

# CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO PINHEIRO BRAVO NA REGIÃO DE CASTELO BRANCO

Cristina Alegria

Departamento Florestal

Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária

## RESUMO

Caracterizou-se a estrutura dos povoamentos de pinheiro bravo nos concelhos de Oleiros, Castelo Branco e Proença-a-Nova. Das 62 parcelas implantadas na área de estudo observa-se que maioritariamente os povoamentos apresentam estrutura irregular (85%). A forte representação de povoamentos de estrutura irregular como consequência do tipo de implantação destes povoamentos na região, por regeneração natural, levanta a questão de se, nestas circunstâncias, será admissível a aplicabilidade indiscriminada das metodologias próprias dos povoamentos regulares.

Caracterizaram-se as parcelas quanto às suas variáveis dendrométricas mais significativas - número de árvores por hectare ( $N$ ), área basal por hectare em  $m^2/ha$  ( $G$ ), diâmetro médio da parcela em cm ( $Dm$ ), altura média ( $Hm$ ), diâmetro dominante ( $Ddom$ ) e altura dominante ( $Hdom$ ) -, quanto à sua produtividade média e corrente nos últimos 10 anos (respectivamente,  $Pm$  e  $Pc10$ ) e quanto à lotação através dos índices de densidade Factor de Competição das Copas, Factor de Wilson e Índice de Densidade do Povoamento (respectivamente,  $CCF$ ,  $Fw$  e  $SDI$ ).

Da análise dos parâmetros apresentados revela-se a necessidade do estabelecimento de uma rede de parcelas de estudo que permitam modelar a dinâmica do crescimento e produção dos povoamentos irregulares da espécie na região e a necessidade da sua complementação com ensaios de desbaste de forma a definir regras para a intervenção produtiva destes.

Palavras-chave: *Pinus pinaster* Ait., estrutura irregular, crescimento, produção, lotação e índices de densidade.

## 1. INTRODUÇÃO

No distrito de Castelo Branco a floresta representa  $286.3 \times 10^3$  ha (42%) ocupando o pinheiro bravo  $190.8 \times 10^3$  ha (67%) (D.G.F., 1993), realçando a dominância desta espécie no panorama florestal do distrito. Em termos da sua distribuição geográfica é na chamada zona do pinhal, que liga em continuidade com a grande mancha de pinheiro bravo do centro do País, que a floresta de pinheiro da região tem a sua expressão plena.

Nesta região os povoamentos de pinheiro bravo são na sua grande maioria originários de regeneração natural, podendo-se constatar da existência de uma certa variabilidade nas idades das árvores que constituem os povoamentos. Este aspecto levanta alguns obstáculos à aplicação indiscriminada de metodologias próprias dos povoamentos de estrutura regular, i.e. quando as árvores que o constituem apresentam homogeneidade quanto às suas idades\*.

Nesse sentido pretende-se caracterizar a estrutura etária dos povoamentos de pinheiro bravo na região e avaliar o seu crescimento e produção. O presente estudo encontra-se integrado num projecto mais amplo, em curso no Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária, sobre "Estudos de crescimento e produção em povoamentos de *Pinus pinaster* Aiton na região da Beira Interior".

---

\* Segundo Gomes (1959), para povoamentos instalados por plantação são admissíveis variações de 1 a 2 anos, consoante a extensão da área florestal e por conseguinte a duração da campanha de plantação; para povoamentos originados por regeneração natural podem verificar-se variações de 1 a 5 anos, podendo mesmo chegar a períodos de 10 anos ou mais, quando a capacidade de regeneração é intensa. Páscoa *et al.* (1981), definem como povoamentos regulares para o caso de espécies resinosas aqueles cujas árvores que os compõem apresentem idades semelhantes, admitindo variações até 5 anos.

## 2. PREDIÇÃO DO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

O crescimento e produção dos povoamentos florestais são determinados fundamentalmente por quatro factores: a) a idade do povoamento, ou no caso dos *povoamentos irregulares*, a *distribuição das idades*; b) a capacidade produtiva da estação ou seja, a *qualidade da estação*; c) a intensidade de utilização dessa mesma capacidade produtiva; d) a aplicação de intervenções culturais como os desbastes, fertilização, desmatação, etc. (Clutter *et al.*, 1983).

No caso dos *povoamentos regulares* as relações entre os parâmetros intervenientes na predição do crescimento e produção são bem conhecidos, dependendo a precisão da sua estimativa, fundamentalmente, da precisão com que é possível classificar a estação (Alder, 1980). No contexto da gestão florestal a *qualidade da estação expressa a produtividade média ou o potencial produtivo* de uma designada área para o crescimento de uma espécie particular ou tipo florestal (Husch *et al.*, 1982).

A qualidade de estação dos *povoamentos regulares* é usualmente avaliada através da altura dos *povoamentos*, visto que a produção em volume se encontra correlacionada com o crescimento em altura, e por sua vez o crescimento em altura ser, na maioria dos casos, pouco afectado pela densidade dos povoamentos e cortes intermédios (excepção seja feita ao desbaste pelo alto) (Clutter *et al.*, 1983).

Desde há muito que a altura dominante ou média dos povoamentos com a sua idade tem sido usada para a classificação da produtividade das estações florestais (Oliveira, 1982). Porque a altura média do povoamento é normalmente sensível à idade, qualidade da estação e densidade do povoamento é aconselhável, quando possível, recorrer à altura dominante do povoamento que tem a vantagem de se poder considerar praticamente insensível às variações da densidade do povoamento (Alder, 1980). O critério mais frequente para a avaliação da altura dominante do povoamento, no caso das espécies resinosas, é o proposto por Assmann, que a define como a média das alturas das 100 árvores mais grossas por hectare (Marques, 1987).

Outra possível abordagem à avaliação da qualidade de estação de *povoamentos regulares* resulta da conhecida forte correlação entre a produtividade e a classe de qualidade duma estação florestal. Assim, é possível recorrer ao uso do *acréscimo médio anual em volume total observado a uma idade pré-estabelecida ou na sua idade de culminância* ( $m^3/ha.ano$ ) para a avaliação da qualidade de estação.

Nos *povoamentos irregulares* a relação idade-altura já não pode ser usada para expressar a qualidade de estação. Nestes povoamentos o crescimento em altura não se encontra correlacionado com a idade, variando com as condições que afectaram o povoamento durante a sua vida. Segundo McLintock e Bickford (1957), nestas circunstâncias, a *relação entre a altura e o DAP de árvores dominantes* é a medida mais sensível e de confiança, definindo-se o índice de qualidade de estação como a *altura dominante atingida a um DAP dominante standard* (Husch *et al.*, 1982).

A qualidade da estação nos *povoamentos irregulares* também pode ser avaliada em termos dos factores casuais do ambiente, medindo um ou mais dos factores individuais da estação que se relacionem fortemente com o crescimento como, por exemplo, factores *topográficos, climáticos e edáficos*, como sejam determinadas propriedades do solo (espessura do horizonte A, água no horizonte B, etc), a quantidade de precipitação, a ocorrência de geadas, a duração da estação seca, a altitude, entre outras (Alder, 1980).

Outro parâmetro determinante do crescimento e produção dos povoamentos é a densidade e consequentemente a lotação dos povoamentos. Em *povoamentos regulares* e não desbastados ou desbastados mas quando se conheça a história da sua condução, o número de árvores por hectare e a área basal por hectare são boas medidas da densidade do povoamento. O uso conjugado destes dois parâmetros melhora a avaliação da densidade do povoamento (Clutter *et al.*, 1983). Diversos autores estabeleceram índices de densidade com vista à avaliação da lotação dos povoamentos como medida orientadora para a regulação de desbastes. O índice de densidade do povoamento (*Stand Density Index - SDI*) e o *Factor de Wilson (Fw)* têm sido utilizados para a regulação dos desbastes em povoamentos de pinheiro bravo em Portugal (Luís *et al.*, 1991; Oliveira, 1985).

O índice de densidade do povoamento (*SDI*) é baseado na relação limite, observada por Reineke (1933) em *povoamentos regulares normais*, entre o número de árvores por hectare e o diâmetro médio, i.e. a média quadrática dos diâmetros (*DAP's*) do povoamento ou da parcela de amostragem, independentemente da sua idade ou qualidade de estação. Luís *et al.* (1991) estabeleceram a partir dos dados do Inventário Florestal Nacional da ACEL/DGF decorrido em 1987, a linha de máxima densidade efectiva e a necessidade de intervenção através de um índice classificativo, definido como a razão entre o número de árvores por hectare do povoamento e o

equivalente número de árvores por hectare estimado pela linha de máxima densidade efectiva,

$$\ln(N) = 12.544 - 1.815 \times \ln(Dm)$$
$$n=22, R^2=0.96, S_{y,x}=0.167$$

onde,  $N$  - número de árvores por hectare;  
 $Dm$  - diâmetro médio (cm).

Estabeleceram empiricamente 4 classes de lotação, considerando que os povoamentos se apresentavam em sobrelotação quando as suas densidades eram superiores à linha máxima de densidade. À altura do primeiro desbaste de carácter comercial, *i.e.*  $Dm=10$  cm, idade de 10 anos, a linha de máxima densidade corresponde a um compasso aproximado de  $1.5 \times 1.5$ . Em lotação normal quando as suas densidades se encontravam compreendidas entre a linha máxima de densidade efectiva e a linha de densidade correspondente ao compasso de  $2 \times 2$  (2500 árvores por hectares na referida situação). Em sub-lotação os povoamentos com densidades entre as linhas de densidade correspondente ao compasso  $2 \times 2$  e ao compasso  $3 \times 3$  (1111 árvores por hectares para a mesma situação). E finalmente, em muito sub-lotação os povoamentos cujas densidades se situam abaixo da linha de densidade correspondente ao compasso  $3 \times 3$ .

Desta forma, o índice classificativo que define as 4 classes de lotação corresponde aos seguintes valores:

- 1- sobrelotação ( $>1$ ) - necessita de intervenção;
- 2- lotação normal ( $]0.58, 1]$ ) - necessita de intervenção;
- 3- sub-lotação ( $]0.26, 0.58]$ ) - poderá de futuro necessitar de intervenção;
- 4- muito sub-lotação ( $<0.26$ ) - não necessita de intervenção.

O Factor de Wilson ( $F_w$ ), outro índice de densidade com aplicação na regulação de desbastes, é definido como

$$F_w = \frac{a}{H_{dom}}$$

onde,  $a$  - distância média entre árvores (cm);  
 $H_{dom}$  - altura dominante do povoamento ou parcela de amostragem (m).

A distância média entre árvores quando o compasso é regular pode ser obtida por

$$a = \frac{100}{\sqrt{N \times 0.933}}$$

Segundo Alves (1975) e Oliveira (1980)  $F_w$  de 0.11, 0.16, 0.20, 0.23 e 0.28 correspondem, respectivamente, aos graus de desbaste A (mortalidade natural), C, C/D, D e E. Alves (1975) recomenda para os povoamentos de pinheiro bravo em Portugal, quando não se conhece o tratamento anterior, a aplicação do grau de desbaste C/D a partir do momento em que a altura dominante seja próxima de 10 metros (Oliveira, 1984).

Outro índice de densidade, o factor de competição das copas (*Crown Competition Factor - CCF*), proposto por Krajicek *et al.* (1961), apresenta-se particularmente interessante por ser adequado quer para *povoamentos regulares* quer para *povoamentos irregulares*. Este índice parte do pressuposto de que a área da projecção da copas de árvores isoladas, cujo crescimento não foi perturbado por pressões de concorrência, é um bom indicador da dimensão radicular (Oliveira, 1984).

O *CCF* é desenvolvido a partir do ajustamento por regressão linear do diâmetro médio da projecção da copa (*DPC*) em função do *DAP* das árvores isoladas

$$DPC = b_0 + b_1 \times DAP$$

onde,  $b_0$  e  $b_1$  são os coeficientes de regressão ajustados a partir da amostra.

A área de projecção da copa (*APC*) será definida por

$$APC = \frac{\pi}{4} \times DPC^2 = \frac{\pi}{4} \times (b_0 + b_1 \times DAP)^2.$$

O valor de *CCF* para um povoamento com *n* árvores e uma área *F* é definido por

$$CCF = \frac{1}{F} \times \sum_{i=1}^n APC_i \times 100$$

que em termos práticos define a percentagem da ocupação da área de projecção das copas das *n* árvores do povoamento relativamente à superfície total *F* de ocupação da área florestal do povoamento. Assim, um *CCF*=100 significa que foi atingida a densidade mínima abaixo da qual a estação está sub-utilizada. Valores de *CCF* superiores a 100 significam que se agrava a concorrência entre as árvores (Clutter *et al.*, 1983).

As tabelas de projecção são uma ferramenta de extrema utilidade para a estimativa do crescimento, ocorrendo sempre situações onde não existe outro procedimento alternativo para a predição da produção futura (Clutter *et al.*, 1983).

As tabelas de projecção pretendem estimar o crescimento futuro de um povoamento através da medição das taxas de crescimento passadas das árvores desse povoamento. Para tal assume-se que a taxa de crescimento periódica para os próximos *n* anos é idêntica à taxa de crescimento periódico observado nos *n* anos anteriores. Este pressuposto pode considerar-se admissível em povoamentos de crescimento lento, naturais e regulares e mesmo em povoamentos de resinosas irregulares que apresentem uma distribuição diamétrica temporalmente estável (Clutter *et al.*, 1983).

É possível elaborar tabelas de projecção a partir dos dados de inventários onde se tenha também procedido à extracção de verrumadas em diversas árvores da parcela para a contagem dos anéis de crescimento e subsequente medição do acréscimo radial observado ao nível do *DAP* referente aos últimos 10 anos (Clutter *et al.*, 1983).

De acordo com Clutter *et al.* (1983), de uma forma genérica, as tabelas de projecção que recorrem a dados de parcelas temporárias associado ao método de análise de tronco restrito (verrumadas) apresentam a seguinte estrutura:

- 1- inventariação da área em estudo com vista à avaliação do nº de árvores, altura média e/ou volume médio por árvore e classe de *DAP*. A partir das variáveis, é possível obter-se uma estimativa do volume actual. Este procedimento de inventário pressupõe a medição dos *DAP* de uma vasta amostra de árvores;
- 2- a partir de uma amostra menor de árvores, procede-se à medição das suas alturas totais ou mercantis e à extracção de verrumadas para a medição dos acréscimos periódicos radiais observados;
- 3- a tabela de projecção é ajustada de forma a reflectir o crescimento em diâmetro esperado para o subsequente período de crescimento a partir dos dados dos acréscimos observados nas verrumadas;
- 4- a partir de uma equação de volume é calculado o volume total projectado para o próximo período de crescimento com base na distribuição de diâmetros dos povoamentos que deve ter em consideração a movimentação das árvores segundo as classes de *DAP* consideradas em consequência do crescimento ocorrido, o ingresso de novas árvores e a taxa de mortalidade.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

Os dados são provenientes de três períodos de recolha distintos:

- 1- Abate de exploração de povoamentos para aplicação do método de análise de tronco, nos concelhos de Oleiros, Castelo Branco, Proença-a-Nova e Vila Velha de Rodão, que decorreu no período de Julho a Dezembro de 1989;

- 2- Sistema de 36 parcelas de campo no concelho de Oleiros, que decorreu no período de Abril a Julho de 1991;
- 3- Sistema de 30 parcelas de campo nos concelhos de Oleiros, Castelo Branco e Proença-a-Nova, que decorreu no período de Fevereiro a Junho de 1994.

Os povoamentos, para a aplicação do método de análise de tronco, foram seleccionados de acordo com o sistema de cortes de exploração em curso na região. Não foram implantadas parcelas nos povoamentos. A selecção das árvores para aplicação do método de análise de tronco foi realizada de acordo com a sua representatividade por classes de *DAP*, mas tendo sempre em atenção que todas as classes de *DAP* ocorrentes no local ficassem representadas. Amostraram-se árvores de *DAP*'s compreendidos entre os 6.5 cm e os 47.6 cm e alturas totais compreendidas entre os 8.0 m e os 18.6 m e idades compreendidas entre os 18 aos 62 anos.

O procedimento de amostragem utilizado para a implantação de parcelas em povoamento de pinheiro bravo no concelho de Oleiros, teve como base a cobertura fotográfica aérea do concelho à escala média de 1/15000 à data de 1982. Com o auxílio de uma grelha de pontos, distanciados de 2 cm efectuou-se a foto interpretação da foto pontos definidos pela grelha. Apenas foram objecto deste procedimento algumas fotografias aéreas, seleccionadas segundo um processo de amostragem sistemático de 3 em 3 fotos ao longo de cada fiada. Identificados os foto pontos em estrato de pinheiro bravo e em cada fotografia foto interpretada, uma nova amostragem sistemática foi realizada de 15 em 15 foto pontos, ficando seleccionados 52 foto pontos. Ocorrendo por vezes mais do que um foto ponto por fotografia, restringiu-se o número de parcelas de campo a 36 foto pontos.

Foram implantadas parcelas circulares de 500 m<sup>2</sup> (raio=12.62 m). Mediram-se os *DAP* das árvores da parcela, utilizando-se para o efeito a fita de diâmetros por ser mais precisa. A ordem de medição das árvores da parcela foi definida segundo a realização de um giro de 360°, no sentido dos ponteiros do relógio com início no Norte. A cada árvore foi-lhe atribuído um código de acordo com o seu *DAP* segundo as classes definidas na tabela 3.5.

TABELA 3.5: Códigos por classes de *DAP*

CLASSE DE <i>DAP</i>	CÓDIGO
<5 cm	0
[5-10[	1
[10-15[	2
[15-20[	3
[20-25[	4
[25-30[	5
[30-35[	6
[35-40[	7
[40-45[	8
[45-50[	9
> 50 cm	10

Definiu-se um procedimento de amostragem, para a medição de alturas totais na parcela, medindo-se a 1ª, 5ª, 10ª, 15ª e 20ª árvore de cada classe de *DAP* estabelecida. Na medição das alturas utilizou-se o hipsómetro de Blume-Leiss. Utilizou-se o critério das 100 árvores mais grossas por hectare para a determinação da altura dominante da parcela. Nas árvores amostra e dominantes para além das medições da altura, mediram-se-lhes também os diâmetros do cepo e registou-se se estas estavam resinadas ou não.

Para além destas medições básicas, realizou-se também a sondagem com verruma de Pressler ao nível do *DAP* (extrações cruzadas) em três árvores da parcela, uma árvore dominante, uma codominante e uma dominada, com vista à determinação da idade dessas árvores e à medição do acréscimo radial em *DAP* verificado nos últimos 10 anos. A determinação da idade destas árvores foi realizada somando ao nº de anéis de crescimento contados na verrumada o nº de anos que em média as árvores da região levaram a atingir 1.30 m de altura (avaliado entre os 6-7 anos).

Assinalou-se também a ocorrência de cepos no solo (código 77), assim como das árvores mortas em pé (código 99). Recolheu-se informação quanto às características fisiografias do local de implantação da parcela

(altitude, declive e exposição) e referenciou-se a sua localização (carta militar nº, fiada nº, foto nº, foto ponto).

Paralelamente, ao trabalho de implantação das parcelas, localizaram-se árvores isoladas (em crescimento livre), e procedeu-se à medição do *DAP* e da projecção horizontal dos raios da copa nos sentidos Norte, Sul, Este e Oeste, com o propósito de calcular o índice de densidade relativa, *Factor de Competição das Copas (CCF)*, para a espécie no concelho de Oleiros. Recolheram-se dados em 31 árvores, tentando que todas as classes de *DAP* ficassem representadas.

No procedimento de amostragem para a implantação de parcelas em povoamento de pinheiro bravo nos concelhos de Oleiros, Castelo Branco e Proença-a-Nova realizou-se a foto interpretação apenas nas fotografias aéreas pares e de 15 em 15 foto pontos da grelha de foto interpretação. Um esquema de amostragem sistemático de 10 em 10 foto pontos em estrato de pinheiro bravo foi realizado com vista à selecção dos 30 foto pontos que serão objecto de implantação de parcelas no terreno. O procedimento de recolha de dados utilizado foi o referido anteriormente com excepção para o número de árvores verrumadas por parcela que neste caso foi o de uma árvore por classe de *DAP*. Para além da informação relativa às verrumadas recolheram-se também nestas árvores a dupla espessura de casca.

Com o propósito de calcular o índice de densidade relativa, *Factor de Competição das Copas (CCF)*, para a espécie nos concelhos de Oleiros, Castelo Branco e Proença-a-Nova, recolheram-se dados adicionais em 39 árvores distribuídas pelos concelhos de Castelo Branco e Proença-a-Nova.

### 3.2. PROCEDIMENTOS

Caracterizaram-se os povoamentos, que estiveram na base dos locais de amostragem, quanto à sua estrutura. No caso das parcelas através da observação da variabilidade das idades das árvores verrumadas e no caso das árvores abatidas da observação da variabilidade das idades das árvores amostradas em cada local de abate. Considerou-se que os povoamentos apresentavam estrutura regular quando as variações de idade observadas eram inferiores a 5 anos. Observaram-se também os desvios padrão dos *DAP* das parcelas.

Caracterizaram-se dendrometricamente as parcelas quanto às variáveis número de árvores por hectare (*N*), área basal por hectare em m<sup>2</sup>/ha (*G*), diâmetro médio da parcela em cm (*Dm*), altura média da parcela em m (*Hm*) definida pela média das alturas das árvores amostra da parcela, altura dominante da parcela em m (*Hdom*) definida pela média das alturas das árvores dominantes da parcela, diâmetro dominante da parcela em cm (*Ddom*) definido pela média dos *DAP* das árvores dominantes, diâmetro do cepo dominante em cm (*Dcdom*) definido pela média dos diâmetros do cepo das árvores dominantes, quanto à produtividade em m<sup>3</sup>/ha.ano (*Pm* e *Pc10*) e quanto à lotação através dos índices de densidade (*CCF*, *Fw* e *SDI*).

A produtividade média anual (m<sup>3</sup>/ha.ano) das parcelas (*Pm*), à data da recolha dos dados, foi obtida a partir das estimativas dos acréscimos médios anuais em volume total com casca segundo classes de *DAP* e respectivas frequências diamétricas por hectare.

Para o efeito utilizaram-se os dados recolhidos nas árvores verrumadas das parcelas e aos dados recolhidos nas árvores abatidas em povoamentos a corte, na medida em que dispúnhamos de informação quanto aos seus *DAP* e altura total, permitindo a estimativa dos seus volumes totais com casca (m<sup>3</sup>), e ainda quanto às suas idades, permitindo estimar, respectivamente, os seus acréscimos médios anuais em volume total com casca. Os acréscimos médios anuais em volume total com casca (m<sup>3</sup>/ano) (*AMVT*) foram correlacionados com os respectivos *DAP* com casca (cm) através da relação

$$AMVT = b_1 \times DAP^{b_2} \quad .$$

Na estimativa do acréscimo médio anual em volume total com casca à data da recolha dos dados, os volumes totais com casca foram estimados a partir da equação da variável combinada ajustada por Alegria (1993) para a espécie e região e cujos dados provieram de árvores em que os seus *DAP* variavam entre os 6.5 cm a 47.6 cm e as suas alturas totais entre 6.4m a 24.1m. A equação é a seguinte:

$$VT = 0.01177 + 0.000035319 \times DAP^2 \times H$$

$$n=146, R^2=0.98, QMR=0.0017$$

onde,  $VT$  - volume total com casca ( $m^3$ );  
 $DAP$  - diâmetro à altura do peito (1.30m a partir do solo) com casca (cm);  
 $H$  - altura total (m).

A produtividade das parcelas para os últimos 10 anos ( $m^3/ha.ano$ ) ( $Pc10$ ) foi avaliada através da informação relativa aos acréscimos radiais em  $DAP$  sem casca medidos nas verrumadas, extraídas às três árvores em cada parcela no caso dos dados recolhidos em 1991 e extraídas a uma árvore por cada classe de  $DAP$  representada na parcela no caso dos dados recolhidos em 1994, segundo a metodologia das tabelas de projecção.

No caso das parcelas implantadas em 1991, por não se dispôr de informação quanto à dupla espessura da casca da árvores verrumadas, ajustou-se a relação entre a espessura da casca ao longo do tronco com as variáveis da árvore individual mais significativas, a partir dos dados recolhidos nas 68 árvores abatidas para aplicação do método de análise de tronco. Assim, a partir da estimativa da dupla espessura de casca obtiveram-se os respectivos  $DAP$  sem casca das árvores verrumadas. Calculou-se o factor volumétrico da casca de forma a ser possível estimar, a partir dos acréscimos radiais em  $DAP$  sem casca, os acréscimos correntes em  $DAP$  com casca referentes aos últimos 10 anos (cm/ano).

No caso das parcelas implantadas em 1994, já dispondo de informação quanto à dupla espessura da casca das árvores verrumadas, obtiveram-se os respectivos  $DAP$  sem casca das árvores verrumadas, calculou-se o factor volumétrico da casca e estimaram-se, a partir dos acréscimos radiais em  $DAP$  sem casca, os acréscimos correntes em  $DAP$  com casca referentes aos últimos 10 anos (cm/ano).

Em seguida, correlacionaram-se os acréscimos correntes em  $DAP$  com casca referentes aos últimos 10 anos ( $ACDAP$ ) (cm/ano) com os respectivos  $DAP$  com casca (cm) através do modelo

$$ACDAP = b_1 \times DAP^{b_2} \times b_3^{DAP}.$$

No cálculo do volume total projectado para o próximo período de crescimento, a partir das frequências diamétricas por hectare das parcelas, utilizou-se uma equação de volume de simples entrada, expressa segundo o modelo

$$VT = b_1 \times DAP^{b_2}.$$

Para as avaliações do  $CCF$  das parcelas, ajustou-se por regressão linear a relação entre o diâmetro médio da projecção da copa ( $DPC$ ) (m) e o  $DAP$  com casca (cm) das 70 árvores isoladas amostradas nos concelhos de Oleiros, Castelo Branco e Proença-a-Nova. Os cálculos dos  $CCF$  das parcelas foram realizados para a área das parcelas ( $500 m^2$ ) através da expressão

$$CCF = \frac{25 \times \pi}{500} \times \sum_{i=1}^n (b_0 + b_1 \times DAP_i)^2$$

onde,  $b_0$  e  $b_1$  são os coeficientes de regressão.

Calculou-se o  $Fw$  e o  $SDI$  de acordo com Luís *et al.* (1991) para as parcelas e compararam-se estes valores com respectivos valores do  $CCF$ .

Por fim, realizou-se a análise de correlação dos parâmetros calculados para as parcelas averiguando-se das relações mais significativas.

No ajustamento estatístico dos modelos utilizou-se o software *STATGRAPHICS*. Os modelos não lineares foram ajustados por regressão não linear segundo um algoritmo desenvolvido por Marquardt (1963).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. ESTRUTURA DOS POVOAMENTOS AMOSTRADOS

Nos povoamentos a corte na zona do pinhal, para aplicação do método de análise de tronco, foram abatidas 68 árvores, variando os seus *DAP* entre 6.5 cm a 47.6 cm, as suas alturas totais entre 8.0 m a 18.6 m e as suas idades entre 18 anos a 62 anos. Na tabela 4.1 podemos observar as idades das árvores abatidas por local de corte. Apenas em 2 locais, Freixieirinho e Atalaia, os povoamentos foram considerados com estrutura regular, embora no caso do local Freixoeirinho a amostra não seja representativa (n=2).

TABELA 4.1: Povoamentos nos locais de corte: idade das árvores abatidas e estrutura

CONCELHO	LOCAL	IDADE ÁRVORES ABATIDAS	ESTRUTURA
OLEIROS	SEND.1	54, 57, 62, 50, 57	IRREGULAR
	SEND.2	53, 54, 39, 39, 38, 35, 28	IRREGULAR
	BARR.	57, 58 56, 47, 53, 30	IRREGULAR
	SILV.	27, 25, 25, 25, 19	IRREGULAR
C.BRANCO	ALM.	40, 31	IRREGULAR
	FEIT.1	59, 60, 52, 56	IRREGULAR
	FEIT.2	54, 43, 46, 49, 44, 42, 39, 39	IRREGULAR
P-A-NOVA	FREIX.	35, 30	REGULAR
	PEDR.	29, 50, 41, 21, 18, 39, 44	IRREGULAR
V.V.RODÃO	MIN.	51, 46, 50, 49, 35	IRREGULAR
	ROD.	35, 35, 30, 32, 44, 33, 34, 33, 35, 27	IRREGULAR
	ATAL.	58, 55, 59, 56, 59, 57, 58	REGULAR

Nas 33 parcelas implantadas em 1991 (concelho de Oleiros) foram analisadas 99 árvores verrumadas, variando os seus *DAP* entre 5.6 cm a 42.5 cm, as suas alturas totais entre 4.3m a 23.0m e as suas idades entre 20 anos a 70 anos. Na tabela 4.2 podemos observar que apenas foram consideradas com estrutura regular os povoamentos referentes às parcelas nº 2, 3, 4, 16, 18, 21 e 26 (21%), sendo as restantes parcelas de estrutura irregular (79%). Também é possível verificar que os desvios padrão dos *DAP* das parcelas consideradas como regulares são pequenos. No entanto, desvios padrão dos *DAP* das parcelas pequenos não implicam necessariamente a regularidade da estrutura da parcela.

TABELA 4.2: Parcelas (Oleiros): Desvio padrão dos *DAP* das parcelas, idade das árvores verrumadas nas parcelas e respectiva estrutura

PARC.	D.P.DAP	IDADE			ESTRUTURA
		Dom.	codom.	dom.	
1	11.0	67	48	35	IRREGULAR
2*	5.9	34	36	32	REGULAR
3*	4.7	25	25	23	REGULAR
4*	4.1	23	23	20	REGULAR
5	5.0	58	56	34	IRREGULAR
6	6.7	36	35	25	IRREGULAR
7	6.4	31	27	25	IRREGULAR
8	7.6	45	47	30	IRREGULAR
9	10.6	37	35	27	IRREGULAR
10	-	-	-	-	
11	7.1	40	41	31	IRREGULAR
12	-	-	-	-	
13	6.6	37	30	20	IRREGULAR
14	4.7	45	44	36	IRREGULAR
15	8.4	51	51	25	IRREGULAR
16*	3.1	45	44	44	REGULAR
17	5.8	43	39	35	IRREGULAR
18*	6.5	42	38	41	REGULAR
19	7.9	40	38	30	IRREGULAR
20	8.5	45	32	31	IRREGULAR
21*	4.9	25	25	21	REGULAR
22	8.0	40	35	27	IRREGULAR
23	6.8	60	51	45	IRREGULAR
24	8.8	42	33	20	IRREGULAR
25	6.7	45	38	31	IRREGULAR
26*	6.1	40	37	35	REGULAR
27	5.0	55	42	54	IRREGULAR
28	4.7	70	58	55	IRREGULAR
29	7.5	40	40	28	IRREGULAR
30	-	-	-	-	
31	8.4	46	35	21	IRREGULAR
32	8.7	40	39	32	IRREGULAR
33	7.5	61	61	46	IRREGULAR
34	4.6	64	55	42	IRREGULAR
35	9.5	49	40	32	IRREGULAR
36	7.0	35	25	20	IRREGULAR

\* Assinalam-se apenas as parcelas de estrutura regular.

Nas 29 parcelas implantadas em 1994 (concelhos de Oleiros, Castelo Branco e Proença-a-Nova) foram analisadas 156 árvores verrumadas, variando os seus *DAP* entre 5.0 cm a 44.5 cm, as suas alturas totais entre 5.0 m a 26.0 m e as suas idades entre 14 anos a 65 anos. Na tabela 4.3 podemos observar que apenas foram consideradas com estrutura regular os povoamentos referentes às parcelas nº 9 e 15 (7%), sendo as restantes parcelas de estrutura irregular (97%). Também aqui, é possível verificar que os desvios padrão dos *DAP* das parcelas consideradas como regulares são pequenos, mas que no entanto, desvios padrão dos *DAP* das parcelas pequenos não implicam necessariamente a regularidade da estrutura da parcela.

Podemos afirmar, desta forma, que na sua maioria os povoamentos de pinheiro bravo da região apresentam estrutura irregular e que tal decorre provavelmente do facto destes povoamentos se terem instalados por regeneração natural. Esta circunstância cria limitações à aplicabilidade da grande maioria dos estudos já realizados com base em povoamentos regulares da espécie, nomeadamente, no que se refere à avaliação produtiva destes.

TABELA 4.3: Parcelas (Oleiros, Castelo Branco e Proença-a-Nova): Desvio padrão dos *DAP* das parcelas, idade das árvores verrumadas nas parcelas e respectiva estrutura

PARC.	D.P.DAP	IDADES POR CÓDIGOS							ESTRUTURA
		1	2	3	4	5	6	7	
1	10.7	18	20	26	39	30	-	40	IRREGULAR
2	11.7	26	30	35	62	-	65	-	IRREGULAR
3	6.4	25	45	50	45	-	-	-	IRREGULAR
4	6.7	19	30	25	28	35	-	-	IRREGULAR
5	7.1	22	30	40	41	40	40	-	IRREGULAR
6	4.0	-	27	38	35	36	-	-	IRREGULAR
7	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	4.1	16	14	21	28	29	-	-	IRREGULAR
9*	5.3	20	22	20	24	23	-	-	REGULAR
10	7.0	29	30	40	38	36	-	-	IRREGULAR
11	5.5	20	33	33	30	32	50	-	IRREGULAR
12	5.1	25	23	30	30	-	-	-	IRREGULAR
13	6.7	-	25	30	31	32	35	37	IRREGULAR
14	7.7	20	26	33	40	43	58	50	IRREGULAR
15*	6.5	27	30	30	30	32	32	-	REGULAR
16	5.8	25	24	30	35	35	-	-	IRREGULAR
17	5.7	-	40	33	47	45	51	-	IRREGULAR
18	5.6	-	-	38	43	53	58	-	IRREGULAR
19	6.9	-	-	32	28	35	32	30	IRREGULAR
20	9.2	27	26	37	34	38	53	58	IRREGULAR
21	7.7	-	32	32	35	40	40	45	IRREGULAR
22	6.6	18	40	36	41	43	46	-	IRREGULAR
23	5.8	17	19	33	33	33	-	-	IRREGULAR
24	6.6	16	18	35	27	36	36	-	IRREGULAR
25	6.5	23	24	37	34	33	42	-	IRREGULAR
26	5.8	22	37	38	51	40	-	-	IRREGULAR
27	5.5	-	30	38	41	42	43	-	IRREGULAR
28	7.3	25	30	27	30	38	35	-	IRREGULAR
29	8.5	25	26	36	38	38	35	-	IRREGULAR
30	7.3	16	40	40	40	41	-	-	IRREGULAR

\* Assinalam-se apenas as parcelas de estrutura regular.

## 4.2. LOTAÇÃO, CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Nas tabelas 4.4 e 4.5 apresentam-se a caracterização síntese das parcelas implantadas, respectivamente em 1991 e em 1994, quanto às suas variáveis dendrométricas mais significativas - número de árvores por hectare (*N*), área basal por hectare em m<sup>2</sup>/ha (*G*), diâmetro médio da parcela em cm (*Dm*), altura média (*Hm*), diâmetro dominante (*Ddom*) e altura dominante (*Hdom*) -, quanto à produtividade (*Pm* e *Pc10*) e quanto à lotação através dos índices de densidade (*CCF*, *Fw* e *SDI*).

Para a estimativa da produtividade média das parcelas (*Pm*), os acréscimos médios anuais em volume total com casca (*AMVT*) em função do *DAP com casca* para as árvores verrumadas e abatidas foram expressos pela seguinte equação

$$AMVT = 0.00001986 \times DAP^{1.91105482}$$

$$n=317, R^2=0.82, QMR=0.00001.$$

Os dados utilizados no ajustamento do modelo apresentavam uma amplitude dos *DAP* dos 5.0 cm aos 47.6 cm.

Para a estimativa da produtividade das parcelas referente aos últimos 10 anos (*Pc10*), através da elaboração das tabelas de projecção para cada uma das parcelas admitiram-se com verdadeiras as hipóteses:

- 1- de que as distribuições diamétricas das parcelas nos últimos 10 anos se mantiveram estáveis;
- 2- que a taxa de crescimento em *DAP* com casca no referido período se manteve constante.

Os volumes totais com casca (*VT*) (m<sup>3</sup>) por classe de *DAP* (cm) foram estimados a partir da seguinte equação

$$VT = 0.00025218 \times DAP^{2.24439790}$$

$$n=146, R^2=0.92, QMR=0.00694$$

Os dados utilizados no ajustamento do modelo provieram de árvores amostradas na região em que os seus *DAP* variavam entre os 6.5 cm a 47.6 cm.

Particularmente no caso das parcelas implantadas em 1991, para a estimativa dos acréscimos correntes em *DAP* com casca referentes aos últimos 10 anos, a dupla espessura de casca foi estimada a partir da seguinte equação

$$2e = 0.441437 + 0.157227 \times d + 1.190158 \times \frac{d}{D} - 1.322304 \times \frac{h}{H}$$

$$n=491, R^2=0.82, QMR=1.24355.$$

onde, *2e* - dupla espessura de casca (cm);  
*d* - diâmetro à altura *h* do tronco (cm);  
*D* - *DAP* (cm);  
*h* - altura conjugada ao diâmetro *d* (m);  
*H* - altura total (m).

Os dados utilizados no ajustamento do modelo provieram de árvores amostradas na região em que os seus *DAP* variavam entre os 6.5 cm a 47.6 cm, as suas alturas totais entre 8.0 m a 18.6 m e a toragem entre os 2 m e os 2.6 m, altura do ceppo entre os 0.05 m aos 1.1 m e desponta variável.

TABELA 4.3: Caracterização sumária das parcelas implantadas em 1991

<i>P</i>	<i>N</i>	<i>G</i>	<i>Dm</i>	<i>Hm</i>	<i>Ddom</i>	<i>Hdom</i>	<i>Pm</i>	<i>Pc10</i>	<i>CCF</i>	<i>Fw</i>	<i>rSDI</i>
1	680	21.7	20.2	11.0	35.2	16.6	4.3	7.9	78.4	0.24	0.56
2*	620	31.7	25.5	14.3	32.6	16.4	5.9	10.9	107.0	0.25	0.78
3*	1620	31.6	15.8	15.6	27.2	17.7	8.7	14.2	161.4	0.15	0.85
4*	1200	24.5	16.1	12.0	22.8	13.5	4.9	7.4	91.1	0.22	0.66
5	860	41.9	24.9	19.1	33.2	19.8	7.9	14.3	143.4	0.18	1.04
6	1100	39.5	21.4	13.1	30.5	15.5	7.4	12.8	135.5	0.20	1.01
7	720	21.2	19.4	12.1	27.4	13.9	4.1	6.9	76.0	0.28	0.55
8	880	44.0	25.2	17.9	34.4	19.8	8.1	15.1	147.1	0.18	1.09
9	860	38.2	23.8	15.1	39.3	20.1	7.3	14.1	132.5	0.18	0.96
11	1020	39.0	22.1	15.6	31.8	17.4	7.3	12.8	132.7	0.19	0.99
13	1700	30.0	15.0	12.1	29.3	16.5	7.4	11.8	137.2	0.15	0.81
14	700	41.9	27.6	19.0	33.5	21.7	7.8	14.7	140.5	0.18	1.02
15	600	43.5	30.4	15.5	36.8	17.7	8.2	16.7	147.7	0.24	1.04
16*	460	35.1	31.2	14.7	35.0	14.4	6.5	12.8	115.6	0.34	0.84
17	700	42.9	27.9	18.7	37.9	20.5	8.1	15.6	145.8	0.19	1.04
18*	1160	40.4	21.1	14.3	28.6	17.2	7.9	13.5	143.5	0.18	1.03
19	1420	31.5	16.8	12.7	29.4	18.3	6.7	11.1	123.4	0.15	0.84
20	1260	30.9	17.7	10.1	33.5	13.8	6.6	11.4	121.6	0.21	0.82
21*	2320	41.1	15.0	13.9	27.2	17.2	8.4	12.1	159.0	0.13	1.12
22	660	38.3	27.2	14.6	34.5	17.6	6.7	13.7	121.6	0.23	0.94
23	700	40.7	27.2	18.7	37.6	21.0	7.9	15.2	141.7	0.19	0.99
24	1040	36.1	21.0	12.9	34.0	17.2	7.1	12.8	128.8	0.19	0.92
25	640	36.5	26.9	15.6	33.2	18.4	6.9	13.1	124.7	0.22	0.89
26*	1140	43.0	21.9	13.8	30.2	15.2	8.3	14.5	151.5	0.20	1.09
27	820	40.5	25.1	16.6	32.4	19.0	7.7	14.1	139.3	0.19	1.00
28	580	40.4	29.8	18.8	35.9	20.7	7.6	14.9	135.9	0.21	0.97
29	1400	33.8	17.5	11.7	29.8	15.8	6.5	10.7	120.5	0.18	0.89
31	700	30.4	23.5	13.5	32.5	17.4	5.7	10.5	104.1	0.23	0.76
32	1180	36.4	19.8	12.4	31.8	17.5	7.1	12.5	130.1	0.17	0.94
33	680	40.7	27.6	15.5	36.5	19.0	7.5	14.5	135.6	0.21	0.99
34	640	38.8	27.8	14.6	34.2	16.2	7.5	14.3	134.4	0.25	0.94
35	720	44.1	27.9	15.4	38.1	20.7	8.5	16.8	152.6	0.19	1.07
36	840	35.2	23.1	16.0	32.6	18.8	6.6	11.8	119.5	0.19	0.88

\* Parcelas de estrutura regular.

TABELA 4.4: Caracterização sumária das parcelas implantadas em 1994

<i>P</i>	<i>N</i>	<i>G</i>	<i>Dm</i>	<i>Hm</i>	<i>Ddom</i>	<i>Hdom</i>	<i>Pm</i>	<i>Pc10</i>	<i>CCF</i>	<i>Fw</i>	<i>rSDI</i>
1	440	14.0	20.2	11.5	31.8	15.5	2.7	6.1	48.8	0.32	0.36
2	200	6.4	20.1	11.7	26.8	16.8	0.7	2.0	12.4	0.44	0.16
3	900	20.2	16.9	11.0	24.8	11.0	3.9	5.0	73.4	0.31	0.54
4	1140	19.2	14.6	8.8	25.8	11.4	3.9	8.1	73.5	0.27	0.52
5	680	20.4	19.6	10.9	28.8	14.8	4.1	8.8	74.7	0.27	0.53
6	900	28.1	20.0	12.8	25.0	11.9	4.7	13.2	85.9	0.29	0.73
8	1080	23.8	16.8	12.8	23.0	12.8	4.9	11.2	91.1	0.25	0.64
9*	1740	35.4	16.1	12.9	26.1	13.3	7.1	10.0	132.3	0.19	0.95
10	920	26.7	19.2	9.7	26.8	10.3	5.4	11.4	99.6	0.33	0.70
11	740	30.0	22.7	11.8	30.3	14.4	5.7	11.5	102.8	0.26	0.76
12	960	22.0	17.1	9.3	23.0	9.0	4.3	11.2	80.6	0.37	0.59
13	660	36.3	26.5	20.1	36.0	24.3	7.1	11.0	127.2	0.17	0.89
14	820	26.4	20.2	12.0	32.0	13.8	5.3	11.0	96.4	0.26	0.68
15*	1160	33.8	19.3	12.6	29.9	13.8	6.8	19.3	125.1	0.22	0.88
16	1800	33.9	15.5	11.8	25.8	13.8	6.8	19.0	127.5	0.18	0.92
17	500	21.3	23.3	14.1	23.5	15.6	4.5	8.7	81.0	0.30	0.53
18	600	29.9	25.2	13.8	31.6	19.9	5.7	8.1	102.2	0.21	0.74
19	640	40.2	28.3	17.0	37.9	18.3	7.2	17.5	129.7	0.22	0.97
20	1040	26.3	17.9	11.3	35.6	13.4	5.1	11.8	94.3	0.24	0.69
21	720	38.7	26.2	18.8	37.5	21.3	7.3	10.5	131.8	0.18	0.95
22	720	29.0	22.6	13.5	30.7	15.6	5.6	12.3	102.3	0.25	0.73
23	780	23.4	19.6	15.3	26.5	17.5	4.6	11.9	83.9	0.21	0.61
24	1280	27.5	16.5	12.2	27.8	15.3	5.6	19.8	103.5	0.19	0.73
25	860	33.9	22.4	13.3	31.5	14.9	6.7	12.0	121.4	0.24	0.86
26	1160	30.4	18.3	12.9	26.8	13.4	6.0	13.7	110.3	0.23	0.80
27	840	37.1	23.7	15.7	31.1	16.6	6.6	14.6	120.2	0.22	0.93
28	620	20.4	20.5	12.0	28.9	14.8	4.1	7.6	74.1	0.28	0.53
29	620	27.5	23.7	15.4	31.8	19.3	5.1	10.9	92.4	0.22	0.69
30	1080	29.2	18.5	12.5	27.2	14.2	5.9	9.8	107.9	0.22	0.76

\* Parcelas de estrutura regular.

Os acréscimos correntes em *DAP* com casca referentes aos últimos 10 anos (cm/ano) (*ACDAP*) em função do *DAP com casca* (cm), para as árvores verrumadas nas parcelas implantadas em 1991, foram expressos pela seguinte equação

$$ACDAP = 0.10108185 \times DAP^{0.44233006} \times 1.00829911^{DAP}$$

$n=93, R^2=0.46, QMR=0.041942.$

Realizou-se o mesmo ajustamento para o conjunto das árvores verrumadas nas parcelas implantadas em 1991 e 1994, sendo a equação a seguinte

$$ACDAP = 0.01624191 \times DAP^{1.01824886} \times 1.00389243^{DAP}$$

$n=253, R^2=0.32, QMR=0.03205.$

Para o cálculo da variável *Pc10* dois procedimentos foram utilizados. No caso das parcelas implantadas em 1991, utilizou-se a 1ª equação em cima apresentada, apesar do seu ajustamento ser fraco, na medida em que era a única possibilidade de estimar os acréscimos periódicos por classe de *DAP* e realizar as tabelas de projecção para cada parcela, visto que apenas dispúnhamos da informação dos acréscimos correntes em *DAP* com casca referentes aos últimos 10 anos de 3 árvores por parcela. Já no caso das parcelas implantadas em 1994, porque dispúnhamos da

informação dos acréscimos correntes em *DAP* com casca referentes aos últimos 10 anos de uma árvore por classe de *DAP* e por parcela, e na medida em que o ajustamento expresso pela 2ª equação em cima apresentada era fraco, utilizaram-se aqueles valores como representativos dos acréscimos periódicos por classe de *DAP* para cada parcela na realização das respectivas tabelas de projecção.

O cálculo dos *CCF* foi realizado agregando os *DAP* das parcelas por classes de frequência diamétrica segundo a fórmula seguinte

$$CCF = \frac{25 \times \pi}{500} \times \sum_{i=1}^m [(0.335229 + 0.171785 \times DAP_i)^2 \times f_i]$$

onde,  $m$  - nº de classes de *DAP*;  
 $f_i$  - frequência de cada classe de *DAP*.

A regressão linear que permitiu a estimativa dos coeficientes de regressão foi realizada com uma amostra de 70 árvores em crescimento livre e apresentou um  $R^2$  de 0.86 e um *QMR* de 0.734870.

A amplitude e coeficiente de variação dos parâmetros apresentados nas tabelas 4.3 e 4.4 podem ser observado na tabela 4.5.

TABELA 4.5: Amplitude (MIN. e MÁX.) e coeficiente de variação (C.V.)

	<i>N</i>	<i>G</i>	<i>Dm</i>	<i>Hm</i>	<i>Ddom</i>	<i>Hdom</i>	<i>Pm</i>	<i>Pc10</i>	<i>CCF</i>	<i>Fw</i>	<i>rSDI</i>
MIN.	200	6.4	14.6	8.8	22.8	9.0	0.7	2.0	12.4	0.13	0.16
MÁX.	2320	44.1	31.2	20.1	39.3	24.3	8.7	19.8	161.4	0.44	1.12
C.V.	40.4	25.7	20.1	18.8	13.8	18.5	25.5	27.5	25.1	25.3	24.0

Realizou-se a análise de correlação entre os parâmetros calculados com vista à modelação das produtividades e à análise dos diversos índices de densidade entre si.

Para a estimativa das produtividades médias (*Pm*) e produtividades correntes referentes aos últimos 10 anos (*Pc10*) foram ajustadas as seguintes equações:

$$Pm = -0.11142 + 0.049329 \times CCF + 0.02278 \times G$$

$n=62, R^2=0.998, QMR=0.00465063$

$$Pc10 = 2.19481 + 0.036527 \times CCF + 0.179737 \times G$$

$n=62, R^2=0.56, QMR=5.09388.$

Quanto à lotação, utilizando o *CCF* como referência, por este ser adequado para povoamentos irregulares, analisaram-se o *rSDI* e o *Fw* (tabela 4.6).

TABELA 4.6: Valores de *rSDI*, *Fw* e *CCF*

<i>rSDI</i>	<i>CCF</i>	<i>Fw</i>	<i>CCF</i>
1	140.0	0.11	160.6
0.58	80.7	0.16	140.5
0.26	35.5	0.20	124.5
		0.23	112.4
( $n=62, R^2=0.93$ )		0.28	92.4
			( $n=62, R^2=0.63$ )

Observando a relação entre o *CCF* e o *rSDI*, verifica-se que o *SDI* subavalia a lotação das parcelas na medida em que um *CCF*=100%, que corresponde à situação das copas do povoamento a tocaram-se, *i.e.* lotação normal, é equivalente a um *rSDI*=0.71. Tal situação, situa-se abaixo da linha de densidade efectiva máxima ajustada por Luís *et al.* (1991) para a espécie e para o País, *i.e.* a relação observada em povoamentos normais (*rSDI*=1) corresponde a um *CCF*=140%. Quanto à relação entre o *CCF* e o *Fw*, verifica-se que um *CCF*=100% equivale a um *Fw*=0.20, ou seja um grau de desbaste entre o D e E. Tal significa que o grau de desbaste aconselhado por Alves (1975), grau C/D, deverá apenas ser aplicado para situações de *CCF* da ordem dos 125%. Assim, para os povoamentos de pinheiro bravo da região, de acordo com os valores de *CCF*, propõem-se as classes de lotação expressas na tabela 4.7.

TABELA 4.7: Classes de lotação

<i>CCF</i>	lotação
<100%	sublotação
[100-125[	lotação normal
>125%	sobrelotação

Como seu resultado, das 62 parcelas, 29% dos povoamentos estão sublotados, 27% estão em lotação normal e 44% estão sobrelotados. Uma análise por concelho, das 46 parcelas em Oleiros, 15% dos povoamentos estão sublotados, 26% estão em lotação normal e 59% estão sobrelotados, das 9 parcelas em Castelo Branco, 78% dos povoamentos estão sublotados e 22% estão em lotação normal e das 7 parcelas em Proença-a-Nova 44%, 57% dos povoamentos estão sublotados e 43% estão em lotação normal. Tal facto, sugere que os povoamentos em Oleiros se encontram mais densos como consequência de uma melhor capacidade regenerativa da espécie nesta zona.

Relativamente à execução de desbastes levanta-se a questão de que critério deverá ser utilizado para determinar o número de árvores por hectare óptimo se em função do *Dm* da parcela como sugere o índice *SDI* ou se em função da *Hdom* da parcela como sugere o *Fw*, ou ainda outro qualquer parâmetro que se revele mais eficiente.

## 5. CONCLUSÕES

A forte representação de povoamentos de estrutura irregular como consequência do tipo de implantação destes povoamentos na região, por regeneração natural, levanta a problemática de se será admissível a aplicabilidade indiscriminada das metodologias próprias dos povoamentos regulares nestas circunstâncias.

Nesse sentido, mais informação será necessária para analisar essa questão, através do estabelecimento de uma rede de parcelas de estudo que permitam modelar a dinâmica do crescimento e produção destes povoamentos e ainda de ensaios de desbaste de forma a definir regras para a intervenção produtiva destes.

## AGRADECIMENTOS

Aos ex-alunos estagiários, Eng. Carlos Grácio e Eng. Pedro Carvalho, e à aluna estagiária Alice Almeida na recolha de dados.

Aos produtores e empresários florestais que facultaram a recolha de dados nas suas matas.

Ao IPCB/ESA pela disponibilização dos meios que tornaram possível o trabalho de campo e tratamento de dados.

## BIBLIOGRAFIA

- ALDER, D. 1980. Forest Volume Estimation. Vol.2 - Yield Prediction. FAO Forestry Paper 22/2. FAO. Roma.
- ALEGRIA, C. M. M. 1993. Predição do Volume Total, Volumes Mercantis, Perfil do Tronco e Sistemas de Equações Compatíveis para a *Pinus pinaster* Aiton no Distrito de Castelo Branco. Tese de Mestrado do Curso de Mestrado em Produção Vegetal do ano lectivo de 1989/90. ISA/UTL, Lisboa.
- CLUTTER, J. L., J. C. FORTSON, L. V. PIENAAR, G. H. BRISTER e R. L. BAILEY. 1983. Timber Management. A

- Quantitative Approach. John Wiley & Sons, New York.
- DGF. 1993. Áreas Florestais por Distritos. Estudos e Informação 303, Lisboa.
- HUSCH, B; C. I. MILLER; T.W. BEERS. 1983. Forest Mensuration. John Wiley & Sons. 3ª Ed. N.Y.
- LUIS, J. S.; J. S. BENTO; A. C. OLIVEIRA. 1991. A relação alométrica na condução de povoamentos florestais. O caso do *Pinus pinaster* Ait. em Portugal. Encontro sobre Pinhal bravo, material lenhoso e resina. 5 e 6 Dez. 1991. ESAC. Coimbra.
- OLIVEIRA, A. M. C. 1984. A Teoria da produção florestal. CEF. ISA/UTL. Lisboa.
- PACHECO, C. M. 1989. Qualidade das estações florestais. Povoamentos de pinheiro Bravo no Vale do Tâmega. Tese de Doutoramento. UTAD. Vila Real.