

# TABELA DE PRODUÇÃO PARA O CASTANHEIRO EM REGIME DE ALTO FUSTE

M<sup>o</sup> Sameiro Patrício <sup>1</sup>, Margarida Tomé <sup>2</sup> e M<sup>o</sup> Loreto Monteiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento Florestal, Instituto Politécnico de Bragança, ESAB <sup>2</sup> Departamento de Engenharia Florestal, ISA

## Introdução

Duma maneira geral existe muito pouca informação publicada relativa ao crescimento e produção do castanheiro em alto fuste. No que se refere às tabelas de produção são conhecidas, especificamente para esta espécie, a tabela de produção para plantações de castanheiro de Maw, 1912, apresentada por Everard e Christie (1995) e ainda a tabela de produção provisória, para o castanheiro na floresta de Dine e sul de Inglaterra para talhadia com condução de alto fuste (Everard e Christie, 1995). Nas tabelas de produção inglesas de Hamilton e Christie (1971) recomenda-se a aplicação das tabelas da faia ao castanheiro. Em Portugal, na ausência de tabelas de produção específicas para o castanheiro, continuam-se a utilizar, ainda hoje, as tabelas de produção inglesas da faia para estimar a produção nos castinçais.

Como é sabido, no nosso País, a área arborizada com castanheiro encontra-se em franca expansão quer para fruto quer para madeira, ocupando actualmente na globalidade mais de 50000 ha. Em Trás-os-Montes, onde a espécie tem maior representação, a área ocupada pelo alto fuste ronda os 14 % do total nacional, constituídos essencialmente por povoamentos jovens [7141,12 ha dos quais 5985,89 são povoamentos puros (DVVP /DRATM, 2002) e já somente 4,7 ha de povoamentos adultos (Patrício, 2004)]. Assim, aproveitando o potencial dos povoamentos de alto fuste adulto existentes em Trás-os-Montes e Entre Douro e Minho elaborou-se um modelo de crescimento de povoamento do tipo tabela de produção. Esta tabela de produção para o castanheiro em regime de alto fuste tem carácter provisório na medida em que a função de produção em volume total do povoamento não pode ser determinada com exactidão devido ao desconhecimento do volume retirado dos povoamentos ao longo do tempo.

Nestas tabelas a silvicultura a aplicar pode ser definida pelo utilizador ou por uma equação de redução de densidade assente nas tabelas de produção inglesas para o castanheiro Everard e Christie (1995). Nas tabelas apresentadas a silvicultura aplicada assenta num regime de desbastes baseado nos modelos de condução teóricos para o castanheiro propostos por Bourgeois, Sevrin e Lemaire (2004) aplicável a uma classe de qualidade superior e numa equação de redução de densidade, baseada nas tabelas de produção inglesas do castanheiro, para as classes de qualidade média e inferior.

Com esta tabela é possível obter estimativas da biomassa produzida, total e por componentes, e dos elementos minerais nela contidos (N, P, K, Ca, Mg, S, B, e C).

## Modelo de condução para o alto fuste de castanheiro

No modelo de condução silvícola para produção de madeira de qualidade que a seguir se apresenta, os desbastes são aplicados em proveito das árvores de futuro. Para se obter madeira de qualidade o crescimento em diâmetro das árvores designadas deverá ser igual ou superior a 1 cm por ano (Bourgeois, Sevrin e Lemaire, (2004), só possível nas melhores classes de qualidade.

## Material e métodos

Os dados utilizados para a construção das tabelas de produção são provenientes de povoamentos localizados nas regiões de Trás-os-Montes (serra de Bornes; serra da Padrela; concelho de Bragança e Bemleiva; concelho de Vila Flor), e Entre Douro e Minho (serra do Marão).

Para o desenvolvimento do modelo ajustaram-se diversas funções com o programa SAS/STAT e procedeu-se à análise estatística das mesmas, com vista à selecção da melhor equação em cada categoria. A qualidade do ajustamento foi avaliada através da significância e estabilidade dos parâmetros, do quadrado médio do erro ponderado do modelo (QMR) e do R<sup>2</sup> ajustado (R<sup>2</sup>ajust). No que se refere à precisão e enviesamento dos modelos foi considerado: o R<sup>2</sup> de predição, a média dos resíduos PRESS e média do valor absoluto dos resíduos PRESS, os gráficos dos resíduos studentizados em função dos estimados e de detecção de normalidade com base nos gráficos em papel de probabilidades normal dos resíduos studentizados e valores dos percentis 95 % e 5 %. Para além destas estatísticas foi analisada a presença de colinearidade com base no factor de inflação da variância (VIF) ou número de condição de matriz (NCOND).

## Comparação dos diversos povoamentos

(Os povoamentos sub lotados não foram considerados para a determinação do volume total)

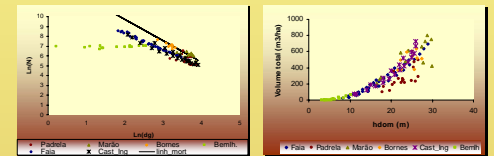


Figura 1: Relação ln(N) - ln(dg) para os dados disponíveis

Figura 2: Comparação do volume total em função da altura dominante das parcelas de castanheiro nacionais com a faia e castanheiro em Inglaterra.

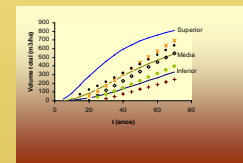


Figura 3: Comparação do volume total estimado para o castanheiro em função da idade com as tabelas de produção inglesas (faia e castanheiro), para as classes de qualidade superior, média e inferior.

## Modelo para condução numa plantação de castanheiro em regime de alto fuste em povoamento florestal.

Altura (m)	Idade (anos)	# das árv. designadas (cm)	Intervenções	Nº árv. desbaste *
0-40	1+0		Preparação do terreno Plantado	1250
0-60	5		Lavagens Corte de formação	
7-9			Tratamento anti-formação Limpeza P desbaste até 2 m (100 árv.)	1000 a 1100
11-12	13-16	15	Desbaste 150 a 250 árv. P desbaste Desbaste até 4 m das designadas	= 700
14-16	18-21	20	P desbaste Desbaste até 6 m das designadas	= 370
18-20	27-30	30	P desbaste Desbaste até 15 a 40 cm corte raso	250
20-24	35-40	35-40	ou 4º desbaste	150-180
24-26	40-45	≥ 45	Objetivo de 45 cm corte raso	0

Adaptado de Bourgeois Sevrin e Lemaire (2004) \* Densidade redutora

## Resultados

As componentes do modelo de produção que serviram de base à construção das tabelas de produção foram as seguintes:

$$\begin{aligned}
 \text{Altura dominante (hdom)} \\
 hdom_2 &= \frac{36,6103}{1 - (1 - \frac{36,6103 \cdot 45^{0,45}}{SI})^{1/12}} \quad (1) \\
 \text{Número de árvores em pé (N)} \\
 N_2 &= N_1 \exp(-0,0155 SI (t_2 - t_1) - 0,1316 SI \ln(t_2/t_1)) \quad (2) \\
 \text{Altura média} \\
 h &= hdom(1 + 0,067e^{-0,0228 hdom}(1 - e^{-1,6676 hdom})) \quad (3) \\
 \text{Volume do povoamento principal (Vp = v x N)} \\
 v &= 0,00003299 d^3 h \quad (\text{árvore média}) \quad (4) \\
 \text{Diâmetro médio do povoamento principal (dg)} \\
 dg &= -8,3952 + 1,3007 hdom + 230,6098 (1/\sqrt{N}) \quad (5) \\
 \text{Volume total do povoamento (V_{tot})} \\
 \ln(V_{tot}) &= -1,90227 + 2,53771 \ln(hdom), \quad (6)
 \end{aligned}$$

## Estruturação das tabelas

Para facilitar a utilização das tabelas de produção as equações obtidas foram implementadas num ficheiro EXCEL. Neste ficheiro o utilizador pode definir a gestão a aplicar recorrendo à equação de redução de densidade apresentada ou definir a densidade pretendida de acordo com a altura dominante. É necessário definir a densidade inicial e a idade do primeiro e último desbaste.

Na elaboração das tabelas apresentadas considerou-se uma densidade inicial de 1250 árv./ha, o que corresponde a um espaçamento de 4x2. A área basal G do povoamento principal foi calculada através da expressão:  $G = \pi/4 (dg^2 N)$ . O número de árvores removidas  $N_s$  à idade  $t$  obteve-se por diferença entre o número de árvores em pé  $N$ , antes e após desbaste. O volume saído em desbaste é dado pela diferença entre o volume total estimado pela equação (6) e o volume do povoamento principal.

**Bibliografia**  
 ANSARI, F. 1970. The principles of forest yield study. Trad. Inglês. S.H. Gardner. Pergamon Press Ltd, Oxford, 506 p.  
 BOYREGISS, C. SEVRIN, E. e LEMAIRE, J. 2004. Le châtaignier en arbre en bois. ISF, 2<sup>o</sup> ed. Paris, 347 p.  
 EVERARD, J. e CHRISTIE, J.M. 1995. Short rotation silviculture, timber quality and yield in the Forest of Dean. Forestry, Vol. 68, 2: 133-144.  
 HAMILTON, G. J. e CHRISTIE, J. M. 1971. Forest management tables (timber). Forestry Commission Bulletin, 34. London, HMSO, 201 p.  
 PATRÍCIO, M. S. 2004. Análise da Produtividade Produtiva do Castanheiro em Portugal. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Doutor. UTL, ISA.  
 Plano de Gestão Florestal DVVP/DRATM (2002)

## Considerações Finais

As tabelas de produção apresentadas para o castanheiro em regime de alto fuste têm carácter provisório na medida em que a função de produção em volume total do povoamento não pode ser determinada com exactidão devido ao desconhecimento do volume retirado dos povoamentos ao longo do tempo. É de referir que a área de alto fuste de castanheiro adulto é muito reduzida (7,6 ha, dos quais permanecem em pé apenas 4,7 ha), não permitindo alargar o número de parcelas permanentes para obtenção do volume total e secundário. Esta tabela poderá ser melhorada à medida que novos dados provenientes das parcelas instaladas em povoamentos jovens ficarem disponíveis. Apesar do seu carácter provisório constituem um valioso instrumento para a gestão florestal na medida em que permitem obter previsões da produção lenhosa bastante aceitáveis, principalmente para o povoamento principal, podendo ser usadas para efectuar diversas simulações de tipos de tratamentos silvícolas, escolher a idade óptima de revolução, avaliar e fundamentar propostas de arborização, realizar estimativas financeiras, obter predições do carbono sequestrado nas árvores, bem como dos restantes elementos minerais importantes para a gestão sustentável da floresta.

A silvicultura utilizada na melhor classe de qualidade conduz a uma perda de volume total em detrimento do aumento da qualidade individual.

Nota: 1 representa a idade (anos); hdom, altura dominante (m); N, o número de árvores por hectare; dg, o diâmetro quadrático médio (cm); G, a área basal (m²/ha); Vp, o volume do povoamento principal (m³/ha); hmed, a altura média do povoamento principal (m); N1, número de árvores saídas em desbaste; N2, número de árvores em pé em desbaste (m³/ha); V, volume saído em desbaste (m³/ha); Vtot, volume total do povoamento (m³/ha); SI, área arborizada média anual em volume (m³/ha/ano); ou, crescimento corrente em volume (m³/ha/ano); W, Lei de Henry representa a biomassa do tronco (Mg/ha); W\_R, Biomassa das partes vivas (Mg/ha); W\_C, Biomassa da casca (Mg/ha); W\_T, Total biomassa das folhas e feno (Mg/ha); W\_F, Total biomassa do feno principal (Mg/ha); W\_L, Biomassa aérea total (Mg/ha). Esta mesma simbologia é aplicada aos diferentes elementos minerais sendo o W substituído pelo respectivo símbolo químico.