

A categoria II é a que revela menos rigor, sendo classificadas todas as castanhas que não satisfaçam os requisitos impostos para categoria superior. Nesta última são admitidas castanhas que apresentem diversos defeitos, apesar de ser necessário salvaguardar as características essenciais da variedade. A tolerância de qualidade nesta categoria situa-se na ordem dos 15% de castanhas que apresentem perturbações ou defeitos na amêndoa, incluindo mesmo a presença de larvas mortas. No entanto se os defeitos referidos forem visíveis no exterior, esta tolerância é reduzida para 7%.

A calibragem é determinada pelo número mínimo e máximo de frutos por quilo. Para garantia de homogeneidade dos lotes, a diferença entre os 10 frutos maiores e os 10 frutos

menores numa amostra de 1 kg não deve ultrapassar o limite de 80 gramas. As classes de calibres admitidos situam-se em 50 a 100 frutos por kg, agrupados em intervalos de 10 peças. A tolerância de calibre admite 10% em número de castanhas por quilo de calibre inferior/superior ao calibre indicado.

O embalamento deve assegurar a ventilação e proteção devida ao produto, sendo que para isso devem ser utilizados sacos de rede, ráfia ou sarapilheira. As embalagens poderão conter 1, 5, 10, 15, 25 kg, sendo rotuladas com as informações que especifiquem o nome da DOP, nome do produto, nome da variedade, categoria, calibre, peso, origem do lote e marca de certificação aposta pelo respetivo organismo privado de controlo e certificação - OPC (da responsabilidade da empresa SATIVA).

4.3. *Caracterização da variedade Martainha*

A árvore (Figura 8) apresenta uma estrutura semi-ereta, aberta, com ângulos de inserção dos ramos de 45 a 60°, formando uma copa ovado-arredondada. Relativamente à folha esta é peciolada, dentada, oblongo-lanceolada, com base predominantemente obtusa e direita a ligeiramente concava e assimétrica. Apresenta cor verde médio, brilhante na página superior e verde claro na página inferior (Valdivesso, 2008).



Figura 8- Árvore típica da variedade Martainha (Gomes-Laranjo, arquivo pessoal).

No que diz respeito às flores (Figura 9), estas apresentam-se como amentilhos unissexuais masculinos braquistaminados e amentilhos androgínicos. Os primeiros

representam cerca de 90 % do total, estando inseridos na axila das folhas dos rebentos, apresentado cerca de 4,1 glomérulos de flores masculinas por centímetro de ráquis. Já os amentilhos androgínicos são menos numerosos, com uma representação de apenas 10%, com uma média de duas inflorescências femininas por amentilho (Valdivesso, 2008).



Figura 9- Floração masculina e feminina numa árvore da variedade Martaínha (18 julho 2016, Gomes-Laranjo, arquivo pessoal).

O fruto é convexo na face dorsal e plano-côncavo na face central, revelando uma razão comprimento/largura de 1,08 cm. Tonalidade geral castanho-avermelhado e brilho acetinado, com riscas longitudinais pouco dissipadas de tom escuro (Figura 10). O calibre encontra-se entre 60-70 frutos/kg, aproximando-se do calibre da Judia, diferenciando-se pela zona apical, dado que a Martaínha possui esta zona mais pilosa. Possui um grande poder de conservação e excelente sabor, com boa aptidão para consumo em fresco (Gomes-Laranjo et al., 2007; Valdivesso, 2008).



Figura 10- Amostra da variedade Martainha- Fruto, folhas e ouriço (Gomes-Laranjo, Cardoso, Portela, & Abreu, 2007).

O quadro 3 apresenta o calendário dos estados fenológicos da Martainha registados entre 2005/2007 na DOP Soutos da Lapa (Penela da Beira), de acordo com a descrição dos estados fenológicos para o castanheiro do anexo A.

Quadro 3- Estados fenológicos (Anexo A) anuais da variedade Martainha na DOP Soutos da Lapa (Silva, 2007)

Estados Fenológicos/ Mês-Semana		Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho				Julho				Agosto				Setembr				Outubro				Novembr				Dezemb																							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																
Orgãos Vegetativos	A																																																																				
	B																																																																				
	C																																																																				
	D1																																																																				
	D2																																																																				
	D3																																																																				
	D4																																																																				
Floração masculina	Fm																																																																				
	Fm1																																																																				
	Fm2																																																																				
	Fm3																																																																				
	Gm																																																																				
Floração feminina	Im																																																																				
	Ff1																																																																				
	Ff2																																																																				
	Ff3																																																																				
Formação do fruto	J																																																																				
	K																																																																				
	L																																																																				
	M																																																																				

4.4. *Caracterização da variedade Longal*

A árvore apresenta uma estrutura ereta a semi-ereta, com ramos em ângulos de inserção inferiores ou iguais a 45°, formando uma copa com formato piramidal. No que diz respeito à folha (Figura 11) esta é peciolada, oblongo-lanceolada, dentada, com base obtusa, ligeiramente assimétrica. A folha é na glabra na página superior, com coloração verde escuro brilhante na página superior e verde claro na página inferior (Valdivesso, 2008).

Relativamente às flores, possui amentilhos unissexuais masculinos mesostaminados, que representam 83% do total da flor, inseridos na axila das folhas. Representam uma dimensão de cerca de 20 cm de comprimento e valores de 3,6 glomérulos de flores masculina por centímetro de ráquis. Os amentilhos androgínicos representam uma média de 17%, com duas a três inflorescências femininas por amentilho. Classificada com floração média, acontecendo na 4ª semana de Junho (Valdivesso, 2008).

O fruto é ovoide, com convexidade na face dorsal e plano convexo na face ventral. A coloração é de castanho claro, com tom avermelhado e brilho intenso. Apresenta riscas longitudinais finas, formando arestas ligeiramente salientes no tegumento. Esta particularidade resultou na criação de sinonímia com o nome de "Riscadinha". É visível uma pequena pubescência branca no ápice, envolvendo os estiletes até aos estigmas. Apresenta um hilo de pequenas dimensões.

Considera-se esta variedade como tardia, com queda de castanhas a iniciar na 2ª quinzena de Outubro em média. Possui calibres muito variados, oscilando entre os 60-70 frutos/kg e os 140-160 frutos/kg (Gomes-Laranjo et al., 2007; Valdivesso, 2008).

Na DOP Soutos da Lapa esta apresenta calibres menores, fator que teve como consequência a implementação da Martaínha em detrimento desta por parte dos produtores da zona.



Figura 11- Amostra da variedade Longal- Fruto, folhas e ouriço (Gomes-Laranjo et al., 2007).

A figura seguinte apresenta o calendário dos estados fenológicos da Longal registados entre 2005/2007 na DOP Soutos da Lapa (Penela da Beira), de acordo com a descrição dos estados fenológicos do anexo A.

Quadro 4- Estados fenológicos (Anexo A) anuais da variedade Longal na DOP Soutos da Lapa (Silva, 2007).

Estados Fenológicos/ Mês-Semana		Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho				Julho				Agosto				Setembr				Outubro				Novembr				Dezembr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Órgãos Vegetativos	A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

5. O concelho de Trancoso

Trancoso é uma cidade portuguesa pertencente ao distrito da Guarda, na província da Beira Alta, região do Centro (Região das Beiras) e sub-região da Beira Interior Norte, com situada num planalto em que o ponto mais alto tem 939 m de altitude. É sede de um município com 361,52 km² de área, subdividido em 21 freguesias. O município é limitado a norte pelo município de Penedono, a nordeste por Mêda, a leste por Pinhel, a sul por Celorico da Beira, a sudoeste por Fornos de Algodres, a oeste por Aguiar da Beira e a noroeste por Sernancelhe (*Diário da Republica*, 2013; Instituto Geográfico Português, 2013).

5.1. Caracterização demográfica

Relativamente à evolução da população residente entre os anos de 2001 e 2017 é possível constatar o decréscimo populacional, revelando o acompanhamento da tendência nacional da desertificação no interior (Figura 12).

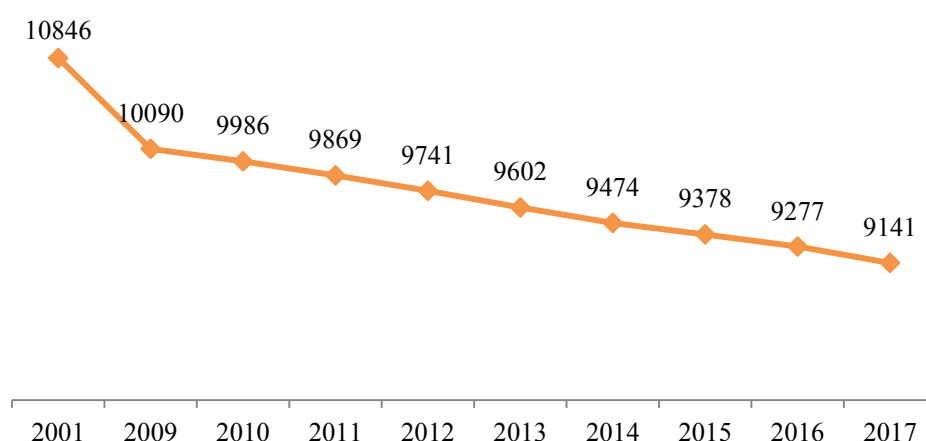


Figura 12- População total residente no concelho de Trancoso. (Fonte: INE, 2016; PORDATA, 2018)

Relativamente ao índice de envelhecimento apresentado na Figura 13, verifica-se que Trancoso revela um valor bastante superior ao território nacional e da zona centro, com um crescimento tendencialmente superior ao longo dos últimos anos em relação a estas. Estes dados vêm reforçar sobretudo a questão do abandono de jovens de regiões interiores na procura de melhores condições de vida (êxodo rural e emigração) e o envelhecimento progressivo destas mesmas regiões.

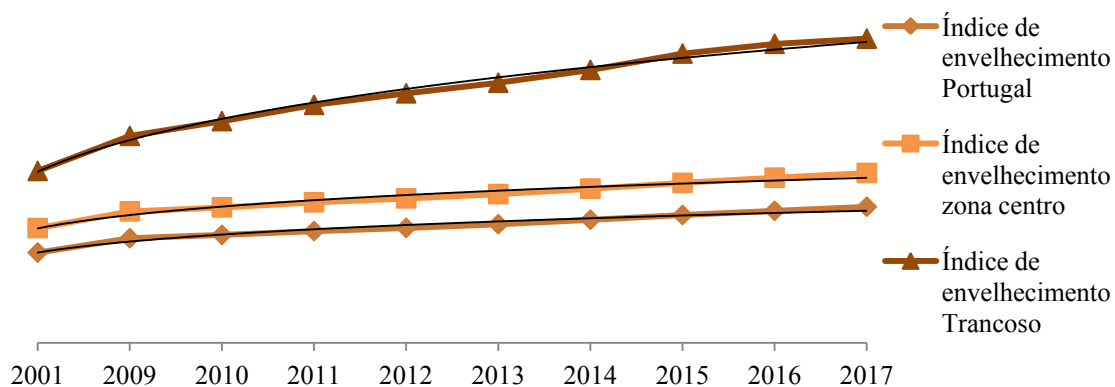


Figura 13- Índice de envelhecimento em Portugal, Zona Centro e concelho de Trancoso. (Fonte: INE, 2016, ; PORDATA, 2018).

A pirâmide etária do ano de 2016 vem mais uma vez reforçar a ideia de população envelhecida, com especial destaque para as faixas etárias dos 0 aos 4 anos de valor extremamente reduzido, em ambos os sexos; e o valor elevado dos grupos superiores a 60 anos, representado cerca de 37% da população total (ambos os sexos) (Figura 14).

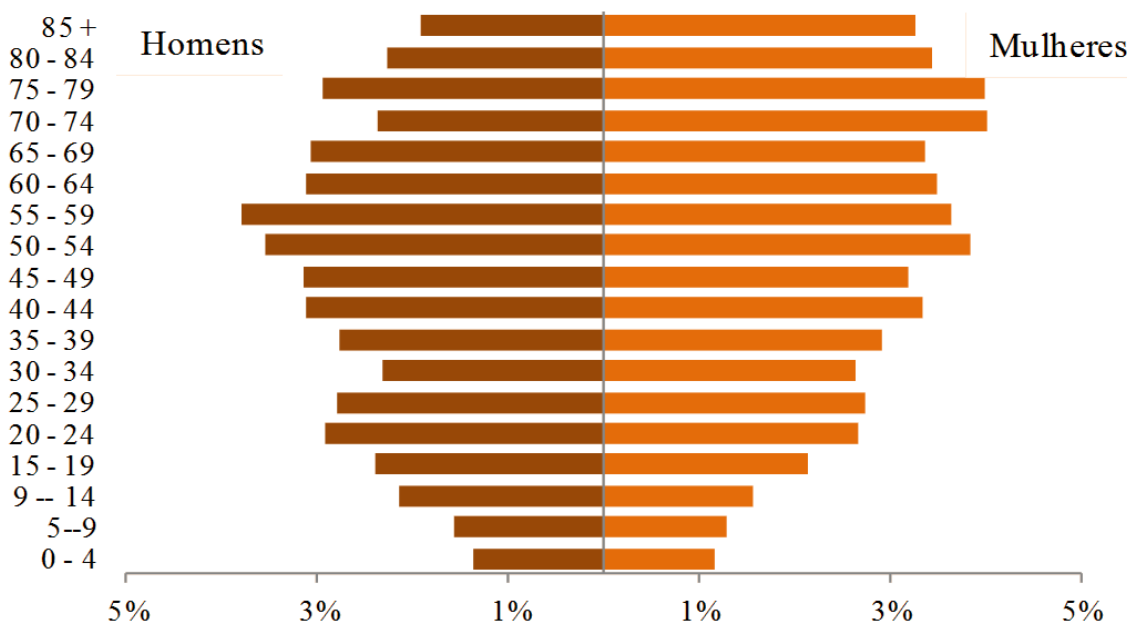


Figura 14- Pirâmide etária no ano de 2016. (Fonte: INE, 2016)

5.2. Caracterização climática

No concelho de Trancoso o clima é classificado como Csb (clima temperado húmido com Verão seco e temperado) de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger (Peel, Finlayson, & McHahon, 2007).

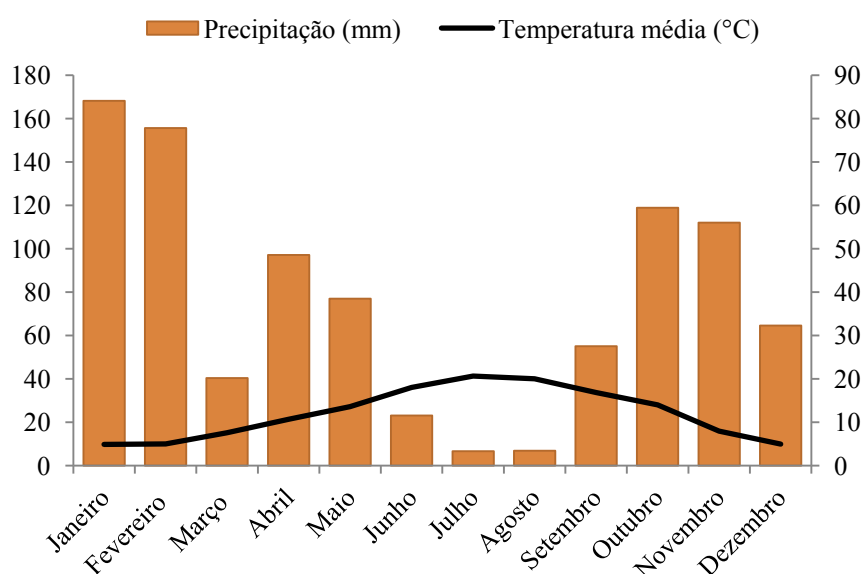


Figura 15- Climograma do concelho de Trancoso (média dos anos 2014-2017). As barras representam a precipitação mensal e a linha a variação da temperatura média mensal (Dados cedidos pela DRAPC).

Através da análise do climograma do concelho nos últimos 4 anos, é possível observar uma tendência equiparável à zona mediterrânica atualmente, com uma maior concentração da precipitação no Inverno e menor durante o período de desenvolvimento vegetativo (Figura 15).

Quadro 5- Precipitação acumulada nos períodos Novembro-Maio e Junho-Outubro (anos 2014-2017) (dados cedidos pela DRAPC).

	2014	2015	2016	2017
Novembro-Maio	943,6 mm	367,8 mm	1047,8 mm	500,6 mm
Junho-Outubro	341,6 mm	278,8 mm	175 mm	47,4 mm

O período crítico de disponibilidade hídrica no castanheiro (Junho-Outubro) encontra-se desta forma ameaçado pela reduzida precipitação que ocorre nessa época (Quadro 5).

Esta tendência aliada à agravante de baixa retenção de água de solos graníticos característicos da região, resultam em baixas reservas de água levando a que as plantas atinjam com alguma facilidade o ponto de emurchecimento.

Em termos genéricos, para o período assinalado anteriormente, a temperatura média anual situa-se na ordem dos 12 °C, com mínimos a ocorrerem durante os meses de Janeiro e Fevereiro (valor médio de 5 °C), responsáveis pelo maior número de horas de frio cuja influência se verifica na quebra de dormência e início de vegetação. Os valores máximos de temperatura verificam-se nos meses de Julho e Agosto (valor médio 20 °C). Os valores acumulados médios de precipitação anual situam-se na ordem dos 925 mm, com máximos mensais a registarem-se durante os meses de Janeiro (168 mm) e Fevereiro (155 mm), mínimos nos meses de Julho e Agosto (valores de 6,7 a 6,9 mm).

5.3. *Distribuição das áreas de castanheiro no concelho de Trancoso*

Em 2009 (RGA, 2009), a área de castanheiro no concelho era de cerca de 1348 ha, representando 4% da área total do concelho, distribuídos por 746 explorações, tendo cada exploração uma área média de 1,8 ha (Figura 16). A freguesia com a área maior de soutos é Tamanhos, representando cerca de 15% do total do concelho. Destacam-se ainda as freguesias de Torre de Terrenho, São Pedro e Guilheiro com valores de 14,6, 13,9 e 11%, respetivamente.

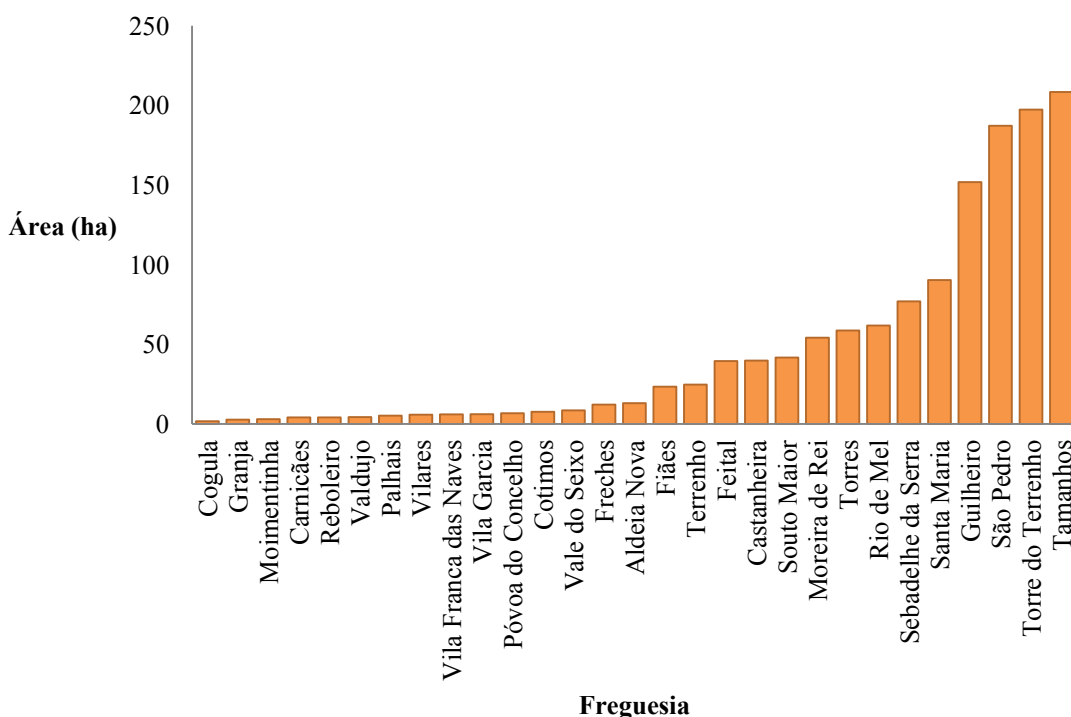


Figura 16- Distribuição do castanheiro no concelho de Trancoso em 2009. (RGA, 2009)

Parte II

Caracterização do modelo de produção de
castanha no concelho de Trancoso

1. Introdução

O conhecimento do sector da castanha no concelho de Trancoso é essencial para permitir uma intervenção ao nível da modernização do modelo produtivo desta cultura. Numa região onde este fruto é fonte de rendimento de várias famílias, elevando-se também como produto fulcral na economia local, a necessidade de informações sobre os intervenientes e práticas aplicadas na produção é um ponto de ancoragem para os diversos técnicos e estruturas institucionais do concelho.

A melhor abordagem na modernização de práticas é aquela que possibilite a transmissão de novo conhecimento e facilidade de aplicação e permita sobretudo a manutenção e renovação do interesse na cultura.

Com o objetivo de fazer uma caracterização do setor produtor de castanha no concelho, e a partir daí poderem ser delineadas linhas de ação mais objetivas, foi elaborado um inquérito (ver Anexo B) para ser aplicado aos produtores aderentes do protocolo Trancast, do qual se apresentam os resultados neste capítulo. Este inquérito está dividido em 5 partes: identificação do produtor, área e produção, destino da produção, apoios a instalar e caracterização de parcelas individualizadas (modelo produtivo).

2. Materiais e métodos

2.1. *Caracterização da amostra*

O inquérito decorreu durante o período de 2016 e 2017. Foram inquiridos os produtores aderentes ao protocolo Trancast. O número de inquéritos realizado foi de 117. Os inquéritos foram realizados presencialmente no gabinete técnico da Câmara Municipal de Trancoso ou na casa dos próprios produtores.

2.2. *Tratamento estatístico*

As respostas dos inquéritos foram inseridas em ficheiro do programa Microsoft Excel. A matriz constituída pelos dados foi depois usada no programa Statview (versão 5.0; SAS Institute Inc.) e no programa IBM SPSS statistics, conforme a análise pretendida.

3. Resultados e discussão

3.1. *Identificação dos produtores*

A amostra de 117 explorações corresponde a cerca de 16% do total de explorações que produzem castanha que se encontram registadas no concelho em 2009 (RGA, 2009).

Analisando os dados dos inquéritos, foi possível constatar algo que é um pouco reflexo sector agrícola nacional, relativamente à idade avançada dos produtores, em que a média da faixa etária se situa nos 60 anos. A maior fatia está representada pelos produtores que possuem idade igual ou superior a 65 anos, com 42,7%. Em seguida temos a faixa etária dos 55 aos 65 anos com 31,6% dos produtores, 19,7% possuem entre 35 a 55 anos e, por fim, 6% dos produtores possuem idade inferior ou igual a 35 anos (Figura 17).

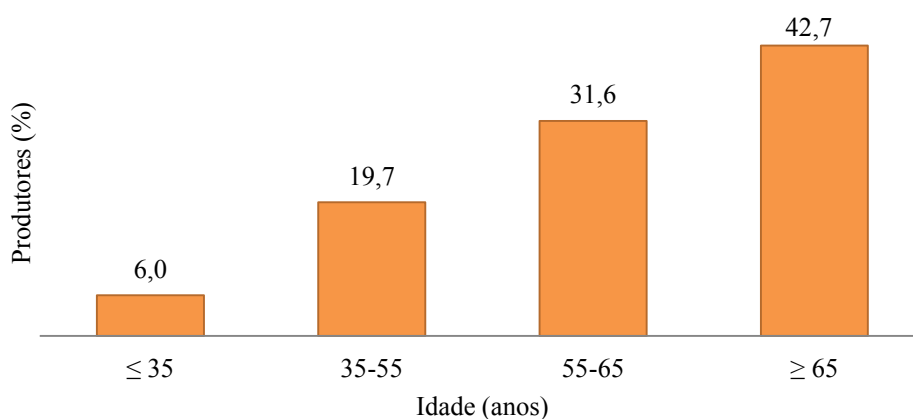


Figura 17- Faixa etária dos produtores.

Quanto aos níveis de escolaridade, verificou-se que 52,2% dos produtores estão enquadrados no 1º Ciclo. A segunda maior fatia abrange o Ensino Secundário, representando cerca de 16,2% do total de produtores. O Ensino Superior representa 12%, um valor importante considerando o interesse atual na cultura (Figura 18).

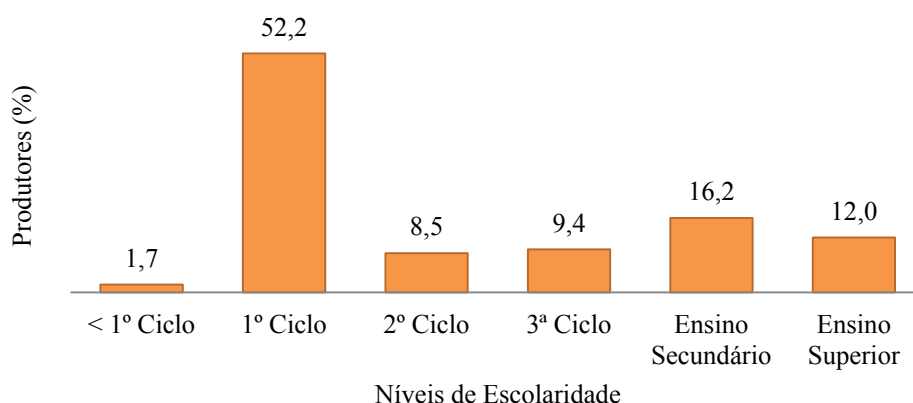


Figura 18- Nível de escolaridade dos produtores.

No que diz respeito à existência de produtores com formação agrícola mais específica, mais de metade (54%) afirmou possuir algum tipo de formação (Figura 19 A), sendo sobretudo relativos à aplicação de fitofármacos, jovem agricultor, proteção integrada. (Figura 19 B).

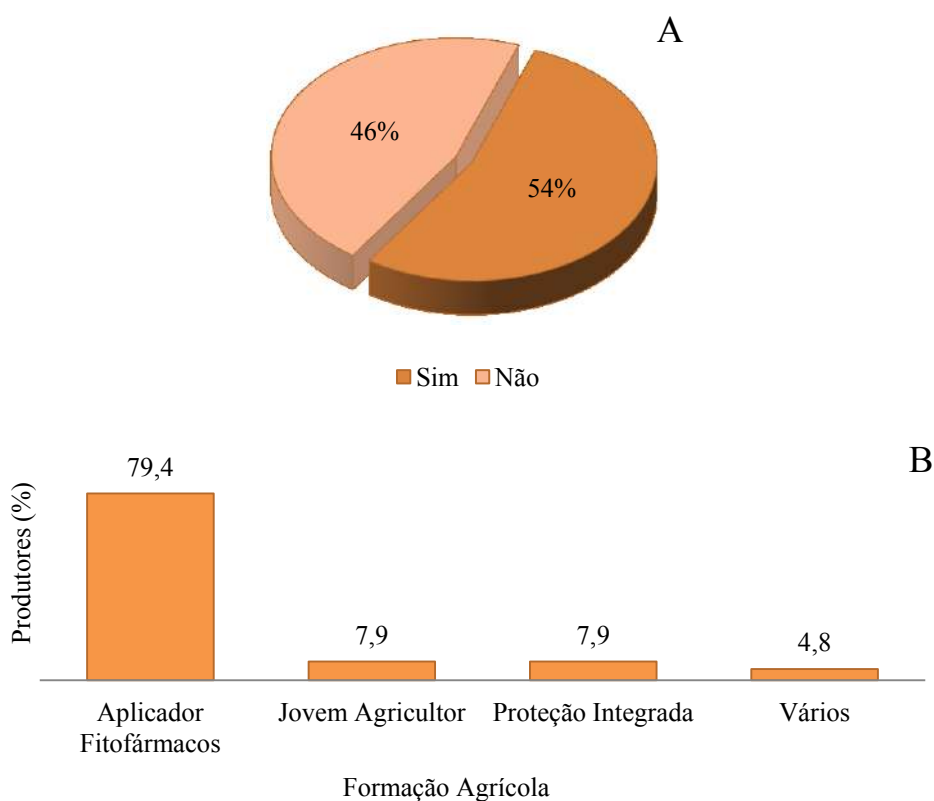


Figura 19- A-Atividade dos produtores na agricultura. B-Atividade profissional dos produtores que não são agricultores a tempo inteiro.

Em relação à atividade dos produtores, apenas 30,8% são agricultores a tempo inteiro, sendo os restantes 69,2% estão na sua grande maioria aposentados (60,5%). Estão também

representados funcionários públicos, classe da construção civil, comerciantes e outras atividades profissionais diversas (Figura 20).

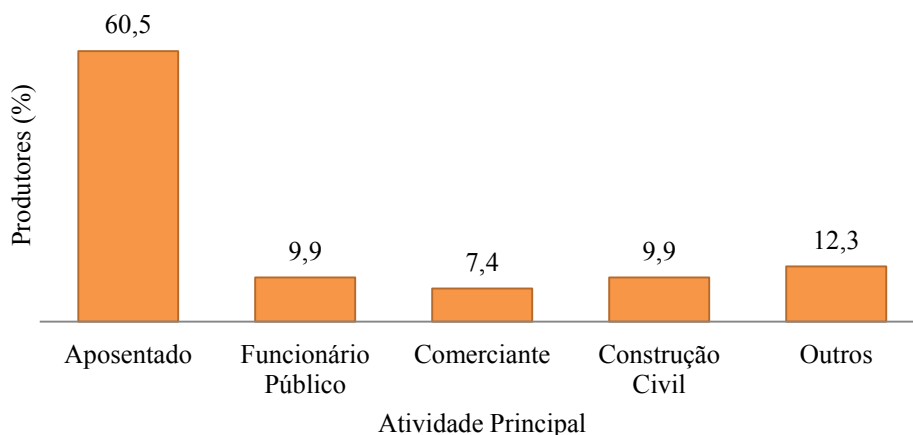


Figura 20- Atividade profissional dos produtores que não são agricultores a tempo inteiro.

3.2. *Caracterização das áreas produtoras de castanha*

A caracterização do souto permitiu obter informação relativamente a vários aspetos das parcelas de cada produtor, incluindo localização, classe de área, altitude.

Tendo em conta a localização dos soutos, a União de Freguesias da Torre do Terrenho, Sebadelhe da Serra e Terrenho é a freguesia com maior número de soutos registados (87), o que corresponde a 30,9% do total dos soutos dos produtores aderentes. Seguem-se a União de Freguesias de Trancoso e Soutomaior , 43 soutos (15,2%), União de Freguesias de Freches e Torres, 34 soutos (12,1%); Guilherme, 32 soutos (11,3%) (Figura 21). Os restantes soutos (86) estão repartidos pelas restantes freguesias, correspondendo a 30,5% do total.

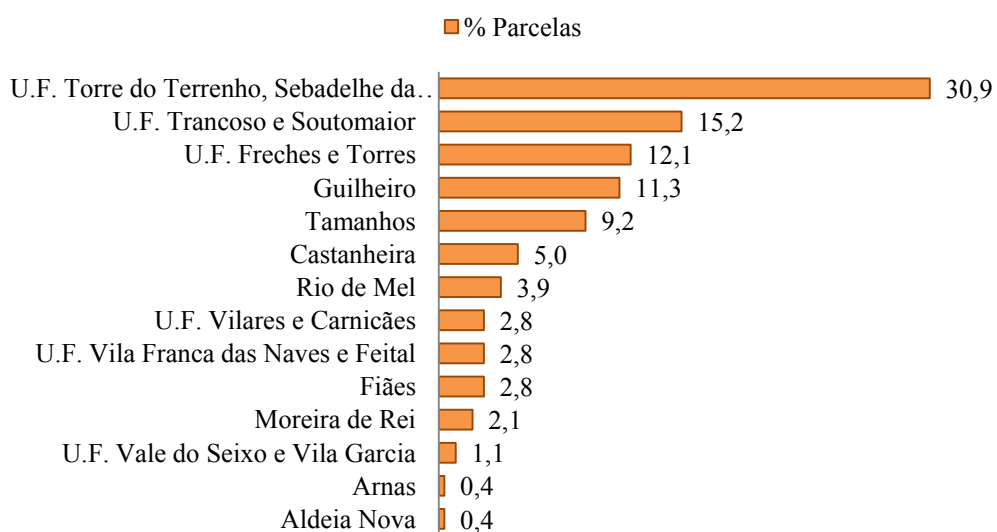


Figura 21- Percentagem de souts instalados por freguesia.

De notar que está apresentada uma freguesia do concelho de Sernancelhe (Arnas), devido ao facto do produtor possuir um conjunto de parcelas nos limites do concelho de Trancoso que faz confrontação com Sernancelhe, e portanto o soto em causa foi incluído no protocolo.

No que diz respeito ao número de parcelas por produtor, 58 produtores apenas possuem um único soto (49,5%). Existe também uma boa parte dos produtores, 44, representando 37,6%, que possuem entre 2 a 4 parcelas (Figura 22). Apenas um produtor possui 11 parcelas, que totalizam cerca de 19 hectares.

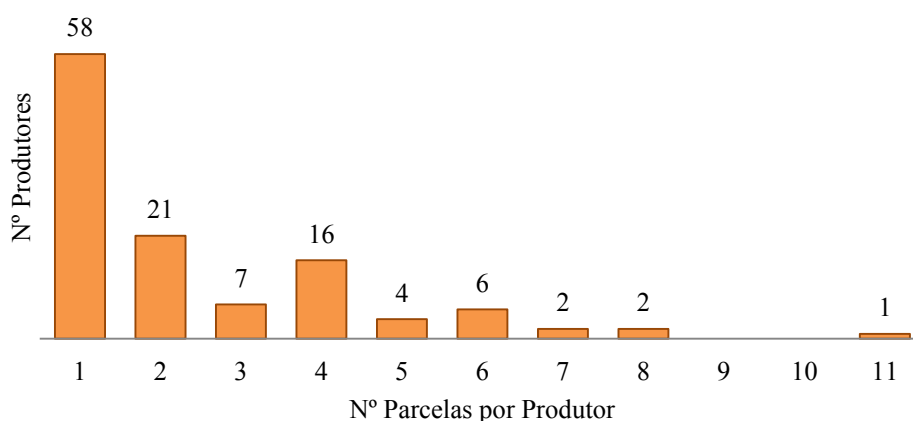


Figura 22- Número de parcelas registadas por produtor.

Relativamente à área ocupada pelas parcelas, é possível constatar que nos encontramos perante explorações de dimensão reduzida, em que 46,4% das parcelas apresenta uma área

inferior a 1 ha. O maior número de parcelas situa-se entre 1 (inclusive) e 2 ha, representando 27,3%. Apenas 6,7% das parcelas são iguais ou superiores a 5 ha (Figura 23).

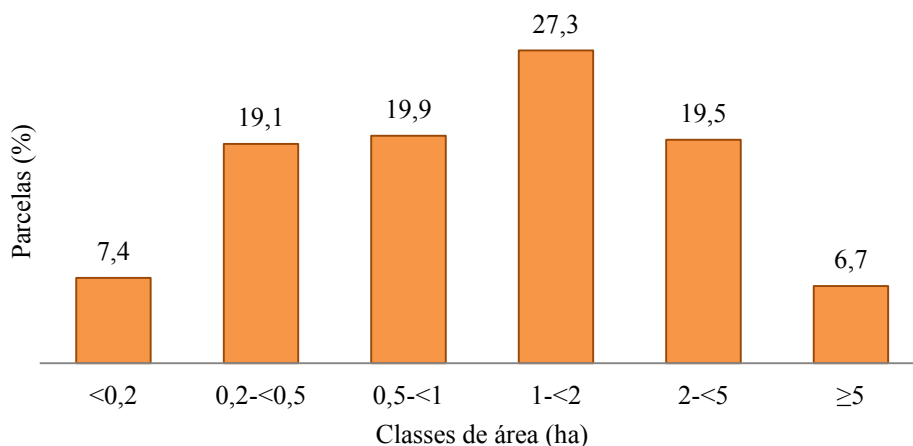


Figura 23- Distribuição dos soutos avaliados por classes de áreas.

Este é um pouco o reflexo da agricultura a norte e centro de Portugal, onde existe um grande número de parcelas sendo que grande parte são de reduzida dimensão, não justificando muitas vezes mecanização.

A área média por exploração registada neste grupo de produtores é de 1,69 ha, enquanto no concelho de Trancoso, de acordo com o RGA (2009) é de 1,81 ha.

A área de souto analisada corresponde a 478 ha, representando cerca de 35% da área total de souto do concelho, pois segundo o RGA2009 em Trancoso havia 1347 ha de souto em 11 125 ha de área agrícola (Pordata, 2018).

Outro parâmetro incluído no inquérito foi a altitude a que se encontram os soutos. A esmagadora maioria dos soutos encontram-se a altitudes entre os 700 e 900 metros a.s.l., representando 88,7% das parcelas totais. Abaixo dos 600 metros apenas estão representadas 1,4% das parcelas totais, sendo que os soutos a esta cota se encontram praticamente a desaparecer, exibindo dificuldades no processamento normal dos estados fenológicos. Este facto tem promovido baixas produtividade nestas zonas, exibindo baixa rentabilidade na replantação.

Facto interessante no concelho, é a observação de novas plantações em cotas mais elevadas, sendo que a percentagem representada na Figura 24 para altitudes superiores ou iguais a 900 metros (1,4%) são sobretudo novas plantações.

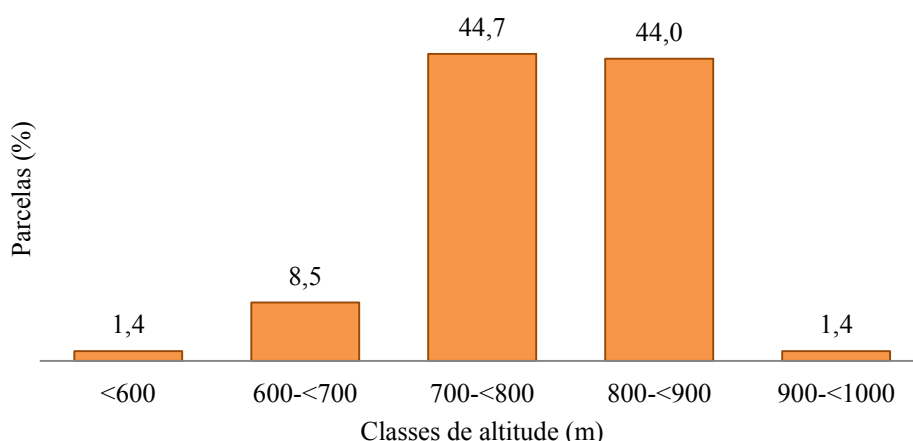


Figura 24- Distribuição dos souts avaliados por classes de altitude.

A idade média dos castanheiros por parcela também foi contemplada no inquérito, permitindo perceber qual a idade média da população de castanheiros no concelho de Trancoso. Através da análise da **Figura 25**, é possível constatar que a maior percentagem de parcelas, 34,4%, tem idades médias compreendidas entre os 10 e os 19 anos, seguindo-se os souts com idade entre os 20 e os 39 anos, representando 33,7%. Outro dado importante é percentagem bastante elevada (20,9%) de souts com menos de 10 anos, o que representa um investimento na cultura por parte dos produtores do concelho. Os souts centenários representam 1,4% do total, sendo que estes se encontram com baixa produtividade mas possuem elevado valor cultural.

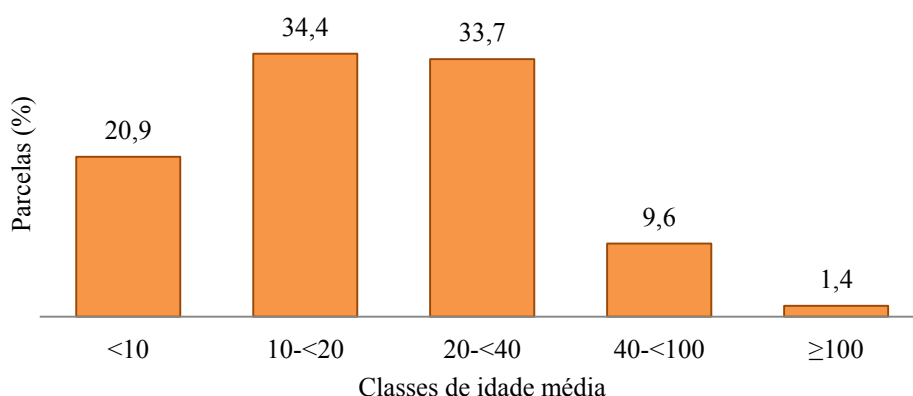


Figura 25- Distribuição dos castanheiros por classes de idade.

É possível encontrar inclusive um souto no concelho, designado por "Souto dos 365", um por cada dia do ano segundo o senso comum, com idades superiores a 150 anos.

As falhas existentes no souto devem-se sobretudo a problemas fitossanitários nos soutos adultos, e a escassez de água e/ou regas deficientes nos soutos mais jovens.

No panorama geral, grande parte dos soutos (70,6%) apresenta falhas inferiores a 10%, mas está implícita a recorrente replantação-morte em grande parte destas parcelas (Figura 26). Um dado também com importância é a percentagem de soutos com falhas superiores a 30%, que representam 12,9% do total das parcelas avaliadas, traduzindo-se numa redução significativa da produtividade dos soutos e consequente decréscimo a nível económico. Estima-se que se encontrem em falta nos soutos do concelho de Trancoso cerca de 16 000 plantas.

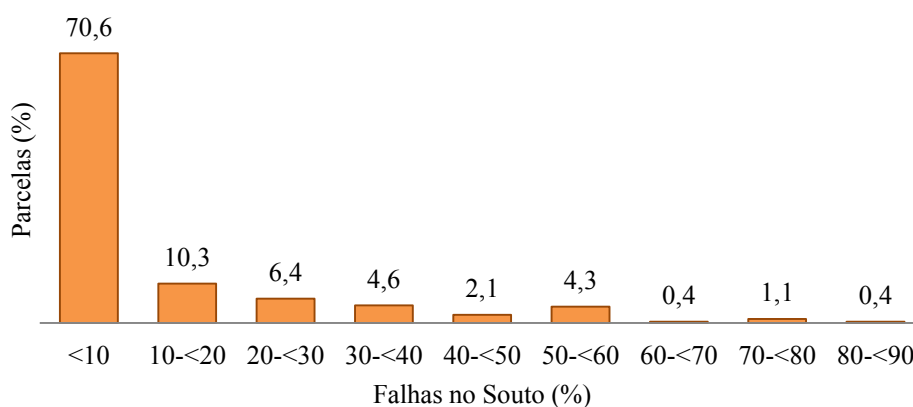


Figura 26- Percentagem de falhas nos soutos.

Na Figura 27 estão representados os dados da densidade de castanheiros no souto, onde é possível constatar que uma boa parte dos soutos se encontram abaixo do seu potencial, sendo que 67,8% dos soutos possui menos de 100 árvores/ha, ou mais especificamente 23,8% dos soutos possuem menos de 50 árvores/ha. Através do acompanhamento em campo foi possível observar os fatores que conduzem a estes dados, que representam sobretudo soutos mais antigos, com compassos de plantação de 12m*12m ou superiores. mas também diversas vezes problemas fitossanitários e a incapacidade dos produtores em conseguir resolver a situação, levando ao abandono dos soutos. No conjunto 25,8% dos soutos se encontram dentro do seu potencial produtivo ao nível da densidade, exibindo 100 a 150 árvores/ha, que extrapolando permite verificar o uso dos compassos mais regulares para a cultura do castanheiro, entre 8m*8m e 10m*10m. Relativamente à existência de soutos com densidades mais elevadas, apenas 7% dos povoamentos possuem mais de 150 árvores/ha, representando castinçais, com objetivo a produção de madeira de castanheiro, e uma pequena percentagem

de sotos novos com compassos mais apertados, em que estão plantados sobretudo de porta-enxertos híbridos.

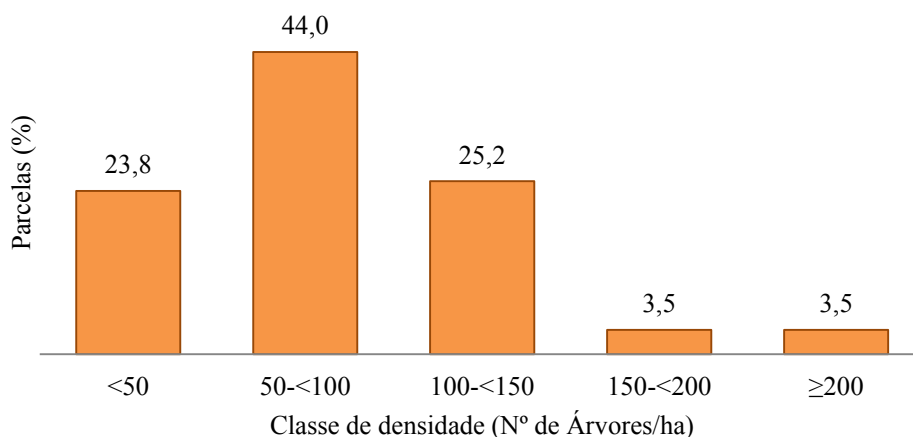


Figura 27- Densidade de plantas nos sotos.

Relacionado com os dados anteriores estão os compassos utilizados nos sotos, contendo a figura seguinte alguns aspetos já anteriormente considerados, embora de forma indireta. Uma percentagem considerável, 48,3% dos sotos, apresenta compassos superiores a 12m*12m, ou seja relacionando com densidade, são compassos que apenas possibilitam a instalação de cerca de 70 árvores/ha. Nestes estão contidos também os castanheiros instalados ao "Acaso", pois apresentam sempre densidades inferiores a 60 árvores/ha, ou seja, compassos superiores a 12m*12m. Observando as plantações 10m*10m e inferiores, contata-se que se tratam sobretudo de sotos mais jovens, em que a tendência na plantação de novos híbridos tem permitido a diminuição dos compassos. Uma pequena percentagem com compassos inferiores a 7m*7m corresponde a plantações com o intuito de produção de madeira.

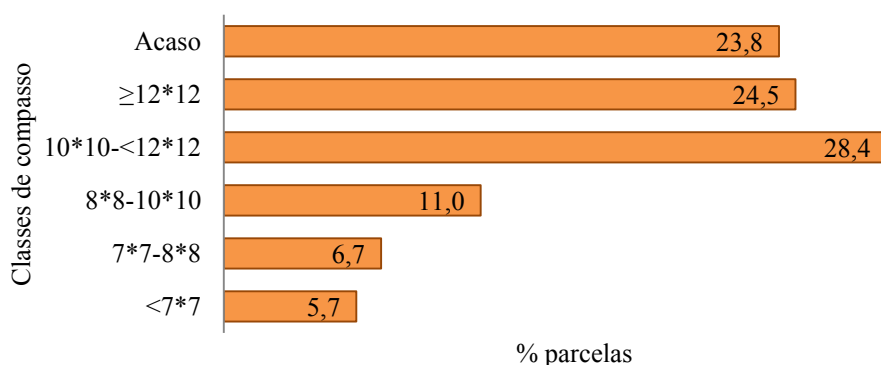


Figura 28- Classes de compassos existentes nos sotos.

Através dos dados analisados anteriormente, surge a questão do repovoamento da população de castanheiros em soutos degradados ou sua otimização. Quando questionados, os produtores em geral afirmaram replantar as falhas, mas 16% dos produtores revelou não investir no souto e fazer replantação (Figura 29).

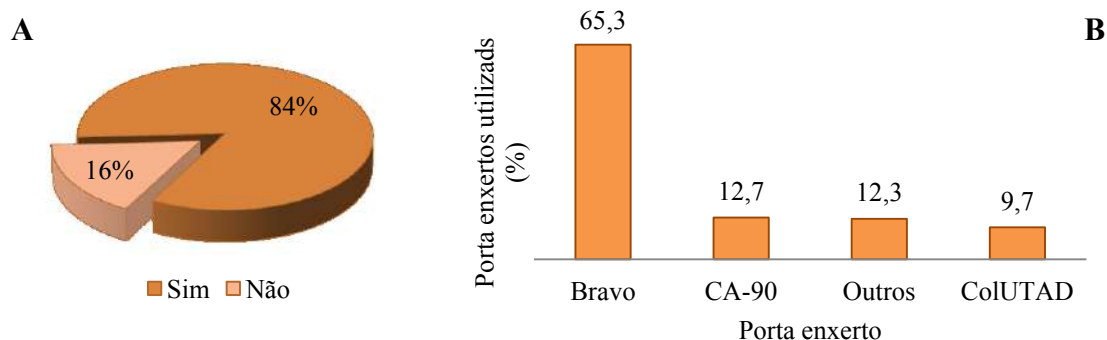


Figura 29- A-Produtores que fazem retanacha. B- Porta enxerto utilizado na replantação.

Na replantação dos soutos, 65,3% é feita com castanheiro bravo (*Castanea sativa* Mill.), devido entre outras questões, ao desconhecimento da existência de outros porta-enxertos, ao reduzido preço e à possibilidade de manter viveiros caseiros. O uso de híbridos como porta-enxertos encontra-se em expansão.

No decorrer do protocolo TranCast, tem sido diversas as ações de sensibilização no que respeita ao uso de estratégias tendo em vista a mitigação das consequências e dispersão do agente biótico causador da doença da tinta do castanheiro, *Phytophthora cinnamomi*, sendo que neste momento a alternativa mais eficaz é o uso de híbridos altamente resistentes a este fungo, como é o caso do Ferosacre (CA-90) e ColUTAD. Esta é uma das linhas de acção do protocolo, que tem tido uma importante taxa de sucesso, revelado pela aquisição por parte dos produtores, de cerca de 4000 porta-enxertos híbridos resistentes.

As variedades existentes nos soutos trancosences não causam surpresa, existindo um domínio claro da Martainha (83,2%), principal variedade da DOP onde o concelho se encontra inserido. A variedade Longal, outrora com alguma expressão, representa apenas 1% dos castanheiros totais, consequência sobretudo da sua fraca valorização no mercado face à variedade Martainha, que apresenta entre outros aspetos um melhor calibre. A variedade Judia aparece pontualmente, devido à sua fraca adaptação às condições edafoclimáticas da zona onde está incluída. Uma percentagem com algum significado na figura seguinte, com 15,3% representa castanheiros híbridos produtores diretos, como é o caso da variedade Bouche de

Bétizac, castanheiros bravos com o objetivo de produção de madeira e variedades com pouca expressividade no concelho como é o caso da Verdeal e Reboiça.

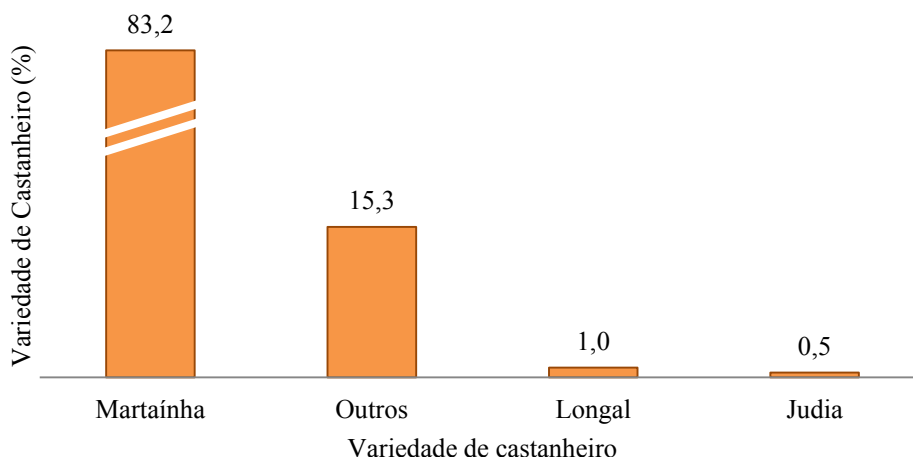


Figura 30- Variedades de castanheiros presentes nos souts.

Por último, naquilo que à caracterização dos souts diz respeito, foi avaliado o estado sanitário dos mesmos. O principal problema fitossanitário, já acima reportado, é a doença da tinta, (Figura 31), causada pela *Phytophthora cinnamomi*, que está na base de elevada percentagem de falhas nos souts. Em relação aos castanheiros sobreviventes, na sua maioria encontram-se sadios (86,2%), mas dentro dos castanheiros que possuem problemas encontra-se uma grande percentagem (64,1%), infetados com a vespa das galhas do castanheiro, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu. Em segundo lugar, está o cancro cortical do castanheiro, causado pela *Cryphonectria parasítica*, representando um quarto dos problemas fitossanitários do souto.



Figura 31- Souto em que podem ser observadas falhas e árvores em fase avançada de ataque pela *Phytophthora cinnamomi*.

A presença de pragas também demonstra ser uma preocupação crescente por parte dos produtores, nomeadamente a broca (*Zeuzera pyrina* L.) e de escolitídeos (*Scolytus scolytus*), onde as suas populações se tem desenvolvido graças às alterações climáticas que permitem que os seus ciclos bióticos sejam favorecidos, através do aumento da temperatura. Os dados acerca destes agentes não estão representados, devido à baixa manifestação no souto.

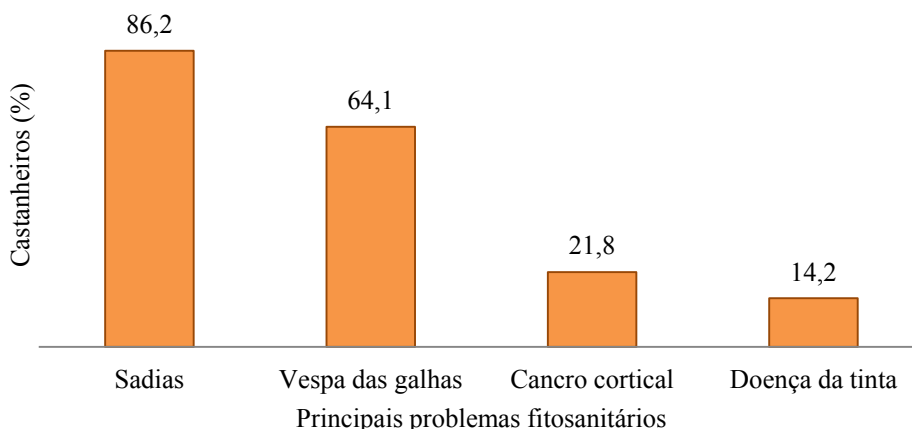


Figura 32- Principais Problemas fitossanitários nos soutos.

3.3. Caracterização das práticas culturais

Para finalizar a caracterização do modelo produtivo no concelho de Trancoso, apresentam-se as práticas culturais que normalmente são realizadas nos soutos. Esta parte do inquérito teve como objetivo conhecer as várias ações de manutenção do souto, nomeadamente rega, mobilização, poda, aproveitamento de cogumelos, polinização, produção e correção da fertilidade dos solos.

3.3.1 Mobilização e culturas de subcoberto

A mobilização dos soutos continua a ser um dos temas mais discutidos no setor. O maior entrave à mobilização do souto é a fitossanidade das plantas, já que a doença da tinta beneficia da deterioração que mobilizações profundas e constantes provocam no sistema radicular dos castanheiros, que facilitando a entrada do oomiceta além do consequente aumento da dispersão da doença contaminando novas plantas. Isto ocorre principalmente em soutos mais antigos, onde os castanheiros possuem uma estrutura radicular mais desenvolvida e apresentam um numero elevado de raízes superficiais, até cerca de 60 cm.

Quando indagados sobre a questão das mobilizações (Figura 33), apenas cerca de um quarto dos produtores não faz mobilização, contra os 76% que fazem pelo menos uma mobilização ao ano. As épocas em que as mobilizações são feitas estão bem definidas.



Figura 33- Souto mobilizado (Gomes-Laranjo, arquivo pessoal).

Na Figura 34A podemos observar que 48,4 % das mobilizações são feitas entre Janeiro e Abril, 41,6% das mobilizações são feitas entre Maio e Agosto. Ao longo do resto do ano, o número de mobilizações não tem expressividade (Figura 34B).

Existem também produtores que responderam a esta questão afirmando que faziam mobilização quando necessário, ou seja, quando o solo tiver uma quantidade razoável de infestantes.

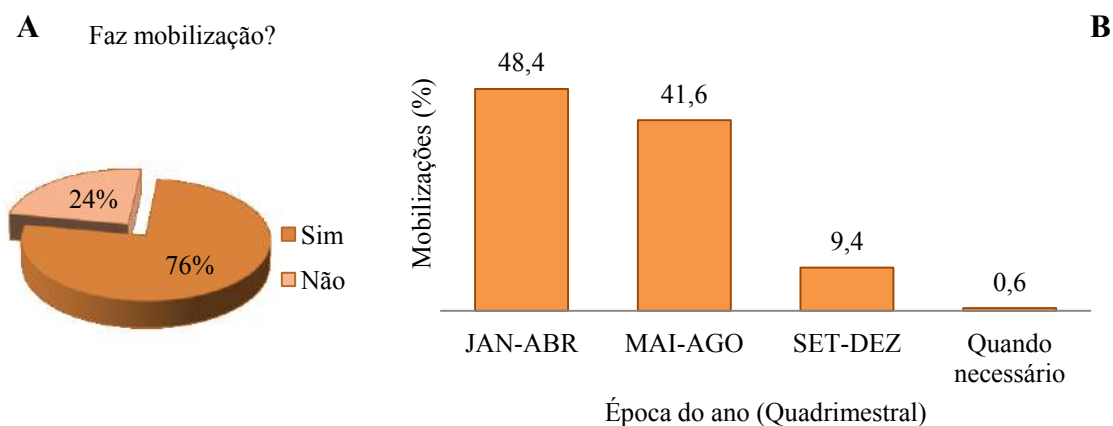


Figura 34- A-Produtores que fazem mobilização no souto. B-Época do ano em que fazem mobilização no souto.

Relativamente à questão da existência de culturas de subcoberto, os dados revelam que na grande maioria, os solos dos souts da região não apresentam cobertura vegetal (70,9%) (Figura 35A). Relativamente às parcelas que possuem subcoberto, a grande maioria são revestidas com vegetação espontânea, 27% das parcelas totais, existindo também pouca expressividade de outras culturas (Figura 35B).

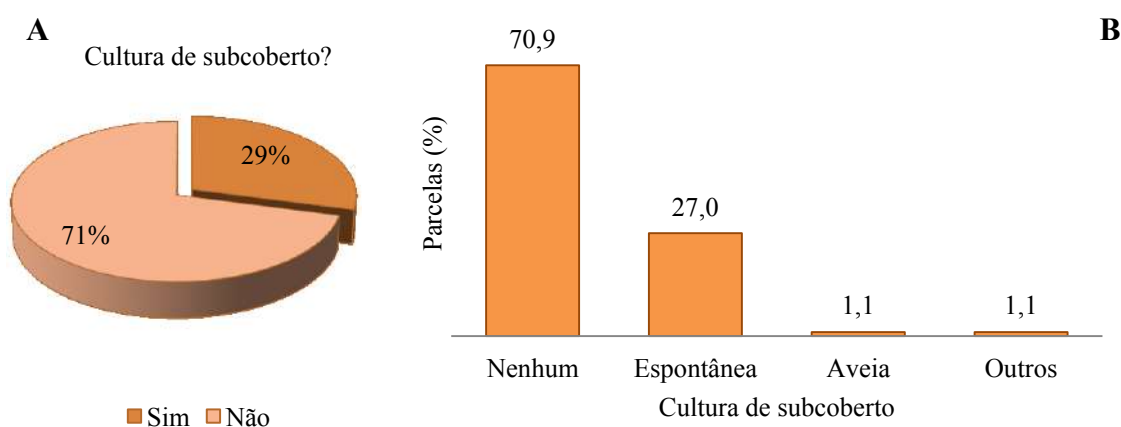


Figura 35- A- Parcelas com cultura de subcoberto. B- Tipo de cultura de subcoberto no souto.

Para a realização das lavouras dos souts, o escarificador é a alfaia agrícola que tem maior expressão, com 60,9% das parcelas. A grade de discos é a segunda alfaia mais utilizada representando 20,4% das parcelas, que aliando à fresa (4,7%) e charrua (0,4%) constituem o grupo de alfaias utilizadas para mobilizar o solo (Figura 36). Com alguma expressividade é utilizado também o destroçador, também conhecido por capinadeira, (10,2%), que cuja utilização tem vindo a aumentar face à necessidade de adoção de medidas de mitigação da doença da tinta por parte dos produtores que promovem a não mobilização ou mobilização mínima.

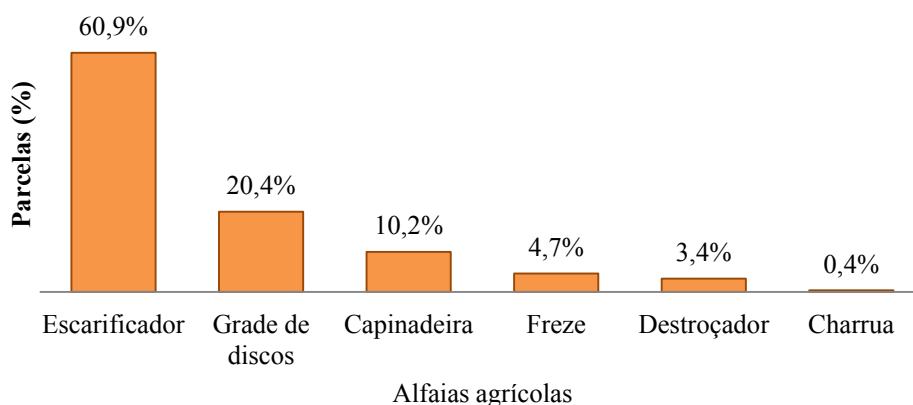


Figura 36- Alfaia agrícola utilizada na manutenção do solo dos souts.

3.3.2. Poda

No que à poda sanitária diz respeito, os dados indicam que a grande maioria das parcelas foram podadas à data do inquérito e que apenas 23% das parcelas não teve qualquer tipo de intervenção a este nível nesse ano (Figura 37A).

O material resultante destas podas, é, na sua esmagadora maioria queimado. De acordo com os produtores, os ramos mais finos são queimados no souto e aqueles de maior dimensão são aproveitados como combustível para aquecimento nas habitações. Apenas em 8% das parcelas o material lenhoso é destroçado no próprio souto e reincorporado no solo (Figura 37B).

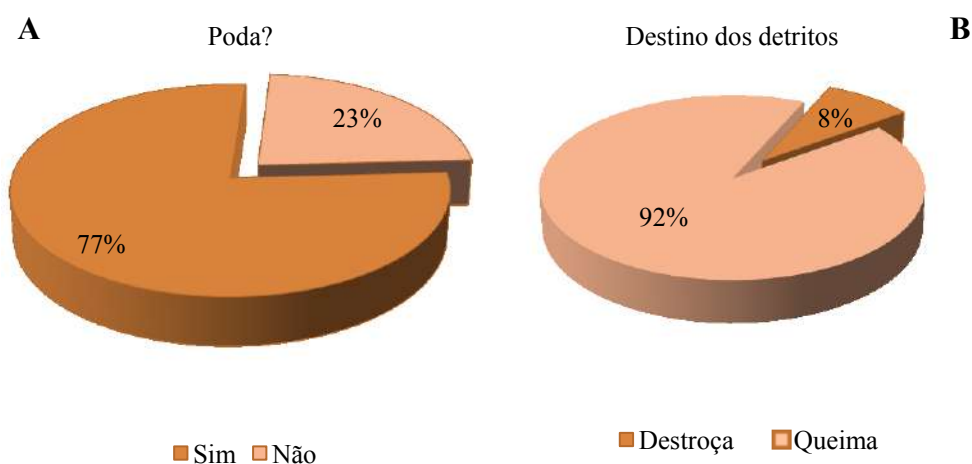


Figura 37- A- Parcelas onde é feita poda sanitária. B- Destino do material resultante das podas .

A época principal em que a poda é efetuada situa-se durante ou a seguir à queda da folha do castanheiro, representando 63,6% do total das parcelas avaliadas. Outra das alturas proeminentes de trabalhos de poda situa-se entre os meses de Fevereiro e Março, coincidindo com a fase final do repouso vegetativo e início do abrolhamento (Figura 38). Na figura seguinte é possível observar que outras épocas do ano também foram referidas (5,5%), nomeadamente altura do Verão. Os produtores justificavam esta altura com o facto de os castanheiros estarem já revestidos, proporcionando uma melhor análise visual para eliminação de ramos mortos, contaminados ou mal colocados, aproveitando também a matéria verde para alimentação animal.

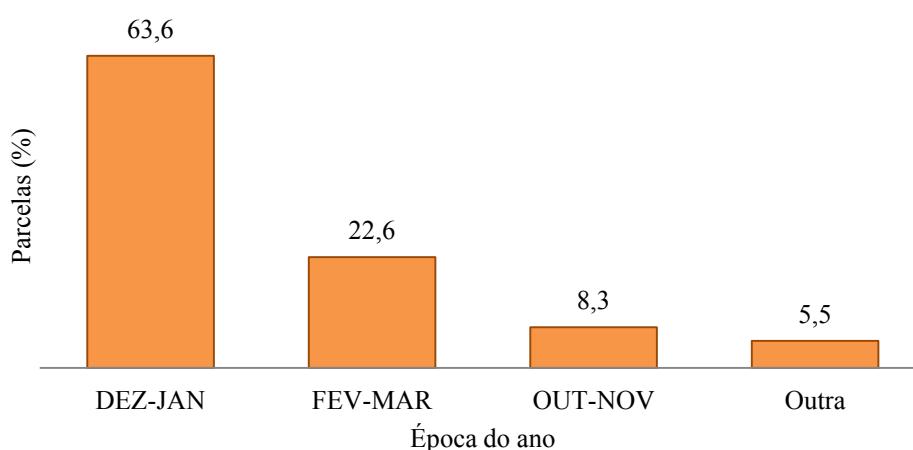


Figura 38- Época em que os produtores efetuam trabalhos de poda sanitária.

3.3.3. Rega

Na cultura do castanheiro está ainda pouco instituída a rega, pois cultural e historicamente sempre foi uma árvore muito rústica que exigia poucos e nulos cuidados de manutenção. Com as alterações climáticas, e consequente aumento das temperaturas médias e obtenção de novos clones híbridos mais exigentes em água, tornou-se numa medida a ter em conta na cultura do castanheiro, principalmente em soutos recentes ou em fase de instalação.

No concelho de Trancoso cerca de metade dos soutos possui disponibilidade de água, com possibilidade de rega (Figura 39A), mas apenas 14% dos produtores efetua a rega dos castanheiros (Figura 39B). Estes produtores que usam a rega nos soutos representam sobretudo novas plantações ou soutos com idades inferiores a 20 anos.

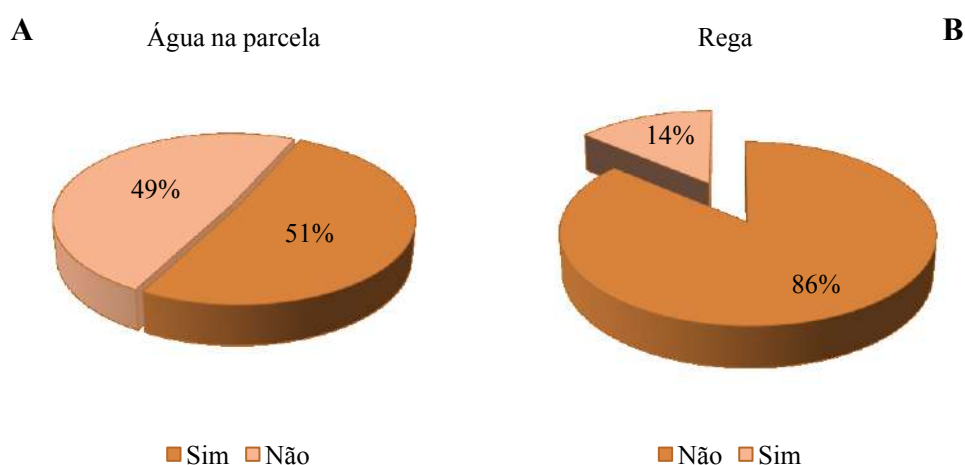


Figura 39- A- Disponibilidade de água nas parcelas. B- Produtores que fazem rega.

Quando realizada, a rega normalmente manual (89,7%), com auxílio de mangueiras ou baldes. Este tipo de rega é usado sobretudo em soutos recém-instalados, assim como o uso de cisternas. A rega gota-a-gota está instalada em soutos entre os 12 e os 20 anos e representa apenas 5,1% das parcelas totais com rega (Figura 40A). As intenções por parte dos produtores que não fazem rega em fazê-lo não são favoráveis. Apenas 4% dos produtores totais, 11 produtores, demonstraram interesse em implementar rega nos seus soutos, com ênfase para a rega gota-a-gota (Figura 40B). Apesar da intenção, alguns deles mostraram-se reticentes no que diz respeito à manutenção das coberturas do solo, visto que a tubagem do sistema de rega se tornaria uma dificuldade nessa mesma manutenção.

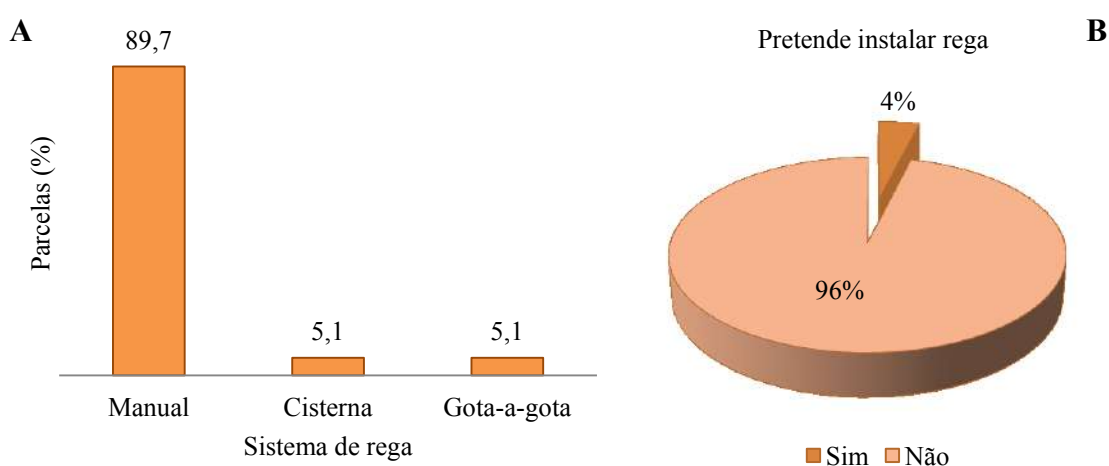


Figura 40- A- Sistema de rega nos soutos onde existe rega. B- Intenção de instalação de rega pelos produtores que não o fazem.

3.3.4. Polinização

A polinização do castanheiro foi um tema abordado no decorrer do protocolo, permitindo aos produtores perceber o processo e benefícios da eficácia do mesmo. Através do campo de demonstração do protocolo TranCast, foi possível aos produtores assistirem à atividade das abelhas no souto, através da instalação de duas colmeias da UTAD. A influência das abelhas na polinização reveste-se de grande importância, algo que será abordado posteriormente neste trabalho através de dados obtidos na amostragem do campo de demonstração TranCast.

O uso de variedades polinizadoras no castanheiro também deve ser considerado na polinização, visto promover a produção e a variabilidade, através do cruzamento de pólen. Relativamente a este facto, os produtores foram inquiridos tendo em conta a existência de castanheiros bravos na parcela, ou seja, sem nunca terem sido enxertados, pois a existência

dos mesmos, permite a colmatação da floração masculina durante grande parte do ciclo da floração feminina das variedades mais disseminadas na região.

Quando inquiridos acerca da presença de colmeias nos seus souts, apenas 6% dos produtores disse ter colmeias, fossem próprias ou de outrem (Figura 41A). Apesar disso, quase metade das parcelas (45%) estavam abrangidas por colmeias das proximidades, num raio de deslocação de 1 km, tomando em conta a deslocação média de uma abelha (Figura 41B).

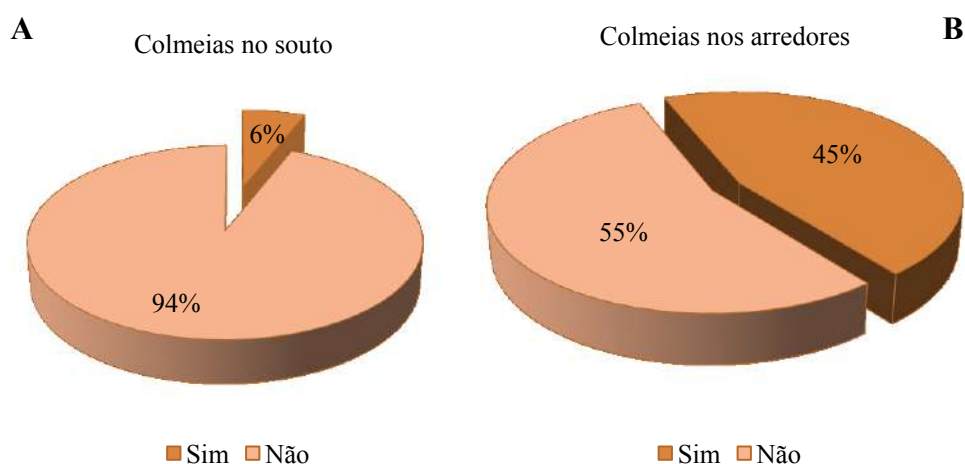


Figura 41- Produtores que possuem colmeias nos souts. B- Colmeias num raio de 1 km da das parcelas.

Na figura seguinte estão representadas as colmeias que existem por parcela, onde 47,1% dos produtores que afirma possuir colmeias, mantém entre 1-5 colmeias nos seus souts.

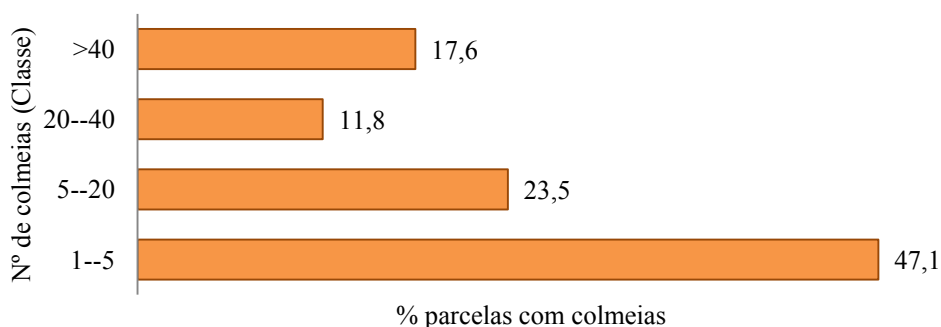


Figura 42- Número de colmeias (classe) nas parcelas que possuem colmeias.

No que aos castanheiros polinizadores diz respeito, 37% das parcelas possuem pelo menos 1 castanheiro bravo que permite o reforço da polinização no local. Em sotos de maior dimensão é comum encontrar diversos castanheiros bravos espalhados pela parcela, sobretudo castanheiros com idades avançadas. Ainda assim, aproximadamente dois terços das parcelas não possuem qualquer tipo de planta polinizadora (Figura 43).



Figura 43- Presença de plantas polinizadoras nos sotos.

3.3.5. Aproveitamento de cogumelos

A relação de simbiose que várias espécies de cogumelos estabelecem com os castanheiros promove um benefício para a árvore no que diz respeito a absorção de nutrientes e água. Isto é possível através da extensa rede de hifas desenvolvida a partir das ectomicorrizas (Figura 44), a classe de micorrizas que estabelece simbiose com o castanheiro, que permitem explorar mais regiões do solo não alcançado pelas raízes, promovendo a assimilação de nutrientes e água, que depois são transferidos para as raízes do castanheiro.

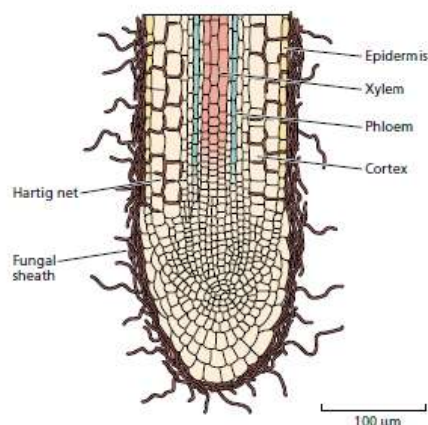


Figura 44- Esquema do processo de simbiose estabelecida entre a raiz e uma ectomicorriza(Taiz & Zeiger, 2002).

Quando consultados e de acordo com o testemunho dos produtores mais de metade das parcelas (60%) são zonas de aparecimento de cogumelos (Figura 45). No entanto, apesar de existirem cogumelos em grande parte dos soutos, somente um pouco mais de metade dos produtores (55%) apanha os cogumelos para consumo ou comercialização.

De notar que em soutos novos existe dificuldade no crescimento de cogumelos, pois os castanheiros ainda não possuem nem dimensão suficiente de copa para favorecer o sombreamento do solo, nem expansão das raízes.

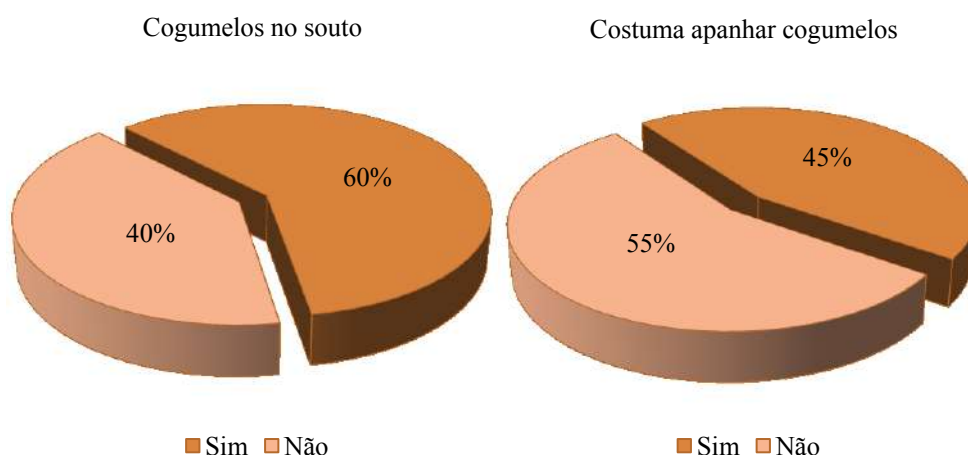


Figura 45- A- Crescimento de cogumelos nos soutos. B- Recolha dos cogumelos por parte dos produtores.

3.3.6. Fertilidade do solo

A base de sustentação de plantas saudáveis e produtivas está intimamente ligada com o equilíbrio nutricional do solo. Se todos os fatores estiverem reunidos, tais como fatores bióticos, genéticos intrínsecos à planta e fatores ambientais, a fertilidade de um solo pode ser um fator limitante. Portanto, é importante perceber quais as condições em que será feita a plantação de novos soutos, tentando mitigar possíveis problemas de adaptabilidade das plantas aos solos pretendidos. Também os soutos já instalados não devem ser esquecidos, pois com o crescimento do castanheiro, a assimilação de nutrientes também aumenta, aliado ao fator produção, que é mais um meio de exportação de nutrientes do solo, reduzindo teores nutricionais que devem ser colmatados para a manutenção de produções regulares e mais elevadas.

Um dos pilares do protocolo TranCast é a correção da fertilidade dos solos dos soutos pertencentes aos produtores aderentes, permitindo um aumento significativo da produção. Na

Figura 46A é visível a fraca familiaridade que os produtores de castanha do concelho possuem com análises de solo nos seu soutos, em que apenas 11% dos produtores fazem análises regulares ao solo, ou já o fizeram em determinada altura. A Figura 46B representa claramente a adesão dos produtores ao melhoramento dos soutos, onde 60,6% dos produtores inquiridos entregou amostras de solo para serem analisadas.

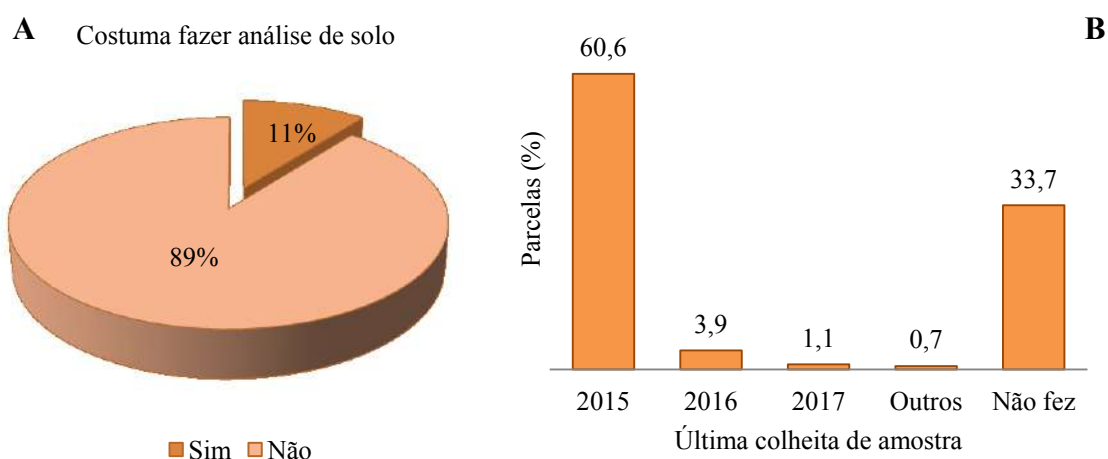


Figura 46-A-Frequente a análise de solos por parte dos produtores. B- Última colheita de amostras de solos efetuadas aos soutos.

Mesmo sem recurso a uma análise de solos que permita perceber quais os teores nutricionais, pH, matéria orgânica presente nos solos, é comum a fertilização dos mesmos. Os produtores fazem uso do seu conhecimento empírico ou recomendações gerais para a cultura por parte de diversas entidades, que certo ou erradamente modificam o equilíbrio dos solos que sustentam os soutos.

Uma das questões permitiu inferir se no período aconselhado de fertilização anterior ao inquérito, teriam sido feitas fertilizações a nível orgânico ou mineral. Quase dois terços dos produtores (63%) afirmou tê-lo feito (Figura 47A) na época de fertilização, onde as estrumações foram feitas em 28% das parcelas (Figura 47B). O uso de calcário como se pode observar na Figura 47B, ainda se encontrava algo limitado, em que apenas 17,4% das parcelas sofreram operações de calagem. Esta questão deve-se sobretudo ao desconhecimento dos produtores da existência de um nível elevado de acidez nos solos.

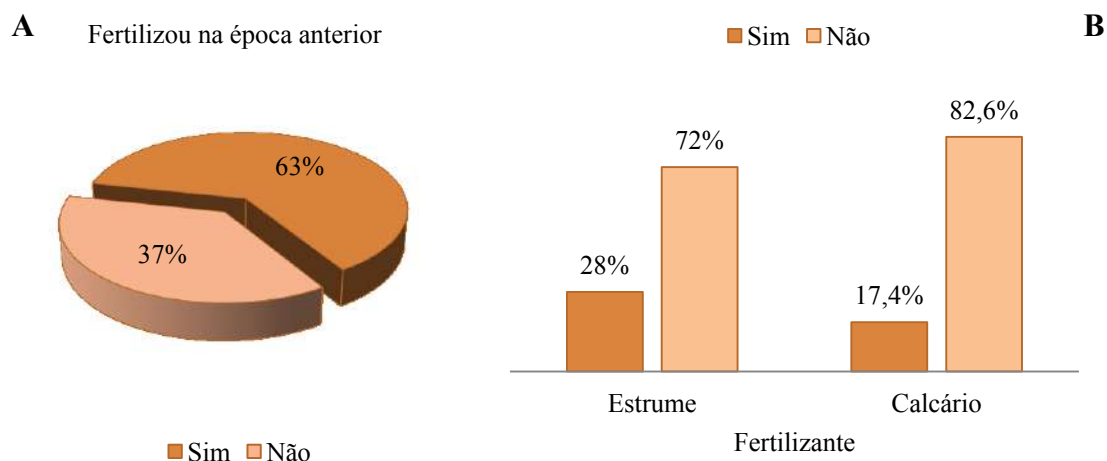


Figura 47- A- Parcelas fertilizadas na época anterior ao inquérito. B- Uso de estrume e calcário nos soutos.

Relativamente a fertilizantes comerciais de síntese, o produto mais utilizado nos soutos naquela época de fertilização, em 46,9% das parcelas totais fertilizadas, foi o Ampor 122 (ADP Fertilizantes), um fertilizante NPK com teor de 7-14-14. A gama Amicote® (ADP Fertilizantes) também tem um número expressivo, usado em cerca de 14,7% dos soutos amostrados no inquérito. Representando 38,5% das parcelas fertilizadas encontram-se diversos fertilizantes de síntese, onde se incluem por exemplo Foskamónio, Nitrolusal (ADP Fertilizantes), Superfosfato 18%, entre outros (Figura 48).

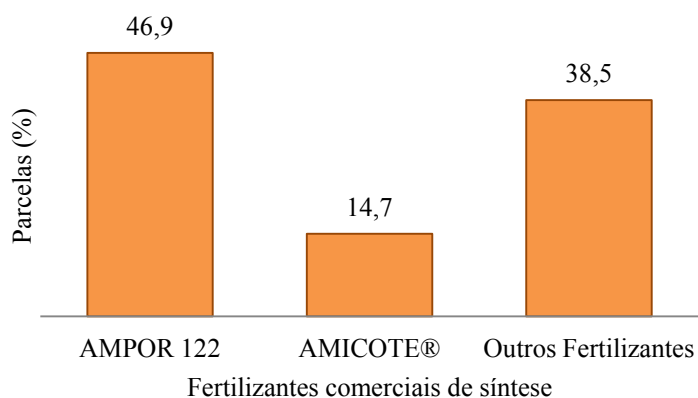


Figura 48- Fertilizantes de síntese utilizados nos soutos.

3.3.7. Produção

A produção é o objetivo principal em qualquer cultura agrícola. A avaliação da produção incidu sobre o fruto, a castanha, permitindo constatar dados tais como produção total dos soutos amostrados, produção por variedade em soutos com mais de 12 anos e a sua produtividade. Um aspeto importante na qualidade da castanha é o seu estado fitossanitário,

sobretudo no que diz respeito à presença de bichado na castanha, que provoca perdas substanciais ao nível do mercado.

Em relação ao nível da produção total em bruto, incluindo todas as classes de idades das árvores e as diversas variedades, é possível observar que a produção em 2015 foi ligeiramente superior (3%) ao ano de 2014 (Figura 49).

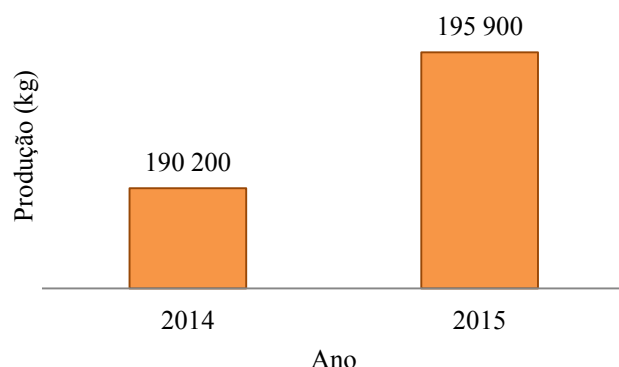


Figura 49 Produção de castanha em 2014 e 2015.

A variedade predominante do concelho apresentou nos soutos com idades superiores ou iguais a 12 anos, uma produção de cerca de 159,5 toneladas. Uma quantidade esmagadora tendo em conta a produção de outras variedades, como o caso da Longal, outrora significativa no concelho e que apresentou apenas cerca de 1,5 toneladas. Outras variedades tais como Judia, Reboiça, Verdeal e Híbridas apresentaram valores na ordem das 3,6 toneladas (Figura 50).

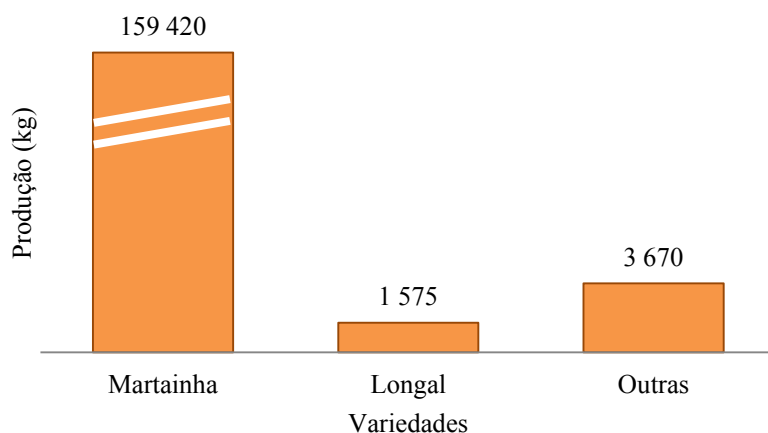


Figura 50- Produção total no concelho por variedade em castanheiros de idade média igual ou superior a 12 anos.

A produtividade dos soutos de Trancoso reflete a produtividade média em Portugal, cerca de 820 kg/ha. Desta feita foi possível constatar que a classe de produtividade da maioria das parcelas (45,9%) não é superior a 500 kg/ha. Na classe onde se encontra o valor médio da produtividade, entre 500 kg/ha e 1000 kg/ha, estão representadas 27,1 % das parcelas (Figura 51). De notar que na classe superior a 3000 kg/ha, estão representadas 4,4% das parcelas totais, que possuem uma produtividade muito superior à média nacional e do concelho.

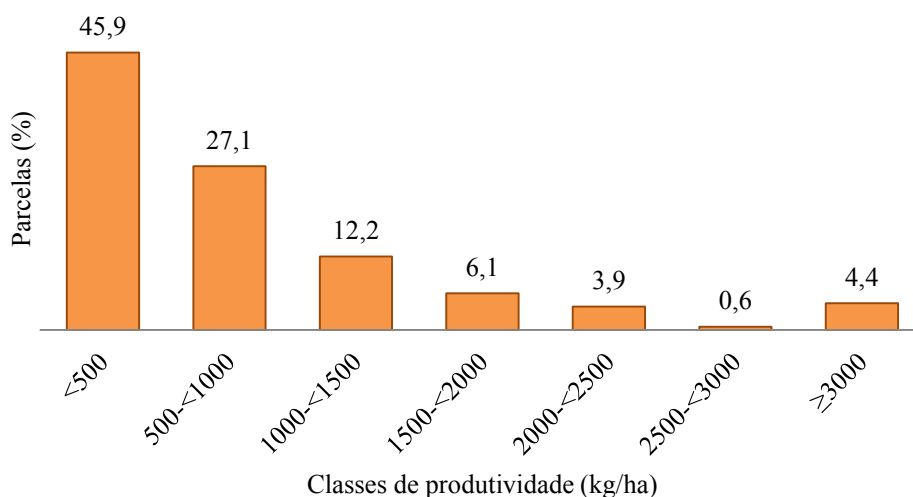


Figura 51- Classe de produtividade dos soutos.

A perda de valor comercial da castanha resultante do ataque do bichado da castanha (*Cydia splendana* e *Curculio elephas*) pode ser significativa, sobretudo em anos que as condições sejam favoráveis ao desenvolvimento do inseto. Em regiões onde as condições de desenvolvimento foram ótimas, as perdas foram superiores a 30%, um número significativo tendo em conta outros fatores de perda de produção.

Quase metade das parcelas, 46,5%, tiveram perdas provenientes de ataques de bichado em níveis de 5%-9%. A ter em conta que 25,5% das parcelas sofreram ataques de bichado que resultaram na perda de produção superiores a 10%. Os dados relativos a esta amostragem remontam ao ano de 2015 (Figura 52).

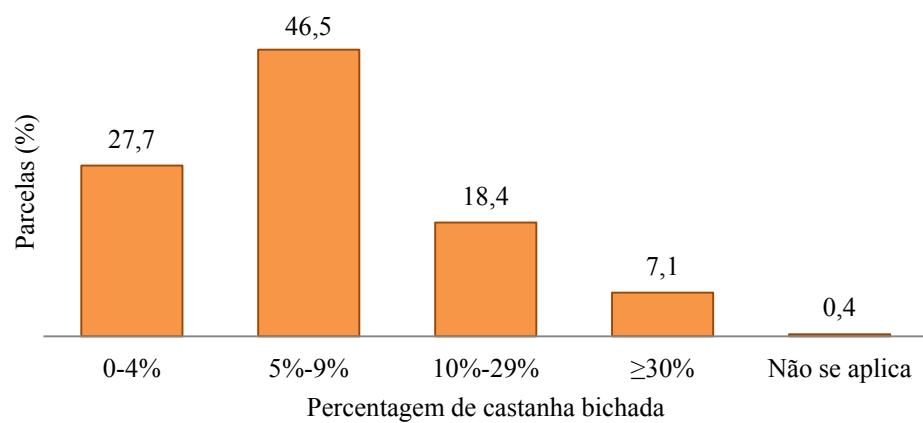


Figura 52- Percentagem de castanha bichada nos lotes de produção de cada souto em 2015.

Parte III

Caracterização da fertilidade dos solos no
concelho de Trancoso

1. Introdução

Segundo (Santos, 2012) a maior ou menor capacidade do solo para satisfazer as exigências decorrentes da potencialidade produtiva de culturas nele instaladas, dependendo dos condicionalismos de índole genética, climática e biótica, é designada de fertilidade. O mesmo autor refere que habitualmente caracteriza-se a fertilidade de um solo tendo em conta quase exclusivamente parâmetros químicos e físico-químicos, mas que esta deve ser associada a parâmetros físicos e bióticos. Estes últimos revelam-se mais difíceis de melhorar, pois a nível económico e prático poucas culturas conseguem suportar essa transformação. Devido a este motivo grande parte da avaliação da fertilidade é feita com base nos parâmetros químicos.

De acordo com (Jones, 2012), é considerado um solo ideal um solo que possua as seguintes características: textura argilosa para facilitar o movimento de ar e água no solo; possua teores de matéria orgânica suficiente para sustentar populações de microrganismos; características texturais e da matéria orgânica que contribuem para a agregação do solo; uma estrutura de solo que promova a proliferação de raízes das plantas e facilidade de drenagem de água e troca de ar na superfície do solo; partículas coloidais suficientes para assegurar reservas de nutrientes e humidade do solo; um perfil de solo profundo com um subsolo permeável permitindo a penetração das raízes e drenagem normal de água no solo; fertilidade do subsolo (pH e nível equilibrado de nutrientes) que promovam o crescimento das raízes.

Matéria orgânica é um conceito atribuído a conjunto muito vasto e heterogéneo de substâncias, que podem apresentar características diferentes, relativamente à sua origem e grau de transformação sofrida, mas possuem em comum o facto de serem produtos orgânicos (Santos, 2012). As fontes de matéria orgânica do solo são sobretudo tecidos vegetais, que sofrem a sua transformação através de dois processos, mineralização e humificação. O processo de mineralização compreende a transformação de compostos orgânicos complexos em substâncias simples através da ação de microrganismos. No processo de humificação dá-se uma ação condensadora biológica e química permitindo a constituição de complexos resistentes à mineralização (Fernandes, 2016).

Segundo (Santos, 2012) os produtos originados no processo de humificação, o húmus ou matéria orgânica estável, são a fração da matéria orgânica de maior interesse, pois é nestes

compostos que se encontram as propriedades coloidais, poder de retenção de água e de complexação de elementos.

A resistência dos compostos que constituem a matéria orgânica apresenta diferenças, sendo que os componentes azotados assim como os amidos são mineralizados de forma mais rápida do que os celulósicos. Já estes são mais expeditos que os polifenólicos e os compostos lenhificados. Este facto reflete-se na disponibilidade de nutrientes no solo e na estabilidade da sua estrutura, devido à influência direta e indireta na dinâmica do solo.

A nível prático estima-se que, em média, a aplicação e incorporação de 100 kg de matéria orgânica no solo fiquem reduzidos, graças a ação microbiológica, a cerca de 10 a 20 kg, com perdas significativas sobretudo na forma de CO₂ para a atmosfera (Fernandes, 2016).

Os efeitos da matéria orgânica no solo ocorrem a vários níveis, influenciando propriedades físicas, químicas e biológicas. A nível físico, esta promove uma alteração de cor do solo, escurecendo-o, o que permite uma maior retenção de calor. A retenção de água é incrementada assim como a estabilização da estrutura do solo, com efeitos na agregação de partículas minerais e aumento de porosidade do solo. No aspeto químico, observa-se um aumento da capacidade de troca catiónica, retenção de compostos nocivos (incluindo alumínio) e metais pesados, aumento do poder tampão do solo como referido anteriormente, armazenamento de CO₂ atmosférico e fornecimento de nutrientes. A nível biológico aumentam as reservas de energia e disponibilidade de nutrientes para subsistência de microrganismos, aumentando a resiliência do solo (Fernandes, 2016).

O quadro seguinte representa a classificação dos solos quanto ao teor de matéria orgânica no solo.

Quadro 6- Classificação dos solos quanto ao teor de matéria orgânica (Santos, 2012)

Porcentagem de matéria orgânica (%)		Classificação
Solos ligeiros	Solos médios /pesados	
< 0,5	<1,0	Muito baixo
0,6 - 1,5	1,1 - 2,0	Baixo
1,6-5,0	2,1 - 7,0	Médio
5,1 - 10,0	7,1 - 15,0	Alto
>10,0	>15,0	Muito alto

O pH revela uma elevada importância no desenvolvimento das culturas, sendo que em condições de elevada acidez as plantas não se desenvolvem convenientemente. (Santos, 2012). Associa-se esta diminuição de pH à possível intoxicação causada pelo hidrónio (H_3O^+), cuja atividade é superior em solos muito ácidos, mas (Coutinho, 1989) refere que ação prejudicial provocada na maior parte das plantas pela acidez, deverá ser atribuída à intoxicação pelo alumínio, principalmente em solos com baixa quantidade de matéria orgânica. Relativamente a esta afirmação, (Santos, 2012) refere que a ação da acidez no desenvolvimento das plantas deve também ser considerada com base noutros fenómenos, tais como deficiente absorção de fósforo (fixado/retido em condições de acidez); deficiente mineralização da matéria orgânica; reduzida atividade de microrganismos (tais como os nitrificantes e *Rhizobium*) e carências de cálcio (reduzido cálcio de troca); carência de magnésio. Na figura seguinte é possível observar a disponibilidade de nutrientes para as plantas no solo tendo em conta as condições de pH. O fósforo mais uma vez se observa como sendo o elemento mais influenciado pelo aumento da acidez, onde em solos de pH inferior a 5 é praticamente nula a sua disponibilidade para as plantas.

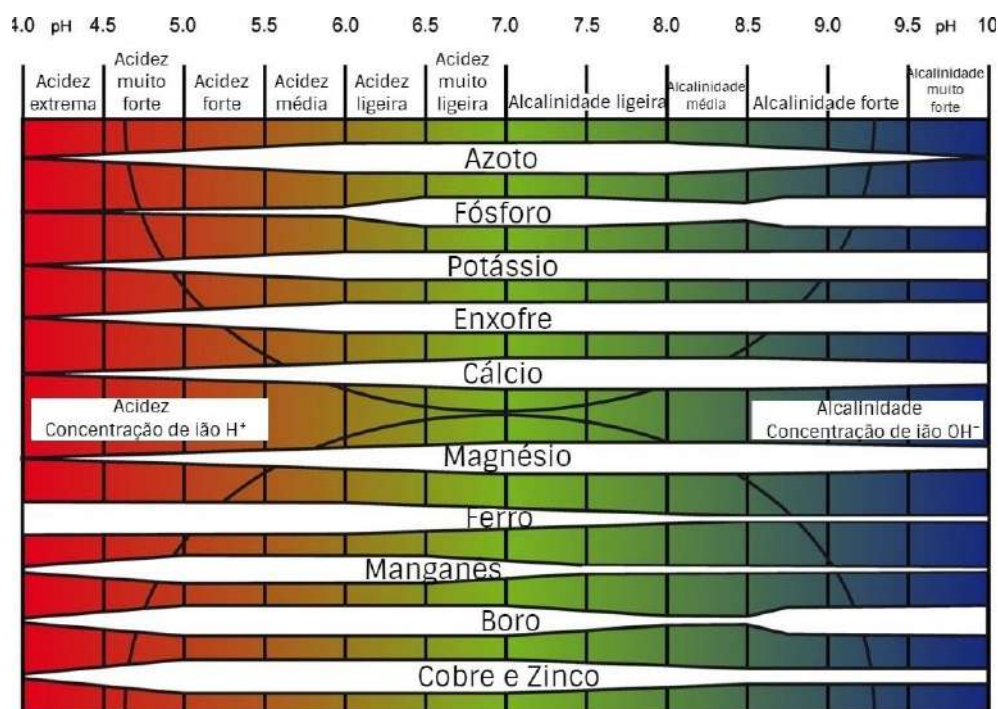


Figura 53- Disponibilidade de nutrientes para as plantas de acordo com as condições de pH (H₂O) do solo (Adaptado de (Truog, 1946).

Comparativamente com os nutrientes principais, macronutrientes, o fósforo é o elemento menos móvel e com menor disponibilidade para as plantas na maioria das condições de solo. Em grande parte dos solos o fósforo inorgânico ocorre em concentrações baixas na solução do solo, enquanto a maior percentagem se encontra ligada a diversos minerais do solo. Relativamente a esta ligação, os iões de fósforo podem ser adsorvidos por minerais de carga positiva, tal como óxidos de Fe e Al. Os equilíbrios de adsorção / dessorção e precipitação / dissolução controlam a concentração de P na solução do solo e, consequentemente a sua mobilidade no solo e biodisponibilidade (Hinsinger, 2001). Em solos ácidos, devido à maior solubilidade dos óxidos de Fe e Al, o Fe e o Al trivalente podem ocorrer em grandes concentrações na solução do solo. No que diz respeito a pH neutro ou alcalino, esta ação de Fe e Al não possui influência (Lindsay, 1979).

O potássio é geralmente o mais abundante dos principais elementos nutrientes no solo, sendo que o conteúdo total de potássio dos solos varia de <0,01% a cerca de 4% e é comumente cerca de 1% (Wild, 1988).

Segundo (Santos, 2012), a aplicação deste nutriente no solo sob a forma de fertilizante é também necessária, embora, no caso concreto de Portugal, ocorram muitos condicionalismos em que a aplicação deste nutriente é menos indispensável que o azoto e

fósforo. Este pode ser encontrado no solo em quatro formas: fixado em argilas, adsorvido em minerais orgânicos, na solução do solo ou fazendo parte de minerais.

A absorção de potássio pelas plantas por via radicular é possível através da solução do solo, por contacto direto, por fluxo de massa (evapotranspiração) ou por difusão. Devido à sua carga iónica baixa, a absorção por parte das plantas é fácil, observando-se neste nutriente consumo de luxo, pois ocorre uma absorção de quantidades superiores às necessidades. A planta pode absorver grandes quantidades de potássio sem que ocorram aumentos significativos no rendimento em relação a um consumo de menores quantidades deste nutriente (Terrón, 2002).

Observa-se um efeito antagónico do potássio com o cálcio e o magnésio, que pode provocar situações de carências potássicas por excessos do cálcio ou de magnésio assimilável. O caso contrário também pode acontecer com o magnésio, onde um excesso de potássio provoca situações de hipomagnesia (Terrón, 2002).

2. Materiais e métodos

A análise de solos foi essencial para conseguir avaliar a sua fertilidade e intervir com possíveis medidas de correção. Foram colhidas 425 amostras de solo a uma profundidade de 30-40 cm, tendo as respetivas análises sido realizadas no Laboratório de Análise de solos e plantas da UTAD. A partir destas, foram criados 284 pontos de amostragem, que foram integrados num mapa de fertilidade do concelho. Este menor número de pontos de amostragem em relação ao número de amostras, foi devido à inexistência de coordenadas para marcação de pontos. Os parâmetros de fertilidade do solo apresentados nos mapas foram o teor de matéria orgânica, pH, teor de potássio e fósforo.

Para execução dos mapas e representação de pontos utilizou-se o software ArcGis (versão 10.3.1) e recorreu-se à combinação de dados usando o método de interpolação Empirical Bayesian Kriging.

Com recurso a uma carta de solos do concelho de Trancoso foi possível estabelecer algumas relações com as condições do solo dos soutos (Figura 54).

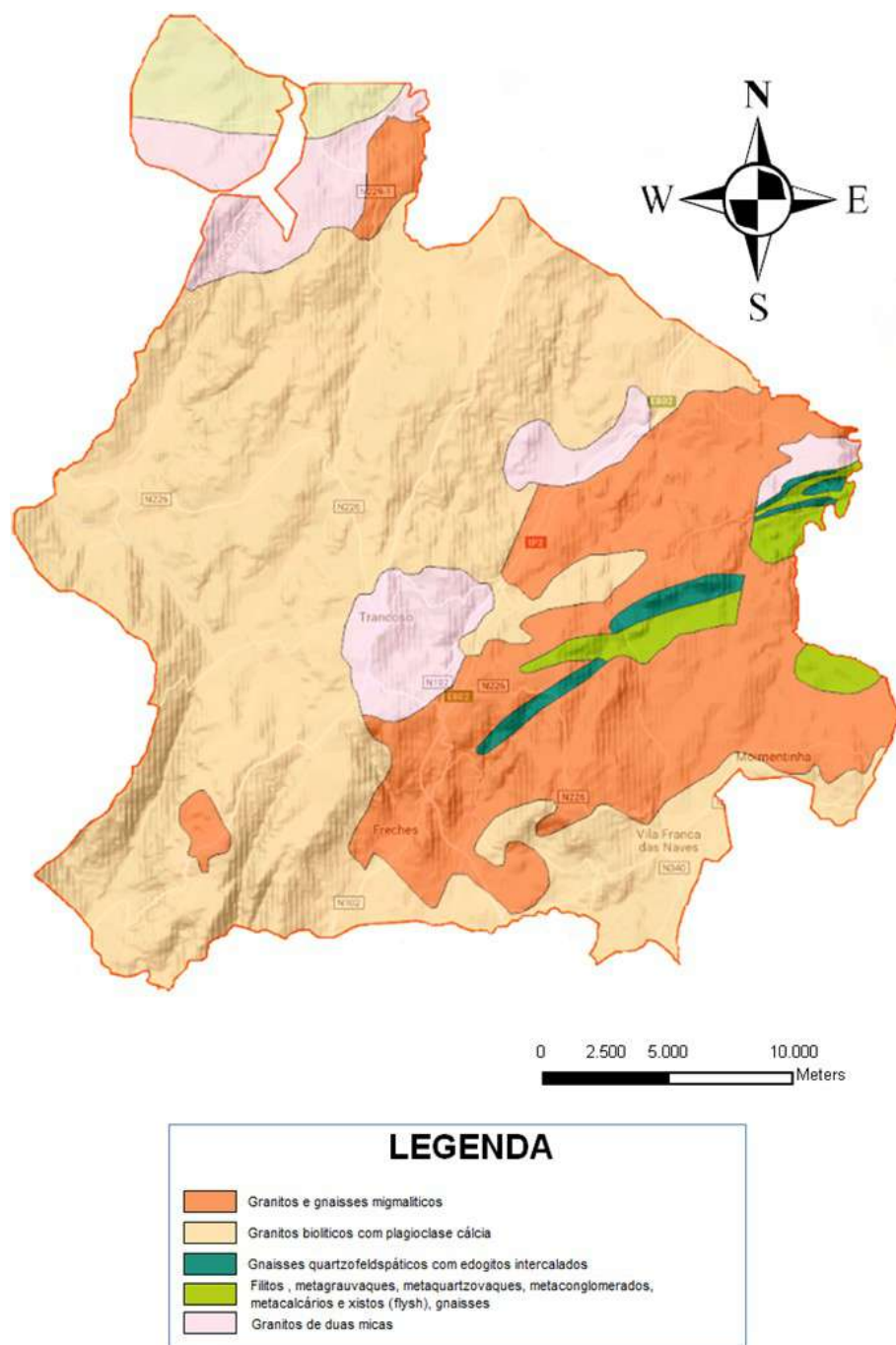


Figura 54- Carta geológica do concelho de Trancoso(Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2018).

3. Resultados e discussão

3.1. *Matéria orgânica*

A figura seguinte ilustra a heterogeneidade da fertilidade dos solos do concelho, com um levado número de solos com quantidades de matéria orgânica não desejáveis para a cultura, que condiciona a produtividade dos soutos e a sanidade da população de castanheiros, consequência da sua debilidade nutritiva.

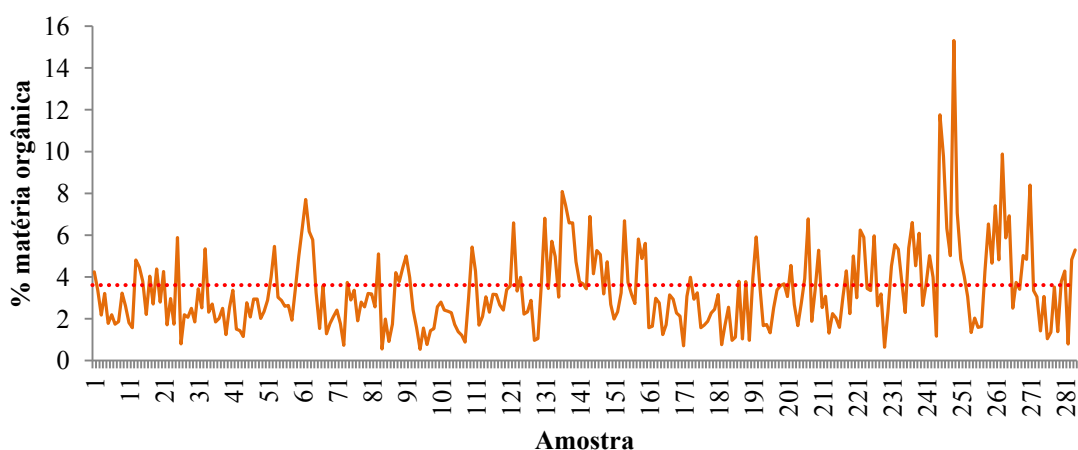


Figura 55- Variação de teores de matéria orgânica por local de amostragem, nível médio (linha vermelha).

Relativamente às amostras de solo recolhidas no concelho de Trancoso estas revelaram um teor médio de MO de 3,35%, um valor que se aproxima dos teores normais para um solo considerado como fértil (4%). A amostra com o menor teor de MO, inserido numa classe de fertilidade Muito Baixa apresentou apenas 0,53%, um valor quase nulo que resulta numa condicionante para a cultura do castanheiro, com implicações na diminuta produção das árvores. Neste caso, e com solos de textura média a grosseira pode estar também em causa a estabilidade do solo e dificuldades do mesmo na retenção de água e nutrientes. O solo com o teor de MO mais elevado, apresentou uma taxa de 15,31%, pertencendo à classe de fertilidade Muito Alta, valor que pode ter sido devido a uma colheita errada, muito à superfície do solo, elevando a percentagem de matéria orgânica.

No mapa da Figura 56 está representada a interpolação dos valores da MO do solo. Ao nível do concelho de Trancoso não há um padrão que permita indicar se são, por exemplo, as freguesias mais a norte ou a sul que apresentam teores maiores ou menores de MO. Por outro lado, verifica-se que há uma grande variabilidade à pequena escala. Esse fenómeno designa-se no processo de interpolação por krigagem, de efeito de pepita. O efeito de pepita ocorre

quando a tendência regional num dado sentido não é bem perceptível. Significa assim que há soutos com teores elevados de MO e adequados para o bom desenvolvimento das árvores (> 2,0%) e outros onde isso não se verifica.

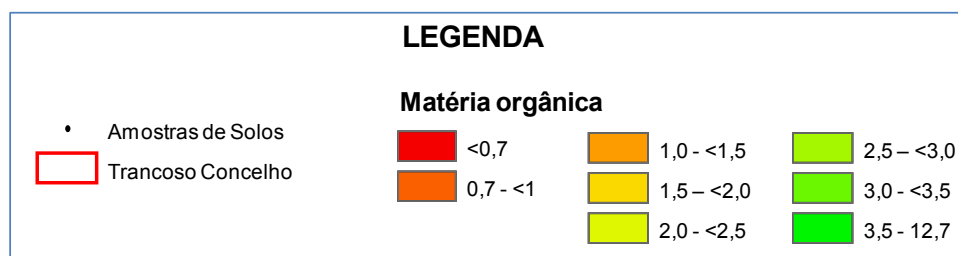
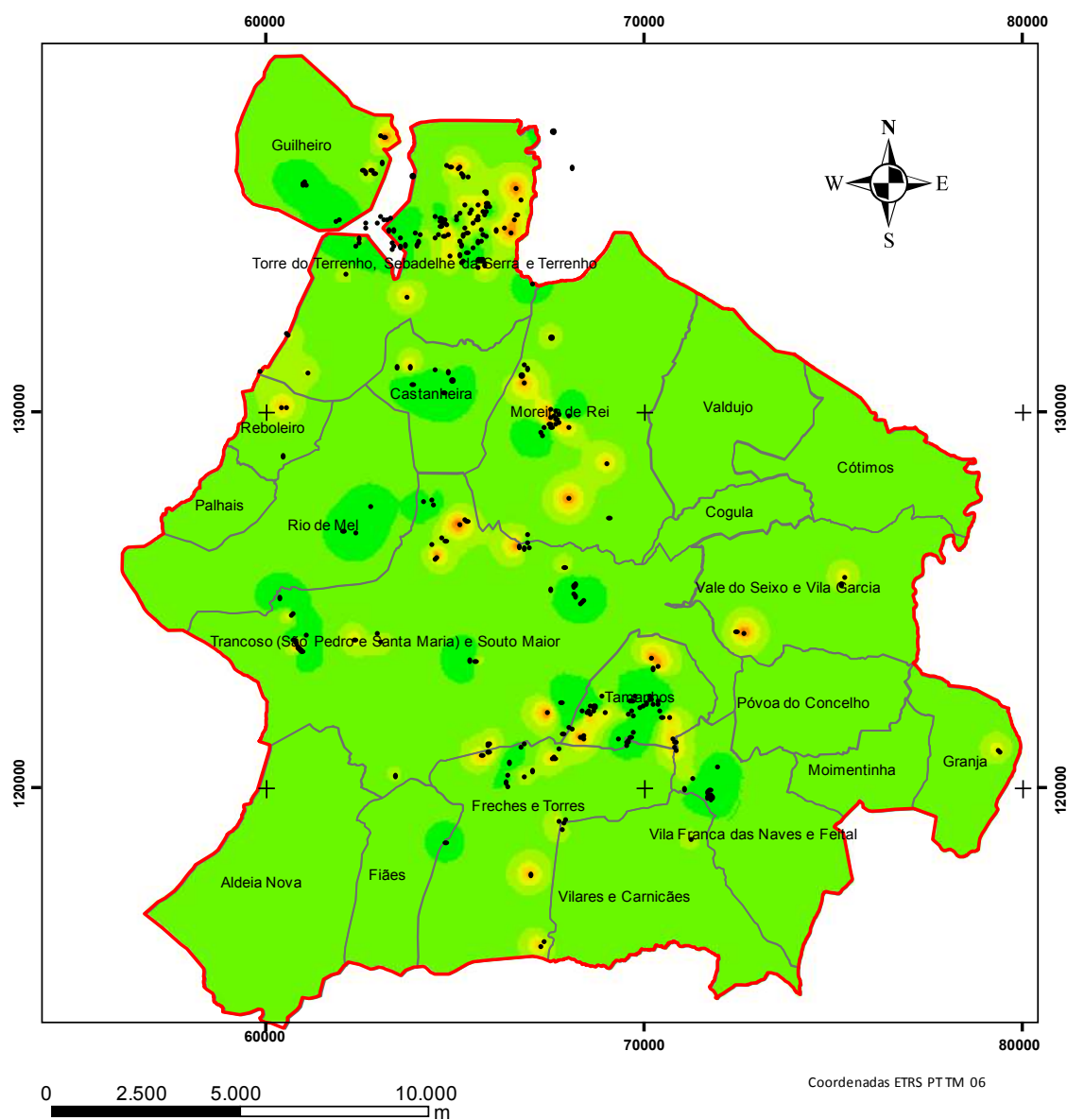


Figura 56- Interpolação por Krigagem dos níveis de matéria orgânica nos solos .

3.2. pH

Nas amostras de solo obtidas no concelho de Trancoso (Figura 57) foi possível observar valores de pH muito baixos, com valores mínimos na ordem dos 3,92, sendo possível constatar a limitação de absorção de nutrientes por parte das plantas e consequentes carências nutricionais. O valor de pH mais elevado encontra-se em 6,3, um valor que se encontra dentro da faixa de pH ideal para a cultura. A nível médio, as amostras revelam resultados pouco favoráveis à cultura do castanheiro, com níveis médios de pH de 4,7, mostrando uma forte acidez dos solos em geral. A acidez destes solos estará relacionada com a rocha mãe ser granito ou rochas com composição próxima dos granitos, que apresentam baixas concentrações de cálcio e magnésio.

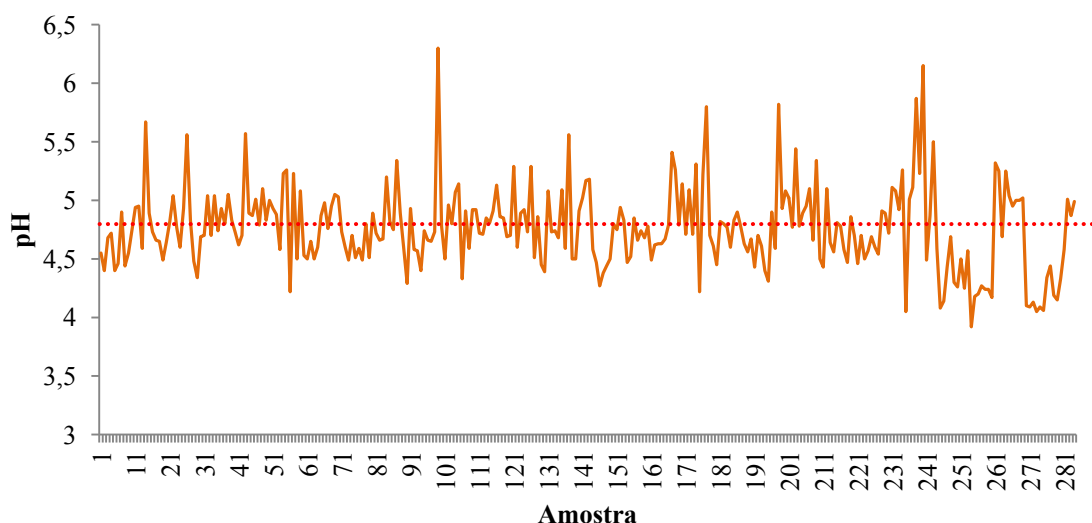


Figura 57- Variação de teores de pH por local de amostragem, nível médio (linha vermelha).

A análise dos vários pontos foi possível a construção de um mapa (Figura 58) indicam que em zonas do concelho onde existe uma maior densidade de castanheiros, acompanhadas de maior atividade nos soutos, os valores de pH tendem a ser superiores. Estes valores de pH poderão resultar da adição de alguns compostos não acidificantes ao solo. Esta maior atividade nos solos leva normalmente a maiores teores de MO que evita toxicidade do alumínio, promovendo um melhor desenvolvimento do castanheiro. A interpolação com base nas análises de solo permitiu perceber que as freguesias de Rio de Mel, Moreira de Rei, Tamanhos e Vila Franca das Naves são aquelas onde o pH apresenta valores mais baixos. A esses dados não será alheio a natureza granítica da rocha-mãe, podendo nalguns casos os afloramentos estarem mais à superfície e a espessura da terra arável ser menor.

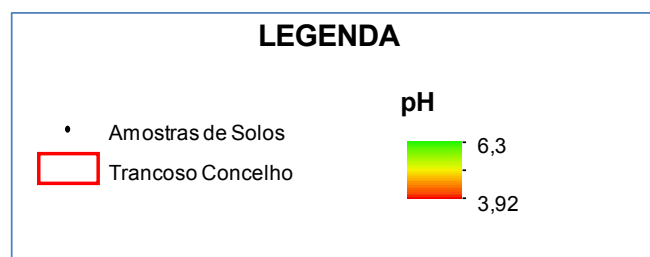
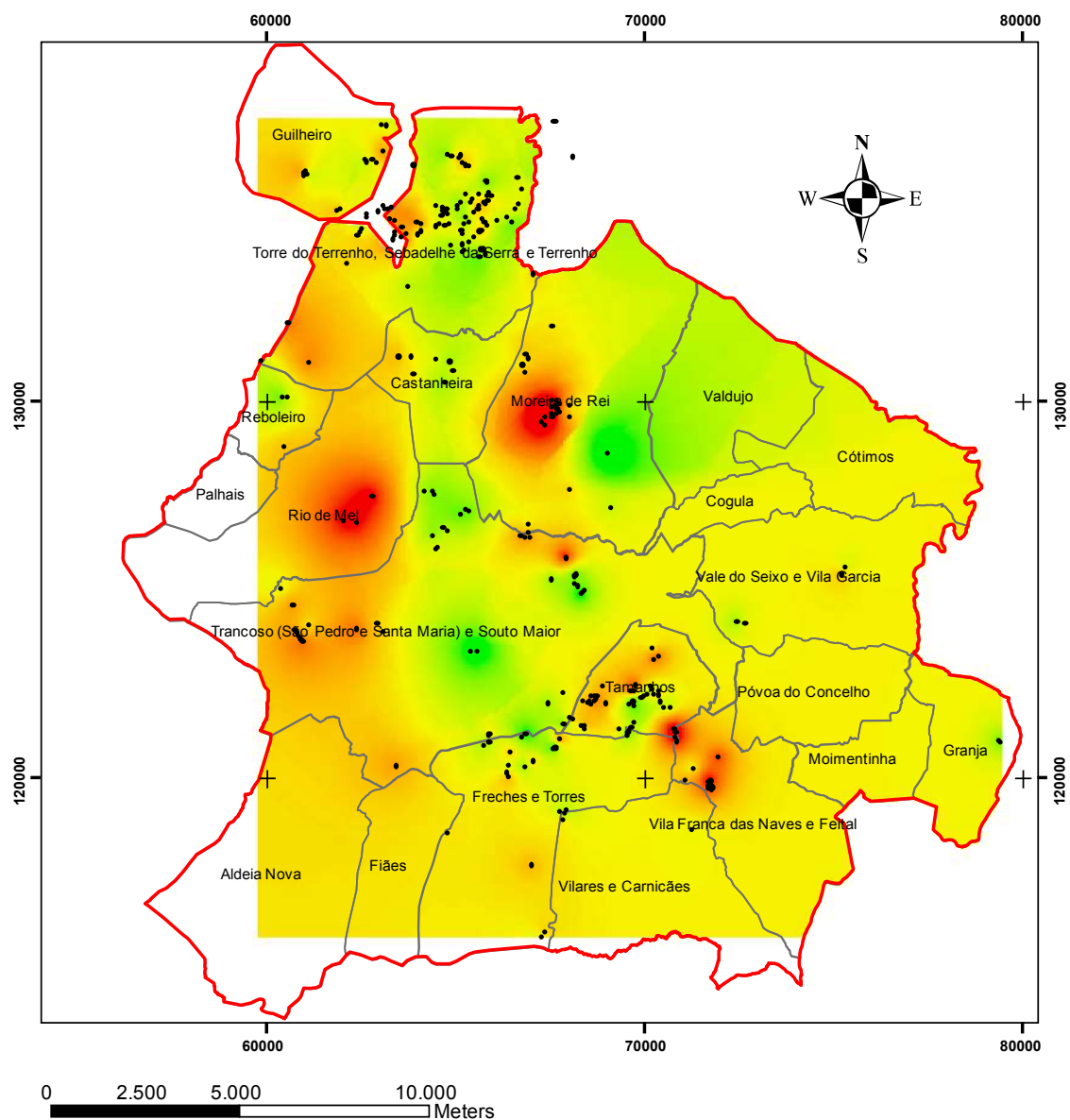


Figura 58- Interpolação por Krigagem dos níveis de pH no solo.

3.3. *Fósforo*

Os solos do concelho de Trancoso encontram-se na sua grande maioria numa faixa de pH baixo a muito baixo, mas revela pouca influencia nos teores de fósforo das amostras, apesar da sua influência na capacidade de absorção do mesmo pelas plantas. Na sua grande maioria, os pontos de amostragem revelaram teores de fósforo classificados como altos, com nenhuma amostra abaixo da classificação de teor moderado. O teor máximo apresenta 408 mg de P_2O_5 /kg de solo, valor de classificação muito alta no que diz respeito a quantidade de fósforo no solo. A amostra com o valor mínimo apresentou 43,2 mg de P_2O_5 /kg de solo, encontrando-se este teor dentro da categoria moderado, permitindo compreender que as quantidades de fósforo nos solos do concelho se encontram praticamente adequadas, salvo algumas exceções. Relativamente ao teor médio das amostras, este apresentou 129,43 mg de P_2O_5 /kg de solo.

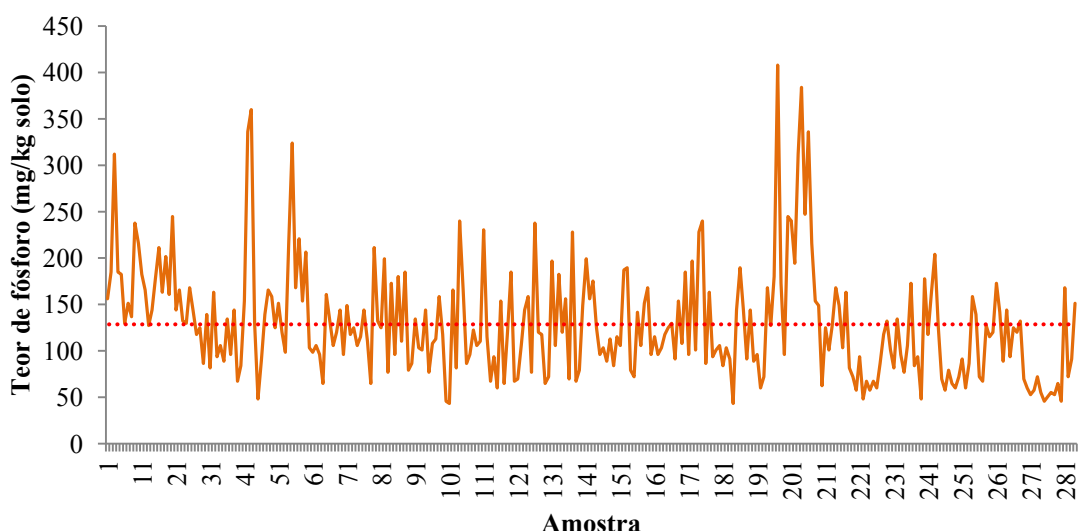


Figura 59- Variação de teores de fósforo (P_2O_5) por local de amostragem, nível médio (linha vermelha).

A interpolação dos resultados (Figura 60), sugere a zonagem do concelho em relação à presença de fósforo, aparecendo os teores menores na parte oeste do concelho, que é constituída principalmente por solos de natureza granítica biolítica com plagioclase calcia enquanto nas zonas com maior teor de fósforos os solos são de natureza granítica e gnaisses migmalíticos.

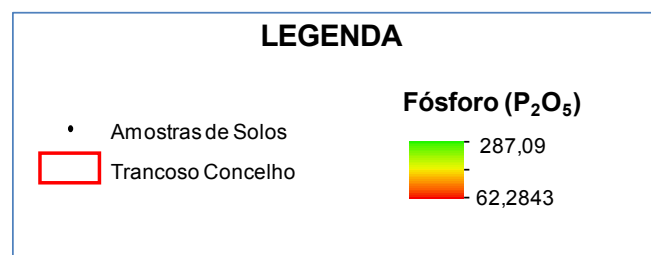
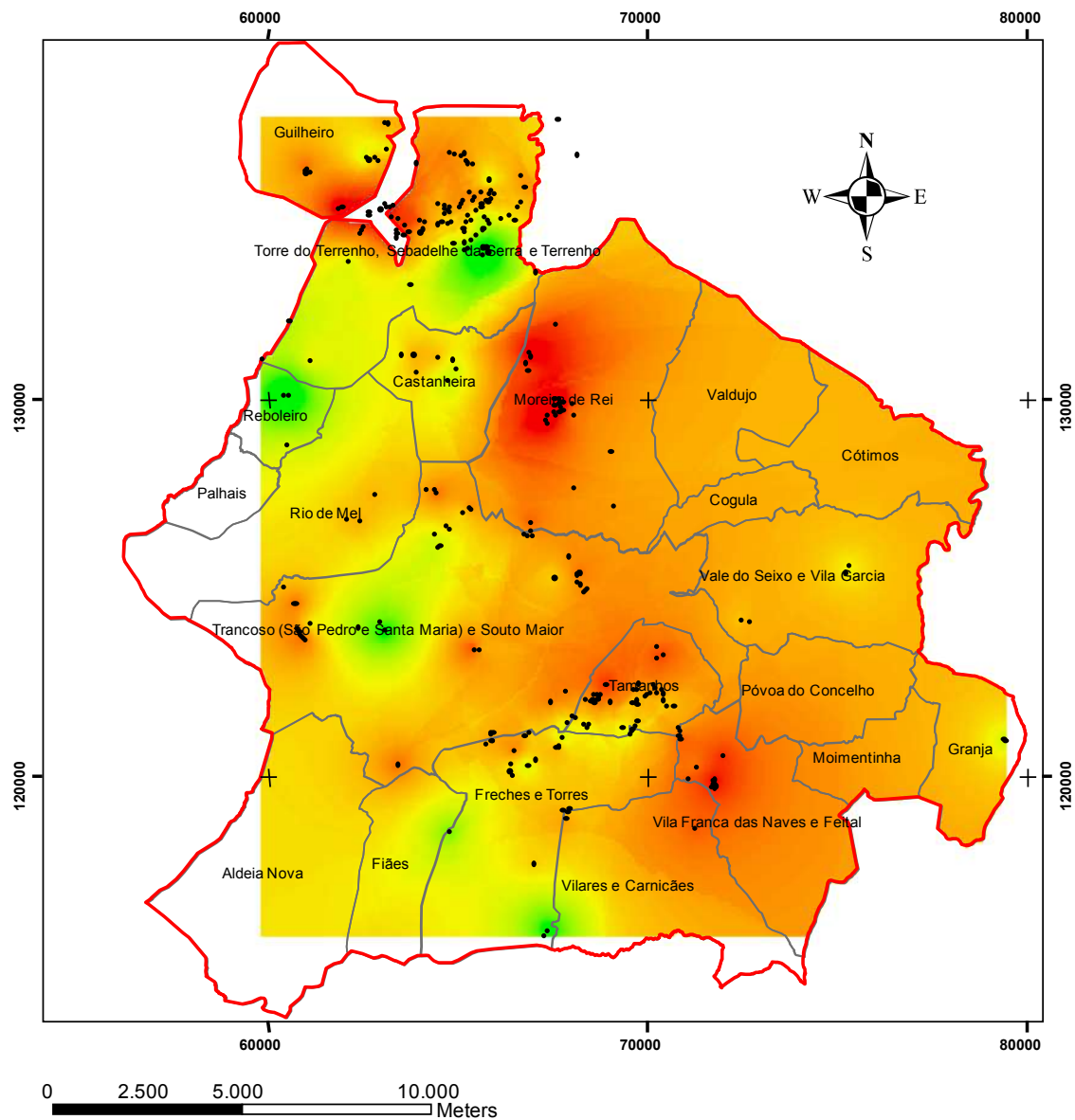


Figura 60- Interpolação por Krigagem dos níveis de fósforo (P_2O_5) no solo.

3.4. *Potássio*

Os solos do concelho de Trancoso encontra-se na sua grande maioria numa faixa de potássio superior ou igual a Moderado O teor máximo apresenta 504,71 mg de K_2O/kg de solo, valor de classificação muito alta no que diz respeito a quantidade de potássio no solo. A amostra com o valor mínimo apresentou 2,70 mg de K_2O/kg de solo, encontrando-se este teor dentro da categoria muito baixo, permitindo compreender que as quantidades de potássio nos solos do concelho são variadas e devem ser analisadas caso a caso aquando da recomendação de fertilização. Relativamente ao teor médio das amostras, este apresentou 79,73 mg de K_2O/kg de solo (Figura 61).

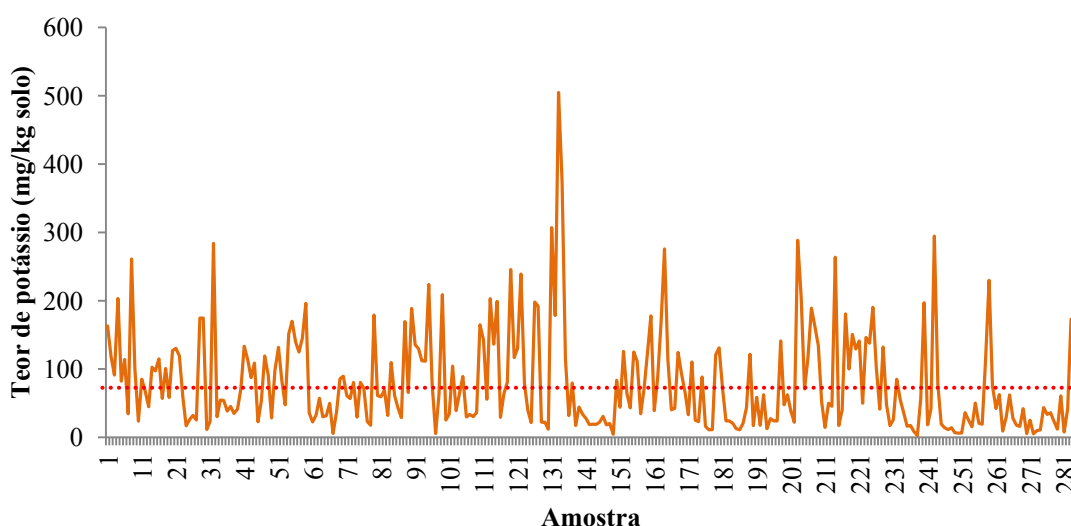


Figura 61- Variação de teores de potássio (K_2O) por local de amostragem, nível médio (linha vermelha).

No concelho de Trancoso foram observados vários souts onde o solo apresenta valores baixos de potássio (Figura 62). Apesar deste elemento poder ser libertado a partir do granito, a sua assimilação pode estar a ser condicionada pelos baixos valores de pH dos solos. No concelho observa-se heterogeneidade em relação a este nutriente, que aparece em maiores teores no lado oeste do concelho. Mais uma vez, ressalva-se a necessidade do recurso às calagens, podendo esta passar a ser uma prática usual intercalada com a aplicação dos corretivos orgânicos e/ou fertilizações de natureza química

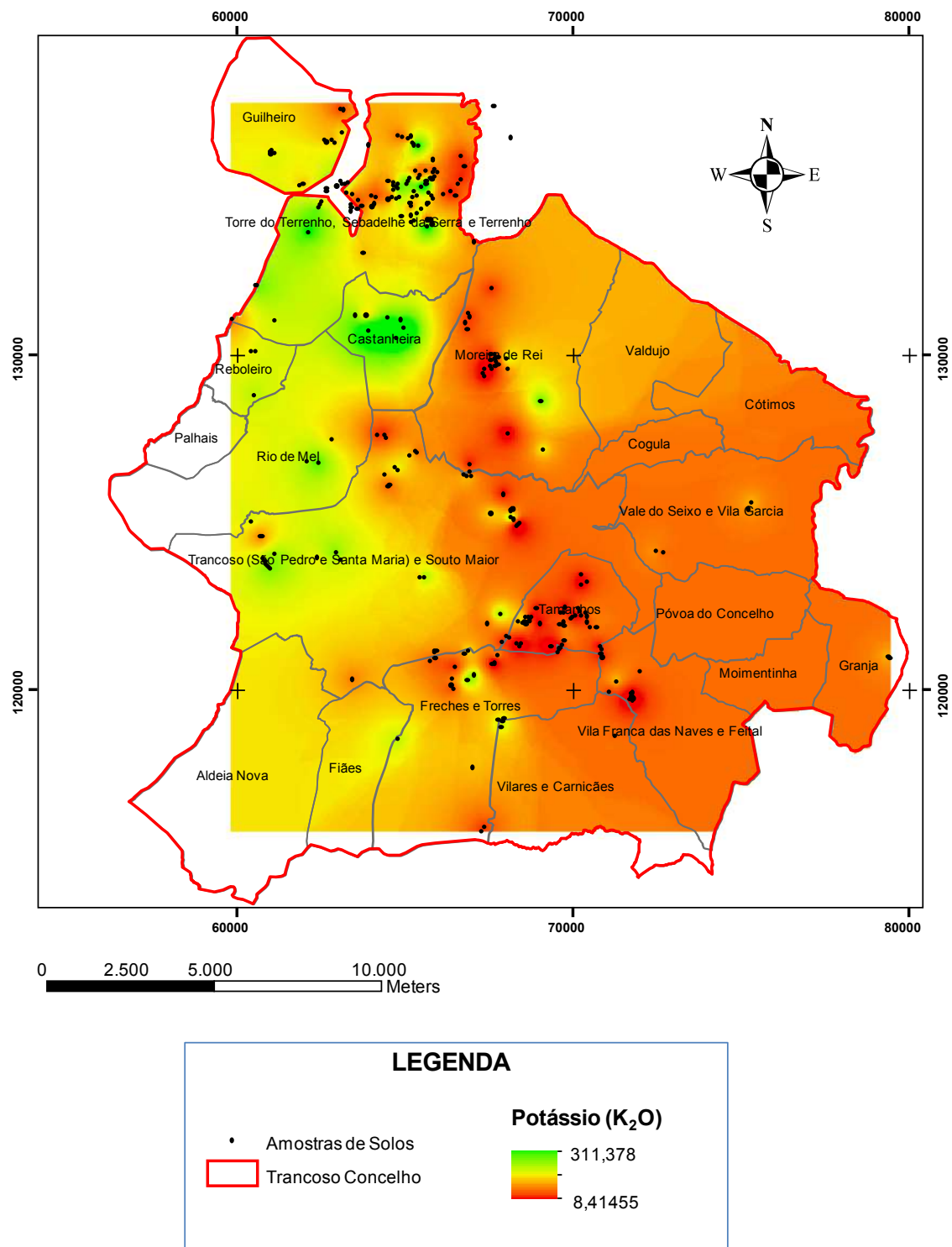


Figura 62- Interpolação por Krigagem dos níveis de potássio (K_2O) no solo.

Parte IV

Efeito das abelhas na polinização do
castanheiro

1. Introdução

Com a intenção de perceber o efeito das abelhas na polinização do castanheiro e consequente influência na produção, realizou-se um trabalho de polinização controlada *in vivo* num campo de demonstração.

A polinização tem por definição a transferência de grãos de pólen da antera para o estigma da mesma flor ou outra flor, da mesma ou outra planta da mesma espécie. Este processo permite que aconteça a fertilização, ou seja, a união dos núcleos masculinos e femininos. A polinização é um pré-requisito essencial para a fertilização e o desenvolvimento de sementes e frutos e é vital para completar o ciclo de vida das plantas (Partap, 2011).

A influência das abelhas na polinização é enorme, isto devido sobretudo ao seu comportamento forrageiro e de constância, pois enquanto outras espécies de insetos coletam pólen e néctar para satisfazer as próprias necessidades, as abelhas são coletoras para suprir as necessidades das próximas gerações. Devido a este fato, estas fazem mais visitas às flores melhorando os índices de polinização para as espécies envolvidas. A sua anatomia permite também maior eficácia na polinização, isto porque as abelhas possuem camadas de pelo que proporcionam maior coleção de pólen, aliado ao fato de conseguirem trabalhar em climas mais frios. Em relação à sua estrutura bucal, possuem línguas compridas que conseguem explorar flores mais fechadas (Corbet et al., 1991).

O castanheiro possui uma fragância forte quando em floração, com uma flor de tom extremamente atrativo para os insetos coletores e que se alimentam de pólen (Opler, 1978). Segundo (Weatherwax, 1986) o odor do néctar será mais propenso em plantas cuja aptidão masculina ou feminina pudesse ser favorecida pela intervenção de um polinizador, como no caso do castanheiro, ou em casos em que a competição floral por polinizadores fosse limitada.

2. Materiais e métodos

Foram instaladas duas colmeias no soto demonstração do Trancast, durante todo o período de floração do castanheiro. As colmeias foram colocadas na primeira semana de junho e retiradas na última semana de julho.

O souto tem 2,8 ha, sendo constituído por árvores com mais de 50 anos, da variedade Martainha. Adjacente ao souto, existe um espaço florestal onde existem castanheiros bravos a crescer de forma espontânea.



Figura 63- Aspeto do souto demonstração. A seta indica a posição em que foram instaladas as colmeias.

Foi feita a seleção de 30 pontos de amostragem em árvores ao acaso. Em cada ponto procedeu-se à marcação de dois ramos próximos, com o mesmo número de flores femininas, cobrindo-se um deles com um saco de rede de malha fina (Figura 64), permitindo a entrada de pólen através de vento, mas com malha suficientemente apertada para não permitir que as abelhas penetrem (tratamento NP), e marcando outro ao lado que ficou descoberto para permitir a polinização aberta (controlo). Em setembro foram colocados sacos nos ramos marcados para a polinização livre. Na colheita, feita em outubro, foram recolhidos os ouriços e castanhas de ambos os ramos de cada ponto de amostragem.

Cálculo de indicadores:

$$Densidade = \frac{Peso\ total\ (Amostra\ selecionada)(g)}{Volume(Amostra\ selecionada)(cm^3)}$$



Figura 64- Ramo coberto com saco de rede de forma a impedir a polinização pelas abelhas (esquerda) e aspeto dos ouriços encontrados no interior em finais de outubro 2016.

Em laboratório foram contados os ouriços colhidos em cada um dos tratamentos. De seguida foram abertos e foi feita a contagem das castanhas bem formadas e das abortadas existentes em cada. As castanhas bem formadas de cada ouriço foram pesadas a fim de ser determinado o calibre.

3. Resultados e discussão

Através da análise dos dados (Quadro 7), foi possível constatar que existe uma variação no que diz respeito à percentagem de castanhas bem formadas da totalidade das castanhas recolhidas, entre tratamentos, preposição utilizada para o início do estudo. As amostras do tratamento NP revelaram um valor de apenas 9,45 % de castanhas bem formadas da totalidade da recolha, enquanto o valor médio das amostras do tratamento P revela que 25,35 % das castanhas na recolha se encontravam bem formadas.

Quadro 7- Parâmetros das amostras e sua variação entre dois tratamentos, NP- Não polinizado e P- Polinizado. PF: peso fresco(g) (média).

Parâmetro	NP	Variação (%)	P	Variação (%)
Ouriços (nº)	180	100	209	+ 16,11
Castanhas bem formadas (nº)	46	100	165	+ 258,69
Castanhas bem formadas (PF)(unidade)	21,8	100	72,3	+ 231,65
Cast. bem formadas/ourico (nº)	0,36	100	1,07	+ 197,22
Cast. bem formadas/ourico (PF)	2,74	100	7,26	+ 164,96
Calibre (nº/kg)	89,5	100	108,6	+ 21,34
Densidade (g/ml)	1,10	100	1,04	- 5,45
Polispermia (%)	2,94	100	0,93	- 68,36
Sulcos (nº/castanha)	0,74	100	0,57	- 22,97
Bichadas (%)	8,8	100	24,3	+ 176,13

Relativamente ao número de castanhas bem formadas por ouriço (índice de fertilidade), os dados seguem a tendência anterior, onde o tratamento NP revelou um valor médio de 0,36, inferior ao valor médio do controlo, que apresentou 1,07 castanhas bem formadas por ouriço.

O tratamento P revelou um calibre médio superior ao tratamento NP, apresentando 108,6 castanhas (bem formadas) necessárias para formar um kg, em oposição ao calibre médio de 89,5 castanhas, respetivamente.

Estudos anteriores com o propósito de perceber a ação entomófila na cultura de castanheiro apresentaram resultados que vão de encontro ao resultados deste estudo. Segundo (Manino et al., 1991) em estudo realizado em Itália durante 1986 e 1987, com recurso a aplicação do mesmo método que no presente estudo, utilizando as variedades Ishizuki, Tsukuba e Marigoule, Vignoles, Marrone di Luserna, demonstrou que os insetos desempenham um efeito que não deve ser negligenciado na polinização do castanheiro. De modo a determinar a ordem de insetos mais ativos na floração do castanheiro, os indivíduos que visitavam as flores foram capturados em diferentes horas do dia para determinar a sua frequência, o que resultou numa demonstração que as abelhas melíferas teriam a maior influência na transferência de pólen entre plantas. Relativamente a diferenças produtivas entre ramos para polinização livre e aqueles em que a polinização entomófila foi contida, a variedade Marigoule foi aquela que apresentou resultados mais significativos, tanto ao nível do calibre como do peso fresco da produção total.

Segundo (Oliveira et al., 2001), utilizando um sistema idêntico ao do presente estudo, mas com agrupamento em três grupos experimentais, polinização livre (ramos sem proteção), efeito dos insetos polinizadores (rede com mesh bloqueadora de insetos) e efeito da gravidade (rede bloqueava praticamente todo o vento). As variedades em estudo foram a Martainha, Longal, Verdeal, Judia, Marigoule e Marillac.

Os resultados do estudo indicaram a influência dos insetos polinizadores, observando-se um índice de fertilidade (nº de castanhas/ourico) superior no tratamento de controlo, ou seja, onde foi possível existir polinização entomófila. Apenas uma variedade neste caso teve uma variação menos evidenciada, a var. Marigoule. Quando a polinização foi feita livremente ou na presença de insetos polinizadores, a produção de castanhas foi significativamente superior em 16 a 73%. Apenas a variedade Marillac mostrou uma boa produção de castanha,

chegando a 35% mesmo na ausência de polinização por insetos. Essa variedade, embora revelando tolerância à autofertilização, beneficiou, no entanto, da polinização entomófila, aumentando a produtividade até 2,5 vezes.

Os autores concluíram classificando o castanheiro como uma espécie entomófila e que os insetos são responsáveis pela maior parte da produção de fruto.

Através da comparação dos diversos estudos, é possível observar a influência dos insetos na polinização do castanheiro, corroborando os dados obtidos no presente estudo. Relativamente à ação das abelhas em específico na polinização do castanheiro, deve-se sobretudo à grande quantidade de floração presente na área de estudo, onde estavam presentes árvores de copas bem constituídas (50 anos), permitindo reduzir a área de ação das abelhas. Deste modo, é essencial perceber se em soutos novos, mais intensivos e com flora adjacente a estes mais evidenciada, exista uma mudança no comportamento de insetos polinizadores, incluindo as abelhas, pois segundo (McKay & McGregor, 1974) estas tendem a desconsiderar a floração do castanheiro se houver flores mais atraentes no seu raio de ação.

Parte V

Avaliação do potencial endógeno da variedade
Martaínha no concelho de Trancoso

1. Introdução

A conservação das variedades de castanhas mais adaptadas às regiões reveste-se de elevada importância, permitindo explorar o seu potencial produtivo máximo. A variedade Martáinha é o ex-libris do concelho de Trancoso, sendo também, a par da variedade Longal, parte identificativa da DOP – Castanha dos Soutos da Lapa. De acordo com os dados anteriores do presente estudo, no que respeita à caracterização dos soutos no concelho, a variedade Martáinha representa 83,2% do total de árvores presentes nos soutos em Trancoso.

A multiplicação de material de enxertia é conseguida convencionalmente através do conhecimento empírico dos produtores, utilizando sobretudo a observação visual e a capacidade produtiva de um dado castanheiro para aferir a qualidade do material. Deste processo advêm alguns problemas, como a hibridação da variedade, que a par da introdução de novas variedades híbridas na região, proporcionam uma diluição da sua pureza genética.

Note-se que diversas limitações ao nível das condições de fertilidade do solo podem influenciar o potencial produtivo das árvores, sendo, portanto, necessário criar condições apropriadas para que o seu crescimento e frutificação seja assegurado com normalidade durante o seu ciclo.

Tendo em conta estes pressupostos, houve necessidade de proceder à seleção de material vegetal de qualidade, possibilitando a manutenção da qualidade e das características da variedade Martáinha, que permitam uma valorização e diferenciação da mesma em relação a outras variedades nos mercados nacionais e internacionais.

2. Materiais e métodos

Foram selecionadas 12 árvores de várias freguesias, tendo em conta a escolha dos melhores espécimes de cada produtor, proporcionando material com a melhor qualidade possível. A avaliação de cada árvore pressupõe a área da copa, o PAP (perímetro à altura do peito), o estado fitossanitário, a idade e as características intrínsecas ao souto, nomeadamente a altitude, inclinação, exposição e se existe mobilização e o tipo de cobertura.

Para cada árvore foram recolhidos 30 ouriços, aleatoriamente e seguindo várias orientações, os quais foram posteriormente abertos em laboratório, para efeitos de avaliação

da castanha. Os parâmetros avaliados incidiram na contagem e pesagem das castanhas bem formadas, enrugadas e chochas, escolhendo 10 castanhas bem formadas para avaliação da densidade, calibre e características qualitativas respeitantes à castanha com localização mais interna, como polispermia, presença de sulcos (intrusão de película no miolo superior a 1mm), podridão e bichado. Avaliou-se também a firmeza do miolo da castanha utilizando um penetrómetro FR-5120 Lutron.

O critério para avaliação da amostra de melhor qualidade teve em conta os seguintes parâmetros e correspondentes ponderações: calibre corrigido (0,35), % de castanhas bem formadas (0,2), castanhas podres (0,05), castanhas bichadas (0,05), presença de sulcos (0,1), castanhas sãs (0,05), polispermia (0,1), penetração (0,05) e densidade (0,05).

Cada amostra foi identificada com dois caracteres iniciais, referentes à localidade, seguido do número da mesma, resultando assim nas referências: CR001, CT001, CT002, GL001, SS001, TM001, TR001, TR002, TR003, TR004, TT001 e TT002.

Calcularam-se os seguintes indicadores:

$$\text{Índice fertilidade} = \frac{\text{Castanha bem formada (Nº)}}{\text{Castanhas totais (Nº/ourico)}}$$

$$\text{Calibre corrigido} = \frac{\text{Castanha bem formada (Nº)} * 1000}{\text{Castanha bem formada (Peso)(g)}}$$

$$\text{Densidade} = \frac{\text{Peso total (Amostra selecionada)(g)}}{\text{Volume (Amostra selecionada)(cm³)}}$$

$$DAP = \text{Diâmetro do tronco à altura do peito (1,30 m)}$$

A avaliação da cor efetuou-se com um colorímetro PCE-CSM 2, procedendo-se à conversão dos parâmetros CIE-L*a*b (coordenadas de cor predefinidas do aparelho) para RGB, de modo a podermos apresentar neste documento os diferentes padrões de cor, equipado com janela de leitura de 8 mm diâmetro. A coordenada L indica escuridão ou luminosidade de cor e varia de preto (0) a branco (100). As coordenadas, a e b, indicam as direções das cores: + a é a direção vermelha, -a é a direção verde, + b é a direção amarela e - b é a direção azul. Chroma é a saturação ou vivacidade da cor. Quando a cromaticidade

aumenta, uma cor se torna mais intensa; à medida que diminui, uma cor fica mais opaca. O ângulo de matiz é a unidade básica de cor e pode ser interpretado, por exemplo, como 0° = vermelho e 90° = amarelo. Tanto o croma como o matiz são derivados de a^* e b^* usando as seguintes equações: croma métrica: $C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$ e ângulo de matiz métrico: $h = \tan^{-1} (b^* / a^*)$ (graus).

No anexo C estão representados os diagramas de cor média de cada amostra. A medição foi efetuada na zona média da casca de cada castanha. Foi efetuada uma medição por cada amostra.

3. Resultados e discussão

3.1. Caracterização dendrométrica das árvores

Para a caracterização dendrométrica das árvores tiveram-se em consideração o diâmetro médio da copa, o DAP, a área circular do tronco e área circular da copa (Quadro 8).

Quadro 8- Parâmetros dendrométricos das árvores de proveniência das amostras.

Amostra	Diâmetro médio copa (m)	Área circular copa (m ²)	DAP (cm)	Área circular tronco (cm ²)
CR001	16,70	219,04	51,9	256,0
CT001	12,55	123,70	66,8	329,9
CT002	16,50	213,82	175,1	863,9
GL001	10,93	93,76	37,9	186,9
SS001	9,00	63,62	25,1	124,1
TM001	8,93	62,63	33,4	164,9
TR001	19,10	286,52	143,2	706,9
TR002	18,55	270,26	65,3	322,0
TR003	19,05	285,02	103,5	510,5
TR004	14,95	175,54	74,2	366,0
TT001	9,13	65,47	29,6	146,1
TT002	15,70	193,59	78,0	384,8
	14,26±3,82	7035,2±1883,6	73,7±44,6	363,5±219,8

A árvore que apresentou maior dimensão a nível médio, correspondeu à amostra CT002. Esta tem aproximadamente 80 anos de idade, encontra-se a cerca de 750 m de altitude

e localiza-se num souto que não sofre mobilizações. Em termos fitossanitários não apresenta qualquer tipo de doença nem deficiências minerais.

A árvore de menor dimensão a nível médio, correspondeu à amostra SS001. Tem 11 anos de idade e encontra-se localizada num souto a cerca de 900 metros de altitude, com solo mobilizado. Também não apresenta qualquer tipo de doença nem deficiências minerais.

3.2. *Caracterização biométrica do fruto*

Os dados referentes ao índice de fertilidade das amostras, traduzido na percentagem de castanhas bem formadas por ouriços, revelam uma média para a totalidade das amostras na ordem dos 1,5 frutos/ouriço (Figura 65).

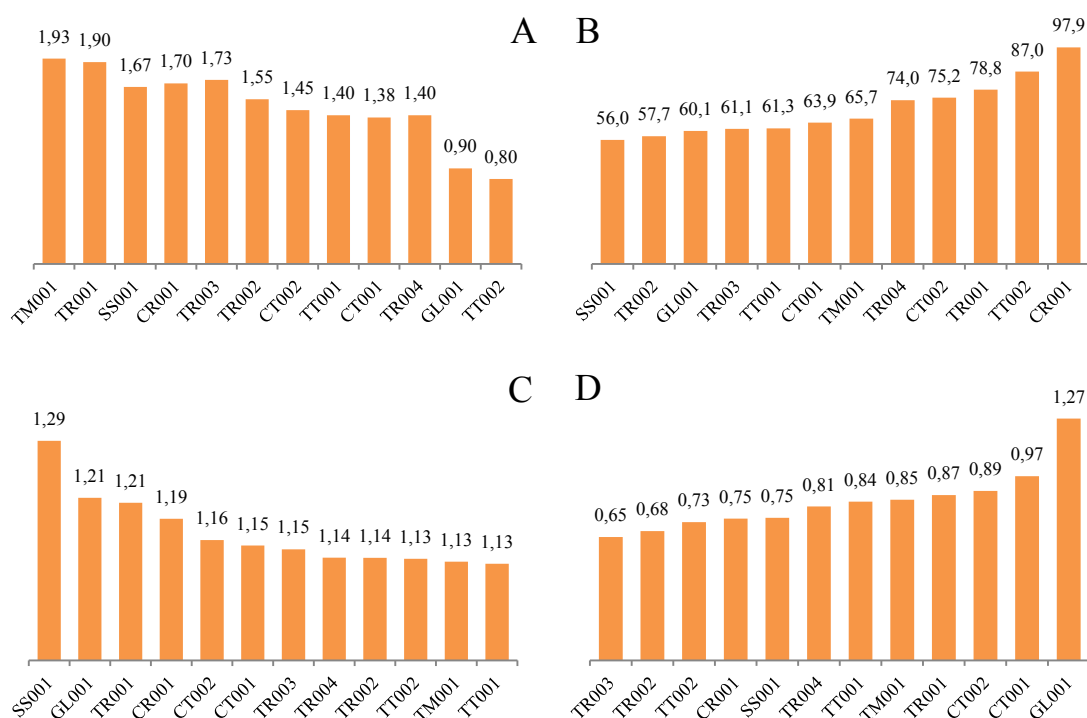


Figura 65- Classificação das amostras para cada um dos parâmetros biométricos avaliados. A- Índice de fertilidade (%); B- Calibre corrigido (n° castanhas/kg); C- Densidade média (castanhas seleccionadas) (g/cm³); D- Firmeza média do miolo (N).

O valor mais baixo pertence à amostra TT002, com apenas 0,8 frutos/ouriço. Por outro lado, a amostra TM001 apresenta o valor mais elevado, 1,9 frutos/ouriço.

Relativamente ao calibre, o valor médio no conjunto das amostras foi de 69,9 castanhas/kg. A amostra com pior calibre (CR001) apresenta um valor de 97,9 castanhas/kg, enquanto o melhor calibre correspondeu à amostra SS001, com 56 castanhas/kg.

O valor médio da densidade obtido para castanhas selecionadas, considerando a totalidade das amostras, foi de 1,17 g/cm³. A amostra SS001 foi a que registou maior densidade, com 1,28 g/cm³, enquanto à amostra TT001 coube a menor densidade (1,13 g/cm³)

O valor médio, para o conjunto das amostras, relativo à firmeza do miolo registado nas castanhas selecionadas foi de 0,84 N. A amostra TR003 foi a que apresentou uma menor firmeza com um valor de 0,65 N, enquanto o maior valor de firmeza do miolo, correspondendo a uma força de penetração de 1,275 N, foi registado na amostra GL001.

Os dados permitiram estabelecer uma correlação entre o calibre das amostras e a altitude das árvores provenientes (Figura 66), indicando um aumento do calibre conforme a subida em altitude. Este modelo indica a influência que a altitude tem no castanheiro, nomeadamente no número de horas de frio e consequente diferenciação floral, explicando 33,4% das diferenças observadas no calibre da castanha.

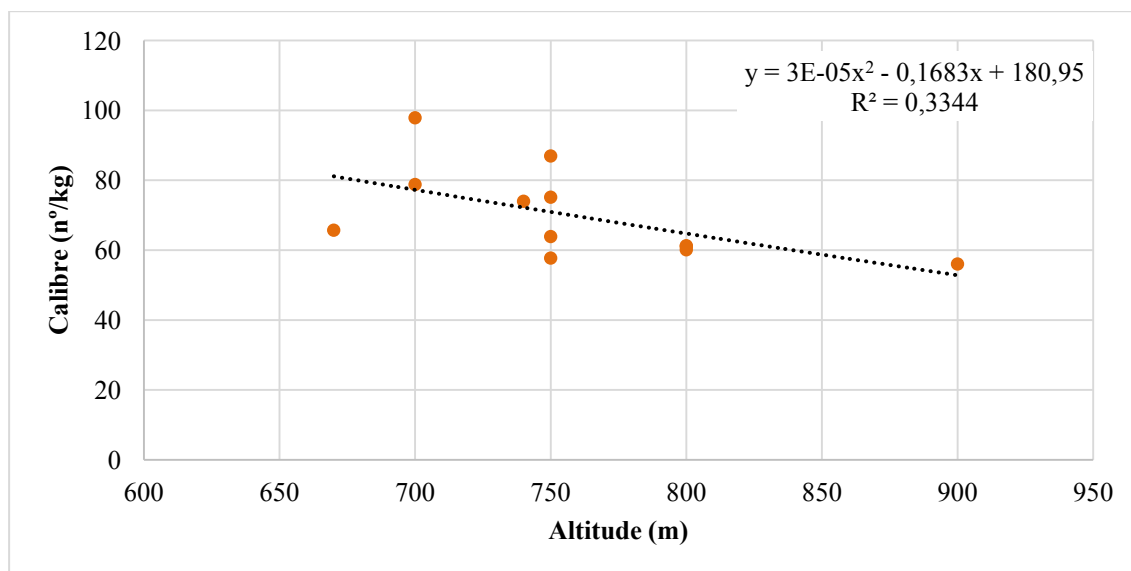


Figura 66- Relação entre a altitude e o calibre.

A relação entre o calibre e área de copa de onde são provenientes as amostras (Figura 67) permitiu também construir um modelo explicativo, indicando que 43,26% das diferenças observadas ao nível do calibre são influenciadas pela área da copa.

De acordo com o gráfico foi possível observar que o calibre sofre uma diminuição ao longo do crescimento vegetativo das árvores, observando-se um novo aumento do mesmo aquando da estabilização do crescimento vegetativo, onde as árvores revelam crescimentos anuais mais reduzidos.

Os dados podem inferir a influência dos comportamentos fisiológicos da árvore, onde se observa o direcionamento de reservas e água por parte da planta em diferentes etapas do seu crescimento, neste caso as plantas jovens tendem a possuir menor floração e menor número de frutos, consequentemente calibres maiores; e nas árvores mais velhas, a menor predisposição para crescimentos vegetativos e direcionamento de açúcares e água para o fruto. A influência de outros fatores deve ser tida em conta para o presente estudo, nos quais se indicam as influências antropogénicas (fertilizações, mobilizações), genéticas (cruzamentos entre variedades e hibridações), edafoclimáticas (relevo, litologia, temperatura, humidade do ar, radiação, tipo de solo, vento). O número de amostras reduzido não permitiu alargar o espetro de ambos os modelos anteriores, limitando a perceção da influência de ambas as variáveis (altitude, área de copa) no calibre.

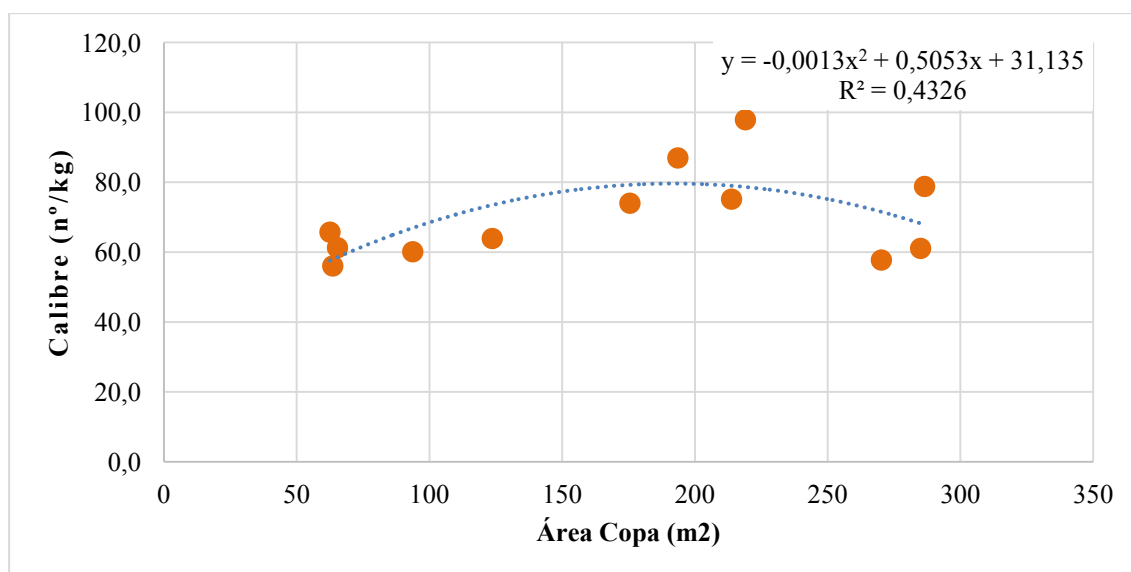


Figura 67- Relação entre a área de copa e o calibre.

3.3. Avaliação da Cor

O aspeto da castanha é fundamental para a uniformidade de lotes e para a qualidade global da mesma. Para além da ausência de anormalidades físicas na casca e do aspeto geral requerido para a normalização da variedade, a cor assume também contornos de elevada importância para a sua qualidade estética. A avaliação da cor constitui um bom critério para

perceber qual o grau de maturação dos frutos em geral, embora no caso deste estudo tenha sido utilizada essencialmente para separação das amostras mais uniformes, visto que todas as amostras foram colhidas no grau de maturação ideal.

Através da análise do quadro 8 é possível observar que as amostras que apresentam uma maior uniformidade são a CR001 e a TM001, sendo que a amostra CR001 revela cores mais escuras que TM001, visto a luminosidade (L^*) se aproximar mais do preto puro. Também TM001 apresenta maior brilho que CR001, com maior cromaticidade média (C). As restantes amostras apresentam uma maior heterogeneidade, por vezes com algumas diferenças discrepantes. No que diz respeito à média das amostras de Martainha, a castanha representativa apresenta uma luminosidade (L^*) média de 37,4, com média de a^* de 11,1, com tendendo para cores de intensidade vermelha. No que diz respeito a b^* , média de 3,5, este valor tende para média entre intensidade amarela e azul, que conjugado com valor de a^* caracterizam-se por cor castanha. Apresenta cromaticidade(C) média de 11,7, valor baixo que representa pouco brilho das amostras.

Quadro 9- Valores médios de L^* , a^* , b^* e C e respetivos erros padrão obtidos a partir das amostras de castanhas de cada árvore selecionada. Valores com letras diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey a 95% probabilidade.;

Referência	L*	EP		a*	EP		b*	EP		C	EP	
CR001	37,4	0,32	b	10,3	0,26	c	2,91	0,30	cd	10,8	0,33	c
CT001	37,9	0,33	ab	11,2	0,51	ab	4,37	1,13	a	11,7	0,62	b
CT002	37,8	0,34	b	11,2	0,61	ab	3,42	0,50	bc	11,8	0,73	b
GL001	36,3	0,48	d	12,0	0,40	a	3,45	0,38	bc	12,5	0,48	a
SS001	37,2	0,64	bc	11,3	0,41	a	3,61	0,31	b	11,8	0,47	b
TM001	38,7	0,32	a	11,1	0,47	ab	4,44	0,54	a	12,0	0,63	ab
TR001	37,1	0,39	c	10,7	0,55	bc	3,11	0,45	c	11,1	0,65	c
TR002	37,4	0,33	bc	10,2	0,47	c	2,52	0,30	d	10,5	0,53	c
TR003	37,4	0,55	bc	11,7	0,52	a	3,89	0,59	ab	12,4	0,69	a
TR004	37,7	0,51	b	11,0	0,80	b	3,42	0,50	bc	11,5	0,90	bc
TT001	37,2	0,28	c	10,8	0,44	b	3,01	0,38	c	11,2	0,53	c
TT002	36,6	0,35	d	11,8	0,62	a	3,87	0,58	ab	12,4	0,76	a
Média	37,4	0,4		11,1	0,5		3,5	0,5		11,7	0,6	

3.4. *Classificação final das amostras*

A classificação final das amostras baseou-se no critério que associa uma determinada ponderação aos parâmetros utilizados para avaliar a qualidade das castanhas, tal como apresentado nos métodos iniciais.

O Quadro 10 na página seguinte representa a classificação ordenada das amostras tendo em conta o critério referido.

Analisando o ranking final, é possível constatar que a amostra SS001 foi a que reuniu a melhor classificação quanto à qualidade da castanha, com um índice de 2,2. Em contraponto, a amostra TT002 foi a que reuniu maiores coeficientes de desvalorização, cabendo-lhe um índice final de 12,5.

Quanto à amostra com melhor qualificação, SS001, revela em termos de cor constituir um lote com homogeneidade média, com pequenos desvios relativamente à média da cor observável (Figura 68). Esta amostra provém de uma árvore com 11 anos de idade, sem qualquer tipo de doença nem deficiência mineral, encontrando-se num souto localizado a 900 metros de altitude. A nível dendrométrico, apresenta um diâmetro médio de copa de 900 cm e um DAP de 25,1 cm. O seu índice de fertilidade (castanhas bem formadas/ouriço) é de 57,5%, com um calibre médio de 56 castanhas/kg.

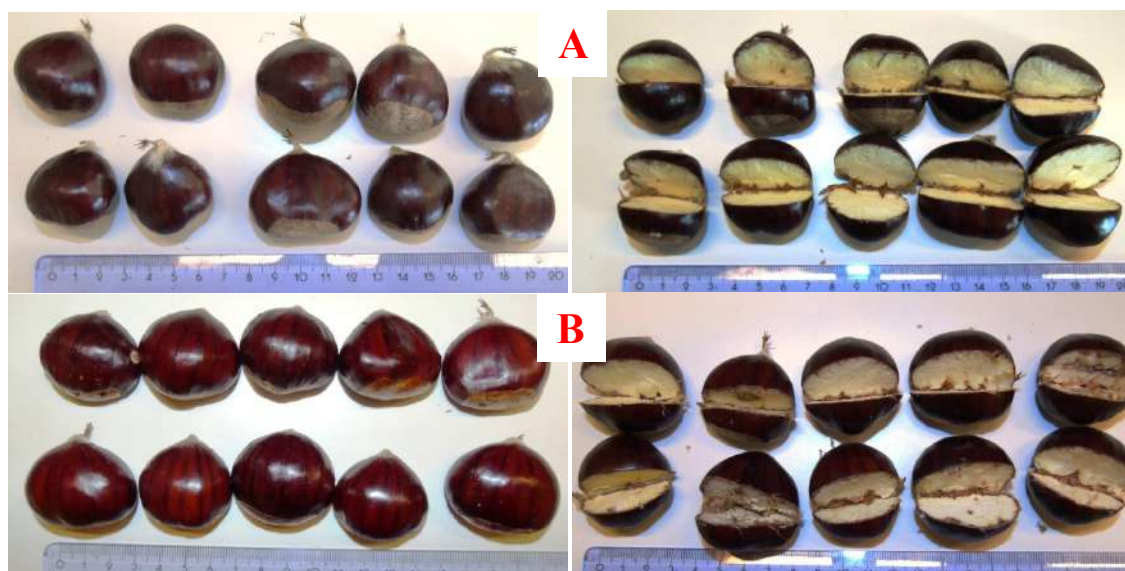


Figura 68- A- Amostra com a melhor classificação (SS001) B- Amostra com a pior classificação (TT002).

Quadro 10- Classificação final das amostras com recurso a índices de avaliação da qualidade da castanha, var. Martáinha, Trancoso 2017.

Referência	Calibre	Castanhas Bem Formadas/Ouriço	Castanhas Podres	Castanhas Bichadas	Castanhas Sulcos	Castanhas Sãs	Polispermia	Penetração	Densidade	Final	Ranking Final
SS001	1	3	1	7	3	3	1	5	1	2,2	1
TR003	4	5	1	1	3	1	1	1	7	4,35	2
TM001	7	1	11	1	5	8	1	8	12	5,5	3
TR002	2	6	1	12	10	11	1	2	10	5,55	4
TT001	5	8	10	1	5	4	1	7	13	7,2	5
CT001	6	9	1	7	5	4	1	11	6	7,7	6
TR001	10	2	1	1	9	8	1	9	3	8	7
TR004	8	10	9	1	1	1	1	6	9	8,55	8
CT002	9	7	12	1	1	4	1	10	5	8,85	9
CR001	12	4	1	7	5	4	1	4	4	9,35	10
GL001	3	11	1	7	10	10	12	12	2	10,05	11
TT002	11	12	1	11	11	10	1	3	11	12,5	12

A análise de agrupamento classificou a série em quatro grupos distintos entre si, tendo em conta os índices da avaliação da qualidade da castanha (Figura 69), permitindo observar lotes de amostras com características similares.

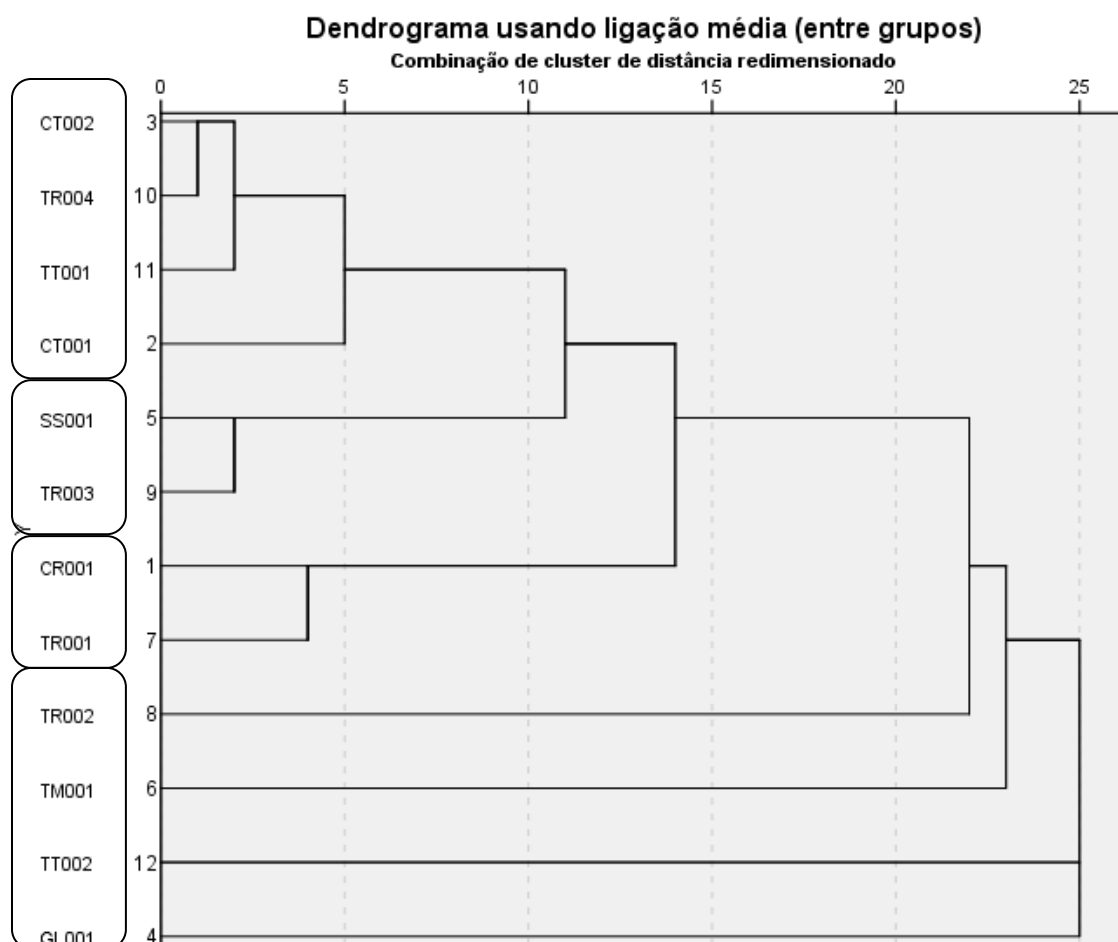


Figura 69- Dendrograma com ligação de Ward: combinação de cluster de distância redimensionada, através dos índices de avaliação da castanha.

Parte VI

Considerações finais

Os desafios que a cultura do castanheiro enfrenta na atualidade, exige que se abordem os problemas numa perspetiva bastante alargada, atuando sobre toda a fileira e os seus intervenientes. Deste modo, o inquérito aplicado no concelho de Trancoso permitiu caracterizar o sector da castanha, demonstrando que os seus principais atores, os produtores, possuem idades avançadas e baixa formação, demonstrando a importância de projetos como o Trancast na modernização do modelo produtivo da castanha. As práticas culturais aplicadas nos soutos, reforçaram a perceção que uma grande parte dos produtores tem em relação à rusticidade desta cultura, algo que sofreu evolução, sobretudo ao nível das pragas e doenças, e que limitam a continuação deste tipo de práticas. O estudo demonstrou que a maioria dos soutos sofria mobilizações constantes, limitações ao nível da rega e fertilização, não sendo tomada em consideração a possibilidade de análise de solos.

Estimou-se que se encontrem em falta nos soutos do concelho de Trancoso cerca de 16 000 plantas. Isto reflete-se sobretudo ao nível da produtividade do castanheiro, onde a média do concelho de Trancoso (820 kg/ha) acompanha a produtividade média em Portugal (780 kg/ha) e fica aquém de outros países produtores de castanha, onde conseguem produtividades médias até cerca de 5 vezes superiores, como é o caso da Turquia ou China.

O estudo da fertilidade dos solos através de análise de solos das diversas parcelas amostradas no concelho, indicou grande heterogeneidade nos solos, com um elevado número de solos com quantidades de matéria orgânica não desejáveis para a cultura, que condiciona a produtividade dos soutos e a sanidade da população de castanheiros, consequência da sua debilidade nutritiva. Onde existe uma maior densidade de castanheiros, acompanhadas de maior atividade nos soutos, os valores de pH tendem a ser superiores. Estes valores de pH poderão resultar da adição de alguns compostos não acidificantes ao solo. Esta maior atividade nos solos leva normalmente a maiores teores de MO que evita toxicidade do alumínio, promovendo um melhor desenvolvimento do castanheiro.

A zonagem do concelho em relação à presença de fósforo, indicou que teores menores deste nutriente foram registados a oeste do concelho, que é constituída principalmente por solos de natureza granítica biolítica com plagioclase calcia enquanto nas zonas com maior teor de fósforo os solos são de natureza granítica e gnaisses migmatíticos.

Foram observados vários soutos onde o solo apresenta valores baixos de potássio. Apesar deste elemento poder ser libertado a partir do granito, a sua assimilação pode estar a

ser condicionada pelos baixos valores de pH dos solos. No concelho observa-se heterogeneidade em relação a este nutriente, que aparece em maiores teores no lado oeste do concelho.

A avaliação do efeito das abelhas na polinização do castanheiro apresentou dados positivos no que diz respeito ao índice de fertilidade (nº castanhas/ouriço) da árvore e consequente produção. Existiu uma variação superior da fertilidade no tratamento com polinização receptiva a abelhas (tratamento P) em relação à limitação da polinização (tratamento NP). A diferença de peso fresco também revelou uma variação superior no tratamento P em relação ao NP. Comparando com diversos estudos de outros autores, foi possível observar a influência dos insetos na polinização do castanheiro, mais concretamente das abelhas, corroborando os dados obtidos no presente estudo.

A conservação das variedades de castanhas mais adaptadas às regiões para exploração do seu potencial máximo, neste caso a variedade Martaínha, incentivou um levantamento de clones altamente produtivos e de características mais favoráveis à comercialização, permitindo uma valorização e diferenciação da mesma em relação a outras variedades nos mercados nacionais e internacionais. Caracterizaram-se as árvores de proveniência das amostras ao nível dendrométrico, assim como o fruto, para estabelecer uma relação entre ambas as características. Deste modo foi selecionado um clone exemplo de entre as 12 amostras de vários locais do concelho. Esta amostra provém de uma árvore com 11 anos de idade, sem qualquer tipo de doença nem deficiência mineral, encontrando-se num souto localizado a 900 metros de altitude. A nível dendrométrico, apresenta um diâmetro médio de copa de 900 cm e um DAP de 25,1 cm. O seu índice de fertilidade (castanhas bem formadas/ouriço) é de 57,5%, com um calibre médio de 56 castanhas/kg.

A avaliação do potencial endógeno da variedade Martaínha permitiram também estabelecer uma correlação entre o calibre das amostras e a altitude das árvores provenientes, indicando um aumento do calibre conforme a subida em altitude. A relação entre o calibre e área de copa permitiu também construir um modelo explicativo, indicando que 43,26% das diferenças observadas ao nível do calibre são influenciadas pela área da copa. Foi possível observar que o calibre sofre uma diminuição ao longo do crescimento vegetativo das árvores, observando-se um novo aumento do mesmo aquando da estabilização do crescimento vegetativo, onde as árvores revelam crescimentos anuais mais reduzidos.

Referencias bibliográficas

- Artaza, J. E. (1949). *El castaño en España*. Madrid: Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.
- Corbet, S. A., Williams, I. H., & Osborne, J. L. (1991). Bees and the pollination of crops and wild flowers in the european community. *Bee World* , 47-59.
- Cortizo, E., Madriñan, M., & Madriñan, F. (1996). *El Castaño*. Léon: Edilesa.
- Costa, S. (1989). Cadernos de Trancoso. *O ciclo da castanha por terras de Trancoso* , 3 . Trancoso: Eden Gráfico, Lda.
- Coutinho, J. (1989). Acidez dos Solos e Toxicidade do Alumínio. Calibração de Método de Avaliação da Necessidade em Cal. In *Tese de doutoramento* (p. 762). Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Dossier de Constituição. (1993). *Soutos da Lapa- DOP, Denominação de Origem Protegida* .
- FAO. (2016).
- Fernandes, R. (Maio de 2016). A matéria orgânica do solo. *Vida Rural* , pp. 26-28.
- Gomes-Laranjo, J., Cardoso, J. F., Portela, E., & Abreu, C. G. (2007). *Castanheiros* (Vols. Programa Agro, Código 499 – Contributo para a difusão do conhecimentos das cultivares portuguesas de castanheiro.). Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Gonçalves, J. C. (1991). *Influência de alguns factores na micropropagação do Castanheiro (Castanea Miller)*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Hinsinger, P. (Fevereiro de 2001). Bioavailability of soil inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes: a review. *Plant and Soil* 237 , pp. 173–195.
- INE. (2017). *Estatísticas Agrícolas 2016*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- Jones, J. B. (2012). *Plant Nutrition and Soil Fertility Manual*. USA: CRC Press.

- Lang, P., Dane, F., Kubisiak, T. L., & Hongwen, H. (2007). Molecular evidence for an Asian origin and a unique westward migration of species in the genus *Castanea* via Europe to North America. *Molecular Phylogenetics and Evolution* .
- Lindsay, W. (1979). Chemical equilibria in soils. Nova Iorque, EUA: JohnWiley & Sons.
- Louzano, L. (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*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Manino, A., Patetta, A., & Marletto, F. (1991). Investigations on Chestnut Pollination. *6th Pollination Symposium*. 288. Itália: Acta Horticulturae.
- McKay, J., & McGregor, S. (1974). *Pollination and honey production in chestnut*. Am.Bee J.
- Mellano, M. G., L., B. G., D., D., Marinoni, D. T., i, B. P., S., C., et al. (2012). RESEARCH ARTICLE *Castanea* spp. biodiversity conservation: collection and characterization of the genetic diversity of an endangered species. *Genet Resour Crop Evol* , 59.
- Moura, A., Oliveira, I., Pinto, T., Anjos, R., Ferreira-Cardoso, J., & Gomes-Laranjo, J. (2015). *Seleção clonal na variedade de castanha “Longal” visando a aptidão agronómica e agroalimentar*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Oliveira, D. d., A., G., Manteigas, A., Pinto, J., & J., R. (2001). Importance of Insect Pollinators for the Production in the Chestnut, *Castanea sativa*. *8th Pollination Symposium*. 561. Acta Horticulturae.
- Opler, P. A. (1978). Insects of American Chestnut: Possible Importance and Conservation Concern. *Proceedings of the American Chestnut* (pp. 83-85). West Virginia: West Virginia University.

- Partap, U. (2011). The Pollination Role os Honeybees. In H. H., & R. S, *Honeybees of Asia*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Peel, M., Finlayson, B., & McHahon. (2007). Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences* .
- Pimentel-Pereira, M., Gomes-Laranjo, J., & Lourenzo, S. (2007). *Castanheiros*. Vila Real: UTAD.
- Santos, J. Q. (2012). *Fertilização* (Vol. 4ª Edição). Publicações Europa-América, Lda.
- Silva, A. P. (2007). *Castanha. Um fruto saudável.Projeto Agro 939. Dinamização do consumo da castanha com Denominação de Origem*.
- Suarez, P. C. (1989). Fitopatologia del Castaño (*Castanea Sativa* Miller). *Boletin de Sanidad Vegetal* , 16.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). *Plant physiology* (Vol. 3ª edição). Sunderland: Sinauer Associates.
- Terrón, U. P. (2002). *Fitotecnia- Ingeniería de la Producción Vegetal*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Truog, E. (1946). Soil reaction influence on availability of plant nutrients. *Soil Science Society of America Proceedings* , pp. 305-308.
- Valdivesso, T., & al., e. (2008). *Variedades de Castanha das Regiões Centro e Norte de Portugal*. Oeiras: Instituto Nacional dos Recursos Biológicos.
- Weatherwax, P. (1986). Why do honeybees reject certain flowers? *Oecologia* , 69, pp. 567-570.
- Wild, A. (1988). Potassium, sodium, calcium, magensium, sulphur, silicon. In *Soil Conditions and Plant Growth* (pp. 743-779). Harlow, UK: Longman Scientific & Technical.

Anexos

Anexo A- Estados fenológicos do castanheiro

(Catarina de Sousa, Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, 2010)

Ministério da Agricultura
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro

DRAP Centro
Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro

Direção de Serviços de Agricultura e Pescas
Divisão de Agricultura e Pescas – Estação Agrária de Viseu

Estados fenológicos do castanheiro

Catarina de Sousa
catarina@drapc.min-agricultura.pt

Dormência dos gomos (A) 	Tumescência dos gomos (B) 	Abrolhamento dos gomos (C1) 	Queda das escamas protectoras (C3) 
Aparecimento das nervuras e desenvolvimento das folhas (D) 		Floração masculina	
		Aparecimento dos amentilhos unissexuais (Dm) 	Glomérulos ♂ bem individualizados (Em) 
Aparecimento dos estames nos estaminados (Fm) 		Floração feminina	
	Plena floração masculina (Fm2) 	Final da emissão do pólen – anteras acastanhadas (Gm) 	Aparecimento dos amentilhos androgínicos (Dm) 
Glomérulos ♂ bem individualizados (Ea) 	Flores ♀ bem diferenciadas (Ef) 	Aparecimento dos estigmas na flor central (Ff) 	Estigmas bem desenvolvidos – plena floração ♀ (Ff2) 
Nos amentilhos androgínicos			
Inchamento (I) 	Aparecimento dos estames (Fa) 	Emissão de pólen (Fa2) 	Anteras vazias e acastanhadas (Ga) 

Anexo B- Inquérito de produtores Trancast



Trancast

Ficha de caracterização dos produtores

Nº identificação do produtor: _____

Data preenchimento: ____/____/____

1-IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR

Nome:		Idade:	
Morada:			
Localidade:	Freguesia:		Concelho:
Escolaridade:			
Tem algum Curso Agrícola?		Qual:	
Agricultor a tempo inteiro (Sim/Não):		Atividade principal:	
Telefone:	E-mail:		

2- Área e Produção

Área soute atual:	Pretende plantar novas áreas?
Produção em 2014 (Kg):	Produção em 2015 (Kg):

3- Destino da Produção

Autoconsumo: _____	Mercado local: _____ Outras: _____
Venda Fresco: _____ Cooperativa _____ Ajuntadores _____ Venda Direta _____	
Transformar: _____ Compota _____ Calda _____ Pão _____ Doçaria _____	
Alimentação Animal: _____	

4- Apoios para instalar?

Pretende obter apoios para a instalação de castanheiros (Sim/Não):	Qual:
--	-------

5—Sobre as áreas existentes de souto

Nome do Produtor: _____ Número _____

Nome da parcela:	P3:	Área:
Localidade:	Freguesia:	
Altitude:	Idade média árvores:	
Distância entre árvores (compasso):	Nº árvores:	Nº falhas:
Costuma substituir as árvores mortas (Sim/Não)?		
Qual o porta-enxerto que usou? Bravo:___ Ca90:___ ColUTAD:___ Outro:___		

2- INDIQUE O NÚMERO DE ÁRVORES COM:					
	Variedade	Sadias	Doença da tinta	Doença do cancro	Vespa da galha
Outras	Martainha				
	Longal				

5.1- MANUTENÇÃO DO SOUTO

Faz mobilizações no solo (Sim/Não)?	Em que época?
Que alfaia usa?	
Tem alguma cultura instalada no sub-coberto?	Qual?
Costuma podar (Sim/Não)?	Qual o destino que dá aos ramos cortados?
Qual a época em que efetua a poda?	
Tem água disponível no solo?	Qual o sistema de rega?
Costuma fazer rega?	Pretende instalar sistema de rega?

5.2- POLINIZAÇÃO	
Tem colmeias na parcela (Sim/Não)?	Quantas?
Existem colmeias num raio de 1 km da sua parcela?	
Tem castanheiros polinizadores na parcela (Bravos)?	

5.3- APROVEITAMENTO DE COGUMELOS	
No souto costumam aparecer cogumelos (Sim/Não)?	
Faz a sua apanha?	
5.4- ANÁLISES DE SOLO	
Costuma fazer análise de solo?: Sim/Não	Quando fez a última análise?

Aplicação de fertilizantes:	
Fertilizou no último Inverno (Sim/Não)?	Quais: _____ _____ _____ _____ Estrume (Sim/Não): _____ Calcário (Sim/Não): _____
Bichado/Gorgulho em 2014 (%):	

5.5- PRODUÇÃO	
Produção em 2015(kg):	Martaíinha:
	Longal:
	Outras:

Observações: