



# **Avaliação de modelos silvícolas e validação de ferramentas de gestão para o castanheiro em Trás-os-Montes**

Sónia Alexandra Afonso Geraldes

Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Gestão de Recursos Florestais

Orientado Por

Professora Doutora Maria do Sameiro Ferreira Patrício

Bragança

2011

## **Agradecimentos**

Agora que este trabalho está concluído não posso deixar de agradecer a quem contribuiu de forma decisiva para eu alcançar mais esta meta. Assim quero expressar:

À minha Orientadora, Professora Maria do Sameiro Ferreira Patrício agradeço o apoio, a ajuda e as preciosas sugestões.

À Professora Maria do Loreto Monteiro agradeço os ensinamentos transmitidos, a inspiração, o exemplo, o apoio, a amizade, um enorme Bem-Haja por tudo.

Ao Professor Amílcar Teixeira o meu sincero e profundo Obrigada por todo o seu apoio e fundamental motivação.

Ao Mestre Daniel Saraiva o meu obrigada pela preciosa ajuda no trabalho de campo.

Ao meu Querido Carlos quero agradecer o apoio incondicional e constante ajuda assim como o companheirismo em todas as fases deste trabalho.

Aos Meus Pais expresso o meu mais sentido e profundo Obrigada por tudo aquilo que é impossível descrever em palavras e portanto expressar aqui.

## Resumo

O castanheiro, (*Castanea sativa* Mill.) é uma espécie muito valorizada em Portugal, especialmente no Nordeste, porque pela sua dupla vocação (madeira e fruto) proporciona um importante rendimento económico numa região tão desfavorecida. Assim, é necessário diferenciar as opções de gestão como uma alternativa às práticas tradicionais. O objectivo deste trabalho é o estudo de modelos de gestão para a produção de madeira de pequenas, médias e grandes dimensões. Neste trabalho faz-se a análise de um ensaio estabelecido em 1994, numa talhadia de castanheiro, dois anos após a conversão de um povoamento adulto de alto fuste, na serra da Padrela. O ensaio é composto por 4 parcelas permanentes às quais foram aplicados três modelos de gestão silvícola baseados nos modelos propostos por Bourgeois (1992). Os tratamentos aplicados foram os seguintes: T1= Modelo 1: produção de madeira de pequenas dimensões; T2= Modelo 2: produção de madeira de médias dimensões; T3 = Controlo: talhadia sem intervenção; T4 = Modelo 3: produção de madeira de grandes dimensões. Os modelos ensaiados para a gestão da talhadia com diferentes objectivos são comparados com a situação de “não intervenção” que é a situação mais frequente nas áreas de talhadia desta região. Aos dezasseis anos de idade do povoamento analisamos o crescimento da talhadia submetida a diferentes modelos de gestão assim como a potencialidade das varas para produção de madeira de qualidade. Para avaliar a qualidade das varas foram usados parâmetros relativos à sua qualidade e graduados numa escala de 1 a 5 em que 1 representa o pior e 5 o ideal. Foi aplicada uma análise multivariada PCA e RDA às variáveis qualitativas das varas. Os resultados mostram que a melhor qualidade da madeira está associada aos tratamentos T2 e T4. O controlo “sem intervenção” tem associado uma estratificação do coberto devido à elevada competição das varas verificada para esta situação. A qualidade da madeira das varas é pior para o T3, quando comparada com os outros tratamentos. Estes resultados mostram que a qualidade da madeira é melhor e mais valiosa quando os modelos de gestão silvícola são aplicados. A evolução do crescimento nos diferentes tratamentos foi também alvo de análise.

**Palavras chave:** *Castanea sativa* Mill., talhadia de castanheiro, crescimento e produção, madeira de qualidade.

## Abstract

The sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) is a valuable species in Portugal, namely in North-east region, for both fruit and timber production that is important to value because it plays an important economical role in this disadvantaged territory. So, a differentiation of management options is needed as an alternative to the traditional practices. The aim of this research is to study sustainable management models to produce timber with small, medium and large dimensions. These management models are compared with the situation “without intervention” which is the most frequent situation of the coppices in this region. At sixteen years old, we analyze the growth under different management models as well as the potentiality of the shoots to produce quality timber

A trial with 4 permanent plots was established in a chestnut coppice in 1994, two years after the conversion of an old high forest stand, located in Padrela region. Three silvicultural management models were applied based on Bourgeois (1992) and adapted to our site conditions.

The treatments are: T1= Model 1: small dimensions; T2 = Model 2: medium dimensions; T3 = Control: coppice without intervention; T4 = Model 3: Large dimensions.

The shoots in the treatments are evaluated qualitatively using a graduation 1 to 5 in each parameter (1 corresponding to the worst and 5 to the best).

The results show that the best timber quality of the shoots is associated to the treatments T2 and T4. The control “without intervention” is associated to a stratified canopy due to high competition between shoots in this case. The quality of timber of the shoots is worse in the control (T3) in comparison to the others. These results demonstrate that the quality of timber is better and more valuable when the silvicultural management models are applied.

This study proved that there are advantages for the landowners in applying these management models concerning timber quality and sustainability of the chestnut areas.

**Key-Words:** *Castanea sativa* Mill. , Chestnut coppice, management models, quality timber production.

## ÍNDICE

Introdução .....	3
1– O castanheiro.....	5
1.1 Importância histórica.....	5
1.2 Caracterização da espécie.....	6
1.3 Distribuição do género <i>castanea</i> .....	7
1.4 Condicionantes da cultura do castanheiro .....	8
1.5 Sistemas de exploração da espécie.....	8
1.6 O sistema de talhadia.....	10
1.6.1. A formação da talhadia.....	10
1.6.2 O desenvolvimento da talhadia.....	11
1.6.3 Definição do objectivo de produção.....	12
1.6.4 Produção da talhadia.....	13
1.6.5 Qualidade da talhadia .....	14
1.6.6 Modelos silvícolas para a gestão da talhadia.....	17
2.Área de estudo.....	20
2.1 Enquadramento .....	20
2.2 Caracterização .....	21
3-Metodologia .....	22
3.1 Descrição do ensaio.....	22
3.2 Avaliação dendrométrica .....	23
3.3 Avaliação qualitativa .....	24
4. Resultados e Discussão.....	25
5.Conclusões.....	33

## INTRODUÇÃO

A floresta e as árvores tiveram, têm e terão uma importância considerável na vida das pessoas, mesmo que estas disso não se apercebam. A partir de certa altura a história das florestas passa a ter associadas duas componentes que se vão entrecruzando cada vez mais, por um lado os factores naturais (bióticos e abióticos) e por outro lado o homem. A influência do homem foi particularmente determinante na evolução das nossas florestas, acompanhada por flutuações climáticas e sendo marcada pela evolução da sociedade ao longo dos tempos. Por outro lado a própria floresta, foi sendo ela própria, influenciadora dos processos e da evolução da sociedade (Pereira, 2007).

Em Portugal a evolução da floresta foi-se reflectindo na evolução da sociedade, influenciando as formas de vida das populações.

Embora a grande maioria das nossas florestas tenha tido origem num processo de reflorestação que ocorreu de forma deliberada ou espontaneamente, pelo abandono das terras agrícolas, o nosso conceito actual é o de multifuncionalidade do espaço florestal. Isto é, para a nossa sociedade, as florestas não são só fonte de matéria-prima industrial mas também importantes do ponto de vista dos serviços ambientais que prestam, que vão desde a regularização dos ciclos hidrológicos, passando pelo sequestro de carbono até à fruição paisagística e turística.

As florestas têm 10 a 15 vezes mais biomassa do que a média dos outros ecossistemas terrestres e a maior parte desta biomassa é de grande longevidade (Pereira, 2007). Uma árvore leva muitos anos a crescer podendo durar muitos anos ou séculos. Isto equivale a reter no ecossistema (sequestrar) o CO<sub>2</sub> atmosférico que as árvores assimilaram pela via da fotossíntese. Por isso, as florestas servem de tampão contra alterações bruscas de CO<sub>2</sub> na atmosfera (Pereira, 2007). Ainda segundo o autor, restam poucas dúvidas de que o clima da terra está a mudar e que possivelmente, a alteração do clima decorre a um ritmo mais acelerado do que seria adequado para a adaptação das florestas às novas condições.

Assim, e num cenário de mudança, as práticas silvícolas devem ajustar-se à necessidade de gerir recursos hídricos mais escassos, bem como a possibilidade de ocorrência de secas ou outros acontecimentos climáticos extremos. As alterações climáticas podem causar elevada tensão numa gestão sustentável das florestas, colocando novos desafios à preservação e à boa gestão florestal (Pereira, 2007).

Segundo Bernier e Schoene (2009), os impactos da futura mudança climática sobre a saúde, crescimento, distribuição e composição das florestas não podem ser previstos com certeza. Segundo estes autores o futuro deve passar pela adaptação das práticas de gestão florestal aos novos cenários. Existem três abordagens possíveis para a adaptação das florestas às mudanças climáticas: sem intervenção, adaptação reactiva e adaptação

planeada, sendo esta última a que deve ser seguida e que implica a redefinição dos objectivos e práticas florestais como forma de antecipar a resposta às mudanças climáticas minimizando o risco e a incerteza associados.

A floresta ocupa actualmente uma proporção substancial do território nacional. Grosso modo a floresta contribuiu em 1995 para um sumidouro líquido anual de carbono na ordem dos 12 ou 13 % das emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) do país (Pereira, 2007). As áreas de castanheiro adulto para produção de madeira de grandes dimensões apresentam uma produtividade primária líquida em carbono que varia entre 3.7 a 5.2 Mg C ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> (Patrício *et al.*, 2010). A aplicação de uma silvicultura conservativa às áreas de talhadia de castanheiro, com o aumento das rotações, contribui para o aumento do armazenamento de carbono através dos processos de crescimento mas também da maior durabilidade da madeira em obra, na medida em que produz troncos de melhor qualidade destinados a utilizações mais nobres e duradouras.

Na actual conjuntura económica e ambiental todas as formas de gestão que contribuam para uma produção sustentada das florestas devem ser privilegiadas. São inúmeras as vantagens e benefícios que as florestas proporcionam às sociedades. O castanheiro é uma espécie muito ligada às tradições e hábitos das nossas gentes.

Com o intuito de ajustar os modelos teóricos de gestão silvícola para as áreas de talhadia de castanheiro em Trás-os-Montes, instalaram-se próximo de Vila Pouca de Aguiar, quatro parcelas de estudo permanentes, no ano de 1994. Propôs-se o ajustamento dos modelos de gestão com vista à obtenção de madeira de qualidade de pequenas médias e grandes dimensões.

Com este trabalho pretendeu-se contribuir para a continuidade da valorização da espécie e sensibilizar para a importância e vantagens inerentes à adopção de modelos de gestão silvícola de forma a valorizar os recursos existentes, para que estes possam continuar a proporcionar benefícios sociais, ambientais e económicos.

São objectivos do presente trabalho o estudo da aplicação de modelos de gestão sustentável para a produção de madeira de pequenas, médias e grandes dimensões. Estes tratamentos são comparados com a situação de “sem intervenção”, que é a situação mais frequente nesta região para as áreas ocupadas com talhadias. Fez-se a validação dos modelos teóricos aplicados a uma situação real. Aos dezasseis anos de idade foram analisados os crescimentos nos diferentes tratamentos, assim como as potencialidades das varas para a produção de madeira de qualidade.

# 1– O castanheiro

## 1.1 Importância histórica

O castanheiro, ou “árvore-do-pão”, é uma espécie florestal de grande relevância no nosso país. Pode ser considerado como uma riqueza endógena, na qual se pode apoiar toda uma economia, que em muito pode contribuir para o sustento e desenvolvimento de regiões mais desfavorecidas (Monteiro e Patrício, 2007).

Esta espécie tem acompanhado a história das nossas gentes desde tempos muito longínquos, já nos séculos XI e XII, os bosques e terras não cultivadas eram reduzidos e a agricultura cresceu para fazer face ao aumento da população. A cultura cerealífera expandiu-se e o trigo tornou-se o símbolo do pão branco dos maiores aglomerados, enquanto a castanha simbolizava o pão seco e escuro das regiões serranas. Nas regiões montanhosas a castanha converteu-se no elemento base da alimentação e o castanheiro é chamado árvore-do-pão. A importância do castanheiro era tal que a medição da propriedade se baseava, em muitas regiões, no número de castanheiros enxertados (Monteiro e Patrício, 2007).

A denominada “civilização do castanheiro” resulta, segundo Monteiro e Patrício (2007), da conjugação de factores como a potencialidade da espécie, o crescimento socioeconómico, o aumento populacional e a escassez de alimentos. Ainda segundo estas autoras durante a idade moderna, nos séculos XVI e XVII a população aumentou grandemente e as estratégias de sobrevivência foram retomadas para fazer face à fome e à escassez. Mais uma vez o castanheiro estava pronto para ajudar as pessoas nas suas necessidades alimentares. No século XVIII o surgimento da indústria conduz a um aumento da necessidade de madeira, levando também à desflorestação de grandes áreas de castanheiro. O castanheiro é então forçado a sustentar não só os homens mas também as forjas e fábricas.

Nos séculos XIX e XX é explorado para madeira, mas a partir dos anos 70 do século XX, com as mudanças do mundo rural, o declínio do artesanato e a concorrência de novos materiais, nomeadamente no sector vitivinícola, que absorvia até então grande parte da produção proveniente da talhadia, em tanoaria, cestos e postes para as vinhas. Pouco a pouco, esta forma de exploração do castanheiro bravo para materiais de pequenas dimensões foi deixando de ser procurada, o que contribuiu para o abandono de extensas áreas de castinçais (Monteiro e Patrício, 2007).

Actualmente a área de castanheiro adulto, segundo os dados do inventário florestal nacional (2005/2006), ronda os 33 000 ha, nos sistema florestal e agro-florestal. As maiores manchas de castanheiro encontram-se em Trás-os-Montes e Beiras onde a civilização do castanheiro teve maior expressão e ainda tem uma elevada importância económico-social, paisagística e ecológica (Patrício *et al.*, 2009).

No período 1994-1999, o aumento da área arborizada com esta espécie, através de recurso a financiamento público, aproximou-se dos 10 000 ha localizados maioritariamente nas regiões de Trás-os-Montes e Beira Interior. Somente na área de influência da DRATM (Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes), no mesmo período, foram arborizados com recurso à aplicação das Medidas Florestais na Agricultura (Reg. CEE 2080/92) e Programa de Desenvolvimento Florestal (PAMAF-Medida 3.1) um total de 7 141,12 ha dos quais 5985,89 ha são povoamentos puros e 1 155,23 ha povoamentos mistos (Patrício *et al.*, 2009).

A Estratégia Nacional para as Florestas (DGRF, 2006) apresenta como objectivo a atingir em 2030, para o castanheiro, 90.000 ha, prevendo-se que desta área 70.000 ha sejam explorados em sistema multifuncional. No Plano Regional de Ordenamento Florestal do Barroso e Padrela, em que se insere o presente estudo, a área de castanheiro prevista para 2045 é de 6130 ha.

## 1.2 Caracterização da espécie

A área do género *Castanea* reduz-se apenas a três zonas bem distintas: Europa mediterrânea, Sudeste dos Estados Unidos da América e o núcleo do oriente que abrange o Japão, a Coreia e a China Oriental (Alves, 1988). Segundo o autor, em qualquer delas a distribuição do castanheiro acompanha sempre, mais ou menos de perto, o paralelo 40° de latitude norte, situação que corresponde, de alguma forma, à estabilização experimentada após os fenómenos de avanço e recuo das glaciações.

São muitas e distintas as hipóteses estabelecidas para o aparecimento do castanheiro nas nossas regiões. Paiva (2007) refere que até então pensava-se que o castanheiro tinha sido introduzido em Portugal pelos romanos, que começaram a ocupar a península ibérica há 2000 anos. No entanto o autor relata que estudos recentes levam a considerar o castanheiro também autóctone na Península Ibérica e, portanto, em Portugal. Trabalhos desenvolvidos recentemente assinalam na Serra da Estrela, ocorrências dispersas de pólen fóssil de castanheiro em formações, datadas pelo processo de radiocarbono, com cerca de 8000 anos, no Paleolítico. Sob o ponto de vista das características ecológico-culturais, Alves (1988) estabelece para o castanheiro como parâmetros caracterizadores quanto ao clima uma Temperatura média anual de 9 a 14°C; precipitação média anual de 800 a 1600 mm; temperatura média do mês mais frio superior a -1°C e temperatura mínima absoluta superior a -15°C.

Segundo Oliveira e Alves (1987), *cit.* Patrício (1996), do ponto de vista climático o castanheiro tem exigências bem definidas e isso terá dado nome à zona do *Castanetum* (18 a 22° C) que se interpõe entre o *Lauretum* e o *Fagetum*. Trata-se de uma espécie mesotérmica, vivendo em estações com temperaturas médias anuais compreendidas entre +9°C e +14°C e temperaturas mínimas em média não inferior a -15°C, exigindo no

entanto, seis meses de temperaturas médias superiores a 10°C e temperaturas médias do mês mais frio superiores a 1°C.

No nosso país, e relativamente a Espanha e Itália, o principal factor limitante para a espécie não são tanto as baixas temperaturas no período invernal, mas antes a fraca pluviosidade no período de crescimento, exigindo que o quantitativo caído no período Abril-Junho seja de, pelo menos, 25% do total anual (Alves, 1988).

No que se refere aos solos, o castanheiro adapta-se aos diversos tipos pedológicos, preferindo os siliciosos de reacção ácida e os de origem calcária já descalcificados, frescos e com alguma profundidade. Apresenta uma intolerância ao calcário activo (carbonato de cálcio) (Bourgeois, 1992). Ainda segundo esta autora a *Castanea sativa* pode viver vários séculos, sendo possível que o seu limite biológico se situe à volta dos 1000 anos. No entanto, a vida produtiva da árvore é bastante mais curta, 150 anos em pomar e 70 em povoamento

### **1.3 Distribuição do género *castanea***

O castanheiro tem uma larga presença no Mediterrâneo e Europa Central estendendo-se por cerca de 15 países com uma cobertura total superior a 1,5 milhões de hectares. Apesar disso, o último século é caracterizado por uma diminuição progressiva das áreas arborizadas com castanheiro (Regina, 2000).

O castanheiro é uma espécie economicamente muito importante que ocupa vastas áreas em Itália, Grécia, França, Portugal, Turquia e Reino Unido (Alvarez *et al.*, 2010).

Em Portugal a presença da *Castanea sativa* Mill. observa-se a norte do paralelo 39º, inicialmente como companheira dos carvalhos no respectivo sub-bosque, e a partir dos séculos XI-XII, como constituinte de povoamentos em alto fuste para produção de fruto, o que explica a sua presença sobretudo em torno dos aglomerados populacionais serranos, para os quais constituiu, nesses tempos, base fundamental da alimentação (Alves, 1988).

A constituição de povoamentos com vocação madeireira predominante tem uma importância relativamente menor, dispersos pelas Beiras e Trás-os-Montes, em regime de exploração em talhadia, com destinos principais como material de tanoaria e de cestaria, em revolução relativamente curta. Subsistem algumas áreas na Terra Fria de Trás-os-Montes e Beiras e ainda algumas manchas delimitadas, no Fundão, Portalegre, Monchique e Alcobça (Alves, 1988).

Actualmente o castanheiro concentra-se essencialmente na Terra Fria de Trás-os-Montes e Beiras, persistindo ainda alguns núcleos na zona de Portalegre. Os dados relativos à ocupação de áreas florestais para Portugal Continental, do Inventário

Florestal Nacional (2005), revelam que o castanheiro ocupava em 1995 cerca de  $40 \cdot 10^3$  ha e mais recentemente em 2005 essa área reportava-se a  $28,2 \cdot 10^3$  ha.

## 1.4 Condicionantes da cultura do castanheiro

Actualmente o castanheiro (*C. sativa*) é condicionado principalmente pelas doenças da tinta e do cancro americano. Dentro das folhosas esta é a espécie mais afectada em Trás-os-Montes.

A doença da tinta afecta principalmente o sistema radicular obstruindo o sistema vascular, levando ao conseqüente “dieback”. Associado a este quadro está o oomiceta do solo *Phytophthora cinnamomi* Rands.; actualmente em Portugal, estão ainda referenciadas *P. cambivora* e *P. cactorum*. Em Trás-os-Montes esta doença atinge a totalidade do castanhal, principalmente na Serra da Padrela, com níveis de severidade média de 15% a 50% (PROF, 2007).

Segundo o Plano Regional de Ordenamento Florestal Barroso e Padrela (PROF\_BP) as causas para esta realidade prendem-se com variáveis do meio, compactação do solo, baixo conteúdo de matéria orgânica, exposição Sul/Sudoeste, perda de ectomicorrização e solos delgados de granito e baixo teor de bases de troca. Por sua vez, a doença do cancro americano é causada pelo fungo ascomiceta *Cryphonectria parasitica*; o quadro actual da doença é preocupante se atendermos à intensidade média de ataque (10% em 14 concelhos de Trás-os-Montes nos anos de 1999 e 2000), tendo-se verificado em algumas freguesias da Serra da Padrela 30% de árvores afectadas, chegando mesmo a haver aldeias sem uma árvore saudável.

Várias medidas de quarentena têm sido aplicadas ao longo dos últimos anos com o intuito de impedir a disseminação descontrolada do organismo, mas infelizmente têm sido iniciativas pontuadas pelo fracasso. As formas de luta conhecidas são a remoção de lesões corticais iniciais, desinfecção com pasta cúprica e abate das árvores. Importa referir a perda de virulência de alguns agentes de cancro, *i.e.*, hipovirulência, enquanto meio de luta biológica, que deverá ser usada com prudência, enquanto não houver melhor conhecimento da natureza da hipovirulência (AFN, 2007).

Mais recentemente, e segundo o Boletim Oficial do Instituto Nacional de Recursos Biológicos, publicado em Agosto de 2011 foram detectados castanheiros afectados por um himenóptero (*Dryocosmus kuriphilus*) que é uma das maiores pragas do castanheiro, sendo actualmente considerado uma ameaça para os nossos soutos. Até ao momento, não foi assinalado em Portugal (Teixeira, 2011).

## 1.5 Sistemas de exploração da espécie

O castanheiro é uma árvore que apresenta dupla vocação, podendo ser explorado para produção de fruto e madeira (sistema agro-florestal), ou para produção de madeira (sistema florestal). Os espaços florestados com castanheiro para a produção de madeira

são habitualmente designados por castinçais, enquanto os espaços, essencialmente produtores de fruto se designam por soutos ou pomares (Monteiro e Patrício, 2007).

Esta espécie pode ser explorada pelo regime de talhadia, dentro deste existe a talhadia composta, e segundo o regime de alto fuste. Segundo Monteiro e Patrício (2007) os regimes caracterizam-se pelo tipo de regeneração (via seminal ou vegetativa) a que podem submeter-se as espécies florestais para a reprodução de novos povoamentos, ou seja, formas de continuidade dos espaços.

A madeira de castanheiro pode ser utilizada para diferentes objectivos. Para que esta seja considerada como madeira de qualidade o processo produtivo tem que ser devidamente acompanhado com técnicas adequadas, que vão desde a sua instalação até ao final do processo de produção. O período de produção para a obtenção de madeira de qualidade ronda os 45 a 50 anos, nos locais ecologicamente mais apropriados em termos de solo, de clima e de exposição. Embora o período de produção seja longo, a sua exploração é considerada rentável desde que o povoamento possua qualidade, isto é, árvores com troncos direitos e cilíndricos, sem defeitos e com dimensão adequada para usos mais bem pagos pela indústria (Monteiro e Patrício, 2007).

Duma forma geral, pode-se afirmar que o modo de exploração das áreas ocupadas com castanheiro esteve e continua a estar muito influenciado pelas exigências dos mercados e pela realização de cuidados silvícolas mínimos.

A actual conjuntura de desertificação dos meios rurais, a escassez de mão-de-obra e as alterações nos hábitos alimentares das populações são factores determinantes na adopção dos regimes de exploração do castanheiro (Alvarez *et al.*, 2010).

Segundo o PROF\_BP, existem determinadas variáveis de gestão do souto que o tornam mais vulnerável ao ataque de doenças, nomeadamente o excessivo número de intervenções para limitação de infestantes assim como a má qualidade dessas intervenções. A falta de estrume maduro e adubos minerais ricos em fósforo e magnésio surgem também como factores limitantes na boa gestão destas áreas. Nestas condições o agente patogénico aproveita a situação de fragilidade do ecossistema provocando acentuadas quebras na produção destes sistemas.

No que diz respeito à castanha, verifica-se uma grande concentração de Soutos ao longo de toda a região de Trás-os-Montes como já foi referido, especialmente na Terra Fria, constituindo uma mais-valia económica para esta região.

As recomendações do PROF\_BP relativamente ao castanheiro, indicam a possibilidade da sua utilização, em complemento à produção de fruto, para a produção de madeira como forma de promover a continuidade dos povoamentos. Prevê-se também alguma disponibilidade na instalação em Alto Fuste em condições menos favoráveis, correspondentes a regiões com grandes declives.

O castanheiro é uma das espécies florestais mais importantes e apreciadas pela qualidade da sua madeira, que tem múltiplas aplicações. O preço da madeira de castanheiro tem sofrido um constante aumento, devido principalmente, ao deficit existente na Europa e devido à grande procura internacional de madeiras nobres. (Alvarez *et al.*, 2010).

Tem-se assistido ultimamente a uma maior procura da madeira de castanheiro na categoria das médias e grandes dimensões, a que não é alheia a diminuição da procura da madeira de pequenas dimensões (cestaria, tanoaria), é de realçar a extrema maleabilidade que o regime da talhadia pode oferecer - designadamente a talhadia irregular – e o grande partido que dele pode retirar uma espécie de diversificadas utilizações, como é o castanheiro (Alvarez *et al.*, 2010).

Como já se referiu, o castanheiro pode ser explorado para produção de madeira em sistema florestal em dois tipos de regimes: alto fuste e talhadia. O alto fuste deve aplicar-se para produção de madeira de qualidade com grandes dimensões e a talhadia para produção, preferencialmente, de madeira de pequenas e médias dimensões. É sobre este último regime que nos debruçaremos daqui para a frente uma vez que o trabalho realizado se destina a melhorar a gestão das áreas de talhadia.

## **1.6 O sistema de talhadia**

### **1.6.1. A formação da talhadia**

Na actual conjuntura de desertificação dos meios rurais e das áreas florestais fortemente fustigadas pelos incêndios e alterações climáticas a talhadia pode funcionar como um processo de recuperação natural face às perturbações existentes.

A talhadia é um processo de propagação vegetativa após o corte ou estímulo da árvore, por exemplo por acção do fogo. Com este processo obtêm-se novos povoamentos, através do aproveitamento dos rebentos ou pôlas, de origem caulinar ou radicular, resultantes de gomos adventícios ou dormentes. Destina-se à produção de madeira de pequenas e médias dimensões, podendo cada árvore cortada produzir uma, duas, três ou mais varas por touça ou cepo, no final do período de produção (Alves, 1988). Trata-se de um processo de propagação apropriado para as espécies que possuem esta faculdade, nomeadamente as folhosas, nas quais se inclui o castanheiro (Monteiro e Patrício, 2007).

A idade para a formação da talhadia não é consensual assim Moraes (1877) *cit.* Patrício (2006) refere que a melhor altura para fazer o rolamento deve ser no ano a seguir ao da plantação, repetindo-se esta operação sete anos mais tarde, com o intuito de

reforçar a cepa ou touça. Um outro critério e diferente do autor anterior é referido por Loureiro (1987) *cit.* Maia (1988) sugerindo a aplicação da conversão do alto fuste em talhadia aos 10 anos, para revoluções mais curtas, e 20 anos, para revoluções mais longas (altura em que os sistemas radiculares estiverem bem desenvolvidos). Embun (1968), *cit.* Maia (1988) propõe que se realize o rolamento quando as árvores atingirem 5 a 8 anos de idade após a plantação.

No que diz respeito à execução do corte este deve segundo Maia (1988), ser o mais baixo possível para assegurar a rebentação dos gomos da zona do colo da planta, os quais dão maiores garantias de criação de rebentos vigorosos (verdadeiros rebentos de touça), quer pela maior facilidade de penetração de zonas de casca mais tenras, quer porque assim se diminuem os percursos da nutrição mineral. Há também a vantagem dos rebentos inseridos abaixo resistirem muito melhor à acção do vento ou destruição por animais. Por outro lado, o corte deve ser liso e orientado de modo a impedir o depósito de águas ou detritos que facilitem o ataque de agentes patogénicos que levem à podridão acelerada das touças, portanto, de superfície lisa e inclinada.

### **1.6.2 O desenvolvimento da talhadia**

As varas obtidas em talhadia possuem um crescimento rápido nas fases iniciais em comparação com as árvores obtidas por semente, originando uma produção de volume mais elevada na fase juvenil. O castanheiro admite um número elevado de revoluções sem observações de decréscimos significativos (Alves., 1988). Possui ainda capacidade de emitir pôlas até bastante tarde: 150 a 200 anos (Loureiro., 1985). Para garantir um rebentamento vigoroso nas touças, os cortes devem realizar-se durante o período de repouso vegetativo, momento em que as disponibilidades alimentares acumuladas atingem os valores mais altos, exceptuando-se os casos em que se verifique a ocorrência de neve ou se temam as geadas tardias (Alves., 1988). A melhor ocasião para fazer o corte, é depois dos castanheiros se despirem completamente das folhas e os frios do inverno tornarem inactiva a vegetação (Moraes, 1877 *cit.* Patrício, 2006).

Segundo Alves (1998), no regime de talhadia podem ser considerados as seguintes principais modalidades:

Talhadia simples - consiste na obtenção de varas através do corte junto ao solo da árvore adulta ou não, com o aproveitamento da rebentação de gomos dormentes ou de gomos adventícios. Algumas destas varas são aproveitadas e irão manter-se na exploração até ao fim da revolução.

Talhadia irregular – Equivalente à anterior pela origem, mas onde as varas de uma mesma touça são cortadas ao fim de períodos diferentes.

Talhadia de cabeça – os cortes efectuados à árvore mãe são realizados a um nível mais elevado no tronco.

Talhadia composta – A talhadia composta é a combinação de talhadia com alto fuste. Neste tipo de regime existem no povoamento árvores mantidas em alto fuste e árvores regeneradas em talhadia.

### **1.6.3 Definição do objectivo de produção**

Segundo Patrício (1996) o objectivo de produção deve basear-se num estudo entre a opção tecnicamente mais correcta, de acordo com as potencialidades da estação e a melhor opção a nível económico-financeiro. Segundo Bourgeois (1992) podemos enunciar os seguintes objectivos de produção: objectivo de produção de madeira de pequenas, médias e grandes dimensões.

Assim, a produção de madeira de pequenas dimensões está indicada para as talhadas de qualidade média, mas homogéneas, em estações de potencialidades médias. O material que é retirado destas talhadas é de pequenas dimensões, toros de 1,05 ou 1,10 m de comprimento com despona a 18 cm. Este material pode ser utilizado na marcenaria, em embutidos e na construção civil. Por exigência do mercado torna-se por vezes necessário passar do objectivo de "pequenas dimensões" para o objectivo de "médias dimensões" (Patrício, 1996).

A produção de madeira de médias dimensões aplica-se a talhadas homogéneas, vigorosas, com as varas direitas e com a maioria delas pouco ramificadas, notando-se uma certa individualidade de 1, 2 ou 3 varas por touça. Esta madeira destina-se a marcenaria para embutidos. Para obter madeira de médias dimensões é preciso ter aos 30 a 35 anos  $d_{1,30}$  de 25 a 30 cm e um tronco sem nós nos primeiros 5 a 7,5 m de altura sem desramação artificial. Este objectivo pode convir a talhadas excepcionais tratando-se então de uma escolha económica (Patrício, 1996).

Para a produção de madeira de grandes dimensões devemos escolher talhadas com forte crescimento, e em estação com potencialidades boas ou excelentes. Esta produção resulta do melhor aproveitamento das varas. Segundo Patrício (1996) estas devem ter um crescimento em diâmetro igual ou superior a 0,9 cm por ano. O objectivo é produzir varas para corte com 40 cm de diâmetro a 1,30 m em 40 a 50 anos.

O quadro 1 mostra alguns pontos a ter em conta na escolha do objectivo de produção.

Quadro 1 – Resumo dos imperativos de cada objectivo

Objectivo	“Pequenas dimensões”	“Médias Dimensões”	“Grandes Dimensões”
<b>Qualidade da Talhadia</b>	Talhadias de vigor médio, atendendo às normas mínimas de altura/idade	Boas talhadias, de qualidade homogénea, com uma relação altura/idade superior	Talhadias muito boas ou varas excepcionais nas talhadias de qualidade heterogénea.
<b>Região</b>	Para as regiões onde é possível vender pequenas madeiras para construção.	Todas, salvo talvez aquelas em que a indústria de parquets e lambrins se desenvolveu	Todas, mas sobretudo aquelas onde as de pequenas dimensões não são vendáveis.
<b>Seleção dos produtos</b>	Indispensável	Dispensável	Desejável

Fonte: Patrício (1996) adaptado de Bourgeois (1992).

### 1.6.4 Produção da talhadia

A produção da talhadia tem associadas algumas vantagens, segundo Maia (1988), como a obtenção mais frequente de produções e menores períodos de espera pelos primeiros rendimentos. Os acréscimos médios anuais por hectare, em material lenhoso (biomassa) são superiores relativamente ao regime do alto fuste. Pode haver lugar ao estabelecimento de indústrias anexas devido à diversidade e frequência de produtos obtidos. A talhadia tem uma renovação automática. Apresenta grande facilidade de ordenamento, subdividindo o castiçal em tantas parcelas quantos os anos de revolução, assim todos os anos se pode efectuar o corte de uma parcela. A talhadia apresenta vantagens em solos que não facilitem o bom desenvolvimento dos sistemas radiculares do alto fuste e o material resultante da talhadia apresenta uma maior facilidade de transporte devido ao menor calibre.

Todavia, ao regime de talhadia também se lhe podem atribuir alguns inconvenientes:

- Produção de material lenhoso de menor valor;
- Redução mais rápida do fundo de fertilidade das estações (a redução é tanto mais rápida quanto mais curtas forem as revoluções).
- Menor influência benéfica sobre a porosidade e a capacidade utilizável do solo.

De acordo com Patrício (1996) as explorações existentes estão de certa forma abandonadas não possuindo estas qualquer sentido técnico ou económico, sendo exploradas ao sabor das vontades do proprietário e/ou das oportunidades surgidas. As madeiras de pequenas dimensões com grande procura no passado têm hoje em dia uma procura reduzida a não ser para produção de biomassa para bioenergia quando os povoamentos se situam próximos de unidades industriais potenciais consumidoras deste tipo de produtos. Posto isto torna-se indispensável proceder ao melhoramento das talhadias existentes através da aplicação de modelos silvícolas adequados para

produção de madeira de qualidade de média e mesmo grandes dimensões, de acordo com os interesses do proprietário e sobretudo atendendo à qualidade da estação.

No que respeita ao diagnóstico da estação para a gestão das talhadas deve ter-se em conta o solo e o estado vegetativo do povoamento existente. Bourgeois (1992), refere que numa boa estação e sem qualquer gestão associada podemos ter uma talhadia medíocre. O inverso também pode acontecer, pode existir uma talhadia vigorosa numa estação menos favorável. É tanto maior o risco de engano em relação à capacidade produtiva, no que respeita a madeira de qualidade, quanto mais jovem é a talhadia.

Quando são observadas talhadas jovens com o objectivo de definir as suas futuras potencialidade produtivas, requerem particular atenção os aspectos desfavoráveis à cultura do castanheiro. Bourgeois (1992) refere os seguintes aspectos:

- Solos muito secos e superficiais virados a sul indiciam povoamentos com fraco crescimento
- Solos com o risco de serem inundados, indiciam povoamento em risco de sofrer de doenças radiculares
- Solos muito ácidos (pH = 4,5) indiciam escassez de nutrientes mais ou menos a curto prazo.

O quadro 2 apresenta as características que um solo deve apresentar e a variação das potencialidades produtivas para o castanheiro.

Quadro 2 - Resumo das características e potencialidades do solo para o castanheiro

Potencialidades	Má	Medíocre	Média	Boa	Excelente
<b>Húmus</b>	dysmoder	moder	mull-moder	mull-acido	mull meso trófico
<b>pH</b>	<4 (ou>6,5)	4,5	4,5 a 5	5	5,5 a 6
<b>Profundidade</b>	<40 cm	40 a 50 cm	50 a 60 cm	60 a 80 cm	<80 cm
<b>Textura</b>	Argilosa Argilo-limoso	Argilo-arenosa Limoso-argilosa Limo fina	Areno-graveloso Areno- argilosa	Areno-limoso Limo-arenosa	

Fonte: Patrício (1996) *cit.* Bourgeois (1992)

### 1.6.5 Qualidade da talhadia

A qualidade das varas produzidas em talhadia é determinante na valorização do material obtido por este sistema de produção. Seguidamente faz-se uma descrição de cada um dos parâmetros caracterizadores da qualidade das varas das talhadas.

### Vigor

Segundo Bourgeois (1992), há vários factores facilmente observáveis que podem ser bons indicadores para avaliar o vigor dos povoamentos. No entanto, esta autora considera como melhor a relação altura/idade, pois que esta relação traduz as potencialidades da estação e a potencialidade produtiva dos povoamentos. O quadro 3 expressa essa relação.

Quadro 3 – Relação altura/idade como indicadora do vigor

<b>Idade (anos)</b>	<b>Altura mínima das varas dominantes na touça (m)</b>
6	6
7	7
10	9
12	10,5
14	12
16	13

Fonte: Bourgeois (1992) *cit.* Patrício (1996)

Outro índice de vigor é o aspecto da casca, se um povoamento for vigoroso e jovem apresenta os indivíduos com a casca lisa, brilhante, cinzenta clara a rosada ou verde escura e sem líquenes ou musgos. A casca dos indivíduos adultos (ritidoma) só aparece por volta dos 20 a 25 anos de idade.

### Estado Sanitário

Bourgeois (1992) refere que, fazer um desbaste numa talhadia afectada de um ataque de cancro não melhora a produção de madeira de qualidade mas implica um aumento da propagação da doença. No caso de o ataque ser efectuado por parasitas de debilitamento, como é o caso de *Coryneum modonium* ou *Diplodina castanea*, os seus ataques nas talhadias jovens e vigorosas e em estações apropriadas são raros e, quando se verificam, são ataques dirigidos às árvores dominadas. Se o ataque por parte destes parasitas for forte, torna-se necessário antes de tomar uma decisão identificar as causas de ataque. O quadro 4 evidencia as causas do aparecimento dos parasitas e as respectivas decisões a tomar.

Quadro 4 – causas do aparecimento de parasitas e conduta a seguir.

<b>Causas do aparecimento de <i>Coryneum</i> ou <i>Diplodina</i></b>	<b>Conduta a seguir</b>
Solo demasiado pobre ou muito pobre	Mudar de espécie
Touças demasiado velhas	Rejuvenescer a talhadia renovando total ou parcialmente as touças
Acidente climático ou incêndio	Corte raso e seguimento da talhadia ou plantação
Efeito da forte concorrência entre as árvores	A idade limite para o desbaste foi ultrapassada. Avançar o corte raso e recomeçar o melhoramento a tempo

Fonte: Patrício (1996), cit. (Bourgeois, 1992)

### Posição Social

Na avaliação da posição social das varas segundo a classificação de kraft as varas são classificadas como Superdominantes, Dominantes, Codominantes e Dominadas. Para este trabalho, as varas foram ainda classificadas de acordo com a esperança de vida que apresentavam, naquela altura, com as copas ainda vivas ou com as copas mortas ou a morrer.

### Forma das varas

Num povoamento de talhadia existem varas de diversas configurações: varas direitas, varas tortas em ziguezague e touças com varas que bifurcam.

O que é importante, segundo (Bourgeois, 1992) é que a forma defeituosa das varas não se generalize ao conjunto. A qualidade das varas, segundo o objectivo escolhido, recai sobre as varas que ficarem na touça (Bourgeois, 1992).

### Qualidade das touças

A avaliação da qualidade da touça é obtida pelo estudo dos seguintes factores:

- Idade;
- Altura da touça;
- Dimensão;
- Estado geral da touça;

Segundo (Bourgeois, 1992), touças pequenas, com varas vigorosas e pouco numerosas, testemunham a juventude. Se são touças de grande extensão, com varas de diâmetro sensivelmente igual e numerosas, são indicadores de povoamentos com idade avançada.

A altura da touça é outro factor a ter em conta. O corte das varas a retirar nos desbastes das talhadias devem ser efectuados suficientemente baixos para que as varas não se tornem frágeis e possam constituir as suas próprias raízes (Patrício, 1996).

### Classificação das árvores para desbaste

Procurando um equilíbrio entre as vantagens de recurso a um pequeno número de factores de caracterização e as desvantagens da sua insuficiência para a apropriada definição dos desbastes, tende hoje a ter aceitação generalizada a classificação recomendada pela “Forestry Commission” britânica, a qual atende essencialmente a:

- Classe das árvores quanto à sua posição no coberto;
- Dimensões e conformação da copa;
- Qualidade do fuste (Alves, 1988)

### **1.6.6 Modelos silvícolas para a gestão da talhadia**

A talhadia é um sistema flexível no que respeita à sua gestão, produzindo madeira de diferentes dimensões. Actualmente a madeira de pequenas dimensões já não tem a procura de outrora. Assim torna-se necessário conduzir a gestão das áreas de talhadia segundo modelos apropriados. (Patrício *et al.*, 2005)

A aplicação de modelos silvícolas adequados torna-se necessária para que haja uma gestão eficaz do material existente e do que venha a ser formado.

Apresentam-se de seguida os modelos segundo Monteiro e Patrício (1996), adaptados de Bourgeois (1992), para produção de madeira de pequenas, médias e grandes dimensões.

#### Madeira de pequenas dimensões

Podem ser aplicados dois modelos, ambos com rotação prevista 25 a 30 anos. No quadro 5 explicam-se as intervenções a efectuar.

Quadro 5 - Modelo I e II para madeira de pequenas dimensões

	Intervenção	Altura da vara dominante da touça (m)	Idade (anos)	Densidade (nº varas ha <sup>-1</sup> )		Rotação prevista (anos)
				Antes do desbaste	Depois do desbaste	
Modelo I	Desbaste único	10 a 12	10 a 14	5000 a 9000	1500 a 2000	25 a 30
Modelo II	1º Desbaste	6 a 9	5 a 9	9000 a 15000	3000 a 3500	25 a 30
	2º Desbaste	10 a 12	10 a 14	3000	1500	

Fonte: Monteiro e Patrício (1996) adaptado de Bourgeois (1992)

No modelo I efectua-se um único desbaste entre os 10 e os 14 anos da talhadia quando a altura da vara dominante se situe entre 10 a 12 m. A densidade depois do desbaste é de 1500 a 2000 varas ha<sup>-1</sup>. No modelo II são efectuados dois desbastes ocorrendo o

primeiro entre os 5 e os 9 anos de idade das varas quando estas possuem uma altura da vara dominante na touça de 6 a 9 m. O segundo desbaste deve acontecer entre os 10 e os 14 anos para uma altura de vara dominante entre 10 a 12 m, prevendo-se densidades após desbaste de 1500 varas por hectare.

### Madeira de médias dimensões

O objectivo de produção de madeira de médias dimensões consiste em alongar a rotação até aos 30 a 35 anos (com a finalidade de obter uma densidade final após os desbastes de 600 a 800 varas ha<sup>-1</sup>). Para este objectivo e pela observação do quadro 6 podem aplicar-se dois modelos de gestão silvícola efectuando-se no primeiro um único desbaste que deverá ocorrer aos 9-11 anos de idade das varas o que pode implicar o aparecimento de epicórmicos visto haver uma rápida diminuição da densidade por hectare (desramação natural afectada).

Quadro 6 - Modelo I e II para madeira de médias dimensões

	Intervenção	Altura da vara dominante da touça (m)	Idade (anos)	Densidade (nº varas ha <sup>-1</sup> )		Rotação prevista (anos)
				Antes do desbaste	Depois do desbaste	
Modelo I	Desbaste único	8 a 11	9 a 11	6000 a 9000	800	30 a 35
Modelo II	1º Desbaste	6 a 9	7 a 9	9000 a 13000	2000 a 2500	30 a 35
	2º Desbaste	11 a 12	11 a 13	2000 a 2500	600 a 800	

Fonte: Monteiro e Patrício (1996) adaptado de Bourgeois (1992).

No modelo II efectua-se dois desbastes entre os 7-9 anos o primeiro e entre os 11-13 anos o segundo para atingir a mesma densidade de varas final do modelo I. No modelo II não há uma intervenção tão intensa como no modelo I.

### Madeira de grandes dimensões

Para a produção de madeira de grandes dimensões, podemos utilizar dois modelos, sendo que ambos se baseiam na selecção dos melhores indivíduos segundo as suas características e a sua distribuição espacial. No quadro 7 podemos observar o modelo I.

Quadro 7 - MODELO I para madeira de grandes dimensões

Altura	Idade	Intervenções	NºVaras ha <sup>-1</sup>
10-12m	10-13 anos	Designação das varas de futuro	250
		Desrama até 4 m	250
		1º Desbaste forte na touça	
14-16m	15-18 anos	2º Desbaste das restantes talhadas	250
		Desrama até 6m	
18m	20-25 anos	3º Desbaste das talhadas de acompanhamento	250
22-26m	40-50 anos	Corte raso das designadas	0
		Corte raso das talhadas 20 – 25 anos	0

Fonte: Monteiro e Patrício (1996) adaptado de Bourgeois (1992)

Este modelo tem como objectivo favorecer o crescimento das varas de futuro, e a diminuição do número de desbastes.

Segundo este modelo são realizados três desbastes. O primeiro desbaste ocorre entre os 10 e os 13 anos, o segundo é efectuado entre os 15 e os 18 anos e o último entre os 20 e os 25 anos.

Aos 40-50 anos é efectuado o corte raso das árvores de futuro e um corte raso na talhadia de acompanhamento com 20-25 anos de idade.

O modelo II, a que se refere o quadro 8, é muito próximo da condução de alto fuste. A intervenção é efectuada entre os 10 e os 13 anos e é muito semelhante à que acontece no modelo I, com a designação das varas de futuro. Entre os 13 e os 16 anos ocorre um segundo desbaste das designadas acompanhado de um eventual desrama complementar. São aplicados desbastes sucessivos, em função da altura dominante, com o objectivo de favorecer as varas de futuro

Quadro 8 - MODELO II para madeira de grandes dimensões

Altura	Idade	Intervenções	NºVaras ha <sup>-1</sup>
10-12m	10-13 anos	Designação das varas de futuro	150-250
		Desrama até 4 m ou 6 m	150-250
		1º Desbaste forte na touça	
13-15 m	13-16 anos	2º Desbaste das designadas	
		Desrama complementar eventual	
15-17 m	18-21 anos	3º Desbaste	
17-19 m	23-26 anos	4º Desbaste	
19-20 m	28-31 anos	5º Desbaste	
22-26 m	40-50 anos	Corte raso	150

Fonte: Monteiro e Patrício (1996) adaptado de Bourgeois (1992)

Ambos os modelos praticam uma condução em que se deixa uma vara por touça sendo em tudo semelhante à do alto fuste. Prevê-se que o corte final raso aconteça entre os 40 e os 50 anos de idade.

## 2. Área de estudo

### 2.1 Enquadramento

Decorria o ano de 1994, quando ao abrigo do projecto MEDCOP, financiado pela Comunidade Europeia, foi planeado o estabelecimento de um ensaio composto por quatro parcelas permanentes. O local onde o ensaio foi estabelecido denomina-se “Castanheiro de Cima” e pertence a um Baldio da Serra da Padrela que se insere no concelho de Vila Pouca de Aguiar. Este concelho tem 48 728 ha de área total, é composto por 17 freguesias, algumas das quais dominadas por soutos e castiçais. Os dados da estrutura de produção agrícola no ano de 1999, segundo o PROF, revelam que a silvicultura representa 17,9 % no valor económico total do concelho da qual 91,5 % é para produção de madeira. No concelho de Vila Pouca de Aguiar os espaços florestais tendem a diminuir a sua superfície de ocupação, à custa do aumento das superfícies improdutivas. Este aumento ocorre, eventualmente, por aparecimento de afloramentos rochosos em consequência da incidência de fogos florestais.

## 2.2 Caracterização

A área de estudo insere-se segundo o Plano Regional de Ordenamento Florestal de Barroso e Padrela na região da Padrela, caracterizando-se por: Superfícies planálticas de topo, de altitudes médias variando entre os 800 e 950 m e de relevo ondulado ou ondulado suave que culminam em altitudes superiores aos 1100 m, nos cimos da Padrela e Falperra. A Sul o seu limite é bem definido por ressalto brusco com a plataforma Xisto-Grauváquica da região do Douro.

As parcelas estabelecidas encontram-se num local denominado “Castanheiro de Cima” com declive de 25 a 30° e uma altitude de 850m. Segundo a Carta Ecológica de Albuquerque (1982) esta estação inscreve-se no andar fitoclimático Montano, zona Subatlântica (SA) com a seguinte silva climática:

- *Betula celtiberica*
- *Castanea sativa*
- *Quercus pyrenaica*
- *Taxus bacata*.

Região sub-atlântica, na maior parte em correspondência com situações de Terra Fria de Planalto (F1, F2, F3); fracções reduzidas acima de 1000 m englobando-se na Terra Fria de Montanha (M1); restritas orlas de Terra de Transição (T3, T4) nos limites S e SW.

A temperatura média anual é de 12,5 °C, a temperatura máxima absoluta é de 37,5 °C, atingida no mês de Agosto, e a mínima absoluta é de -7,4 °C, observada nos meses de Janeiro e Fevereiro. A precipitação total anual é de 1132,8 mm com um máximo de 167,5 mm atingido em Janeiro e um mínimo de 10,9 mm registado em Julho, de acordo com dados de “O Clima de Portugal”, Fascículo XLIX, das estações udométrica da Padrela (41° 34' de latitude N e 7° 30' de longitude W e 950 m de altitude) e climatológica de Pedras Salgadas (41° 33' de latitude N e 7° 36' de longitude W e 613m de altitude) referentes a valores médios de 1951 a 1981. O período de geadas é relativo à estação climatológica de Pedras Salgadas e vai de Setembro a Junho, com o máximo de dias de geadas em Fevereiro (17,3 dias) e o mínimo em Junho (1,1 dias). A temperatura média é superior a 10 °C de Abril a Outubro.

Relativamente aos solos, a unidade principal é constituída por leptossolos distrícos órticos derivados de xistos e rochas afins (Agroconsultores e Coba, 1991).

Presença significativa de pinheiro bravo nas cotas mais baixas do seu desenvolvimento setentrional nomeadamente nas encostas voltadas a Oeste. A zona mais Meridional tem sido intensamente afectada por fogos florestais, evidenciando-se situações amplas de desarborização e coberturas pouco densas de vegetação arbustiva. Nas imediações de Vila Pouca de Aguiar persistem núcleos antigos de arborizações de resinosas exóticas de que se destacam alguns povoamentos de pseudotsuga, pinheiro-silvestre, larício e cedro do Líbano.

## 3 - Metodologia

### 3.1 Descrição do ensaio

Este trabalho decorreu com base num ensaio estabelecido próximo de Vila Pouca de Aguiar. É composto por quatro parcelas permanentes instaladas num povoamento de talhadia de castanheiro, proveniente de um alto fuste de 48 anos, e que foram submetidas a diferentes tratamentos.

Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

- Tratamento 1 = Modelo 1 = Produção de madeira de pequenas dimensões (Parcela 1);
- Tratamento 2 = Modelo 2 = Produção de madeira de médias dimensões (Parcela 2);
- Tratamento 3 = Modelo 3 = Produção de madeira de grandes dimensões (Parcela 4);
- Controle = Sem Intervenção (Parcela 3).

Foi efectuada a referenciação das touças em cada parcela, medindo a sua distância ao centro da parcela e o respectivo azimute, a partir da direcção N no sentido dos ponteiros do relógio. Foram colocadas estacas numeradas em cada uma das touças.

No ano de 1998, tendo o povoamento uma idade de 7 anos, foi realizada uma intervenção silvícola no sentido de ajustar a densidade das parcelas às densidades propostas nos modelos teóricos de condução de talhadias.

Um ano após a intervenção silvícola anteriormente referida, em 1999, realizou-se uma reavaliação do ensaio, cujos procedimentos passaram por reavivar as marcações das parcelas já anteriormente estabelecidas e marcar, contar e numerar, segundo o sentido norte-sul, e da direita para a esquerda, nas touças de cada parcela. Utilizou-se para tal tinta de cor vermelha e marcou-se o número da touça em estacas que foram espetadas no solo ao seu lado. O número de touça foi também inscrito na vara mais grossa da mesma, salvaguardando o facto de a estaca apodrecer ou desaparecer.

Respeitando a numeração do trabalho anterior, marcaram-se, contaram-se e numeraram-se, do centro para a periferia e no sentido dos ponteiros do relógio, todas as varas de cada touça, colocando o número da vara logo acima da marca da altura a 1,30m do solo previamente feita. Efectuou-se a medição do diâmetro ( $d$ ) com fita graduada em múltiplos de  $\pi$ , e a medição de altura ( $h$ ) com o auxílio de uma vara telescópica. Calcularam-se, para cada parcela, as mais importantes variáveis dendrométricas. Finalmente, analisaram-se os dados do crescimento e densidade e modelou-se a relação altura-diâmetro (relação hipsométrica).

Em Março de 2003, ao abrigo do Programa Agro, Medida 8, acção 8.1.º "Gestão Sustentada de Espaços Florestados com Castanheiro em Regime de Alto Fuste e Talhadia" fez-se uma nova avaliação do ensaio e procedeu-se a uma nova medição da altura total ( $h$ ) e diâmetros a 1.30m do solo ( $d$ ).

Anteriormente à medição das variáveis referidas, foram seleccionadas para sair em desbaste, algumas varas nas touças em todas as parcelas, à excepção Tratamento Controle que é a que representa a situação de “não intervenção”. Esta marcação justifica-se pela necessidade de ajustar a densidade das parcelas às propostas pelos modelos de condução silvícola já referidos. Era assim altura de realizar um desbaste para conseguir o ajustamento pretendido.

Na Primavera do ano de 2008 efectuou-se uma nova avaliação que serviu de base a este trabalho. Todos os procedimentos descritos para as avaliações realizadas anteriormente foram repetidos, acrescidos nesta fase por uma avaliação qualitativa do material lenhoso existente, que apresenta já uma dimensão considerável, tornando possível esta avaliação. Assim, foram remarcadas as touças e as respectivas varas e Procedeu-se à medição das variáveis dendrométricas diâmetro e altura e avaliou-se o material existente quanto às características qualitativas previstas. Uma vez que as parcelas 1 e 2 (T1 e T2) já possuíam a densidade final proposta pelos modelos, somente a parcela 4 (T3) foi submetida a mais um desbaste com vista à aplicação do modelo para produção de lenho de grandes dimensões

Em jeito de resumo importa referir que as parcelas 1, 2 e 4 foram submetidas a um primeiro desbaste no ano de 1999 (com sete anos de idade), a um segundo desbaste no ano de 2003 (com onze anos de idade). Em 2008, somente a parcela 4 sofreu mais um desbaste (com dezasseis anos de idade) com vista à aplicação das diferentes fases do modelo para produção de grandes dimensões.

### 3.2 Avaliação dendrométrica

No decorrer de todas estas intervenções anteriormente descritas as variáveis dendrométricas avaliadas foram: número de touças por hectare ( $N_t$ ), número de varas por hectare ( $N_v$ ), altura média quadrática das varas ( $h_g$ ), altura dominante das varas ( $H_{dom}$ ), diâmetro quadrático médio das varas ( $d_g$ ), diâmetro dominante das varas ( $D_{dom}$ ); área basal das varas por hectare ( $G$ ) e área basal das varas ( $g$ ).

Número de touças e o número de varas por hectare são indicadores de densidade com vista à avaliação da competição e avaliação da necessidade de intervenção.

As variáveis foram calculadas da seguinte forma:

**Diâmetro quadrático médio das varas ( $d_g$ ):** obtido a partir da média quadrática dos valores de  $d$  observados no povoamento, isto é, define-se como o diâmetro da vara de área basal média.

**Diâmetro dominante das varas ( $D_{dom}$ ):** correspondeu à média dos diâmetros das 100 varas mais grossas por hectare.

**Área basal (G):** foi avaliada calculando o somatório das áreas basais de todas as varas que constituem a parcela, reportou-se ao hectare.

**Área basal das varas (g):** obtido através da formula  $g=(d_i^2) * (\pi/4)$

**Altura média quadrática das varas ( $h_g$ ):** corresponde à altura da vara de área basal média e foi obtida a partir da média quadrática dos valores de h observados nas parcelas.

**Altura dominante ( $H_{dom}$ ):** correspondeu à média das alturas das 100 varas mais grossas por hectare. Esta variável é considerada essencial para caracterizar o crescimento de um povoamento numa dada estação e é fundamental para a aplicação dos modelos de condução silvícola. Segundo Patrício (1996), esta variável é unanimemente aceite para a definição da qualidade da estação juntamente com a idade.

### 3.3 Avaliação qualitativa

No que diz respeito à avaliação qualitativa, esta reveste-se, nesta fase, de primordial importância, atendendo aos objectivos propostos para o ensaio. Assim, foram avaliadas características das varas como: o vigor, o estado sanitário, a forma das varas, a posição social que ocupam e a qualidade do lenho. Para tal foram usados parâmetros qualitativos aplicados a todas as varas que compõem as touças presentes em cada uma das parcelas que constituem o ensaio.

A qualidade das varas dos diferentes tratamentos foi avaliada numa escala de 1 a 5, em que 1 representa o pior e 5 representa o melhor. Foram considerados os seguintes parâmetros:

St - Estratificação do coberto (Classificação de Kraft)

V – Vigor;

F1 – Cilindricidade;

F2 – Curvatura;

F3 – Curvatura na base da vara;

Br – Altura de inserção dos ramos;

TQ1 – Qualidade da Madeira nos primeiros 2.25 m de tronco;

TQ2 – Qualidade da Madeira nos segundos 2.25 m (até 4.50 m).

Para efectuar a análise das variáveis qualitativas procedeu-se, depois de recolhidos e avaliados todos os parâmetros anteriormente descritos, a uma análise multivariada. Dentro desta foram utilizadas as técnicas da análise de componentes principais (PCA) e a análise de redundância (RDA). A análise foi efectuada com o programa Canoco versão 4,5 para Windows.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Avaliação dendrométrica

No ano de 1999, tendo o povoamento uma idade de 7 anos, foi realizada uma intervenção silvícola no sentido de ajustar a densidade das parcelas às densidades propostas nos modelos teóricos de condução de talhadias. O quadro 9 resume a actuação levada a cabo.

Quadro 9 – Densidades antes e depois do desbaste para o ano de 1999

Densidades (varas ha <sup>-1</sup> )	Tratamentos			
	T1	T2	Controle	T4
<b>Densidade Pré-desbaste</b>	8868	8491	8613	8745
<b>Densidade efectiva pós desbaste</b>	3473	3778	6305	2523
<b>Densidade teórica após desbaste</b>	3000	2000-2500	Mortalidade Natural	Seleccção de 250 varas de futuro

A diferença observada entre densidades teóricas e as densidades efectivas após desbaste, deveu-se aos elevados valores do coeficiente de estabilidade (h/d) das varas. O quadro 10 mostra a avaliação dendrométrica efectuada no ano de 1999, depois de se ter realizado o primeiro desbaste.

Quadro 10 - Avaliação dendrométrica para o ano de 1999 após o 1º desbaste.

	N	hg(m)	H <sub>dom</sub> (m)	G (m <sup>2</sup> /ha)	g(m <sup>2</sup> )	dg(cm)	D <sub>dom</sub> (cm)
<b>T1</b>	3473	7	7,9	11,6	0,0033	6,5	11,3
<b>T2</b>	3778	7,5	9,1	13,65	0,0036	6,8	11,9
<b>Control</b>	6305	6,8	8,1	14,58	0,0023	5,4	11,6
<b>T3</b>	2523	8,4	10,7	10,1	0,004	7,1	12,5

Com a primeira intervenção realizada no ano de 1999, o número de varas que ficaram foi superior ao proposto por Bourgeois (1992) porque o coeficiente de estabilidade (h/d) não permitiu um desbaste mais intenso especialmente nos tratamentos T2 e T4 (Monteiro e Patrício, 1999).

Em 2003 realizou-se o 2º desbaste para os tratamentos T1, T2 e T3. Os quadros 11 e 12 contêm os resultados obtidos para a avaliação dendrométrica efectuada para a situação anterior ao desbaste e para a situação posterior ao desbaste.

Quadro 11 - Avaliação dendrométrica para o ano de 2003 antes do 2º desbaste.

2003 Antes do 2º desbaste							
	N	hg(m)	H <sub>dom</sub> (m)	G (m <sup>2</sup> há <sup>-1</sup> )	g(m <sup>2</sup> )	dg(cm)	D <sub>dom</sub> (cm)
T1	<b>3422</b>	<b>8,9</b>	<b>11,6</b>	<b>22,7</b>	<b>0,0066</b>	<b>9,2</b>	<b>15,5</b>
T2	<b>3685</b>	<b>9,9</b>	<b>10,2</b>	<b>24,5</b>	<b>0,0066</b>	<b>9,2</b>	<b>15,9</b>
Control	<b>5788</b>	<b>8,9</b>	<b>11,4</b>	<b>24,7</b>	<b>0,0043</b>	<b>7,4</b>	<b>15,6</b>
T3	<b>2510</b>	<b>9,8</b>	<b>12,8</b>	<b>17,4</b>	<b>0,0069</b>	<b>9,4</b>	<b>15,9</b>

Na segunda intervenção, no ano de 2003, foi possível reduzir o número de varas para as densidades propostas nos modelos originais, através do desbaste efectuado, cujos resultados estão patentes no quadro 12.

Quadro 12 - Avaliação dendrométrica para o ano de 2003 após o 2º desbaste.

2003 Após o 2º desbaste							
	N	hg(m)	H <sub>dom</sub> (m)	G (m <sup>2</sup> há <sup>-1</sup> )	g(m <sup>2</sup> )	dg(cm)	D <sub>dom</sub> (cm)
T1	<b>1501</b>	<b>9,6</b>	<b>11,2</b>	<b>12,6</b>	<b>0,0084</b>	<b>10,3</b>	<b>14,9</b>
T2	<b>761</b>	<b>10,3</b>	<b>11,1</b>	<b>6,2</b>	<b>0,0082</b>	<b>10,2</b>	<b>13,8</b>
Control	<b>5788</b>	<b>8,9</b>	<b>11,4</b>	<b>24,7</b>	<b>0,0043</b>	<b>7,4</b>	<b>15,6</b>
T3	<b>534</b>	<b>10,3</b>	<b>11,7</b>	<b>4,3</b>	<b>0,0081</b>	<b>10,1</b>	<b>13,3</b>

O tratamento T3 é aquele que continua a apresentar o melhor vigor, quando comparado com os restantes, demonstrando maior altura dominante (H<sub>dom</sub>). Nesta fase o crescimento em altura dominante do tratamento T2 foi inferior ao do tratamento T1, provavelmente porque o T1 apresenta um maior número de varas e, conseqüentemente, uma maior competição pelos recursos existentes.

Era expectável que o T2 apresentasse uma altura dominante superior a T1. Este aspecto deve-se ao maior número de varas deixado no primeiro desbaste, na aplicação do modelo II (quadro 6), para a produção de madeira de médias dimensões.

O tratamento sem intervenção, nesta fase, seguiu as outras parcelas no padrão de crescimento embora apresentasse uma área basal média por vara inferior, em comparação com os outros tratamentos, mas com maior área basal total por hectare. A maior área basal deveu-se ao maior número de varas por touça.

Na sequência das avaliações anteriores, e como se pode observar no quadro 12, o tratamento T3 apresentou igualmente maior vigor demonstrado pelo maior crescimento em altura dominante.

Note-se que os valores de altura dominante, o diâmetro quadrático médio e o diâmetro dominante podem diminuir aquando do desbaste, aplicando a selecção qualitativa (Patrício *et al.*, 2005).

Em 2003 concluiu-se a aplicação dos desbastes propostos no modelo II quadro 5 e no modelo II quadro 6.

Em 2008 realizou-se o terceiro desbaste (tratamento T3). Nos quadros 13 e 14 podemos observar as situações de pré-desbaste e pós-desbaste, respectivamente.

Quadro 13 - Avaliação dendrométrica para o ano de 2008 antes do 3º desbaste no tratamento T3.

	N	hg (m)	H <sub>dom</sub> (m)	G (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	g (m <sup>2</sup> )	dg (cm)	D <sub>dom</sub> (cm)
T1	1450	12,55	14,4	20,5	0,014	13,4	19,06
T2	761	12,55	14,3	13,4	0,017	15	20,39
Controle	3417	12	15,58	29,9	0,0087	10,5	20,24
T3	494	12,9	14,8	8,3	0,016	14,7	19,26

Da análise do quadro 13 relativo a 2008 verifica-se, em comparação com os dados recolhidos em 2003, um aumento em todas as variáveis que traduzem o crescimento. O tratamento T3 apresenta uma altura dominante dentro dos valores de referência propostos por Bourgeois (1992) para os dezasseis anos de idade.

Em 2008 o diâmetro da vara da área basal média (dg) variou entre 10,5 cm observado no controle e 15 cm observado no tratamento (T2). O controle apresentou um diâmetro médio por vara inferior aos restantes devido ao maior número de indivíduos por touça. É de referir que o tratamento sem intervenção apresentou a maior área basal por hectare e o maior crescimento em altura dominante. Como se pode observar no quadro 13 o tratamento T2 recuperou o crescimento em altura dominante relativamente à fase anterior, igualando nesta fase o crescimento do tratamento T1 para a mesma variável. Espera-se, no futuro, uma recuperação mais evidente deste tratamento, relativamente ao T1.

No terceiro desbaste, que incidiu apenas no Tratamento T3, efectuou-se um ajustamento ao modelo teórico proposto por Bourgeois (1992). Somente nesta fase (aplicação do 3º desbaste) foi possível fazer convergir o número de varas com o proposto pelo modelo teórico (aproximadamente 250 varas por hectare). O modelo teórico pressupunha que esta convergência tivesse ocorrido no desbaste anterior (2003). Contudo, nas nossas condições, não se justificou uma redução tão severa do número de varas na fase anterior. O modelo I para madeira de grandes dimensões quadro 7 foi reajustado para as nossas condições. Foi aplicada mais uma intervenção de desbaste para atingir a fase 2 proposta pelo modelo.

Quadro 14 - Avaliação dendrométrica para o ano de 2008 após o 3º desbaste no tratamento T3.

	N	hg (m)	h <sub>dom</sub> (m)	G (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	g (m <sup>2</sup> )	dg (cm)	D <sub>dom</sub> (cm)
T1	1450	12,55	14,4	20,5	0,014	13,4	19,06
T2	761	12,55	14,3	13,4	0,017	15	20,39
Controle	3417	12	15,58	29,9	0,0087	10,5	20,24
T3	240	12,6	13,12	4,8	0,019	15,9	18,67

Os crescimentos em diâmetro mais notáveis ocorrem essencialmente nos tratamentos T2 e T3. Importa destacar a notoriedade que adquire a altura dominante ( $H_{dom}$ ) no tratamento T3. Os tratamentos T1 e T2 apresentam altura dominante ( $H_{dom}$ ) sensivelmente iguais o que demonstra que houve uma recuperação do T2 relativamente ao T1 desde a última avaliação (2003).

Com a aplicação deste desbaste houve uma redução nos parâmetros dendrométricos  $hg$ ,  $h_{dom}$ ,  $G$ ,  $g$  e  $D_{dom}$ , devido à selecção qualitativa das varas para desbaste.

No processo de selecção dos diferentes desbastes algumas das árvores mais grossas e/ou mais altas podem ser removidas se não tiverem uma forma direita e cilíndrica ou mostrem outros defeitos. O objectivo é seleccionar varas de futuro bem conformadas e obter troncos de dimensão comercial facilmente vendáveis (Patrício *et al.*, 2005).

Da aplicação dos modelos teóricos resulta uma variação das densidades para os diferentes tratamentos. No quadro 15 apresenta-se a evolução verificada resultante da aplicação dos modelos.

Quadro 15 - Evolução da densidade observada para os diferentes tratamentos.

	<b>Parcela 1</b>	<b>Parcela 2</b>	<b>Parcela 3</b>	<b>Parcela 4</b>
	<b>Tratamento T1</b>	<b>Tratamento T2</b>	<b>Controle</b>	<b>Tratamento T3</b>
<b>Densidade Inicial</b>	8868	8491	8613	8745
<b>Densidade após o 1º Desbaste</b>	3473	3778	6305	2523
<b>Densidade após o 2º Desbaste</b>	1501	761	5788	534
<b>Densidade antes do 3º Desbaste</b>	1450	761	3417	494
<b>Densidade após o 3º Desbaste</b>	1450	761	3417	<b>240</b>

Da análise do quadro 15 constata-se que as densidades foram sendo sucessivamente reduzidas com a aplicação dos modelos teóricos. O controle não sofreu qualquer desbaste pelo que a redução da densidade que se verifica para a parcela 3 se deve à mortalidade natural. O terceiro desbaste incidiu apenas na parcela 4, submetida ao tratamento T3.

A comparação entre as densidades verificadas após a realização de cada desbaste e as densidades propostas pelos modelos teóricos, dá-nos a percepção da sua aplicabilidade e do seu ajustamento. Assim no quadro 16 comparam-se as densidades verificadas face àquelas que são as propostas pelos modelos.

Quadro 16- Densidades teóricas e reais após os desbastes para os diferentes tratamentos

APÓS O 1º DESBASTE		
	DENSIDADE TEÓRICA	DENSIDADE REAL
T1	3000	3473
T2	2000-2500	3778
T3	250	240'' (2523)
APÓS O 2º DESBASTE		
	DENSIDADE TEÓRICA	DENSIDADE REAL
T1	1500	1501
T2	600-800	761
T3	250	240'' (534)
APÓS O 3º DESBASTE		
	DENSIDADE TEÓRICA	DENSIDADE REAL
T3	250	240'' (0)

''Varas seleccionadas para árvores de futuro. () Totalidade de varas na parcela.

Da análise do quadro 16 podemos verificar os tratamentos T1 e T2 apresentam densidades aproximadas dos respectivos modelos teóricos. Houve necessidade de fazer reajustamentos nas fases iniciais de aplicação dos modelos para os adequar à nossa realidade. O ajustamento do modelo teórico ao T3 passou pela introdução de mais um desbaste na talhadia de acompanhamento para atingir o mesmo nível de altura dominante.

Importa também observar outras variáveis que podem fornecer informação muito útil, não só acerca dos crescimentos mas também de outros aspectos, como é o caso do coeficiente de adelgaçamento (h/d).

A figura 1 apresenta o comportamento das varas nos diferentes tratamentos no que respeita ao coeficiente de adelgaçamento.

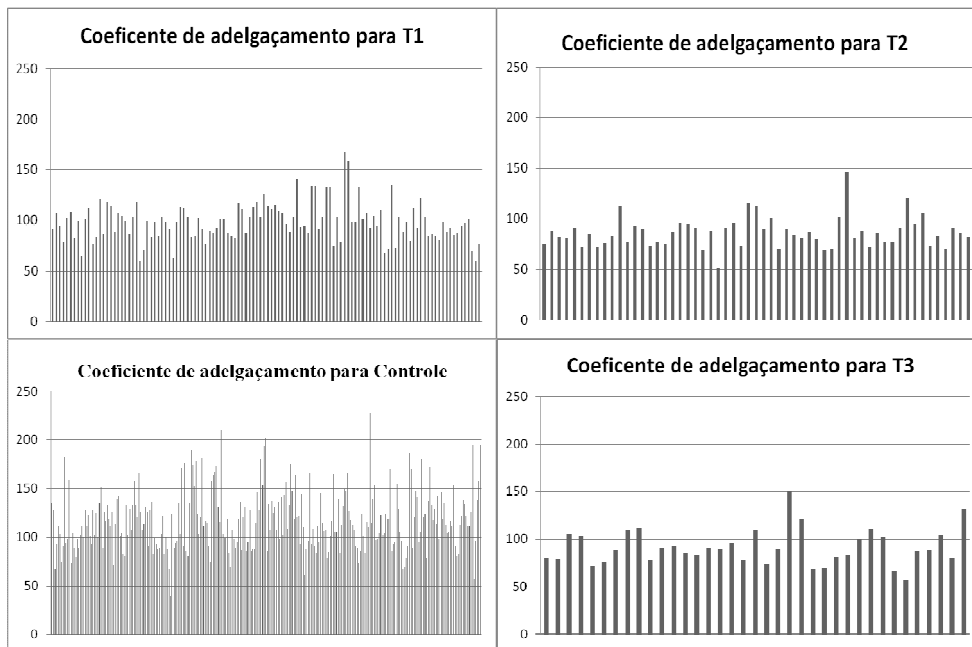


Figura 1 – Coeficiente de adelgaçamento verificado para os diferentes tratamentos

O valor do coeficiente de adelgaçamento para as talhadas de castanheiro deve ser inferior a 110 (Bourgeois, 1992). Nos tratamentos estudados no presente trabalho, essa condição verifica-se para a grande maioria das varas medidas, o que demonstra a sua estabilidade.

A distribuição do número de varas por classe de diâmetro é mostrada na figura 2

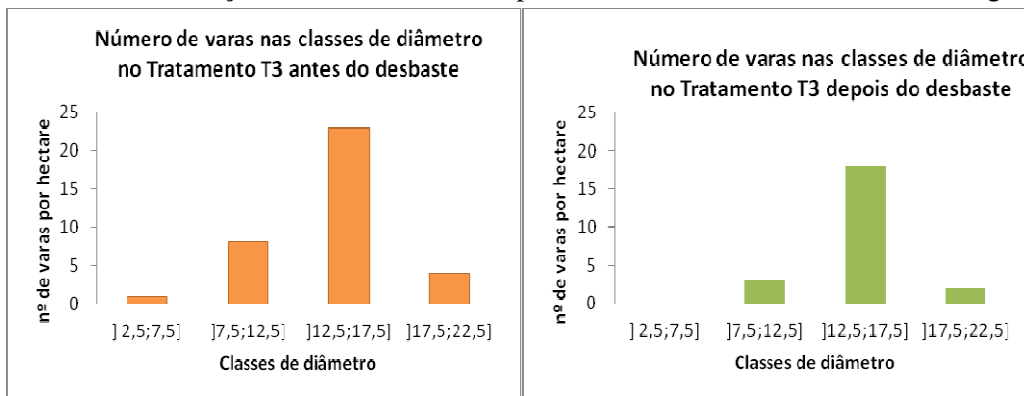


Figura 2- Número de varas nas classes de diametro no Tratamento T3 antes e depois do desbaste.

Uma vez que se efectuou a selecção das melhores varas para corte final, e atendendo a que estas se incluíam sobretudo nas classes de diametro de maior dimensão, o desbaste

incidiu nas classes de diâmetro inferiores. A maior frequência das varas de futuro encontra-se nesta fase na classe de diâmetro 12,5- 17,5 cm.

Ao designar as árvores de futuro escolheram-se para ficar, aquelas que apresentavam parâmetros de vigor para permanecer no povoamento e que evidenciavam também as melhores características qualitativas, sendo portanto detentoras das melhores potencialidades para produzir madeira de qualidade de grandes dimensões, indo de encontro ao objectivo proposto para este tratamento. O regime de desbastes previsto no modelo ainda não se encontra completo para esta parcela pelo que teremos que continuar atentos ao desenvolvimento em altura dominante para aplicação do próximo desbaste.

### Avaliação qualitativa das varas

Procede-se agora à avaliação qualitativa das varas. O gráfico 1 ilustra a distribuição do número de varas por classes de diâmetros para os diferentes tratamentos.

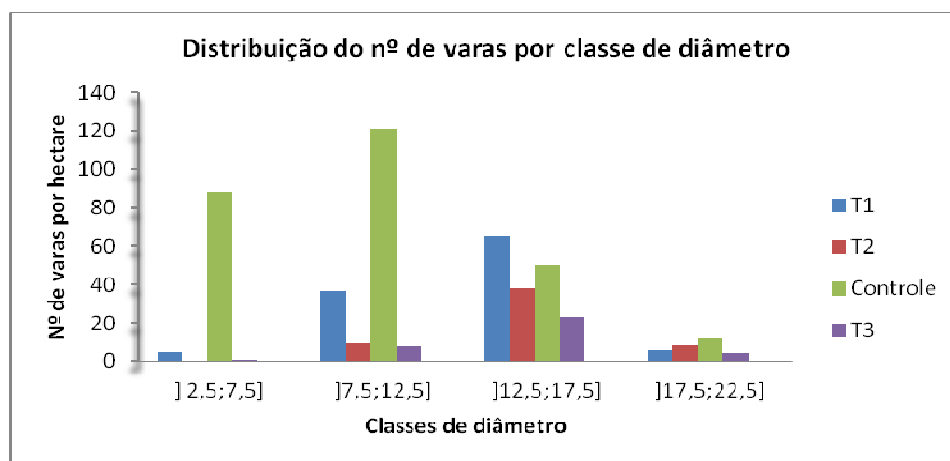


Figura 3- Distribuição do número de varas por classes de diâmetro nos diferentes tratamentos

Da análise da figura 3 podemos verificar que o Tratamento T3 apresenta um menor número de varas, mas de melhor qualidade.

Nesta fase, a selecção de varas praticada nos tratamentos T1, T2 e T3 concentram, essencialmente, a frequência das suas varas nas classes de 7,5-12,5 cm e 12,5-17,5 cm. Espera-se que no futuro o tratamento T3 se destaque dos restantes devido à sua menor densidade.

Para a análise qualitativa recorreu-se ainda ao tratamento das variáveis qualitativas. Efectuou-se uma análise multivariada recorrendo ao software Canoco Versão 4,5 para o Windows. O quadro 17 mostra o resultado do tratamento das variáveis qualitativas, com o recurso ao software referido.

Quadro 17 – Matriz dos Loadings e Eigenvalue para os primeiros três componentes.

<b>Components</b>			
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
Eigenvalue	3.9630	1.2160	0.8554
Percent of explained variance	49.5	15.2	10.7
Cumulative Percent	49.5	64.7	75.4
<b>Loadings</b>			
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
St	-0.712	0.420	0.222
V	0.749	-0.359	-0.245
F1	0.830	-0.308	-0.083
F2	0.799	-0.124	0.156
F3	0.518	-0.031	0.803
TQ1	0.760	0.335	0.104
TQ2	0.651	0.488	-0.186
Br	0.546	0.671	-0.160

Como se pode observar no quadro 15, as três primeiras componentes explicam 75,4 % da variância total dos dados. A primeira componente (C1) representa o contraste geral entre as características boas e más da madeira produzida. A Componente 2 (C2) está relacionada com a altura de inserção dos ramos. Por fim a componente 3 (C3) está relacionada com a variável F3 que representa a curvatura na base da vara (Patrício *et al.*,2009).

A análise de componentes principais (PCA) cujos resultados são apresentados na figura 4, correspondentes às duas primeiras componentes, demonstra que o tratamento com maior número de varas atribuído ao controle, contrasta com todos os outros tratamentos os quais estão associados à melhor qualidade da madeira.

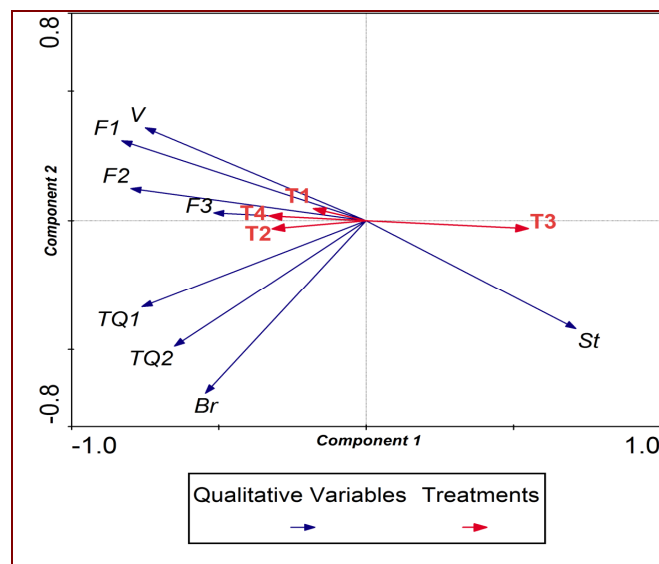


Figura 4 – Diagrama da análise PCA

A análise de redundância (RDA) apresentada na figura 5 demonstra um padrão de ordenação similar quando forçamos os eixos a estarem linearmente relacionados com os tratamentos (Patrício *et al.*, 2009).

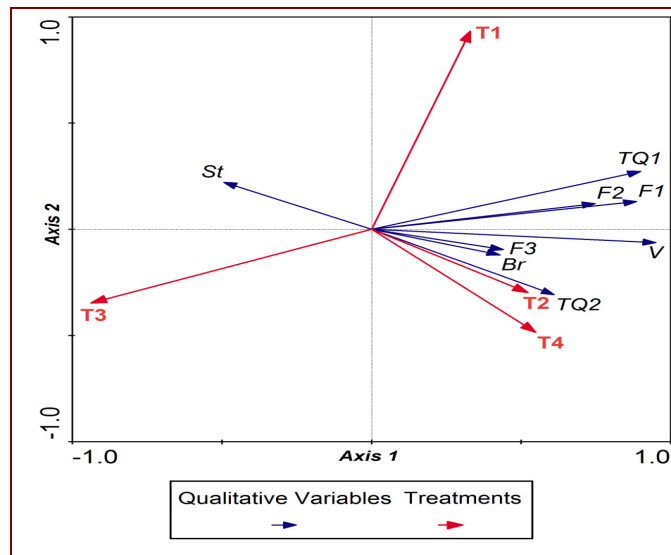


Figura 5 – Diagrama da análise RDA

O tratamento de controlo mais uma vez se destaca dos demais afastando-se também das variáveis qualitativas indicadoras da qualidade da madeira, aqui representadas por St (Estratificação do coberto), V (Vigor), F1 (Cilindricidade), F2 (Curvatura), F3 (Curvatura na base da vara), Br (Altura de inserção dos ramos), TQ1 (Qualidade da Madeira nos primeiros 2.25 m de tronco), TQ2 (Qualidade da Madeira nos segundos 2.25 m).

## 5. CONCLUSÕES

Partindo de modelos teóricos, consegue-se com este trabalho, ajustá-los mas também e acima de tudo aplicá-los, numa zona em que as talhadas de castanheiro não são, por norma, sujeitas a qualquer tipo de gestão. Consegue-se assim seleccionar varas com qualidade e dimensões para dar uma resposta à procura do mercado, conduzindo a uma maior receita para os produtores florestais.

A validação destes modelos teóricos para as nossas condições demonstrou a necessidade de fazer reajustamentos nas fases iniciais de aplicação dos mesmos.

O tratamento T3 teve um maior ajustamento porque o modelo teórico tem como principal objectivo uma forte selecção das varas de futuro. O ajustamento do modelo teórico ao T3 passou pela introdução de mais um desbaste na talhada de acompanhamento para atingir o mesmo nível de altura dominante. Com este procedimento estamos, por um lado a seleccionar para o corte final varas que apresentam fustes bem formados e, por outro lado, a disponibilizar material com dimensões comerciais facilmente vendável.

Na análise qualitativa não restam dúvidas que o tratamento T3 – Madeira de grandes dimensões é aquele que apresenta melhores potencialidades para a produção de madeira de qualidade, logo seguido pelo modelo de médias dimensões, representado pelo tratamento T2. Estes resultados mostram que a qualidade da madeira é melhor e portanto mais valiosa quando os modelos de gestão silvícola são aplicados.

Este estudo prova que existem vantagens para os proprietários e produtores florestais com a aplicação destes modelos de gestão, que conferem qualidade às madeiras produzidas, contribuindo assim para a sustentabilidade das áreas de talhadia de castanheiro.

## BIBLIOGRAFIA

- Agroconsultores e Coba 1991. Carta de Solos, carta de uso actual da terra e carta de aptidão da terra no Nordeste de Portugal, U.T.A.D., Vila Real.
- A F N 2007. Plano Regional de Ordenamento Florestal Barroso e Padrela, Lisboa.
- Aires, L.J.C.S., 1997. Condução de Talhadas de *Castanea sativa* na Padrela. Relatório de fim de curso, I.P.B., E.S.A., Bragança.
- Albuquerque, J.P.M., 1992. Carta Ecológica de Portugal (Fito-Edafoclimática).
- Alves, A.A.M., 1988. Técnicas de Produção Florestal, Fundamentos, Tipificação e Métodos., 2ª Edição, Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa.
- Bourgeois, C., 1992. Le châtaignier un arbre, un bois. IDF, 1ª ed., Paris, 331 p.
- Bourgeois, C., Sevrin, E., Lemaire, J., 2004. Le châtaignier un arbre, un bois. IDF, 2ª ed., Paris, 347 p.
- Bernier, P., Schoene, D., 2009. Adapting forests and their management to climate change: na overview, Unasyuva 231/232, Vol.60.
- DGRF 2006. Estratégia Nacional para as Florestas. Direcção Geral dos Recursos Florestais, Lisboa,
- Maia, M.L.R.M., 1988. A silvicultura do castanheiro na região de Trás-os-Montes. Inst. Nac. de Inv. Agr., Estação Florestal Nacional, Bragança.
- Monteiro, M. L. e Patrício, M. S., 1997. O castanheiro modelos de gestão. Rev. Flor., IX, 4: 51-56.
- Patrício, M.S., 1996. Análise do crescimento da fase juvenil de um ensaio de varas numa talhadia de castanheiro. Tese de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 172 p
- Patrício, M. S.; Monteiro, M. L.; Nunes, L.; Mesquita, S.; Beito, S.; Casado, J.; Guerra, H., 2005. Management models evaluation of a castanea sativa coppice in the Northeast of Portugal. Acta Horticulturae. ISSN 0567-7572. 693, p. 721-731
- Patrício, M.S., 2006. Análise da potencialidade produtiva do castanheiro em Portugal. Tese de Doutoramento. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 232 p
- Monteiro, M.L. e Patrício M.S., 2007. Árvores e Florestas de Portugal, Do Castanheiro ao Teixo, Cap IV., Público Comunicação social SA, Lisboa.

- Patrício, M. S.; Geraldes, S.; Nunes, L.; Monteiro, M. do L., 2009. Sustainable management models applied to chestnut coppice in the north-east of Portugal. In XIII<sup>o</sup> World Forest Congress. Buenos Aires
- Patrício, M.S., Fernandes, M. J., Pereira, E. e Lopes, D., 2010. Aboveground Production and C flux in Three Chestnut High Forest Stands in Northern Portugal. *Acta Hort.* 866: 711-717.
- Paiva, J., 2007. Árvores e Florestas de Portugal, Do Castanheiro ao Teixo, Cap III., Público Comunicação social SA, Lisboa.
- Pereira, J.S., 2007. Árvores e Florestas de Portugal, Floresta e Sociedade, Cap IV., Público Comunicação social SA, Lisboa.
- Regina, I.S., 2000. Organic matter distribution and nutrient fluxes within a sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) stand of the Sierra de Gata, Spain. *Ann. For. Sci.* **57**: 691-700.
- Teixeira, R., 2011. Cínipideo dos Castanheiros, Boletim Técnico. Instituto Nacional dos Recursos Biológicos I.P. Lisboa.

### **Referências Web:**

Documentos sobre os PROF e IFN (2005) em: [www.afn.min-agricultura.pt](http://www.afn.min-agricultura.pt)

Manual de Selvicultura del Castaño

<http://www.agrobyte.com/agrobyte/publicaciones/castano/indice.html> [23/01/2010 22:42:21]