

SP 6167 P. 203  
2013  
SP-PP-6167

Trabalho 221

## RELAÇÕES HIPSOMÉTRICAS PARA EUCALIPTO ESTABELECIDO EM MONOCULTIVO E SISTEMA SILVIPASTORIL

Marcelo Dias Müller<sup>(1)</sup>; Alexandre Magno Brighenti<sup>(2)</sup>; Wadson Sebastião Duarte da Rocha<sup>(3)</sup>; Carlos Eugênio Martins<sup>(4)</sup>; Domingos Sávio Campos Paciuлло<sup>(5)</sup>. <sup>(1)</sup>Embrapa Gado de Leite: marcelo.muller@embrapa.br

### 1. INTRODUÇÃO

O manejo florestal, seja em sistemas de monocultivo ou integrados, depende fundamentalmente do acompanhamento do desenvolvimento das árvores por meio de inventários contínuos. Para tanto, a ferramenta mais comumente empregada é a modelagem de equações alométricas para estimação de altura, distribuição diamétrica, volume e afilamento do tronco.

Neste contexto, as relações hipsométricas sofrem efeitos diferenciados em função de diversos fatores (sítio, idade, tamanho da copa, espécie e densidade de plantio). A densidade de plantio, particularmente, apresenta significativa influência.

No caso de sistemas silvipastoris, além do uso de espaçamentos mais amplos, os sistemas de manejo, normalmente, preconizam o uso múltiplo por meio de desbastes intermediários, aumentando ainda mais o espaço disponível para as plantas. Isto proporciona um comportamento dendrométrico diferenciado daquele observado em plantios puros. Conforme já observado por COUTO et al. (2002), árvores estabelecidas em espaçamentos mais amplos apresentam maior conicidade, principalmente em função do maior investimento no crescimento em diâmetro. Neste sentido, estudos envolvendo o ajuste de equações hipsométricas para árvores estabelecidas em sistemas silvipastoris são escassos.

Assim, o objetivo deste trabalho foi ajustar e comparar modelos hipsométricos para um clone de eucalipto estabelecido em monocultivo e em sistema silvipastoril.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada no município de Coronel Pacheco, Minas Gerais.

O clima da região é do tipo Cwa, mesotérmico, apresentando verão quente e

chuvoso e inverno frio e seco. A precipitação média anual é de 1.500 mm, distribuídos irregularmente. A temperatura média é de 18°C nos meses mais frios e 22°C durante o verão.

Foi utilizado um clone do híbrido interespecífico *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* (GG 100) estabelecido em monocultivo (espaçamento de 3x2,5, com 1.333 plantas ha<sup>-1</sup>) e em sistema silvipastoril (espaçamento de 15x3x2, com 555 plantas ha<sup>-1</sup>). O plantio silvipastoril foi desbastado aos quatro anos, em 50% das árvores. Foram estabelecidas 9 parcelas para o plantio em monocultivo e 6 parcelas para o sistema silvipastoril. Cada unidade experimental foi representada por 15 árvores.

Foram medidos o diâmetro a altura do peito e altura total de todas as árvores das parcelas, aos 60 meses de idade.

A partir destes dados, foram ajustados os modelos exponencial ( $\ln H = \beta_0 + \beta_1 * (1/DAP)$ ) e hiperbólico ( $H = \beta_0 + \beta_1 * (1/DAP^2)$ ) para cada plantio.

A seleção dos modelos foi feita com base no coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_{aj}$ ), no erro padrão da estimativa em percentagem (Syx) e na distribuição gráfica de resíduos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de determinação ( $R^2_{aj}$ ) das equações hipsométricas foram satisfatórios tanto para o monocultivo quanto para o sistema silvipastoril (Tab. 1).

O modelo exponencial apresentou os melhores resultados estatísticos. CALDEIRA et al (2011) observam que este modelo também apresentou melhores ajustes para plantios de *Acacia mearnsii* no Rio Grande do Sul. Para o modelo hiperbólico o erro padrão da estimativa (Syx) apresentou valores mais altos.

SP 6167  
P-203



## Trabalho 221

BARROS et al (2002), observaram que, em plantios de *Pinus* desbastados comparados a plantios não desbastados, os coeficientes de determinação são maiores para plantios mais novos e com menor número de desbastes. Segundo os autores, o maior número de desbastes, com a idade tende a descaracterizar a relação hipsométrica, uma vez que as alturas tendem a se homogeneizar, independentemente da distribuição diamétrica. Esta situação é bastante similar ao que ocorre em sistemas silvipastoris quando comparados monocultivo.

No sistema de monocultivo os resíduos variaram entre -25 e 13%. Observa-se que para diâmetros até 13 cm, os resíduos estão distribuídos mais próximos ao eixo. Na porção intermediária (diâmetros entre 14 e 16 cm) o modelo tende a subestimar a altura total (Fig. 1).

Para o sistema silvipastoril os resíduos variaram entre -18 e 23%. Não é observada uma tendência de erro de estimação em função do diâmetro (Fig. 2).

#### 4. CONCLUSÕES

O modelo exponencial na forma logaritimizada foi o que apresentou os melhores ajustes tanto para o monocultivo quanto para o sistema silvipastoril.

#### 5. REFERÊNCIAS

BARROS, D.A.; MACHADO, S.A.; ACERBI JUNIOR, F.W.; SCOLFORO, J.R.S. Comportamento de Modelos Hipsométricos Tradicionais e Genéricos para Plantações de *Pinus oocarpa* em Diferentes Tratamentos. *Boletim de Pesquisa Florestal*, v. 45, p. 03-28, 2002.

CALDEIRA, M.V.W.; SAIDELLES, F.L.F.; SCHUMACHER, M.V.; GODINHO, T.O. Biomassa de povoamento de *Acacia mearnsii* De Wild., Rio Grande do Sul, Brasil. *Scientia Forestalis*, v. 39, p. 133-141, 2011.

COUTO, L.; MÜLLER, M.D.; DIAS, A.N.; TSUKAMOTO FILHO, A.A.; FONSECA, E.M.B.; CORRÊA, M.R. *Espaçamentos de Plantio de Espécies de Rápido Crescimento*

para Dendroenergia. 1. ed. Belo Horizonte: CEMIG, 2002. v. 1. 66 p.

#### 6. AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Tab. 1: Parâmetros estatísticos da modelagem de equações hipsométricas para estimação de altura total de árvores de um clone de eucalipto aos 5 anos de idade, estabelecidas em monocultivo e sistema silvipastoril, em Minas Gerais.

| Eq         | Sistema* | Coeficientes |            | R <sup>2</sup> <sub>aj</sub> | S <sub>xy</sub> |
|------------|----------|--------------|------------|------------------------------|-----------------|
|            |          | $\beta_0$    | $\beta_1$  |                              |                 |
| <b>M</b>   |          |              |            |                              |                 |
| 1          |          | 3,8958       | -14,1929   | 0,86                         | 0,08            |
| 2          |          | 25,7170      | -1383,2752 | 0,74                         | 1,78            |
| <b>SSP</b> |          |              |            |                              |                 |
| 1          |          | 3,4156       | -5,8573    | 0,80                         | 0,80            |
| 2          |          | 26,3270      | -1407,9804 | 0,79                         | 1,85            |

\*M – Monocultivo; SSP – Sistema silvipastoril.

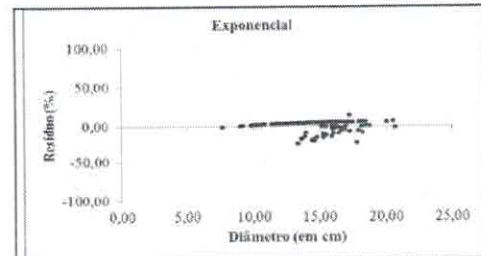


Fig.1: Distribuição de resíduos do modelo de relação hipsométrica selecionado, para o clone de eucalipto em sistema de monocultivo aos 5 anos de idade, em Coronel Pacheco, Minas Gerais.

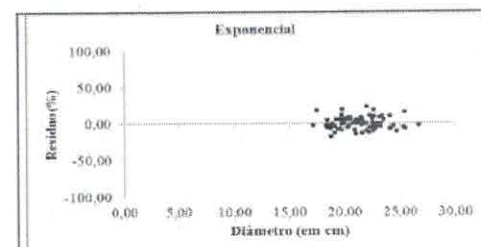


Fig.2: Distribuição de resíduo do modelo de relação hipsométrica selecionado, para o clone de eucalipto em sistema silvipastoril aos 5 anos de idade, em Coronel Pacheco, Minas Gerais.

APRESENTAÇÃO

LOCAL DO EVENTO

PROGRAMAÇÃO

TRABALHOS CIENTÍFICOS - ANAIS

ANAIS



11 A 13 DE JUNHO DE 2013  
OLIVEIRA'S PLACE  
GOIÂNIA-GO

## TRABALHOS CIENTÍFICOS - ANAIS



## ÍNDICE - POR AUTORES

A|B|C|D|E|F|G|H|I|J|K|L|M|N|O|P|Q|R|S|T|U|V|W|X|Y|Z

- **ABE, E. M. R.:** 81 (pg.162)
- **ABRAHÃO, S. A.:** 217 (pg.440)
- **ABRAHÃO, SELMA ALVE:** 121 (pg.243)
- **ABREU, G. M.:** 111 (pg.223) 112 (pg.225) 113 (pg.227) 114 (pg.229) 164 (pg.333) 165 (pg.335)
- **ABREU, K. M.:** 1 (pg.7)
- **ABREU, P. M.:** 183 (pg.371)
- **ABREU, P. M.:** 111 (pg.223) 112 (pg.225) 113 (pg.227) 114 (pg.229) 164 (pg.333) 165 (pg.335)
- **ACOSTA, F.C.:** 145 (pg.293) 146 (pg.295)
- **ALCÂNTARA, N. R. DE.:** 139 (pg.280)
- **ALCÂNTARA, N. R. DE.:** 133 (pg.268)
- **ALFENAS, A. C.:** 105 (pg.211)
- **ALMADA, A. R.:** 174 (pg.353) 241 (pg.488)
- **ALMEIDA, R. B.:** 109 (pg.219)
- **ALTOÉ, T. F.:** 83 (pg.166) 84 (pg.168) 90 (pg.180) 91 (pg.182) 99 (pg.199)
- **ALTOÉ, T.F.:** 237 (pg.480)
- **ALVARES, A. S.:** 59 (pg.117)
- **ALVES, J. A.:** 222 (pg.450) 223 (pg.452)
- **ALVES, J. DE A.:** 205 (pg.416)
- **ALVES, R. E.:** 128 (pg.258)
- **ALVES, R. R.:** 17 (pg.33)
- **ALVES, S.S.:** 60 (pg.119)
- **ALVES, T. M. S.:** 108 (pg.217)
- **AMADO, S.:** 22 (pg.43)
- **AMARAL, L.S.:** 131 (pg.264)
- **AMARO, A.C.:** 180 (pg.365) 181 (pg.367)
- **AMORIM, A. F.:** 16 (pg.31)
- **AMORIM, J. S.:** 56 (pg.111)
- **ANDRADE, A.M.:** 143 (pg.289)
- **ANDRADE, C. R.:** 142 (pg.287) 240 (pg.486)
- **ANDRADE, L. V. O.:** 56 (pg.111)
- **ANDRADE NETO, V. R.:** 43 (pg.85)
- **ANDRADE, T.M.:** 237 (pg.480)
- **ANDRADE, V. R. NT.:** 33 (pg.65)
- **ANGELO, A. C.:** 64 (pg.127) 65 (pg.129) 150 (pg.303) 231 (pg.468) 232 (pg.470)
- **ANGELO, A.C.:** 147 (pg.297) 148 (pg.299)
- **ANGELO, A.C.:** 195 (pg.395) 196 (pg.398)
- **ANJOS, I. V.:** 50 (pg.99)
- **ANSELMO, M. M.:** 183 (pg.371)
- **ANSELMO, M. M.:** 184 (pg.373)
- **APARÍCIO, W. C. S.:** 96 (pg.192)
- **APARÍCIO, W. C. S.:** 80 (pg.160) 97 (pg.195) 98 (pg.197)
- **APARÍCIO, W. C. S.:** 73 (pg.145) 74 (pg.148)
- **ARAÚJO, E. F.:** 66 (pg.131) 67 (pg.133)
- **ARAÚJO, E. J. G.:** 91 (pg.182)
- **ARAÚJO, F. G.:** 1 (pg.7)
- **ARAÚJO, M. S.:** 72 (pg.143)
- **ARANTES, M. D. C.:** 218 (pg.442)
- **ARAUJO, A.:** 25 (pg.49)
- **ARAUJO, C.V.:** 44 (pg.87)
- **ARAUJO, S.I.:** 44 (pg.87)
- **ARIMA, G. M.:** 81 (pg.162) 82 (pg.164)
- **ARRUDA, A. S.:** 160 (pg.325)
- **ARRUDA, G. O. S. F.:** 46 (pg.91)
- **ARRUDA, G.O.S.F. DE.:** 45 (pg.89)
- **ARRUDA, R. O. G.:** 121 (pg.243)
- **ARRUDA, R. O. G.:** 101 (pg.203) 120 (pg.241)
- **ASSIS, E. A.:** 100 (pg.201)
- **ASSIS, E.A.:** 238 (pg.482)
- **ATAIDE, M.V.R.:** 228 (pg.462) 229 (pg.464)
- **AVANCINI, D. R.:** 61 (pg.121) 62 (pg.123) 63 (pg.125)
- **AZAMBUJA, R.:** 151 (pg.305)
- **AZEVEDO, C. H. S.:** 40 (pg.79) 55 (pg.109) 56 (pg.111)
- **AZEVEDO, G. B.:** 13 (pg.25) 47 (pg.93) 48 (pg.95)
- **BAGGIO, F. S.:** 46 (pg.91)
- **BARBALHO, F. G.:** 159 (pg.321)
- **BARBOSA, F.A.:** 198 (pg.402)

## ARQUIVOS EM PDF

Para abrir os arquivos em PDF é necessário ter instalado o Adobe Reader.  
Download do Adobe Reader

## FALE CONOSCO

Win Eventos (62) 3241-3939  
atendimento@wineventos.com.br  
www.wineventos.com.br