

## AVALIAÇÃO DE ÍNDICES MORFOMÉTRICOS EM INDÍDUOS DE *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze EM DIFERENTES REGIÕES

PAULA ZANATTA<sup>1</sup>; FABIANO DE OLIVEIRA FORTES<sup>2</sup>; MÁRIO LÚCIO MOREIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – zanatta\_paula@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – mlucio3001@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze é uma das espécies de maior valor comercial do estado do Rio Grande do Sul, sendo esta uma árvore com alto e variado aproveitamento, de fácil propagação e de grande demanda do mercado madeireiro. O seu uso, desde os primeiros colonizadores do sul do Brasil, demonstra que esta espécie foi a mais importante economicamente para a região, primeiro como alimento, depois como madeira, valor este que vem sendo mantido até os dias atuais.

Devido a esta importância, torna-se necessário observar o crescimento individual em conjunto com seus fatores de competitividade, os quais servirão como base para área de silvicultura e do manejo de florestal para esta espécie. Nesse sentido, quando a espécie é estudada individualmente, levam-se em consideração características e variáveis individuais, como diâmetro, altura e forma de copa, características de sítio e condições de competição a que a mesma está submetida. Essas informações levam a modelos que auxiliam nas pesquisas e no manejo das florestas de várias formas. Um dos importantes usos inclui a possibilidade de prever a produção futura através das condições atuais (LIMA FILHO, 2012).

De acordo com Guimarães (1994), nos modelos, a simulação do crescimento de um povoamento pode ser feita com base no crescimento individual de cada árvore, isto é, realizando avaliação dos índices morfométricos. Estes independem da distância de sua concorrente, onde se calcula o índice de concorrência baseado na comparação das características de uma árvore (proporção da copa, diâmetro a altura do peito e altura total) em relação a todas as outras árvores em uma amostra.

Diante do contexto, o objetivo do estudo foi avaliar se existe diferença nos índices morfométricos de indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em povoamento implantado na Floresta Nacional de São Francisco de Paula e na Floresta Nacional de Passo Fundo, ambas de responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

### 2. METODOLOGIA

Observaram-se indivíduos de *Araucaria angustifolia* com circunferência a altura do peito (CAP) superior a 30 cm. Mediu-se as variáveis CAP com o auxílio de trena métrica e altura comercial e total com Hipsômetro de Blume-Leiss. Considerou-se altura comercial até o máximo de aproveitamento da tora. Após estas medições, com a trena métrica e com o auxílio de uma bússola, fez-se a leitura dos raios Norte, Sul, Leste e Oeste para obtenção do diâmetro de copa dos indivíduos de *A. angustifolia*, os quais tiveram contribuição para os cálculos dos índices morfométricos e de competição.

## 2.1. Floresta Nacional de São Francisco de Paula

Os dados foram coletados na Floresta Nacional de São Francisco de Paula (FLONA-SFP), a qual está localizada no município de São Francisco de Paula, entre as coordenadas 29°23' e 29°27' de Latitude Sul e 50°23' e 50°25' de Longitude Oeste, na Serra Gaúcha, região Nordeste, microrregião dos Campos de Cima da Serra, zona de transição entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista.

Para o estudo do crescimento da *A. angustifolia* o levantamento foi realizado no Talhão 1E, implantado no ano de 1942, de aproximadamente 4 hectares cada (inventário piloto). Foram alocadas 9 parcelas circulares pelo método de amostragem simples, de forma aleatória, com área de 315 m<sup>2</sup> com 10 metros de raio, a partir da árvore central.

## 2.2. Floresta Nacional de Passo Fundo

A Floresta Nacional de Passo Fundo (FLONA-PF) está localizada no município de Mato Castelhano no Planalto dos Campos Gerais região norte do estado do Rio Grande do Sul, pertencente ao Bioma Mata Atlântica, sob as coordenadas geográficas de 29°16'S e 52°18'W, com uma área de 1.334 hectares.

Para o estudo do crescimento da *A. angustifolia* o levantamento foi realizado no Talhão 9, implantado no ano de 1962, de aproximadamente 56,3 hectares cada (inventário piloto). Foram alocadas 11 parcelas circulares pelo método de amostragem simples, de forma aleatória, 5 e 6 parcelas circulares com área de aproximadamente 202 m<sup>2</sup> e 315 m<sup>2</sup> com raio de 8 e 10 metros, respectivamente, a partir da árvore central.

## 2.3. Índices Morfométricos

Os índices morfométricos estimados para descrever as relações de dimensão das árvores amostras de *A. angustifolia* e fazer inferência sobre o crescimento destas foram: grau de esbeltez, índice de saliência e de abrangência, formal de copa e proporção de copa, conforme descrições de Durlo e Denardi (1998), abaixo.

Estas variáveis são definidas de acordo com Durlo e Denardi (1998): o grau de esbeltez, de acordo com, é conhecido também como a relação h/dap, altura total, em metros e diâmetro à altura do peito (DAP), em centímetros. Esta variável caracteriza a estabilidade das árvores. Quanto mais alto este valor, mais instável é a árvore; o índice de saliência é a relação entre diâmetro de copa, em metros e o DAP, em centímetros. Este expressa quantas vezes o diâmetro de copa é maior que o DAP; o índice de abrangência se calcula pela relação entre o diâmetro de copa e a altura total da árvore, ambos em metros. Se existir uma correlação entre o índice de abrangência e a altura das árvores, este pode ser também usado como indicador de desbaste ao longo da vida do povoamento; formal de copa é a relação entre o diâmetro de copa e a altura da copa, ambos em metros. Quanto menor o valor, melhor é a produtividade da árvore, devido unicamente à relação entre o manto de copa e a área de projeção de copa. O formal de copa serve como critério para a marcação de desbastes; e por fim, a proporção de copa corresponde à relação entre o comprimento da copa e altura total da árvore, ambos em metros. Esta variável é um indicador da vitalidade das árvores. Quanto mais próximo de 100% o valor da porcentagem de copa, tanto mais vital e produtiva é a árvore.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Forem amostradas nas 9 parcelas da FLONA de São Francisco de Paula 87 indivíduos de *A. angustifolia*, totalizando 325 árvores/ha com DAP variando de 10,37 cm a 66,52 cm, altura total de 8,5 m a 23,5 m. Já para a FLONA de Passo Fundo, encontrou-se ao todo 93 indivíduos distribuídos nas 11 parcelas, perfazendo um total de 344 árvores/ha com DAP variando de 17,34 cm a 47,42 cm, altura total de 12 m a 24 m. Utilizando um fator de forma de 0,5, encontrou-se um volume médio total de 270,75 m<sup>3</sup>/ha para São Francisco de Paula e 287,21 m<sup>3</sup>/ha para Passo Fundo.

De acordo com Orellana e Koehler (2008) as relações morfométricas de uma espécie florestal é importante subsídio para as intervenções silviculturais. Os valores médios, mínimos e máximos da morfometria de *A. angustifolia* de São Francisco de Paula e Passo Fundo encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 3.** Características biométricas e morfométricas para *Araucaria angustifolia* na FLONA de São Francisco de Paula e FLONA de Passo Fundo, RS.

Variáveis	São Francisco de Paula (n=87)			Passo Fundo (n=93)		
	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
DAP (cm)	10,37	33,32	66,52	17,3	32,4	47,4
Altura total (m)	8,5	16,33	23,5	12	19,2	24
Altura comercial (m)	7,6	12,61	18,6	6	15,6	21,5
Diâmetro de copa (m)	1,36	3,88	7,6	2,7	7,8	12,4
Área de projeção de copa (m <sup>2</sup> )	1,46	13,29	45,36	5,7	51	122
Comprimento de copa (m)	0,9	3,63	14,5	1,5	3,6	7,4
Proporção de copa (%)	7,69	21,78	61,7	8,51	19,21	53,84
Grau de esbeltez [h/dap]	0,31	0,55	1,16	0,4	0,61	0,9
Índice de saliência [dc/dap]	6,6	12,08	18,54	13,2	24,04	37,4
Índice de abrangência [dc/h]	0,09	0,23	0,39	0,19	0,41	0,65
Formal de copa [dc/cc]	0,23	1,27	4,35	0,61	2,49	5,46

Com análise de correlação de Pearson, o grau de esbeltez apresentou uma correlação negativa com o DAP, evidenciando que a medida que as árvores engrossam, o grau de esbeltez diminui. Este teve uma média de 0,55 para São Francisco de Paula, com presença de desbastes no decorrer dos anos e 0,61 para Passo Fundo, que não apresentou nenhuma intervenção silvicultural desde seu plantio até a coleta de dados. Para os indivíduos de menor DAP, alcançou-se um valor maior de grau de esbeltez, indicando assim que estas árvores são as mais instáveis.

Através do índice de saliência, percebe-se que a espécie *A. angustifolia* tem um diâmetro de copa médio de aproximadamente 12 vezes maior que o DAP dos indivíduos de São Francisco de Paula e 24 vezes maior em Passo Fundo. Este pode ser usado como indicador do espaço necessário para cada árvore, ao ser atingido determinado diâmetro. Tomando-se como exemplo o valor médio 24,04, para se obter araucárias de 45 cm de DAP, caberiam, aproximadamente, 108 árvores por hectare, sem que houvesse nenhuma concorrência entre elas.

Considerando o valor médio obtido para índice de abrangência da *A. angustifolia* (0,41) em Passo Fundo e supondo-se que o índice de abrangência não muda com a altura, araucárias com 25 m de altura teriam uma copa com diâmetro de 10,25 m, assim caberiam em torno de 121 indivíduos por hectare, sem que houvesse concorrência entre eles.

Os valores mínimos e máximos do formal de copa de São Francisco de Paula e Passo Fundo foram de 0,23 a 4,35 e 0,61 a 5,46, respectivamente, demonstrando que existe grande diferença entre os indivíduos, portanto há presença de araucárias com copas esbeltas, formal de copa baixo, e outras com copas achatadas e formal de copa alto. Por esta razão, este índice pode ser utilizado na seleção para a execução do desbaste.

Os indivíduos de *A. angustifolia* da Floresta Nacional de São Francisco de Paula diferenciou significativamente em todos os índices morfométricos da Floresta Nacional de Passo Fundo, pelo teste-t a um nível de confiabilidade de 95%.

De forma geral, analisando as variáveis morfométricas da *A. angustifolia*, pode ser observado que estas apresentam uma grande amplitude de variação, demonstrando uma grande heterogeneidade entre as árvores, essa grande variação dos valores mínimos e máximos não deveria acontecer em uma condição de crescimento equilibrada em plantios homogêneos.

#### 4. CONCLUSÃO

Estes estudos permitem julgar o grau de concorrência e ainda deduzir sobre a vitalidade, estabilidade e produtividade de cada indivíduo, o que influencia na qualidade do produto final, bem como reconstruir o espaço ocupado pelo mesmo em cada uma dos povoamentos estudados. A diferença existente entre as duas Florestas Nacionais se deve aos diferentes tratamentos silviculturais dispostos em cada uma delas, podendo ser atribuído a quantidade de desbaste realizado em cada povoamento.

#### 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, v. 8, n. 1, p. 55-66, 1998.

LIMA FILHO, L. M. A.; **Modelos simétricos não lineares de produção e crescimento em volume de clones de *Eucalyptus* spp.** 2012, 118p. Tese (Doutorado em Biometria e Estatística Aplicada) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

GUIMARÃES, D. P. **Desenvolvimento de um modelo de distribuição diamétrica de passo invariante para prognose e projeção da estrutura de povoamentos de *Eucalipto*.** 1994, 160 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Viçosa.

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.