

MODELAGEM HIPSOMÉTRICA EM POVOAMENTO CLONAL DE *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* NO DISTRITO FEDERAL

Caroline Maiara de Jesus¹; Eder Pereira Miguel²; Gileno Brito de Azevedo³; Glauce Taís de Oliveira Sousa Azevedo³; Reginaldo Sérgio Pereira²

¹ Acadêmica do curso de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília – UnB, Brasília/DF. (cmaiara@yahoo.com.br).

² Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília – UnB, Brasília/DF.

³ Engenheiro Florestal, Doutorando em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília – UnB, Brasília/DF.

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

A medição da altura é uma atividade onerosa no inventário florestal, tornando inviável a sua obtenção em todas as árvores das parcelas nos povoamentos florestais. Uma alternativa viável é estimá-la utilizando modelos hipsométricos. O presente trabalho objetivou avaliar o ajuste e selecionar modelos hipsométricos para estimar a altura total em povoamento clonal de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, no Distrito Federal. Os dados utilizados no ajuste dos modelos foram provenientes da medição do diâmetro à altura do peito e da altura total de 33 árvores. Foram ajustados oito modelos e selecionado o melhor com base no Coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}), erro padrão da estimativa absoluto (S_{yx}) e relativo ($S_{yx}\%$) e a distribuição gráfica dos resíduos. Dentre os modelos avaliados, o modelo de Prodan apresentou as melhores estatísticas de ajuste e precisão ($R^2_{aj} = 0,7396$; $S_{yx} = 1,4421$; $S_{yx}\% = 8,6607$), bem como distribuição gráfica dos resíduos satisfatória, sendo, portanto, o mais indicado.

PALAVRAS-CHAVE: Altura total, eucalipto, inventário florestal.

HYPSONOMETRIC MODELING IN CLONAL STAND OF *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* IN FEDERAL DISTRICT, BRAZIL

ABSTRACT

The measurement of height is a costly activity in forest inventory, making inviable obtain it in all the trees of the plots in forest stands. A viable alternative is to estimate it is using hypsonometric models. This study aimed to evaluate the adjust and select hypsonometric models to estimate the total height in a clonal stand of *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, the Federal District, Brazil. The data used to adjust the models were derived from the measurement of the diameter at breast height and the total height of 33 trees. Were adjusted eight models and selected the best based on the adjusted determination coefficient (R^2_{aj}), standard absolute estimate error (S_{yx}) and relative ($S_{yx}\%$) and the graphical distribution of residuals. Among the evaluated models, the Prodan's model presented the best adjustmente and accuracy of

statistics ($R^2_{aj} = 0.7396$; $S_{yx} = 1.4421$; $S_{yx}\% = 8.6607$) and satisfactory distribution of residuals and, therefore, was indicated.

KEY WORDS: Total height, eucalyptus, forest inventory.

INTRODUÇÃO

A mensuração florestal é uma atividade que fornece informações sobre uma floresta, a fim de se obter o conhecimento das potencialidades produtivas, além de atender diversas finalidades, as quais visam estabelecer metas comerciais, de manejo, ordenação florestal e de pesquisa (JESUS et al., 2012). As variáveis dendrométricas que podem ser mensuradas são diâmetro, área basal, altura, volume, entre outras.

A altura está entre as variáveis mais utilizadas em um inventário florestal, sendo usada para calcular e estimar o volume, calcular o incremento em altura para florestas plantadas, o que auxilia no ordenamento da produção, ajuda na identificação dos índices de sítio e é utilizada em diversos métodos de estimativas, como equações de volume e funções de afilamento. É definida por MACHADO & FIGUEIREDO FILHO (2014) como a distância linear ao longo do eixo principal da árvore, partindo do solo até o topo ou até outro ponto referencial, de acordo com o tipo de altura que se deseja medir.

A medição da altura é uma atividade onerosa, tornando inviável a obtenção da altura de todas as árvores que compõem as parcelas nos povoamentos florestais. Com base no exposto, durante os inventários florestais costuma-se medir o diâmetro de todas as árvores da parcela e a altura de algumas, e por meio dos pares de diâmetros e alturas mensuradas, ajusta-se equações matemáticas para estimar a altura das demais. Essas equações são denominadas de relações hipsométricas e seu uso reduz o custo nos processos de medição (RIBEIRO et al., 2008). AZEVEDO et al. (2011) relatam que o emprego dessas relações é de grande significado prático e um aspecto importante a ser considerado no sistema de coleta de informações.

A relação hipsométrica é a relação existente entre a altura e o diâmetro das árvores de um povoamento, podendo ser representada por um ajuste matemático de uma regressão (SCHIMIDT, 1977). Os modelos matemáticos que estimam variáveis de populações florestais são empíricos, sendo necessário ajustá-los através de análise de regressão, para encontrar seus coeficientes, e, posteriormente, testá-los para verificar o quanto a relação entre as variáveis é explicada pelo modelo e qual o erro cometido ao usá-la (SANQUETTA et al., 2014).

Existem diversos fatores que afetam e influenciam as relações hipsométricas, como idade: árvores mais jovens apresentam crescimento maior em relação às aquelas que atingiram a idade adulta; sítios: locais com alta produtividade apresentam curva da relação altura/diâmetro mais acentuadas; posição sociológica: em florestas com estratos sociológicos bem definidos, árvores pertencentes ao estrato dominante geralmente apresentam um ritmo de crescimento menor em relação às demais, por essa razão em árvores dominantes a relação altura/diâmetro é menor do que para as árvores dominadas; entre outros fatores, tais como região de plantio, densidade, tamanho da copa e regime de manejo (CARDOSO et al., 1989; FINGER, 1992; BARTOSZECK et al., 2004; RUFINO et al., 2010; ARAUJO et al., 2012; SOUSA et al., 2013).

Com base nesses fatores deve se ter cuidado especial na escolha das árvores que irão fazer parte da amostra que será utilizada no ajuste das relações hipsométricas. A composição e o tamanho da amostra devem ser determinados de forma criteriosa a fim de evitar estimativas muito discrepantes (SILVA et al., 2007). Na determinação de uma relação hipsométrica o número de árvores é influenciado diretamente pela heterogeneidade que o plantio apresenta e, por mais homogêneo que seja, devem ser amostradas uma quantidade mínima de altura-diâmetro e, de acordo com MIGUEL (2009), este valor deve ser superior à 30 pares de altura-diâmetro por hectare.

Existem equações que se adaptam melhor a uma determinada condição do que outras, havendo, em alguns casos dificuldade em se definir qual o modelo que deve ser utilizado (SOUSA et al., 2013). Para AZEVEDO et al. (2011), as espécies apresentam entre si comportamento diferenciado em relação a alguns modelos, tornando necessário o ajuste de novas equações a fim de identificar aquelas mais adequadas a cada espécie de acordo com a região que esta encontra-se estabelecida e, ainda, com as condições de manejo em que a floresta foi submetida.

Todavia, ainda são escassos os estudos sobre métodos de estimação de variáveis dendrométricas em povoamentos florestais em algumas regiões do país, como é o caso da região do Planalto Central Brasileiro, onde, segundo MORAES NETO (2008), a cultura do eucalipto vem se expandindo. Dessa forma, estudos relacionados a esse tema, contribuem de forma significativa para o desenvolvimento do setor florestal da região. Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar o ajuste e selecionar modelos hipsométricos para estimar a altura total em povoamento clonal de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, no Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

Os dados utilizados para desenvolver o estudo foram obtidos em um plantio de híbrido clonal de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, com quatro anos de idade e espaçamento 3x2 m. O plantio está localizado na Fazenda Água Limpa, pertencente à Universidade de Brasília, situada a uma altitude de 1080 metros acima do nível do mar, latitude de 15°47' sul e longitude 47°56' oeste.

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA (2013), o solo na área do plantio é um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. O clima corresponde ao tipo Aw, tropical úmido, segundo a classificação de Köppen, com temperatura máxima de 28,5°C e mínima de 12°C e a precipitação média anual de 1500 mm, com uma pronunciada estação seca de Julho a Setembro.

Obtenção de dados

Foi realizado um senso em 1 hectare de um plantio florestal de um híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, medindo-se os diâmetros à altura do peito (DAP) de todos os indivíduos com auxílio de uma Suta. Em seguida foi efetuada a distribuição em classes diamétricas, com o objetivo de garantir que as árvores-amostras fossem representadas em todas as classes. Sequencialmente, foram selecionadas 33 árvores-amostras, as quais foram mensurados o DAP, com auxílio de uma Suta, derrubadas com uma Motosserra e a altura total (H) de cada

árvores, foi obtida de forma direta, mediante o uso de uma trena, com comprimento de 30 metros.

Ajuste de modelos hipsométricos

Após obtidos os pares de diâmetros e altura em campo, os mesmos foram utilizados para o ajuste de diferentes modelos hipsométricos (lineares e não lineares) (quadro 1), visando selecionar o mais indicado para estimar a variável altura total no povoamento estudado.

QUADRO 1 – Modelos hipsométricos ajustados para estimativa da variável altura.

Nome	Modelo matemático
Trorey	$H = \beta_0 + \beta_1 \cdot DAP + \beta_2 \cdot DAP^2$
Linha reta	$H = \beta_0 + \beta_1 \cdot DAP$
Stoffel	$\ln H = \beta_0 + \beta_1 \cdot \log DAP$
Curtis	$\ln H = \beta_0 + \beta_1 \cdot \frac{1}{DAP}$
Assmann	$H = \beta_0 + \beta_1 \cdot \frac{1}{DAP^2}$
Henriksen	$H = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln DAP$
Prodan	$H = \frac{DAP^2}{\beta_0 + \beta_1 \cdot DAP + \beta_2 \cdot DAP^2}$
Petterson	$H = \left(\frac{1}{\beta_0 + \beta_1 \cdot \frac{1}{DAP}} \right)^3$

H = altura total (m); DAP = diâmetro a altura do peito (cm); Ln = logaritmo natural; Log = logaritmo na base 10; β_0 , β_1 e β_2 = coeficientes da regressão.

Os modelos hipsométricos, tanto os lineares quanto os não-lineares, foram ajustados utilizando o procedimento de cálculo dos mínimos quadrados ordinários, no programa Microsoft Office Excel 2010, ressaltando que para os modelos não-lineares utilizou-se o método Solver.

A seleção da melhor equação ajustada foi baseada nos seguintes critérios estatísticos com suas respectivas ordens de importância, conforme recomendado por DRAPER & SMITH (1998) e ENCINAS et al. (2002): Coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}); Erro padrão da estimativa absoluto (S_{yx}) e relativo ($S_{yx}\%$); e análise gráfica do resíduo (%).

Pelo coeficiente de determinação ajustado foi identificado quanto a variação total é explicada pela regressão. Quanto maior o valor encontrado, melhor terá sido o ajuste. O valor de R^2_{aj} foi obtido da seguinte forma:

$$R^2_{aj.} = 1 - \left(\frac{n-1}{n-p-1} \right) * \frac{SQ_{res}}{SQ_{tot}}$$

Em que:

n = Número de dados (tamanho da amostra);

p = Número de Variáveis independentes do modelo em questão;

$R^2_{aj.}$ = Coeficiente de determinação ajustado;

SQ_{res} = Soma de quadrado do resíduo;

SQ_{tot} = Soma de quadrado total.

Com o erro padrão da estimativa pretende-se identificar quão próximos os valores estimados ficaram dos valores observados. Quanto mais próximo de zero mais preciso será o modelo. Calculou-se utilizando as seguintes expressões:

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{(Y_i - Y_e)^2}{n-p}}$$

$$S_{yx}\% = \frac{S_{yx}}{Y_m} * 100$$

Em que:

n = número de observações;

p = número de coeficientes do modelo matemático;

S_{yx} = erro padrão da estimativa;

Y_e = altura estimada;

Y_i = altura observada;

Y_m = altura média observada;

$S_{yx}\%$ = erro padrão da estimativa em porcentagem.

A análise gráfica residual, de acordo com DRAPER & SMITH (1998) é fundamental para o julgamento de uma análise de regressão, embora seja subjetiva é um teste indispensável. Por isso a mesma foi usada em conjunto com as estatísticas anteriores. No entanto ela pode ser decisiva na obtenção do resultado permitindo identificar se a estimativa da variável independente ao longo de toda a linha de regressão foi tendenciosa, é possível verificar se os resíduos são independentes e ainda se há homogeneidade de variância.

Para os modelos logarítmicos a correção da discrepância na estimativa da variável dependente, ao se efetuar a operação inversa, foi realizada multiplicando-se a altura estimada pelo fator de correção de Meyer indicado na fórmula:

$$Fm = e^{0,5 * QM_{res}}$$

Em que:

Fm = Fator de correção de Meyer;

e = base do logaritmo natural;

QM_{res} = quadrado médio dos resíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As equações obtidas a partir do ajuste dos diferentes modelos podem ser verificadas no quadro 2.

QUADRO 2 – Resultados dos coeficientes ajustados.

Nome	Modelo matemático
Trorey	$H = -2,08986 + 2,946985.DAP + (-0,10428).DAP^2$
Linha reta	$H = 9,065056 + 0,692348.DAP$
Stoffel	$\ln H = 0,705927 + 0,498629.\log DAP$
Curtis	$\ln H = 3,274178 + (-4,74944).\frac{1}{DAP}$
Assmann	$H = 19,93259 + (-290,208).\frac{1}{DAP^2}$
Henriksen	$H = -0,68171 + 7,38197.\ln DAP$
Prodan	$H = \frac{DAP^2}{2,67508 + (-0,30338).DAP + 0,062062.DAP^2}$
Petterson	$H = \left(\frac{1}{0,335186 + 0,578407.\frac{1}{DAP}} \right)^3$

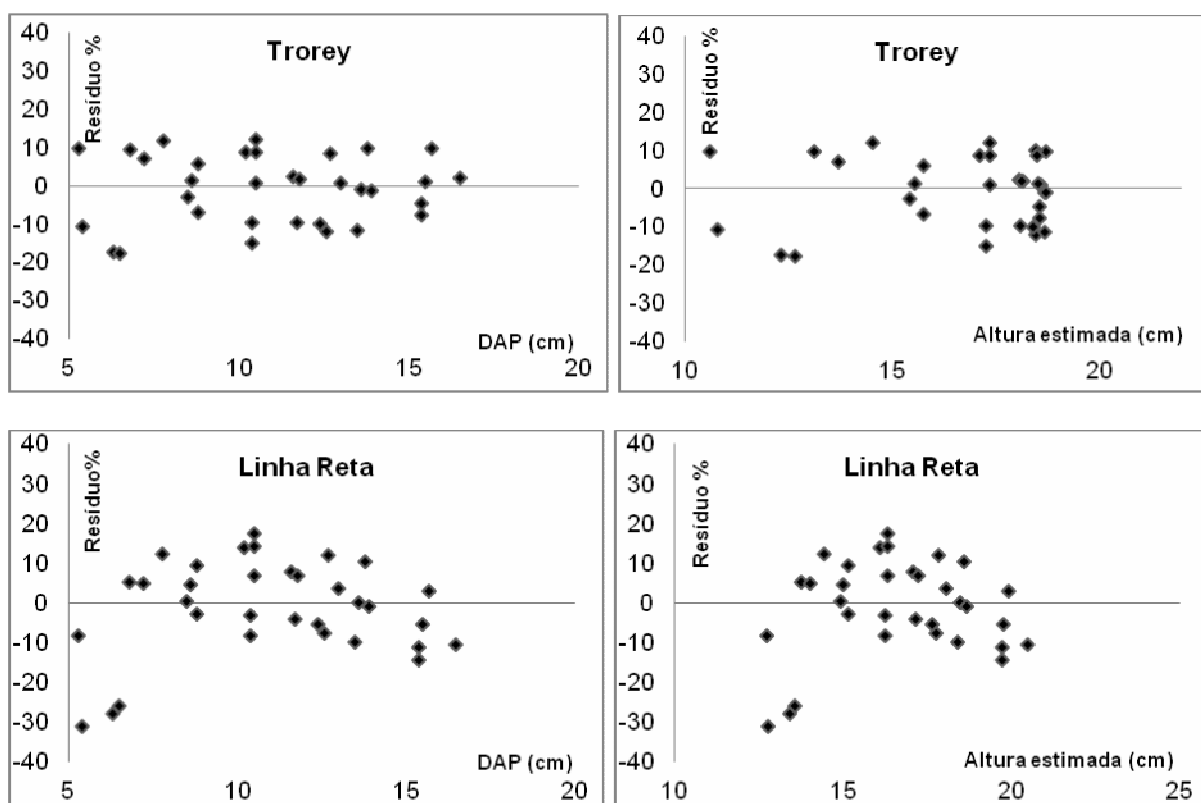
A seleção da melhor equação foi baseada nos resultados das estatísticas de ajuste e precisão (Tabela 1), sendo possível constatar que os valores de R^2 ajustado não ultrapassaram de 0,75. No entanto, estes valores podem ser considerados satisfatórios, uma vez que diversos pesquisadores afirmam que esta estatística raramente será maior que 0,8 ao modelar a variável altura com técnicas de regressão (SCOLFORO, 1997; CAMPOS & LEITE, 2013). Nota-se ainda que de todos os valores de R^2_{aj} o modelo de Curtis é o que apresentou o maior valor, seguido de perto pelo modelo de Prodan e pelo modelo de Assmann. Por outro lado as piores estatísticas para o R^2_{aj} foram verificadas no modelo da Linha reta.

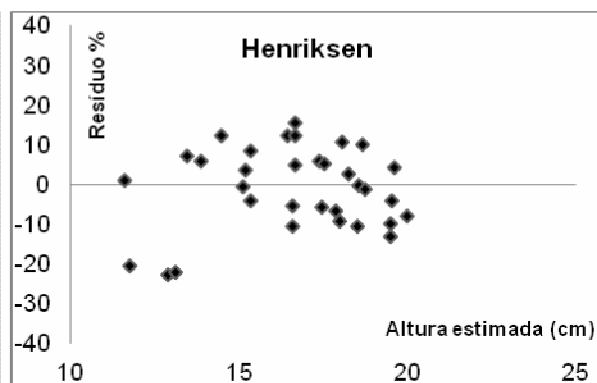
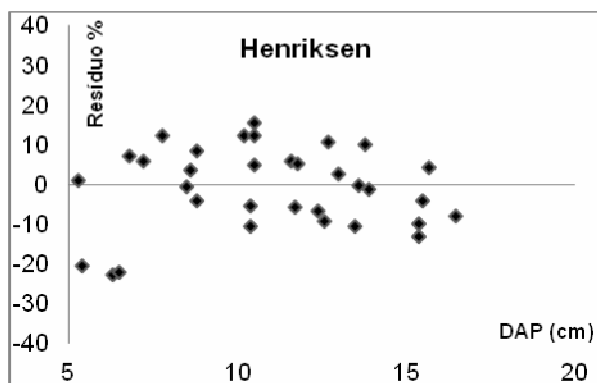
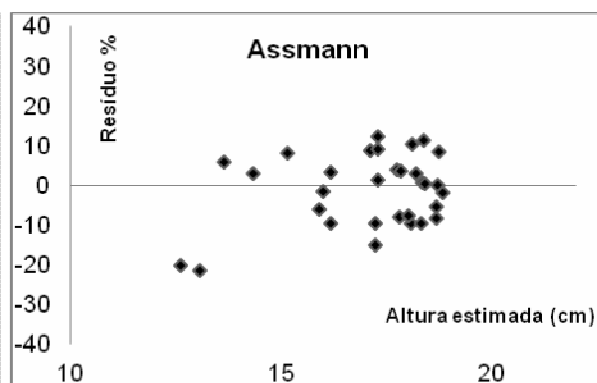
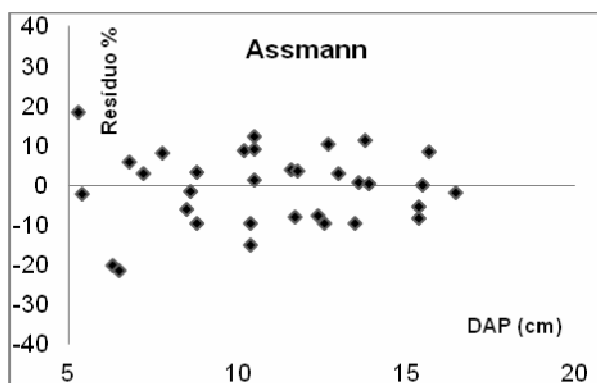
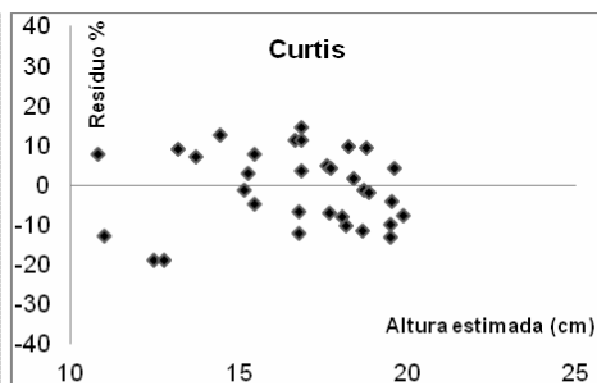
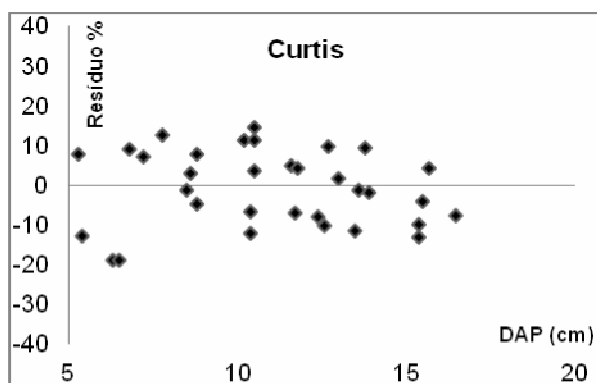
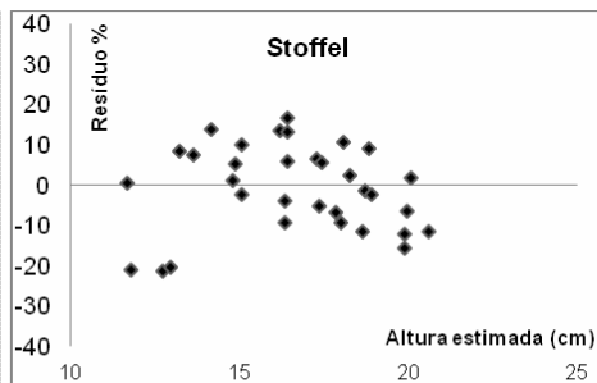
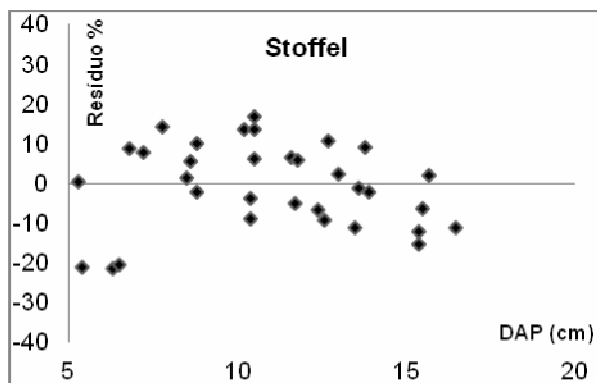
TABELA 1 – Estatística de ajustes e precisão referentes aos modelos testados

Modelos Matemáticos	Estatísticas do Ajuste		
	R^2 ajustado	Syx	Syx%
Trorey	0,7316	1,4642	8,7933
Linha reta	0,5983	1,7914	10,758
Stoffel	0,6832	1,7080	10,2510
Curtis	0,7481	1,5282	9,1775
Assmann	0,7365	1,4508	8,7128
Henriksen	0,6808	1,5969	9,5900
Prodan	0,7396	1,4421	8,6607
Petterson	0,7038	1,5381	9,2375

Observando o erro padrão da estimativa (Tabela 1), os menores valores (absolutos e relativos) são verificados no modelo de Prodan, seguido pelos modelos de Assmann e Trorey. Por sua vez, os maiores valores foram verificados no modelo da Linha reta. Ao analisar as estatísticas de ajuste e precisão, com suas devidas ordens de importância, o modelo de Prodan se mostra ligeiramente superior aos demais.

Sequencialmente, foram analisados os gráficos de dispersão residual em porcentagem, ora em função do diâmetro (DAP), ora em função da altura estimada (H). Na Figura 1 verifica-se o gráfico de dispersão de resíduo nos diferentes modelos ajustados. É possível observar que a distribuição residual esteve compreendida no intervalo de $\pm 35\%$ em todos os modelos ajustados, resultados estes considerados satisfatórios, haja vista que a correlação entre as variáveis: diâmetro e altura não é tão forte. Os modelos ajustados apresentaram comportamentos semelhantes em relação à dispersão do resíduo, com exceção dos modelos da Linha reta e de Stoffel, os quais apresentaram uma ligeira tendência em superestimar a altura das árvores com menor e maior DAP. Esse resultado corrobora com os valores inferiores das estatísticas de ajuste (R^2_{aj} , S_{yx} e $S_{yx}\%$) para esses modelos (Tabela 1).





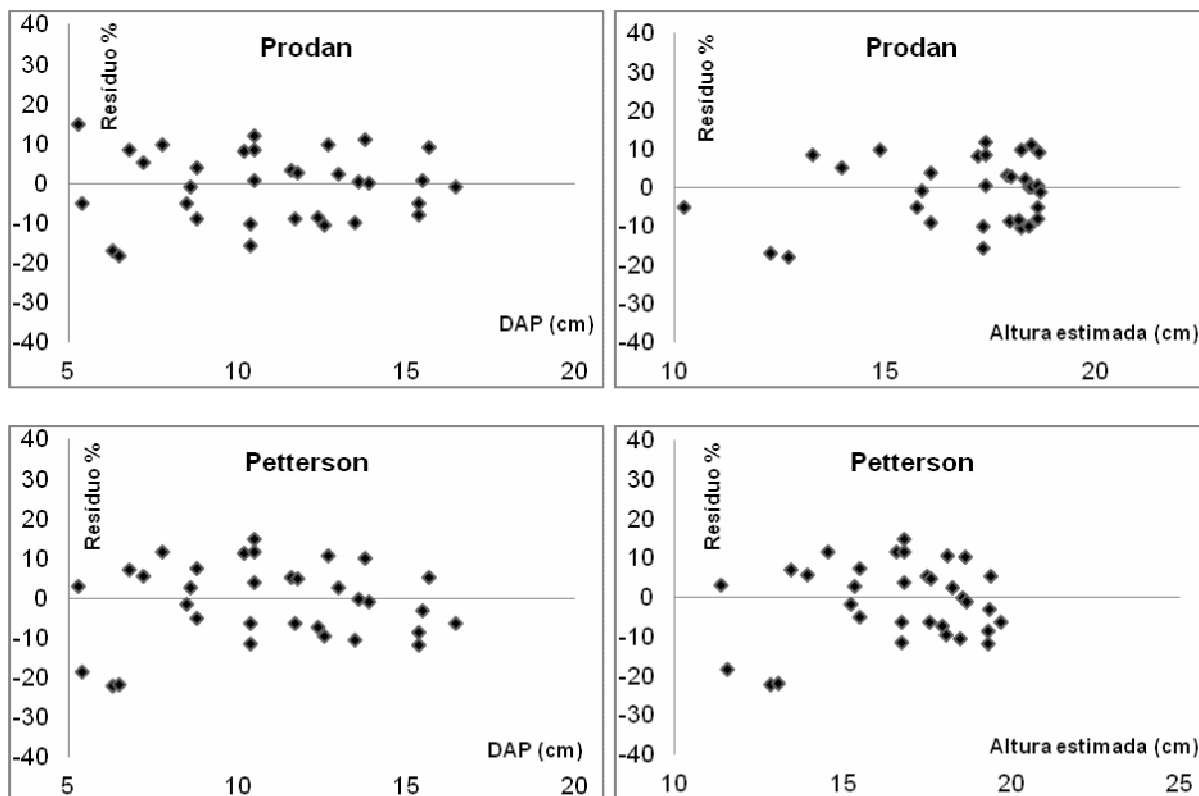


FIGURA 1 – Gráficos de dispersão dos resíduos.

Por outro lado, os gráficos de dispersão dos resíduos para os modelos de Trorey, Curtis, Assmann, Henriksen, Prodan e Petterson não apresentaram tendências nas estimativas. Por essa razão, de acordo com os critérios de seleção de modelos utilizados, o erro padrão da estimativa passou a ser a estatística decisiva para selecionar o modelo mais indicado para a estimativa da altura, a qual indica uma ligeira superioridade no modelo de Prodan.

Este resultado está em consonância com a literatura, onde diversos trabalhos realizados em povoamentos florestais apresentaram resultados semelhantes. Dentre esses trabalhos podem ser citados os de SOUSA et al. (2013), para povoamentos de eucalipto conduzido por talhadia no estado da Bahia, de MIGUEL et al., (2010), em plantio de *Eucalyptus urophylla* no estado do Espírito Santo, e de LEAL et al. (2011), para povoamentos de *Eucalyptus urophylla* em Goiás, os quais também consideraram o modelo de Prodan como o modelo mais indicada para a estimativa da variável altura em plantios de eucalipto.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, dentre os modelos hipsométricos ajustados, o modelo de Prodan apresentou resultados superiores de ajuste e precisão, tornando-se o modelo recomendado para a obtenção da variável altura total em povoamento clonal de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, no Distrito Federal.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. J. G.; PELISSARI, A. L.; DAVID, H. C.; SCOLFORO, J. R. S.; NETTO, S. P.; MORAIS, V. A. Relação hipsométrica para candeia (*Eremanthus erythropappus*) com diferentes espaçamentos de plantio em Minas Gerais, Brasil.

Pesquisa Florestal Brasileira, v.32, p.257-268, 2012.

AZEVEDO, G. B.; SOUSA, G. T. O.; SILVA, H. F.; BARRETO, P. A. B.; NOVAES, A. B. Seleção de modelos hipsométricos para quatro espécies florestais nativas em plantio misto no Planalto da Conquista na Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, p.1-13, 2011.

BARTOSZECK, A. C. P. S.; MACHADO, S. do A.; FIGUEIREDO FILHO, A.; OLIVEIRA, E. B. 2004. Dinâmica da relação hipsométrica em função da idade, do sítio e da densidade inicial de povoamentos de bracatinga da região metropolitana de Curitiba, Paraná. **Revista Árvore**, v.28, n.4, p.517-533, 2004.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração Florestal: Perguntas e Respostas**. 2.ed. Editora UFV. Viçosa, 2013. 605p.

CARDOSO, D. J.; MACHADO, S. do A.; ROSOT, N. C.; EMERENCIANO, D. B. Avaliação da influência dos fatores idade e sítio na relação hipsométrica para *Pinus taeda* nas regiões central e sudoeste do estado do Paraná. **Floresta**, v.19, n.1, p.96-115, 1989.

DRAPER, N. R.; SMITH, H. **Applied regression analysis**. 3. ed. New York.: J.Wiley, 1998. 706p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. rev. ampl. Brasília-DF, 2013. 353p.

ENCINAS, J. I.; SILVA, G. F.; TICHETTI, I. **Variáveis dendrométricas**. 1. ed. Brasília: UnB, Departamento de Engenharia Florestal, 2002. 102p.

FINGER, C. A. G. **Fundamentos da biometria florestal**. Santa Maria: UFSM/CEPEF/FATEC, 1992. 269p.

JESUS, C. M.; MIGUEL, E. P.; ENCINAS, J. I. Avaliação de diferentes hipsômetros para medição da altura total em um povoamento clonal de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, p.291-299, 2012.

LEAL, F. A.; MIGUEL, E. P.; MATRICARDI, E. A. T. Mapeamento de unidades produtivas utilizando a interpolação geoespacial krigagem a partir do inventário florestal em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, p.727-745, 2011.

MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendrometria** 2. ed. Guarapuava: UNICENTRO. 2014. 316p.

MIGUEL, E. P. **Avaliação biométrica e prognose da produção de *Eucalyptus urophylla* (S.T. Blake) na região norte do estado de Goiás**. Dissertação (mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba –

PR, 2009. 161p.

MIGUEL, E. P.; CABACINHA, C. D.; SANTOS, R. C.; FERREIRA, W. C.; MOREIRA, F. R. Comparação entre procedimentos utilizados para inventariar pequenos povoamentos florestais. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.9, p.1-10, 2010.

MORAES NETO, S. P. **O eucalipto no Cerrado do DF: plantio puro e sistema agrossilvipastoril**. Infobibos - Informações Tecnológicas, 2008. (Disponível em: www.cpac.embrapa.br/download/1429/t)

RIBEIRO, A.; FILHO, A. C. F.; MELLO, J. M.; FERREIRA, M. Z. Diferentes estratégias de ajuste de modelo hipsométricos em plantios de *Eucalyptus* spp. In: **Anais do 4º Simpósio Latino-Americano Sobre Manejo Florestal**, UFMS-RS, 2008. p.16-22.

RUFINO, R. F., MIGUEL, E. P., SANTOS, G. A., SANTOS, T. E. B., SOUZA, F. Ajuste de modelos hipsométricos para um povoamento de eucalipto conduzido sobre o sistema de rebrota. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.10, 2010.

SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D.; RODRIGUES, A. L.; WATZLAWICK, L. F. **Inventários Florestais: Planejamento e Execução** - 3a. edição. Curitiba: Dos Autores, 2014. 406p.

SCHIMIDT, P. B. Determinação indireta da relação hipsométrica para povoamentos de *Pinus taeda*. L. **Floresta**, v.8, n.8 p.24-27, 1977.

SCOLFORO, J. R. S. **Biometria florestal 2: técnica de regressão aplicada para estimar: volume, biomassa, relação hipsométrica e múltiplos produtos de madeira**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 292p.

SILVA, G. F.; XAVIER, A. C.; RODRIGUES, F. L.; PETERNELLI, L. A. Análise da influência de diferentes tamanhos e composições de amostras no ajuste de uma relação hipsométrica para *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v.31, n.4, p.685-694, 2007.

SOUZA, G. T. O.; AZEVEDO, G. B.; BARRETO, P. A. B.; CONCEICAO JUNIOR, V. Relações hipsométricas para *Eucalyptus urophylla* conduzidos sob regime de alto fuste e talhadia no Sudoeste da Bahia. **Scientia Plena**, v.9, p.1-7, 2013.