

122

Circular  
TécnicaPorto Velho, RO  
Outubro, 2011

## Autores

### Marília Locatelli

Engenheira Florestal, Ph.D. em  
Ciência do Solo, pesquisadora da  
Embrapa Rondônia, Porto Velho,  
RO, marilia@cpafro.embrapa.br

### Abadio Hermes Vieira

Engenheiro Florestal, M.Sc. em  
Ciência Florestal, pesquisador da  
Embrapa Rondônia, Porto Velho,  
RO, abadio@cpafro.embrapa.br

### Eugênio Pacelli Martins

Engenheiro Florestal, M.Sc. em  
Engenharia Florestal, Secretária  
de Desenvolvimento Ambiental  
de Rondônia, Porto Velho,  
pacellimar@yahoo.com.br

### Victor Ferreira de Souza

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em  
Fisiologia Vegetal, pesquisador da  
Embrapa Rondônia, Porto Velho,  
RO, abadio@cpafro.embrapa.br

### Rodrigo Barros Rocha

Biólogo, D.Sc. em Genética e  
Melhoramento, pesquisador da  
Embrapa Rondônia, Porto Velho,  
RO, rodrigo@cpafro.embrapa.br



# Equações de crescimento de castanheira-do-brasil em Machadinho d'Oeste, Rondônia, Brasil

## Introdução

A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) também denominada de castanha-do-brasil, castanha-do-pará, da família Lecythidaceae, pode ser considerada uma das espécies florestais de maior valor e mais importante da floresta Amazônica (LOUREIRO et al., 1979). Yared et al. (1988) enfatizaram que esta espécie pode ser utilizada em reflorestamento, com rotações estimadas em 30 e 40 anos e perspectivas de produção de madeira acima de  $150 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  quando em estudo sobre o potencial da espécie para produção de frutos.

Segundo Yared (1990), o crescimento relativamente rápido, rusticidade e as características adequadas da madeira tornam-na uma das espécies mais ricas e importantes para reflorestamento na Amazônia.

Diante da necessidade de se procurar opções para cumprir a legislação de reposição florestal a castanheira-do-brasil pode ser uma alternativa em plantio solteiro ou em consórcio com outras espécies.

A classificação da capacidade produtiva de um povoamento florestal relacionando idade e variáveis dendrométricas, tais como altura, volume e DAP, é um dos métodos existentes para planejamento em futuros reflorestamentos (CAMPOS, 2009).

O objetivo deste trabalho foi determinar equações de crescimento da castanheira-do-brasil cultivada em condições edafoclimáticas de Machadinho d'Oeste, Rondônia, Brasil.

## Material e métodos

O levantamento dos dados foi realizado em plantio de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) no Município de Machadinho d'Oeste, em latossolo amarelo, textura argilosa, cujo relevo é plano, altitude de 130 m, precipitação de 2400 mm e temperatura média de  $25,5^\circ \text{ C}$ . As características químicas do solo na época do plantio foram as seguintes: pH em água 3,8;  $\text{P} = 3 \text{ mg/dm}^3$ ;  $\text{K} = 0,6 \text{ mmol/dm}^3$ ;  $\text{Ca} = 1,0 \text{ mmol/dm}^3$ ;  $\text{Ca} + \text{Mg} = 2,0 \text{ mmol/dm}^3$ ;  $\text{Al} + \text{H} = 78,0 \text{ mmol/dm}^3$ ;  $\text{Al} = 19,0 \text{ mmol/dm}^3$  e  $\text{MO} = 29,3 \text{ g/kg}$ .

No ano de 1987 foram plantadas 200 mudas no espaçamento de 12 m x 12 m, totalizando uma área de 2,8 ha. As sementes utilizadas para a produção das mudas foram provenientes de árvores existentes no campo experimental da Embrapa em Porto Velho, Rondônia. O preparo da área foi feito por meio de derruba e queima da mata, rebaixamento/encoivramento e logo após nova queima. Somente no momento do plantio todas as mudas receberam 100 g de superfosfato simples na cova.

No período de 14 a 272 meses após plantio, foram coletados dados das alturas e DAP (diâmetro a 1,30 m do solo) das árvores. Foi calculado também o volume médio por árvore em cada uma das avaliações efetuadas desde o plantio.

Após a coleta dos dados, definiu-se a idade como variável independente e DAP (cm), altura (m) e volume ( $\text{m}^3/\text{árvore}$ ), como variáveis dependentes, possibilitando testar várias opções para construir equações para estimar crescimento em (DAP), em altura (m) e em volume ( $\text{m}^3/\text{árvore}$ ) em função da idade (I).

Para o cálculo de volume total de madeira por árvore ao longo dos anos de observação, utilizou-se a fórmula  $V \text{ (m}^3\text{)} = AB \cdot h \cdot ff$ , onde  $AB$  = área basal =  $(\pi \cdot d^2/4)$  expressa em  $\text{m}^2$ ;  $h$  = altura total (m);  $ff$  = fator de forma.

Quanto ao valor de volume comercial por árvore, utilizou-se a medição da altura comercial efetuada aos 272 meses após plantio aplicada na fórmula  $V = AB \cdot hc \cdot ff$ , onde  $AB$  = área basal =  $(\pi \cdot d^2/4)$ ;  $hc$  = altura estimada até a primeira bifurcação ou altura comercial;  $ff$  = fator de forma. Para os dois cálculos foram considerados o valor de 0,7 como fator de forma.

## Resultados e discussão

No povoamento florestal estudado, os dados médios de altura total, diâmetro (DAP) e volume total por árvore aos 272 meses (22,6 anos) após plantio foram: 33,7 m, 53,7 cm, 5,36  $\text{m}^3$ , respectivamente. Esses dados foram superiores aos encontrados por Locatelli et al. (2007), onde, exemplares de castanheira-do-brasil em Porto Velho, aos 25 anos após plantio apresentaram altura e DAP médios de 20,6 m e 41,2 cm, com um volume médio por árvore de 1,43  $\text{m}^3$ .

Os dados deste trabalho são superiores quanto a altura e inferiores em relação ao DAP aos encontrados por Yared et al. (1993) em medição efetuada em Manaus, AM, em árvores com 40 anos (23,9 m de altura e 69,1 cm de diâmetro). O povoamento citado pelos autores possui densidade de árvores/ha (54) menor do que do presente estudo (69), o que facilita o crescimento em diâmetro, bem como a diferença de idade entre os povoamentos.

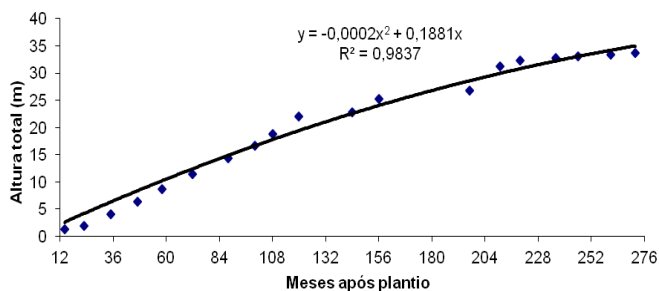
Em povoamentos florestais de castanheira estudados por Locatelli et al., (2003), os resultados de altura total e diâmetro (DAP) máximos encontrados foram de 29,79 m e 57,50 cm respectivamente, aos 480 meses (40 anos) após plantio, no Município de Porto Velho, Rondônia. Os resultados do presente trabalho, com referência a altura são superiores, e DAP inferiores, podendo ser considerados muito bons quando comparados a estes em virtude da diferença de idade dos povoamentos. Outro fator possível para a diferença seria a condição do solo para o cultivo, tendo em vista que em Machadinho d'Oeste a área foi utilizada logo após o desmatamento e, a espécie não está associada a pastagem como em Porto Velho.

Em relação às equações de regressão testadas com a variável altura total, a equação que obteve o melhor coeficiente de determinação foi:

$$y = -0,0002x^2 + 0,1881x \quad R^2 = 0,9837$$

Os valores encontrados para média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação e erro padrão da média referente aos dados referentes de altura total foram, respectivamente: 19,82; 22,06; 11,63; 59 %; 2,67

Com esta equação selecionada, pode-se estimar a altura total em diferentes idades em povoamentos de castanheira-do-brasil nas condições de solo e clima estudados neste trabalho, conforme mostra a Figura 1.



**Figura 1.** Equação linear da altura total (m) em função da idade de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) em plantio estabelecido em solo de baixa fertilidade, no Município de Machadinho d'Oeste, Rondônia, 2009.

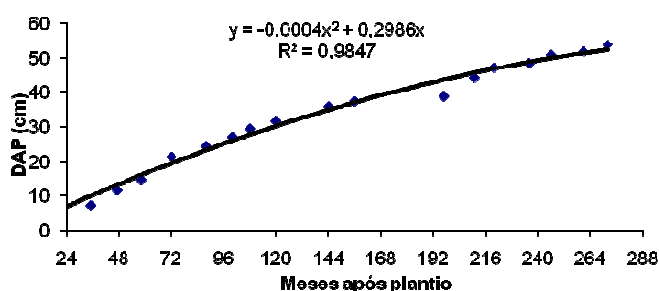
Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação às equações de regressão testadas com a variável DAP, a equação que obteve o melhor coeficiente de determinação foi:

$$y = -0,0004x^2 + 0,2986x \quad R^2 = 0,9847$$

Os valores encontrados para média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação e erro padrão da média referente aos dados referentes de DAP foram, respectivamente: 33,87; 35,94; 14,66; 43%; 3,56.

Com esta equação selecionada, pode-se estimar o DAP em diferentes idades em povoamentos de castanheira-do-brasil nas condições de solo e clima de Machadinho d'Oeste, conforme mostra a Figura 2.



**Figura 2.** Equação de DAP (cm) em função da idade de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) em plantio estabelecido em solo de baixa fertilidade, no município de Machadinho d'Oeste, Rondônia, 2009.

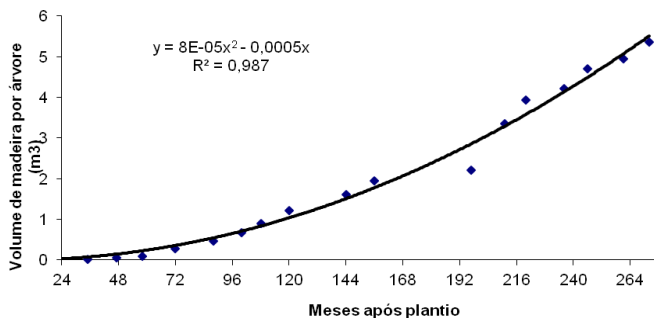
Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação às equações de regressão testadas com a variável volume/árvore, a equação que obteve o melhor coeficiente de determinação foi:

$$y = 8E-05x^2 - 0,0005x \quad R^2 = 0,987$$

Os valores encontrados para média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação e erro padrão da média referente aos dados referentes de volume/árvore foram, respectivamente: 2,12; 1,62; 1,91; 90%; 0,46.

Com esta equação selecionada, pode-se estimar o volume em diferentes idades em povoamentos de castanheira-do-brasil nas condições de solo e clima de Machadinho d'Oeste, conforme mostra a Figura 3.



**Figura 3.** Equação de volume ( $m^3$ /árvore) em função da idade de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) em plantio estabelecido em solo de baixa fertilidade, no Município de Machadinho d'Oeste, Rondônia, 2009.

Fonte: Dados da pesquisa.

O volume comercial por árvore encontrado aos 272 meses após plantio com um valor de altura comercial média de 18,64 m foi de 2,96  $m^3$  de madeira

## Conclusões

A espécie estudada mostrou-se promissora para uso em reflorestamentos nas condições de solo e clima de Machadinho d'Oeste, Rondônia.

As equações apresentadas fornecem estimativas precisas para altura, diâmetro (DAP) e volume por árvore em plantio de castanheira-do-brasil quando plantadas em solo de baixa fertilidade.

## Referências

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. Classificação da capacidade produtiva. In: CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2009. p. 252-312.

LOCATELLI, M.; SILVA FILHO, E. P. da; VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. de L. Castanha-do-Brasil: opção para solo de baixa fertilidade na Amazônia. In: SEMINÁRIO NACIONAL DEGRADAÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL, 1., 2003, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sobrade, 2003. Disponível em: < <http://www.sobrade.com.br/eventos/2003/seminario/Trabalhos/017.pdf> >. Acesso em: 10 jun. 2011.

LOCATELLI, M.; PAULA, T. C.; MARTINS, E. P.; VIEIRA, A. H.; SOUZA, V. F. de. Características silviculturais de castanha-do-brasil: plantio em consórcio em área de pequeno produtor no município de Porto Velho, Rondônia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, 2007. Resumos do V Congresso Brasileiro de Agroecologia, Guarapari, ES, 01 a 04 de outubro de 2007.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. da; ALENCAR, J. da C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. v. 1.103 p.

YARED, J. A. G.; BRIENZA JÚNIOR, S.; CARVALHO, J. O. P. de; LOPES, J. do C. A.; AGUIAR, O. J. R. de; COSTA FILHO, P. P. Silvicultura como atividade econômica na região amazônica. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL, 1; Curitiba, 1988. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-CNPF, 1988. v. 1, p. 15-41.

YARED, J. A. G. Silvicultura de algumas espécies nativas da Amazônia. **Silvicultura**, São Paulo, v. 12, n. 42, t. 3, p. 119-122, 1992. Edição dos Anais do Congresso Florestal Brasileiro, 6., 1990, Campos do Jordão.

YARED, J. A. G.; KANASHIRO, M.; VIANA, L. M.; CASTRO, T. C. A. de; PANTOJA, J. R. de S. Comportamento silvicultural da castanheira (*Bertholletia excelsa* H. & K.), em diversos locais da Amazônia. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba.

**Floresta para o Desenvolvimento:** Política, Ambiente, Tecnologia e Mercado: anais. São Paulo: SBS; [S.l.]: SBEF, 1993. v. 2. Trabalhos voluntários e pôsteres.

**Circular  
Técnica, 122**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

**BRASIL**  
PAIS UNICO E PAIS SEM FOME

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Rondônia  
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,  
CEP 76815-800, Porto Velho, RO.  
Fone: (69)3901-2510, 3225-9384/9387  
Telefax: (69)3222-0409  
[www.cpafro.embrapa.br](http://www.cpafro.embrapa.br)

1ª edição  
1ª impressão (2011): 100 exemplares

**Comitê de  
Publicações**

**Presidente:** Cléberson de Freitas Fernandes  
**Secretária:** Marly de Souza Medeiros e Silva  
**Maria Gonçalves Ferradaes**  
**Membros:** Marília Locatelli  
Rodrigo Barros Rocha  
José Nilton Medeiros Costa  
Ana Karina Dias Salman  
Luiz Francisco Machado Pfeifer  
Fábio da Silva Barbieri

**Expediente**

**Normalização:** Daniela Maciel  
**Revisão de texto:** Wilma Inês de França Araújo  
**Editoração eletrônica:** Marly de Souza Medeiros