

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



18º Seminário de
Iniciação Científica e
2º Seminário de Pós-graduação
da Embrapa Amazônia Oriental

ANNAIS 2014

12 a 14 de agosto

Embrapa
Belém, PA
2014



SELEÇÃO DE MODELO VOLUMÉTRICO PARA ÁRVORES DE PARICÁ (*Schizolobium amazonicum* HUBER EX DUCK) ORIUNDAS DE ENRIQUECIMENTO DE CLAREIRAS EM ÁREA DE FLORESTA INTENSIVAMENTE EXPLORADA

Thiago Rodrigues Feitosa¹, Ademir Roberto Ruschel², José Francisco Pereira³,
Márcio Hofmann Mota Soares⁴

¹ Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, feitosa.tr@gmail.com

^{2,3,4} Embrapa Amazônia Oriental

Resumo: Como medida de regeneração de florestas exploradas é necessário a prática de técnicas silviculturais, visando, entre outros objetivos, reestabelecer o potencial da floresta para futuras colheitas. O objetivo deste trabalho foi estabelecer equação de volume a ser usada no cálculo do volume das árvores em pé da espécie Paricá na área em estudo. A área objeto do estudo está compreendida no município de Dom Eliseu, nordeste paraense, na Fazenda Shet, onde foram coletados os dados de 57 árvores da espécie Paricá e para cada uma foi determinado o volume real através da metodologia proposta por Smalian, coletando o diâmetro ou circunferência das seções do fuste a cada 2 metros. Os modelos de simples entrada, os quais utilizam apenas o DAP como variável, revelaram altos valores de erro padrão residual ($Sy_{xr\%}$), acima dos 39%, enquanto que as equações de dupla entrada, as quais utilizam as variáveis DAP e altura comercial, tendem a se ajustar melhor aos dados deste povoamento, ainda que haja possíveis erros cometidos durante a medição da altura no campo.

Palavras chave: clareira, equação de volume, paricá, regeneração

Introdução

Como medida de regeneração de florestas exploradas é necessário a prática de técnicas silviculturais, visando, entre outros objetivos, reestabelecer o potencial da floresta para futuras colheitas. Para tanto uma técnica comumente utilizada é o enriquecimento, o qual, segundo Kageyama et al. (2003), consiste em reintroduzir, num remanescente de florestas degradadas, espécies que não ocorrem mais na área em função da exploração ou do processo sucessional em que se encontra o fragmento de floresta a ser recuperado. O enriquecimento pode visar também o adensamento de espécies arbóreas de interesse em florestas secundárias (PENA-CLAROS et al., 2002 apud SOUCHIE et al., 2005).

O Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Duck), espécie nativa da Amazônia, vem sendo amplamente utilizado devido seu rápido crescimento e diversidade de usos de sua madeira, em plantios



comerciais, em reflorestamentos de áreas degradadas e também em enriquecimentos de capoeiras e clareiras (SABOGAL et al., 2006).

A partir de volumes individuais é possível avaliar o conteúdo lenhoso de povoamentos florestais, através de equações de volume. Tais modelos são testados para apresentar os menores erros possíveis (HOFFMANN, 2009). Neste contexto este trabalho tem o objetivo de selecionar modelos de regressão para estimar o volume comercial de Paricá provenientes de recomposição de clareiras em uma floresta intensivamente explorada.

Material e Métodos

A área localiza-se no município de Dom Eliseu, nordeste paraense, entre as coordenadas 47° 39' 41'' W e 4° 28' 25'' S, na Fazenda Shet, onde foram coletados os dados de 57 árvores de Paricá. Para cada uma, foi determinado o volume real através da metodologia proposta por Smalian, coletando o diâmetro ou circunferência das seções do fuste a cada 2 metros e sua altura comercial real através da soma dos comprimentos de todas as seções.

Foram ajustados dez modelos de regressão, sendo cinco de simples entrada tendo como variável independente apenas o DAP, e cinco de dupla entrada, utilizando DAP e H (altura comercial) como variável independente (Tabela 1). Tais modelos pré-selecionados foram testados por vários autores e adaptados para estimar volume de florestas naturais, secundárias e plantadas.

Tabela 1: Modelos selecionados para determinação de equação de volume de árvores na área da Fazenda Shet, no município de Dom Eliseu-PA.

Variável independente	Autor	Equações
<i>DAP</i>	Kopezky-Gerhardt	$V=b_0 + b_1d^2$
	Hohenald-Krenn	$V=b_0 + b_1d + b_2d^2$
	Berkhout	$V=b_0d^{b_1}$ ($V=b_0 + b_1d$)
	B. Hush	$\text{Log}V=b_0+b_1 \log d$
	Brenac	$\text{Log}V=b_0+b_1 \log d + b_2 (1/d)$
<i>DAP/H</i>	S. H. Spurr	$V=b_0 + b_1d^2 h$
	Stoate	$V=b_0+b_1d^2+b_2d^2h+b_3h$
	Naslund	$V=b_0+b_1d^2+b_2d^2h+b_3dh^2+b_4h^2$
	Schumacher-Hall	$\text{Log}V=b_0+b_1 \log d + b_2\log h$
	S. H. Spurr	$\text{Log}V=b_0+b_1\log(d^2h)$

Fonte: Loetsch et al. (1973) e Campos e Leite (2002) apud Barros e Silva Júnior (2009) e Tonini et al. (2005).

Onde: V = volume comercial com casca (m³); d = diâmetro à altura do peito (cm); h = altura comercial (m); log = logaritmo decimal; b₀, b₁, b₂, b₃, b₄ e b₅ = coeficientes de regressão.



Após ajustados, foram avaliados pelo maior Coeficiente de Determinação (R^2); menor Erro padrão residual da estimativa em percentagem ($Syxr\%$) da variável de interesse volume; e análise de resíduos através do Desvio Médio Percentual ($DMP\%$). Para modelos em que a variável resposta é diferente do volume em m^3 foram recalculados o $Syxr\%$. Também, quando o modelo apresentou duas ou mais variáveis independentes, foi necessário recalcular R^2 , neste caso foi utilizado o R^2 ajustado.

Resultados e Discussão

Os resultados dos ajustes dos modelos de regressão testados são mostrados na Tabela 2 para os modelos de simples entrada e na Tabela 3 para os de dupla entrada.

Tabela 2: Modelos de **simples entrada** e suas estatísticas de ajuste e precisão.

Modelo	R^2	$Syxr\%$	$DMP\%$
Brenac	0,8546	39,80	-59,19
B. Hush	0,8517	39,83	-51,78
Hohenald-Krenn	0,7709	49,63	-3,54
Berkhout	0,7706	49,21	-3,80
Kopezky-Gehardt	0,7539	50,97	-5,97

Tabela 3: Modelos de **dupla entrada** e suas estatísticas de ajuste e precisão.

Modelo	R^2 ajustado	$Syxr\%$	$DMP\%$
Stoate	0,9592	20,55	-1,42
Naslund	0,9590	20,63	-1,40
S. H. Spurr	0,9588	20,66	-1,29
S. H. Spurr Log	0,9547	21,81	-46,74
Schumacher-Hall	0,9544	21,89	-47,02

Os modelos de Hush e Brenac alcançaram coeficiente de determinação (R^2) de aproximadamente 0,85. Porém, apresentaram altos valores de $DMP\%$, -51,78% e -59,19%, respectivamente. O que indica que estes modelos estão estimando, em média, os valores da variável volume consideravelmente abaixo do real. Os modelos de simples entrada revelaram altos valores de erro padrão residual ($Syxr\%$), acima dos 39%.

Os modelos que utilizam as variáveis Hc e Dap mostram que as equações de Stoate, Naslund e Spurr obtiveram valores aceitáveis para o coeficiente de determinação, 0,9592, 0,9590 e 0,9588 respectivamente, bem como valores próximos de $Syxr\%$. Destaca-se o modelo de Spurr que obteve menor valor de $DMP\%$, o qual foi -1,29%.

Embora as equações de dupla entrada serem menos viáveis do ponto de vista econômico, pelo maior custo ao inventário devido tempo requerido para coleta da variável altura, estes modelos tendem



a se ajustar melhor aos dados deste povoamento, ainda que haja possíveis erros cometidos durante a medição da altura no campo.

Conclusões

O modelo de dupla entrada proposto por Spurr será usado no cálculo do volume das árvores em pé da espécie Paricá da área em estudo, entrando-se na equação com o valor de DAP expresso em centímetros e o valor de altura comercial expresso em metros.

Referências Bibliográfica

- BARROS, P. L. C.; SILVA JÚNIOR, A. T. Equação de Volume para Árvores de uma Floresta Tropical Densa no Município de Anapu, Oeste do Estado do Pará, Amazônia Oriental. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, PA, n. 51, p.115-126, 2009.
- HOFFMANN, R. G. **Caracterização dendrométrica e avaliação do rendimento em laminação de madeira em plantios de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) na região de Paragominas, PA**. 2009. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro ES.
- KAGEYAMA, P. Y.; SEBBEN, A. M.; RIBAS, L. A.; GANDARA, F. B.; CASTELLEN, M.; PERECIN, M. B.; VENCOVSKY, R. Diversidade genética em espécies arbórea tropicais de diferentes estágios sucessionais por marcadores genéticos. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 64, p. 93-107, 2003.
- SABOGAL, C.; ALMEIDA, E.; MARMILLOD, D.; CARVALHO, J. O. P. **Silvicultura na Amazônia Brasileira: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas**. Belém, PA: CIFOR, 2006. 190 p.
- SOUCHIE, E. L.; MIRANDA, C. C.; CAMPELLO, E. F. C.; SILVA, E. M. R.; JUNIOR, O. J. S.; Enriquecimento de capoeira com espécies arbóreas na região da mata atlântica. **Revista Floresta e ambiente**, v. 12, n. 1, p. 1-6, 2005.
- TONINI, H.; PEREIRA, R. N. P.; ARCO-VERDE, M. F.; OLIVEIRA JUNIOR, M. M. de. **Seleção de equações para o Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Duck), no Estado de Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2005. 20 p. (Embrapa Roraima. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 4).