

# Descrição dendrométrica de povoamento de araucária no instituto federal do sudeste de Minas Gerais

## Autores:

### Ralf de Jesus Silva

Engenheiro Agrônomo, Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Barbacena, Barbacena - MG

### Carlos Henrique Milagres Ribeiro

Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras

### Roni Peterson Carlos

Engenheiro Agrônomo, Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Barbacena, Barbacena - MG

### Thatyelle Cristina Bonifácio

Engenheira Agrônoma, Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Barbacena, Barbacena - MG

DOI: 10.58203/Licuri.20105

## Como citar este capítulo:

SILVA,, Ralf de Jesus et al. Descrição dendrométrica de povoamento de araucária no instituto federal do sudeste de Minas Gerais. In: ANDRADE, Jaily Kerller Batista (Org.). **Estudos em Ciências Florestais e Agrárias**. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 64-72.

ISBN: 978-65-85562-01-0

## Resumo

A araucária (*Araucaria angustifolia* Bert), é uma espécie com grande versatilidade tanto para produção de madeira, quanto alimentação (pinhão), atualmente se encontra na lista de espécies ameaçadas em extinção, sendo necessários estudos que efetivem métodos conservação, e estudos com suas características dendrométricas, podendo assim auxiliar no monitoramento e tomada de decisão para práticas conservacionistas. O objetivo desta pesquisa foi realizar a avaliação da dendrometria do volume cilíndrico, volume hipotético das árvores individualmente e o total do povoamento de Araucária presente no Núcleo de Agricultura (NA) do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Barbacena. Foram utilizados 85 indivíduos plantados no ano de 1985, apresentando na data de coleta de dados 34 anos. Para sua determinação fez-se necessário a medição de características das árvores, como altura total e diâmetro do tronco a 1,30 metros do solo, com o uso de suta e clinômetro. Não sendo necessário para determinação deste volume, se realizar a derrubada das árvores e seu devido processo de cubagem. A altura total média obtida foi 13,02 metros, o DAP com casca médio obtido foi 28,42 cm e o volume cilíndrico médio por árvore obtido foi 0,96 m<sup>3</sup> e volume cilíndrico total do povoamento obtido foi 82,43 m<sup>3</sup>. Com posterior uso de fator de forma de 0,60 adequado para a idade do povoamento se deu que o volume médio real de madeira foi de 0,58 m<sup>3</sup> e o volume real total do povoamento foi de 49,45 m<sup>3</sup> de madeira.

**Palavras-chave:** *Araucaria angustifolia* Bert. Manejo florestal. Crescimento em altura.

## INTRODUÇÃO

Por se tratar de uma espécie que consta na lista das ameaçadas de extinção da flora brasileira (MONTAGNA et al., 2012; GONÇALVES et al., 2021), atualmente, o manejo das populações naturais da *Araucária angustifolia* Bert é um tema delicado, já que a principal fonte de madeira de *A. angustifolia* disponível no mercado provém de plantações (FIGUEIREDO FILHO et al., 2015; VIVIAN et al., 2020).

Porém, a araucária se encontra entre uma das espécies nativas mais plantadas em nosso país, com área plantada de 11.343 hectares (ABRAF, 2013). Investir no plantio comercial em larga escala é fundamental para viabilizar a enorme importância econômica, ambiental e cultural da *Araucária angustifolia*. Com essa prática, será possível reduzir a pressão sobre os remanescentes florestais nativos e promover a utilização racional desse valioso recurso madeireiro do Brasil. (DE ALMEIDA et al., 2022).

Com o objetivo de melhorar a viabilidade do manejo de plantações de Araucária, é essencial gerar conhecimentos e tecnologias aplicáveis que sejam simples, robustas e confiáveis para a quantificação do volume por meio de inventários florestais (ZANCHETTI, 2020).

O volume é, geralmente, a principal variável a ser estimada de um inventário florestal. Contudo, a sua determinação via forma direta é onerosa, já que requer a realização de cubagem rigorosa por métodos destrutivos ou requerem procedimentos que demandam recursos e amplo espaço de tempo (DIAS et al., 2017). A determinação direta do volume é considerada viável apenas em circunstâncias especiais, como em povoamentos florestais em área reduzida (SANQUETTA et al., 2016).

Portanto, os métodos indiretos de estimativa do volume são necessários e utilizados na elaboração dos inventários florestais (BATISTA, 2016). As equações de volumes são tidas como entre umas das opções mais cômodas para este fim, pois com o avanço da utilização de informática e os conhecimentos das metodologias estatísticas pelo setor florestal, o uso de programas computadorizados para realização destas estimativas se tornaram atualmente correntes (SANQUETTA et al., 2016). Ademais, as equações de mensuração de volume são robustas e fáceis de se aplicar.

Embora as equações volumétricas sejam amplamente utilizadas para estimativas madeiras, ainda é comum o uso do fator de forma como medida simplificada. Esse

procedimento pressupõe que o volume de uma árvore pode ser calculado a partir da fórmula geométrica do cilindro reduzida pela sua conicidade, expressa por um fator redutor constante (DE LOYOLA EISFELD et al., 2008). O fator de forma pode ser considerado como uma opção metodológica em situações em que não há equações ajustadas disponíveis ou quando se deseja agilizar os cálculos do inventário. Ele pode fornecer estimativas confiáveis, desde que haja controle de tipologia florestal, espécie e classe diamétrica (FIGUEIREDO et al., 2009).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo, realizar a avaliação da dendometria do volume cilíndrico, volume hipotético das árvores individualmente e o total do povoamento de Araucária presente no Núcleo de Agricultura (NA) do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Barbacena, desse modo destacando o valor de estudos com espécies nativas de nossa nação, assim agindo para incentivar a conservação.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Barbacena, no estado de Minas Gerais, localizado na Serra da Mantiqueira, apresentando as seguintes coordenadas geográficas 21° 22' 64'' S, 43° 77' 42'' W, altitude de 1173 m. O clima, segundo a classificação Koeppen, é do tipo Cwb, ou seja, tropical de altitude, com inverno seco e inverno ameno, apresentando uma temperatura média no período de primavera/verão de 16,9°C a 19,9°C e no outono/inverno de 14,4°C a 17,5°C, e precipitação média sendo de 1143,6 mm no período de primavera/verão e no outono/inverno de 206,5 mm (EMBRAPA, 2006a; NAIME et al., 2006).

O povoamento de araucária utilizado neste estudo, se encontra em área pertencente ao Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus* Barbacena, mais especificamente situado no seu núcleo de agricultura. Sendo a coleta dos dados realizada no dia 24 de outubro de 2019.

Os dados utilizados para o estudo advêm de um povoamento de *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze, com plantio realizado no ano de 1985, atualmente com 34 anos, com espaçamento de 3 x 3 metros. Para estudo, foram coletados dados referentes a 85 indivíduos que compõem o povoamento florestal, foi constatada em uma região de classificação Cambissolo Háplico Tb Distrófico, onde tal tipo de solo é conhecido por

possuir características comuns a presença de argila e atividade baixa e baixa saturação por bases na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. Tais solos apresentam capacidade de manter boa produtividade durante longos períodos, com pequena exigência de fertilizantes para manter o seu estado nutricional (EMPRAPA, 2006b).

Após a identificação da população, realizaram-se as seguintes medições:

**Medição do DAP (Diâmetro a Altura do Peito):** Estas medições foram feitas a 1,30 metros do solo, como instrumento para se medir o DAP com casca foi utilizado a suta, sendo realizado a coleta dos dados de todos os indivíduos do povoamento florestal. O resultado dessa medição determinou a classe diamétrica que a árvore pertence.

**Medição da Altura Total:** Para este estudo se fez o uso do clinômetro como instrumento de medição das alturas totais das árvores. Sendo estabelecido distância horizontal para medição das alturas em 10 metros em relação a cada indivíduo do povoamento para obtenção de melhor ângulo de visualização.

**Cálculo do Volume Cilíndrico:** O volume cilíndrico com casca para cada árvore foi obtido utilizando a fórmula:

$$VC = \frac{\pi}{4} \cdot DAP^2 \cdot H$$

**Em que:** VC = volume cilíndrico da árvore individual com casca, em m<sup>3</sup>; DAP = diâmetro à altura do peito, em metros; H = altura total, em metros.

O volume cilíndrico total do povoamento foi obtido pela somatória dos volumes individuais.

Após a coleta e tabulação dos dados, com auxílio do software Office Excel versão 2016, foram realizados os cálculos para todos os parâmetros avaliados Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise do parâmetro DAP, observou-se que o valor médio calculado para as 85 árvores foi de 28,42 cm, com variação de 8,6 a 52,4 cm (Tabela 1). Percebeu-se que

a classe diamétrica de DAP que apresentou maior número de indivíduos pertencentes a ela foi a que abrange a faixa de variação de 20,0 a 29,9 cm. Estando na expectativa apresentada para a idade de plantio dos indivíduos, encontrado por (FERRI, 2019).

**Tabela 1.** Frequência de árvores por classe diamétrica do DAP com casca, altura total e volume cilíndrico em povoamento de *Araucaria angustifolia* no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus Barbacena.

| Classe de diâmetro<br>DAP <sub>cc</sub> (cm) | Frequência<br>absoluta | Frequência<br>Relativa |
|--|------------------------|------------------------|
| ≤ 9,9  | 3                      | 3,52%                  |
| 10,0 - 19,9                                  | 19                     | 22,35%                 |
| 20,0 - 29,9                                  | 30                     | 35,29%                 |
| 30,0 - 39,9                                  | 18                     | 21,18%                 |
| 40,0 - 49,9                                  | 14                     | 16,48%                 |
| ≥ 50,0                                       | 1                      | 1,18%                  |
| Total  |                        | 85                     |
| CV (%)                                       |                        | 38%                    |
| Classe de altura total H<br>(m)              | Frequência<br>absoluta | Frequência<br>Relativa |
| ≤ 4,9  | 1                      | 1,18%                  |
| 5,0 - 9,9                                    | 7                      | 8,23%                  |
| 10,0 - 14,9                                  | 58                     | 68,24%                 |
| ≥ 15,0                                       | 19                     | 22,35%                 |
| ≤ 4,9  | 1                      | 1,18%                  |
| 5,0 - 9,9                                    | 7                      | 8,23%                  |
| Total  |                        | 85                     |
| CV (%)                                       |                        | 19                     |
| Classe de altura total H<br>(m)              | Frequência<br>absoluta | Frequência<br>Relativa |
| ≤ 0,99                                       | 58                     | 68,24%                 |
| 1,0 - 1,99                                   | 17                     | 20%                    |
| 2,0 - 2,99                                   | 9                      | 10,58%                 |
| ≥ 3,0  | 1                      | 1,18%                  |
| Total  |                        | 85                     |
| CV (%)                                       |                        | 79                     |

Legenda: DAP<sub>cc</sub> = diâmetro à altura do peito com casca.

Em distribuição normal típica de florestas plantadas, Zanon (2007), também constatou em estudo que poucos indivíduos foram encontrados nas maiores e menores classes diamétricas.

A altura total média calculada para as 85 árvores amostradas foi 13,02 metros (Tabela 1), com variação de 4,7 a 19,2 metros. Percebe-se que a classe de altura total que apresenta maior número de indivíduos dentro de seu espectro de variação foi a que abrange a faixa de variação de 10,0 a 14,9 metros.

Ferri (2019), também observou que indivíduos de araucária na faixa de idade de 20 a 30 anos possuíam de 13 a 17 metros de altura e indivíduos entre 40 a 50 anos possuíam em média altura de 22 metros.

Terborgh et al. (1997), observaram que árvores de uma mesma idade podem possuir diferentes tamanhos, com isso, indivíduos de uma dada idade e tamanho podem estar exibindo processo de crescimento em variadas taxas, refletindo negativamente na estimativa de crescimento e do tempo de vida.

Husch et al. (1982), relataram que a interação de diversos fatores sobre a planta expressa a qualidade do sítio aonde ela se localiza, ou seja, se o crescimento é bom, significa que o sítio é considerado bom e vice-versa.

Através do cálculo do volume do cilíndrico (Tabela 1), observou-se que o volume cilíndrico médio geral para todas as 85 árvores foi de 0,96 m<sup>3</sup>. Apresentando volume cilíndrico mínimo de 0,02 m<sup>3</sup> e máximo de 3,33 m<sup>3</sup>. Essa diferença entre os valores do volume por árvore pode ser explicada devido às diferenças da área de plantio seminal onde os indivíduos do povoamento estão inseridos.

Observou-se que o volume cilíndrico total resultante da soma de todos os 85 indivíduos do povoamento foram de 82,43 m<sup>3</sup>. Segundo MARTINS (2016), indivíduos de araucária apresentam, aos 35 anos, fator de forma artificial de 0,60. Este fator é a razão entre o volume cubado da árvore com o seu volume cilíndrico. Com isso, adotando como base esse valor de fator de forma, temos como volume real de madeira presente no povoamento a quantidade de 49,45 m<sup>3</sup>.

Santos (2006), estudando o crescimento de um plantio de araucária aos 35 anos, encontrou um volume médio por árvore de 0,51 m<sup>3</sup>. Utilizando o volume médio cilíndrico por árvore encontrado neste estudo 0,96 m<sup>3</sup> e adotando sobre ele um fator de forma de 0,60, temos que o volume médio real por árvore encontrado no povoamento deste estudo é de 0,58 m<sup>3</sup>. Apresentando assim, comparativamente na faixa de mesma idade, um resultado superior ao encontrado em estudo realizado na região sul do país, aonde o plantio e desenvolvimento da araucária é mais difundido.

## CONCLUSÕES

O plantio de araucária em Barbacena mostrou ótimo crescimento e aptidão, com altura e diâmetro médios de 13,02 m e 28,42 cm, respectivamente. Outras variáveis, relacionadas ao volume do cilindro reportaram tendência similares a outros estudos anteriores com essa mesma espécie. O volume médio real de madeira foi de 0,58 m<sup>3</sup> e o volume real total do povoamento foi de 49,45 m<sup>3</sup> de madeira.

## REFERÊNCIAS

- ABRAF - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. Anuário estatístico da ABRAF 2013 ano base 2012. Brasília; ABRAF, 2013. 146 p.
- BATISTA, JOÃO LUÍS F.; DO COUTO, Hilton Thadeu Z.; DA SILVA FILHO, Demóstenes F. Quantificação de recursos florestais. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.
- DE ALMEIDA, E. W.; AVILA, B. P.; HENZEL, A. B. D.; GUARINO, E. Avaliação do conhecimento e das percepções da população a partir de similaridade de grupos em relação ao consumo do pinhão, sistema produtivo e conservação da araucária. Cadernos de Agroecologia, v. 17, n. 3, p. 01-05, 2022.
- DE LOYOLA EISFELD, R.; VIGOLO, D. Z.; SANQUETTA, C. R.; MELLO, A. A. Modelo de Hradetzky aplicado à estimativa do volume total para Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze The Hradetzky´s model applied to estimate total volume of Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. *Ambiência*, v. 4, n. 1, p. 51-66, 2008.
- DIAS, D. C.; COLODETTE, J. L.; THIERSCH, C. R.; LEITE, H. G.; GOMIDE, J. L. Uso da técnica de resistografia e de variáveis dendrométricas na modelagem da densidade básica de povoamentos clonais de Eucalyptus. *Ciência Florestal*, v. 27, p. 609-619, 2017.
- EMBRAPA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA. Avaliação da aptidão agrícola das terras da Zona das Vertentes-MG. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, v. 91, n.1, p. 1-59, 2006a.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 1. ed. Brasília: ver. E amp 2006b.
- FERRI, Gil Karlos. Araucaria Angustifolia: Botânica, Evolução e Dispersão da Espécie sob o Viés da História Ambiental Global, *EcoDebate*, 2019.

FIGUEIREDO FILHO, A, RETSLAFF, F. A. D. S.; KOHLER, S. V.; BECKER, M.; BRANDES, D. Efeito da idade no afilamento e sortimento em povoamentos de Araucaria angustifolia. *Floresta e Ambiente*, v. 22, p. 50-59, 2015.

FIGUEIREDO, E. O.; SCHROEDER, R.; PAPA, D. de A. Fatores de forma para 20 espécies florestais comerciais da Amazônia. 1.ed. Rio Branco: Embrapa Acre, 2009.

GONÇALVES, P; IMIG, Daniela Cristina. Educação Ambiental Nas Escolas: Concientização Sobre Importância Da Proteção Da Espécie Araucaria Angustifolia (Bertol) Otto Kuntze. [L&P]-Licenciaturas & Pesquisa UNIANDRADE, v. 1, n. 2, p. 234-244, 2021.

Google Earth Pro [Goo09]. Google Earth website. <http://earth.google.com/>, 2009.

HUSCH, B.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. . John Wiley and Sons, New York, 402 p. *Forest Mensuration*, 1982.

MARTINS, ANA PAULA MARQUES, Evolução da forma do tronco e do sortimento em plantios de Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze na região centro-sul do Paraná / Ana Paula Marques Martins. - Curitiba, 2016.

MONTAGNA, T.; FERREIRA, D. K.; STEINER, F. F.; FERNANDES, C. D.; BITTENCOURT, R.; DA SILVA, J. Z. A importância das unidades de conservação na manutenção da diversidade genética de araucária (*Araucaria angustifolia*) no Estado de Santa Catarina. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, v. 2, n. 2, p. 18-25, 2012.

NAIME, U. J.; MOTTA, P. E. F.; FILHO, A. C.; BARUQUI, A. M. Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras da Zona Campos das Vertentes-MG. 1.ed. Rio de Janeiro. *Boletim de pesquisa e desenvolvimento*. 1. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 58 p.

SANQUETTA, C. R.; DOLCI, M.; CORTE, A. P.; SANQUETTA, M.; PELISSARI, A. Estimação de volumes de Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Kuntze por fatores de forma em classes diamétricas e modelos de regressão. *Enciclopédia Biosfera*, v. 13, n. 23, p. 588-597, 2016.

SANTOS, Wagner Corrêa. Análise de características dendrométricas e fatores edáficos no crescimento e produção de um povoamento de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze [dissertação]. Curitiba: Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2006. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/13947/wagner%20correa%20santos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

TERBORGH, J.; FLORES, C.; MUELLER, P.; DAVENPORT, L. Estimating the ages of successional stands of tropical trees from growth increments. *Journal of Tropical Ecology* , v. 13, n. 6, p. 833-856, 1997.

VIVIAN, M.; GROSSKOPF, É, J.; NUNES, G. C.; ITAKO, A. T.; MODES, K. S. Qualidade e eficiência de produtos naturais no tratamento preservativo das madeiras de Araucaria

angustifolia, Eucalyptus viminalis e Pinus taeda. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 19, n. 1, p. 35-47, 2020.

ZANCHETTI, Flavio. Impacto do manejo florestal na conservação das florestas e de espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de Santa Catarina. [dissertação-Mestrado Profissional]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/216318/PPCA0048-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>.

ZANON, Magda Lea Bolzan. Crescimento da Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze diferenciado por dioicia. [tese de doutorado]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2007. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/ppgef/images/Teses2007/Magda-Lea-Bolzan-Zanon.pdf>