



Relações morfométricas para árvores dominantes de *Pinus taeda* no estado do Paraná

Anna Paula Lora Zimmermann¹; Frederico Dimas Fleig²; Cristina Gouvea Redin³, Ananda Virgínia de Aguiar⁴;

¹Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (zimmermann-a@hotmail.com); ²UFSM (dimasfleig@oul.com.br); ³UFSM (crys_luanova@hotmail.com); ⁴Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Florestas (ananda@cnpf.embrapa.br)

RESUMO: Este trabalho objetivou estudar as relações morfométricas de árvores dominantes de *Pinus taeda* no município de Ponta Grossa, Paraná. Em cada amostra a árvore de maior diâmetro a altura do peito (DAP) foi considerada dominante em relação às suas vizinhas. Destas foram mensuradas dap, altura total, altura da copa e oito raios de copa. As variáveis morfométricas analisadas foram: diâmetro de copa, altura da copa, proporção de copa, grau de esbeltez, índice de saliência, índice de abrangência e formal de copa. Estas foram correlacionadas com o dap e altura através de correlação de Pearson. De acordo com os índices, as árvores analisadas possuem média instabilidade, copas arredondadas e não há necessidade de desbaste na área. O diâmetro a altura do peito se correlacionou melhor com as variáveis morfométricas estudadas, indicando que estas sofrem alterações conforme as árvores incrementam em diâmetro.

1. INTRODUÇÃO

O estudo da morfometria da copa das árvores e suas variáveis permitem entender as relações interdimensionais e também reconstruir o espaço utilizado por elas. Ainda, é possível julgar o grau de competição que determinado povoamento está submetido e, poder inferir sobre as características dos indivíduos (DURLO E DENARDI, 1998).

Conforme Durlo e Denardi (1998), o diâmetro da copa (dc) é a variável básica na dedução das demais características da árvore, correspondendo ao comprimento da linha de projeção entre os pontos extremos da copa. O Grau de Esbeltez é a relação entre a altura total (h) e o diâmetro a altura do peito (dap). Para Tonini e ArcoVerde (2005), uma relação h/dap maior que um indica necessidade de desbaste na área, visto que o crescimento em diâmetro está reduzido em relação à altura. O Índice de Saliência (is) relaciona o diâmetro da copa e o dap, e demonstra quantas vezes o diâmetro da copa é maior que o dap. A razão entre o diâmetro da copa e a altura total da árvore é conhecida como

índice de abrangência (ia) (DURLO E DENARDI, 1998). Para Tonini e ArcoVerde (2005) este índice tende a diminuir com o incremento em altura, já que o aumento em altura da árvore não é acompanhado, proporcionalmente, pelo aumento em diâmetro de copa. O formal de copa (fc) expressa a relação entre o diâmetro da copa e o comprimento da copa. A análise deste índice indica qual a forma geométrica que a árvore se assemelha. Roman et al. (2009) citam que valores baixos de formal de copa indicam copas mais esbeltas enquanto valores maiores definem copas mais arredondadas.

Diante deste embasamento, este trabalho tem como objetivo elucidar as características morfométricas de árvores dominantes de um povoamento de *Pinus taeda*, em Ponta Grossa, Paraná.

2. Materiais e método

A área de coleta pertence à Embrapa Florestas, no município de Ponta Grossa, Paraná. O povoamento, implantado em 1996, em espaçamento 3 x 3 m, não recebeu nenhum tipo de intervenção silvicultural desde o plantio. Os dados foram coletados em outubro de 2010, onde foram alocadas amostras temporárias ao longo do povoamento, não sendo utilizado nenhum critério de distância entre um ponto e outro. Para cada amostra, como árvore dominante, foi considerada aquela que possuía maior diâmetro a altura do peito em relação as suas vizinhas, consideradas dominadas na amostra. Destas árvores, foram mensuradas as variáveis: diâmetro a altura do peito (cm), altura total da árvore (m), altura da inserção da copa (m), altura da copa (m) e oito raios de copa (m).

Como variáveis morfométricas foram utilizadas: diâmetro da copa (dc); altura da copa (hc), proporção da copa (pc); grau de esbeltez (ge); índice de saliência (is); índice de abrangência (ia) e formal de copa (fc), conforme Durlo e Denardi (1998). O comprimento da copa (hc) foi obtido pela diferença entre a altura total (h) e a altura de inserção (hi). A proporção da copa (pc) foi calculada pela expressão $pc = \frac{hc}{h} \cdot 100$. O grau de esbeltez (ge) foi dado por $ge = \frac{h}{dap}$. O índice

de saliência foi calculado por $is = \frac{dc}{dap}$ e o índice de abrangência foi obtido por

$ia = \frac{dc}{h}$. O formal de copa foi dado por $fc = \frac{dc}{hc}$. Para verificar as correlações existentes entre as variáveis morfométricas e o diâmetro e altura utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson a 5% de significância no Microsoft Excel.

3. Resultados e discussão

Ao total, foram mensuradas 20 árvores dominantes na área. Os parâmetros morfométricos e dendrométricos médios destas são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros dendrométricos e morfométricos de árvores dominantes de *P. taeda*.

Parâmetro	dap	ht	hc	dc	ac	pc	is	ia	Ge	fc
Média	32,8	19,2	5,5	4,4	15,6	28,7	13,4	0,20	58,7	0,80

Onde: hc: comprimento da copa; dc: diâmetro da copa, ac: área da copa, pc: proporção da copa, is: índice de saliência, ia: índice de abrangência, ge: grau de esbeltez e fc: formal de copa.

O índice de saliência indicou que as copas das árvores de pinus possuem diâmetro da copa trezes vezes maior que o dap. Este valor está abaixo do valor encontrado por Durlo e Denardi (1998), para *Cabralea canjerana* onde o valor ficou próximo a 20. Roman et al. (2009), encontraram valor próximo a 25 para *Cordia trichotoma*. Este fato corrobora que o espaço liberado em torno das espécies nativas deve ser maior do que para as espécies comerciais.

O grau de esbeltez, ou relação h/dap ficou em torno de 60. Quanto mais alto este valor, mais instável é a árvore. Vargas (2010), encontrou valores próximos a 90 para povoamentos *P. elliottii* demonstrando que nas duas situações, as árvores possuem alta instabilidade contra o vento, por exemplo, por apresentarem um fuste alongado e fino. O mesmo autor, analisando *P. elliottii* em situação isolada encontrou valores em torno de 40 demonstrando que árvores que crescem sem competição são mais estáveis contra intempéries.

O formal de copa demonstrou que as árvores possuem copa arredondadas. Zimmermann e Fleig (2011), encontraram valores mais baixos para a espécie concluindo que estas árvores são mais esbeltas.

O índice de abrangência foi baixo para o local. Caso houver uma correlação deste valor com a altura das árvores, este índice pode ser utilizado como indicador para os próximos desbastes (DURLO E DENARDI, 1998). A

correlação negativa entre o índice de abrangência e a altura ocorre porque o aumento da altura não ocorre proporcionalmente ao aumento do diâmetro da copa, sendo este menor que o crescimento em altura das árvores analisadas (TONINI E ARCOVERDE, 2005). Durlo (2001), encontrou correlações negativas entre o dap e as variáveis morfométricas de *Cabralea canjerana*, verificando que a medida que o dap engrossa há aumento do diâmetro e proporção da copa e diminuição do índice de saliência. Orellana e Koeher (2008), também encontraram correlação negativa entre o dap e este índice em estudo com *Ocotea odorifera* no Paraná. Para Durlo et al. (2004), a análise do índice de saliência é de fundamental importância quando se pretende manejar o povoamento pelo seu diâmetro atingido. Assim, quando há correlação entre estas duas variáveis, o número máximo de árvores suportado em unidade de área pode ser calculado.

O diâmetro da copa tende a aumentar conforme aumenta o diâmetro a altura do peito (Tabela 2). Esse comportamento é comum, sendo mencionado por autores como Schneider (1993) e Nutto (2001). É fundamental determinar esta variável para ser feita a suposição prévia do espaço necessário para o crescimento sem limitações conforme os indivíduos vão se desenvolvendo. A partir do conhecimento do espaço a ser reservado para cada árvore, é possível prever antecipadamente o número de árvores que será possível manter em determinada área (ROMAN et al., 2009).

Tabela 2 - Correlação linear entre as variáveis morfométricas e o diâmetro a altura do peito e a altura das árvores dominantes de *P. taeda*.

Variáveis dendrométricas	Variáveis morfométricas							
	hc	dc	ac	pc	is	ia	ge	fc
dap	0,20	0,51	0,49	0,13	0,18	0,38	-0,66*	0,10
h	0,44	0,13	0,14	0,21	-0,002	-0,15	0,44	-0,31

Onde: hc: altura da copa; dc: diâmetro da copa, ac: área da copa, pc: proporção da copa, is: índice de saliência, ia: índice de abrangência, ge: grau de esbeltez e fc: formal de copa. *valores significativos a 5% de probabilidade.

Conforme visto na tabela 2, nota-se que geralmente as variáveis morfométricas relacionam-se melhor com o diâmetro a altura do peito do que com a altura total. Os valores de correlação entre DAP e as variáveis confirmam que o aumento do dap contribuirá positivamente para nortear os desbastes no



povoamento visando o aumento da copa e, indiretamente a produção de sementes.

4. Considerações finais

As árvores do povoamento analisado possuem média instabilidade e copas arredondadas. Os indivíduos não estão incrementando proporcionalmente em diâmetro de copa e altura, porém há uma correlação positiva entre o dap e o diâmetro da copa, indicando que estas variáveis sofrem alterações diferentes conforme as árvores se desenvolvem.

5. Referências Bibliográficas

DURLO, M. A.; DENARDI, L. Morfometria de *Cabralea canjerana*, em mata secundária nativa do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, 1998. v.8, n.1, p. 55-66

DURLO, M.A. Relações morfométricas para *Cabralea canjerana* (Well.) Mart. **Ciência Florestal**, v.11, p.141-149, 2001

DURLO, M.A.; SUTILI, F.J.; DENARDI, L. Modelagem da copa de *Cedrela fissilis* Vellozo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 79-89, dez. 2004.

NUTTO, L.; TONINI, H.; BORSOI, G.A.; MOSCOVICH, F.A.; SPATHELF, P. Utilização dos parâmetros da copa para avaliar o espaço vital em povoamentos de *Pinus elliottii* Engelm. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v.42, p.110-122, 2001.

ORELLANA, E.; KOEHLER, A.B. Relações morfométricas de *Ocotea odorifera*(Vell.) Rohwer. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 229-237, abr./jun. 2008.

SCHNEIDER, P.R. **Introdução ao manejo florestal**. Santa Maria: Ed. UFSM, 1993. 348p.

ROMAN, M.; BRESSAN, D. A.; DURLO, M. A. Variáveis morfométricas e relações interdimensionais para *Cordia trichotoma* (Vell.). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 4, p. 473-480, out.-dez., 2009

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M.F. Morfologia da copa para avaliar o espaço vital de quatro espécies nativas da Amazônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 7, p. 633-638, jul. 2005.

VARGAS, J. F. Avaliação e comparação da morfometria de indivíduos de *Pinus elliottii* em ambiente isolado e em povoamento. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Maria, 2010.

ZIMMERMANN, A. P. L.; FLEIG, F. D. Relações morfométricas de árvores dominantes de *Pinus taeda* L. em 1ª e 2ª rotação em sítios similares em Cambará do Sul, RS. **Anais... V Simanejo**, Simpósio Latino Americano sobre Manejo Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, 2011.