



COMPARAÇÃO DA PRECISÃO DE MODELOS HIPSOMÉTRICOS AJUSTADOS COM DADOS OBTIDOS POR MEIO DO USO DE PRANCHETA DENDROMÉTRICA E FITA MÉTRICA EM POVOAMENTOS FLORESTAIS DO GÊNERO EUCALYPTUS NA REGIÃO DO OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO.



Jozébio Esteves GOMES
Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – Garça-SP
Urubatan AMARAL
Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – Garça-SP
Lauro Ricardo Cervigne CHAGAS
Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – Garça-SP
Marcelo Mendes BARBOSA
Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – Garça-SP
Marcel Parente BURANELLO
Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – Garça-SP
Patrícia CICARI
Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – Garça-SP
Gabriel Guimarães MOTTA
Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – Garça-SP

RESUMO

O presente trabalho teve como principal objetivo analisar a precisão de modelos hipsométricos ajustados com dados obtidos por meio de medições realizadas com Prancheta Dendrométrica e Fita Métrica em um povoamento florestal com 8 espécies do Gênero *Eucalyptus*. Os modelos ajustados foram: de Linha reta, Stofel, Prodan e Parabólico, para que fosse possível fazer a comparação entre as espécies.

O melhor modelo hipsométrico, foi o Stofel, para as seguintes espécies *E. camaldulensis*, *E. urophylla*, *E. tereticornis*, *E. urograndis*, *E. saligna*, *E. torelliana*, e o Prodan para as espécies *E. pellita* e *E. citriodora*.

Palavras Chaves: Eucalyptus, Fita Métrica, Prancheta Dendrométrica.

SUMMARY

The objectives of this work had been: to analyze the precision of adjusted hypsometric models with data gotten by means of measurements carried through with Plane table Dendrometric and Metric Ribbon in a forest povoamento with 8 species of the *Eucalyptus* Sort. It adjusted if the models of Line straight line, Stofel, Prodan and Parabólico, to be able to make the comparison between the species.

It observed if that the best hypsometric model, was of Stofel, for the following species *E.camaldulensis*, *E.urophylla*, *E.tereticornis*, *E.urograndis*, *E.saligna*, *E.torelliana*, and of Prodan for the species *E.pellita* and *E.citriodora*.

Keys-Words : Eucalyptus, Metric ribbon, plane table Dendrometric.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Scolforo et al., (1998a) uma maneira lógica de expressar o crescimento ou incremento (acréscimo do elemento dendrométrico considerado) e a produção florestal (crescimento acumulado) é por meio de um modelo, sendo que este pode ser caracterizado por gráficos, por tabelas, por gráficos e

tabelas, por equação ou um conjunto de equações, ou um conjunto de submodelos cada qual com uma ou mais equações.

Os modelos de produção podem expressar diferentes sistemas silviculturais e diferentes níveis de complexidade matemática, podendo-se classificar pelas populações para as quais a predição é possível.

Neste contexto o estudo da relação funcional entre duas variáveis, a dependente e a independente é de fundamental importância para a construção e ajuste de modelos que expressem o crescimento e a produção de um povoamento florestal.

Para tanto estas duas variáveis devem ser obtidas com o máximo de precisão para que os modelos gerados e ajustados confirmem um bom coeficiente de determinação (R^2), um bom coeficiente de correlação (r) e um menor erro padrão residual (EPR). Sendo assim torna-se necessário o uso de equipamentos adequados às condições locais de determinados povoamentos florestais e espécies.

Porém é preciso combinar o uso de diversos aparelhos na obtenção destas variáveis e posteriormente testando e gerando os ajustes com os dados provenientes da tomada dos mesmos. Neste sentido destacamos a combinação da Prancheta Dendrométrica e Fita Métrica por serem aparelhos simples de confecção e compra respectivamente.

A Prancheta Dendrométrica consiste de uma tábua com dimensões de 30 cm de comprimento, 10 cm de largura e mais ou menos 3 mm de espessura. Na metade superior da tábua é fixado um pêndulo e a graduação da prancheta é feita a partir de uma régua métrica comum, conforme a figura 01 e obtida a altura da árvore por meio da fórmula que se segue:

$$H = \frac{L}{0,1} * (l_1 + l_2)$$

Onde:

H = Altura da árvore

L = Distância do operador até a árvore

l_1 = Leitura na base da árvore

l_2 = Leitura no ápice da árvore

0,1 = Largura da prancheta em metros

FIGURA 01: Após graduada a prancheta, a altura da árvore é obtida, fazendo visada da base da árvore e efetuando-se a leitura do valor correspondente na prancheta, assim como, visado o topo da árvore também faz-se uma nova leitura.

Já a Fita Métrica fornece informações sobre o perímetro do círculo ou circunferência e o diâmetro pode ser obtido através da fórmula que se segue:

$$D = \frac{C}{\pi}$$

Onde:

D = Diâmetro da árvore

C = Circunferência da árvore

π = Constante Matemática

Portanto o presente trabalho teve como objetivo comparar a precisão de modelos hipsométricos ajustados com dados obtidos por meio de medições realizadas com Prancheta Dendrométrica e Fita Métrica em um povoamento florestal com 8 espécies do Gênero *Eucalyptus* na região do oeste do Estado de São Paulo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Área Experimental:

O presente estudo foi conduzido em uma área experimental de 0.3661 ha no campo experimental "Coração da Terra", pertencente à Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal. Essa área localiza-se no município de Garça, na região oeste do Estado de São Paulo.

O povoamento florestal de *Eucalyptus* foi instalado em XXX de 1998 e consistiu na implantação de oito espécies do gênero sendo estas *E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. pelitta*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. toliariana*, *E. urograndis* e *E. urophylla* em um espaçamento de 2 x 2m. Foram lançadas 3

parcelas para cada uma das espécies de eucalyptus citadas. As parcelas tinham tamanhos fixos de 10 x 4m, expressando-se assim áreas de 40m² com 10 plantas para cada uma das parcelas.

2.4. Coleta dos Dados:

No transcorrer da experimentação foram obtidos aos 48 meses pós-plantio os dados de Altura Total da Planta (HT) e do Diâmetro à Altura do Peito (DAP), por meio de Prancheta Dendrométrica e Fita Métrica confeccionado segundo as recomendações de Scolforo, (1998) e, comprada no mercado respectivamente.

2.5. Ajuste dos Modelos:

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade e em seguida ao ajuste dos modelos Hipsométricos utilizando-se o programa de regressão linear (STATGRAPHICS PLUS), (Street, 1996).

Os modelos ajustados foram os que se segue:

Modelo de Linha Reta: $H = b_0 + b_1 * DAP$

Modelo de Stofel: $H = b_0 + b_1 * \text{LOG}(DAP)$

Modelo Parabólico: $H = b_0 + b_1 * DAP + b_2 * DAP^2$

Modelo de Prodan: $H = DAP^2 / (b_0 + b_1 * DAP + b_2 * DAP^2)$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 48 meses pós plantio ajustou-se os modelos hipsométricos de Linha Reta, Parabólico, Prodan e Stofel e obteve-se os seguintes resultados para os dados obtidos com Prancheta Dendrométrica e Fita métrica.

Para as espécies *E. camaldulensis*, *E. urophylla*, *E. tereticornis*, *E. urograndis*, *E. saligna* e *E. torelliana* o melhor modelo ajustado foi o Stofel apresentando Coeficiente de Determinação (R^2) na ordem de 65,23%, 64,04%, 85,90%, 76,74%, 86,68% e 59,33%; Erro Padrão Residual (EPR) 0,1180m, 0,07812m, 0,078m, 0,1327m, 0,808m e 0,1293m e Coeficiente de Correlação (r) na ordem de 0,8076m, 0,8002m, 0,926m, 0,8760m, 0,9310m e 0,7702m.

Já os *E. pelitta* e *E. citriodora* o melhor modelo ajustado foi o Prodan o qual apresentou o Coeficiente de Determinação na ordem de 82,20% e 77,23% com EPR de 0,4294m e 0,4602m e (r) de 0,9066m e 0,8788m.

Um fato em comum entre todas as espécies foi que o modelo de Linha Reta foi o pior modelo, apresentando Coeficiente de Determinação baixo na ordem de: 57,18%, 61,60%, 84,71%, 67,65%, 76,67%, 52,63%, 67,60% e 61,60%; EPR de 0,8187m, 0,6095m, 0,7258m, 1,0588m, 0,7915m, 0,5975m, 0,5379m e 0,5944m; e (r) de 0,7561m, 0,7848m, 0,9203m, 0,8224m, 0,8756m, 0,7254m, 0,8222m e 0,7848m

Gráfico de Resíduos do modelo Stofel para *E. camaldulensis*

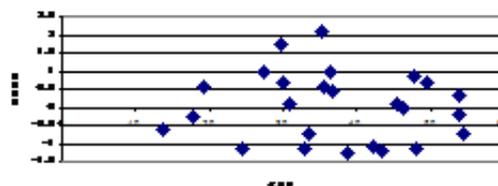


Gráfico de dispersão do modelo Suofei para *E. urophylla*

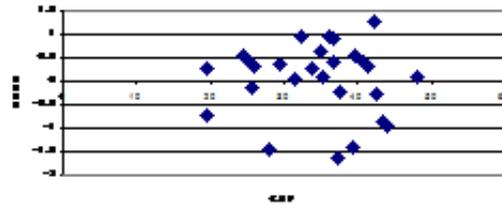


Gráfico de dispersão do modelo Suofei para *E. varicornis*

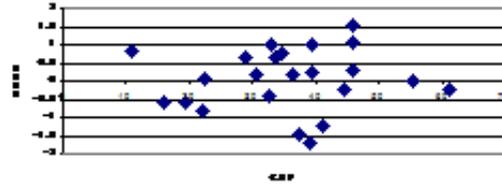


Gráfico de dispersão do modelo Suofei para *E. urogradiis*

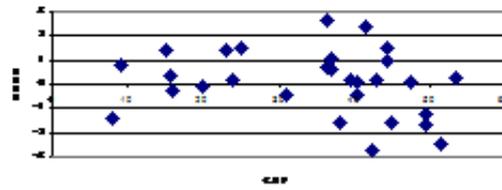


Gráfico de dispersão do modelo Suofei para *E. asiliga*

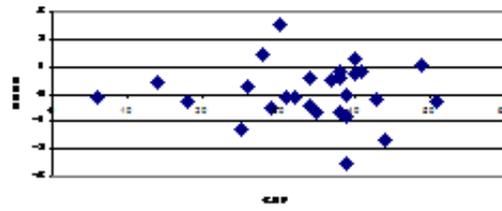


Gráfico de dispersão do modelo Suofei para *E. asiliga*

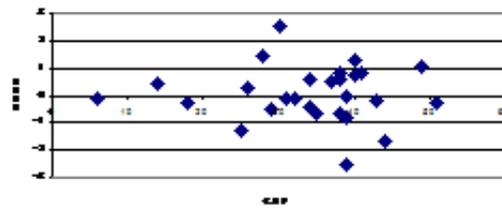


Gráfico de dispersão do Modelo Suofei para *E. varillana*

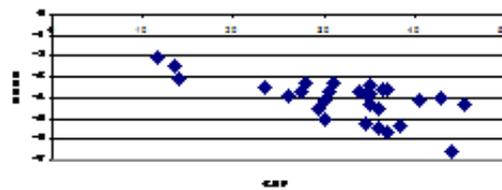


Gráfico de Dispersão do modelo Prodan para *E. patifus*

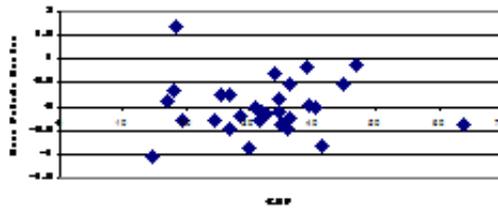
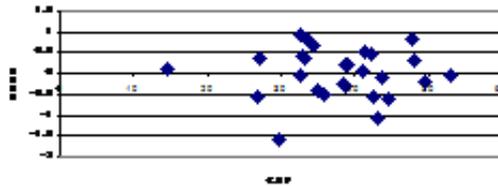


Gráfico de Dispersão do modelo Parabólico para *E. chrysolepis*



4. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados neste trabalho, permitem as seguintes conclusões: até a presente data, pode-se concluir que dentro dos modelos ajustados, o modelo de stofel apresentou-se como o melhor modelo para 79.8% das espécies. Pode-se verificar que o modelo ajustado foi de Stofel o qual foi conferido com dados da espécie *E. saligna*. Verificou-se através do R^2 que o modelo de Linha Reta apresentou os piores resultados, entre os modelos analisados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERREIRA, D.F. Sisvar. **Sistema de análise de variância**. Suporte econômico, CAPE, CNPq. UFLA/DEX. Lavras-MG. 2000.
- Scolforo, J.R.S. **Modelagem do crescimento e da produção de florestas plantadas e nativas: medição e volumetria de árvores**. Lavras UFLA/FAEP, 1998a. 441p.
- Scolforo, J.R.S. & Figueiredo Filho, A. **Biometria Florestal: medição e volumetria de árvores**. Lavras UFLA/FAEF, 1998b. 310p.
-