



SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE *Araucaria angustifolia*
(Bertol.) Kuntze NO SUBBOSQUE DE FLORESTA SECUNDÁRIA

Saulo Jorge Téó¹, Tulio Renato Xavier da Conceição¹, Bruno Mariano da Silva¹

¹ Universidade do Oeste de Santa Catarina, SC, Brasil. E-mail: Xanxerê, SC, Brasil. E-mail: saulo.teo@unoesc.edu.br; tulio.xavier@sharkdistribuidora.com.br; brunomariano022@gmail.com
Autor correspondente: Saulo Jorge Téó. E-mail: saulo.teo@unoesc.edu.br.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é avaliar a sobrevivência e o crescimento inicial de mudas de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no sub-bosque de uma formação secundária de Floresta Ombrófila Mista, no município de Xanxerê, estado de Santa Catarina. No início do mês de setembro de 2021, no sub-bosque de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, foi realizado o plantio de 25 mudas de *A. angustifolia*, dispostas em uma parcela de 400 m², com espaçamento 4 x 4 m. Foi feita a medição mensal do diâmetro de copa (d_c) e altura total (H) de cada indivíduo, bem como a coleta das variáveis meteorológicas mensais de estação meteorológica próxima do local do plantio das mudas. No primeiro ano após a implantação, as mudas de *A. angustifolia* apresentaram padrão de crescimento sigmoidal, sendo este mais típico para o diâmetro de copa do que para a altura. Não houve correlação significativa entre o incremento mensal em diâmetro de copa e altura e as variáveis meteorológicas avaliadas. Porém, no período avaliado, os meses de dezembro de 2021 a março de 2022 apresentaram valores de precipitação abaixo da média histórica, podendo ter contribuído para a mortalidade de mudas e menor crescimento.

Palavras-chave: Araucária; Floresta Ombrófila Mista; incremento

***SURVIVAL AND INITIAL GROWTH OF *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze IN
THE UNDERSTORY OF SECONDARY FOREST***

ABSTRACT

*The objective of this research is to evaluate the survival and initial growth of seedlings of *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze in the understory of a secondary formation of Mixed Ombrophyllous Forest, in the municipality of Xanxerê, state of Santa Catarina. At the beginning of September 2021, in the understory of an *Araucaria* Forest Fragment, 25 seedlings of *A. angustifolia* were planted, arranged in a 400 m² plot, with spacing of 4 x 4 m. The crown diameter (d_c) and total height (H) of each individual were measured monthly, as well as monthly meteorological variables were collected from a weather station located close to the seedling planting site. In the first year after implantation, the *A. angustifolia* seedlings showed a sigmoidal growth pattern, which was clearer for crown diameter than for height. There was no significant correlation between the monthly increment in crown diameter and height and the meteorological variables evaluated. However, in the evaluated period, the months of December 2021 to March 2022 presented precipitation values below the historical average, which may have contributed to the death of seedlings and lower growth.*

Key words: *Araucaria; Mixed Ombrophyllous Forest; increment*



INTRODUÇÃO

Em Santa Catarina, as formações florestais com Araucária ocorreram em extensas áreas, ocupando originalmente 60.000 km², correspondendo a 62,86% da superfície do estado (Backes, 2009; Dutra & Stranz, 2009). No entanto, a Floresta com Araucária sofreu no último século um processo contínuo de degradação, estando atualmente restrita a fragmentos de pequeno e médio porte, distribuídos pelos estados do Sul e Sudeste do Brasil (Fonseca *et al.*, 2009).

O enriquecimento de áreas de Reserva Legal, ocupadas por matas secundárias sem araucária, com a implantação de indivíduos de *A. angustifolia* nas propriedades rurais, pode ser uma alternativa para a conservação da espécie e uma alternativa de renda para produtores rurais. De acordo com a legislação vigente, é permitida a coleta de produtos florestais não madeireiros, tais como o pinhão, na Reserva Legal. Já para o aproveitamento da madeira, os indivíduos de *A. angustifolia* podem ter a Autorização de Corte de Vegetação (AuC), conforme Instrução Normativa específica, do Instituto do Meio Ambiente (IMA) de Santa Catarina.

Estudos sobre o desenvolvimento de plantas jovens de *A. angustifolia*, sob diferentes níveis de sombreamento em casas de vegetação, encontraram maior crescimento inicial em altura, maior acúmulo de clorofila e capacidade fotossintética das plantas sombreadas, evidenciando o caráter de tolerância ao sombreamento da *A. angustifolia* (Inoue *et al.*, 1979; Franco & Dillenburg, 2007). Em experimentos desenvolvidos no campo, Duarte *et al.* (2002) e Zandavalli (2006) reportaram o estabelecimento e desenvolvimento da *A. angustifolia*, tanto em áreas sombreadas, como abertas, evidenciando a plasticidade da espécie em resposta à disponibilidade de radiação fotossinteticamente ativa, permitindo colonizar áreas abertas e se regenerar no sub-bosque das florestas.

Machado *et al.* (2014) avaliaram o efeito de variáveis meteorológicas no crescimento de indivíduos juvenis de *A. angustifolia*, concluindo que o incremento mensal apresentou forte correlação com a temperatura, pressão atmosférica e fotoperíodo, sendo maiores nos meses de outubro e fevereiro. Finger *et al.* (2015) avaliaram o crescimento anual da *A. angustifolia*, que apresentou início no mês de setembro, culminou no mês de janeiro e começou decréscimo no mês de março, mostrando influência positiva do aumento de temperatura e precipitação.

O objetivo desta pesquisa é avaliar a sobrevivência e o crescimento inicial de mudas de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, no sub-bosque de uma formação secundária de Floresta Ombrófila Mista, visando contribuir com informações silviculturais para embasar a implantação da espécie em propriedades rurais do estado de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, em formação florestal secundária, em altitude de aproximadamente 900 m a.n.m., localizado no Campus I da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), no município de Xanxerê, região Oeste do

VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

estado de Santa Catarina. Segundo a classificação de Köppen, a região de estudo possui ocorrência de clima tipo Cfb, isto é, da zona subtropical húmida, clima oceânico, sem estação seca e com verões temperados. A temperatura média do mês mais quente é 21,6°C e do mês mais frio 13,0°C, a precipitação anual é de 2211 mm (Alvares *et al.*, 2013). A vegetação original da área de estudo é a Floresta Ombrófila Mista, principalmente em sua formação Floresta Ombrófila Mista Montana. O solo da área de estudo é classificado como Latossolo Vermelho.

No sub-bosque do fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana foi realizado o plantio de 25 mudas de *A. angustifolia*, no dia oito de setembro de 2021, dispostas em uma parcela de 400 m² (20 x 20 m), com espaçamento 4 x 4 m. No momento do plantio, foi realizado o coroamento das mudas, por meio de capina manual e, no dia 13 de setembro de 2021, foi realizada a adubação com 300 g de fertilizante mineral de formulação NPK 04-18-06, distribuídos em duas covas e na superfície, no entorno das mudas de *A. angustifolia*. O coroamento das mudas foi repetido sempre que necessário, assim como o combate às formigas cortadeiras, com isca formicida a base de N-Etil Perfluorooctano Sulfonamida (Sulfluramida).

As avaliações de sobrevivência e crescimento foram feitas a partir do dia 20 de setembro de 2021, coincidindo com o início da primavera e, posteriormente, sempre no dia 20 de cada mês, até 20 de setembro de 2022. Tanto os diâmetros de copa (d_c), como as alturas totais (H) das mudas foram medidos com fita métrica.

Foi feita a coleta das variáveis meteorológicas mensais, de estação meteorológica localizada à 180 metros de distância do local do plantio das mudas. Foram avaliadas as variáveis meteorológicas temperatura média (T_M), temperatura média máxima ($T_{MMáx}$), temperatura média mínima ($T_{MMín}$), temperatura máxima ($T_{Máx}$), temperatura mínima ($T_{Mín}$) em °C, e Precipitação (PP) em milímetros, sempre correspondente aos períodos de avaliação do crescimento das mudas. Foi calculado o coeficiente de correlação entre o incremento mensal das mudas de *A. angustifolia*, tanto em diâmetro de copa (d_c) como em altura total (H), com a idade (I) em meses, e as variáveis meteorológicas avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentadas as curvas de produção em diâmetro de copa (d_c) e altura total (H) para cada uma das 25 mudas, bem como a curva de produção média para todas as mudas de *A. angustifolia*, no primeiro ano de avaliação do crescimento. As curvas de produção em diâmetro de copa e altura total apresentaram padrão sigmoidal para o primeiro ano de crescimento, porém com maior nitidez para o diâmetro de copa do que para a altura (Figura 1). Este resultado é semelhante ao encontrado por Machado *et al.* (2014), para a curva de produção em altura, também para o primeiro ano de crescimento de mudas de *A. angustifolia*, em Campina Grande do Sul, estado do Paraná.

VI Encontro Brasileiro de Mensuração Florestal

Ao final do primeiro ano de crescimento, as mudas de *A. angustifolia* apresentaram, em média, diâmetro de copa de 0,302 m e altura total de 0,416 m. Apenas duas mudas de *A. angustifolia* apresentaram alturas superiores a 0,5 m ao final do primeiro ano, considerada por Paludo *et al.* (2011) como a altura que marca o final do período em que ocorre a maior mortalidade das mudas, marcando um estágio crítico para a regeneração da espécie.

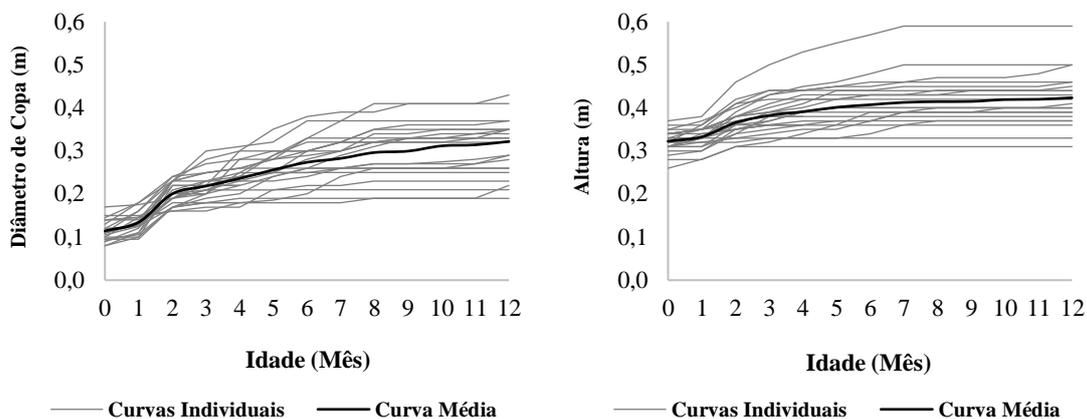


Figura 1. Curvas de produção em diâmetro de copa e altura, para mudas de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, em Xanxerê, estado de Santa Catarina

Nenhuma variável meteorológica apresentou coeficiente de correlação significativo com o incremento mensal em diâmetro de copa e altura total das mudas de *A. angustifolia* (Tabela 1). Resultado oposto do que foi reportado por Machado *et al.* (2014), ao estudar o efeito de diferentes variáveis meteorológicas sobre o incremento mensal de *A. angustifolia*, no Paraná. Os resultados encontrados neste estudo podem ter ocorrido devido aos baixos valores de precipitação nos meses de dezembro de 2021 a março de 2022, quando comparados aos valores médios históricos.

Tabela 1. Coeficiente de correlação entre o incremento mensal de mudas de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze e variáveis meteorológicas, em Xanxerê, estado de Santa Catarina

| Variável | I_{dc} | I_H |
|------------|-----------------------|-----------------------|
| I | -0,6913* | -0,7431** |
| T_M | 0,4520 ^{ns} | 0,5109 ^{ns} |
| $T_{MMáx}$ | 0,4755 ^{ns} | 0,5478 ^{ns} |
| $T_{MMín}$ | 0,4097 ^{ns} | 0,4490 ^{ns} |
| $T_{Máx}$ | 0,4133 ^{ns} | 0,4436 ^{ns} |
| $T_{Mín}$ | 0,4567 ^{ns} | 0,4905 ^{ns} |
| PP | -0,1965 ^{ns} | -0,3454 ^{ns} |

Em que: I = idade (mês); I_{dc} = incremento mensal em diâmetro de copa (m); I_H = incremento mensal em altura (m); * significativo ($\alpha = 0,05$); ** altamente significativo ($\alpha = 0,01$); ^{ns} não significativo

No período de 20 de dezembro de 2021 a 20 de janeiro de 2022, foi registrada precipitação acumulada abaixo de 50 mm, enquanto a média histórica é de aproximadamente 180 mm (Alvares *et al.*, 2013). Após este período, três mudas de *A. angustifolia* morreram e o incremento mensal apresentou queda abrupta, após atingir seus valores máximos no mês anterior, tanto para diâmetro de copa como para altura total.

CONCLUSÃO

No primeiro ano, as mudas de *A. angustifolia* apresentaram curvas de crescimento sigmoidal, sendo este padrão mais nítido para o diâmetro de copa do que para a altura.

Não houve correlação significativa entre o incremento mensal em diâmetro de copa e altura e as variáveis meteorológicas avaliadas. No entanto, o período de dezembro de 2021 a março de 2022 apresentou valores de precipitação abaixo da média histórica, podendo ter contribuído para a ocorrência de mortalidade de mudas e menor crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- Backes, A. Distribuição geográfica atual da Floresta com Araucária: condicionamento climático. In: Fonseca, C. R.; Souza, A. F.; Leal-Zanchet, A. M.; Dutra, T. L.; Backes, A.; Ganade, G. (Eds.). **Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2009. p. 39-44.
- Duarte, L. S.; Dillenburg, L. R.; Rosa, L. M. G. Assessing the role of light availability in the regeneration of *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). **Australian Journal of Botany**, v. 50, n.6, p. 741-751, 2002. <https://doi.org/10.1071/BT02027>.
- Dutra, T. L.; Stranz, A. Biogeografia, evolução e ecologia da família Araucariaceae: o que mostra a Paleontologia. In: Fonseca, C. R.; Souza, A. F.; Leal-Zanchet, A. M.; Dutra, T. L.; Backes, A.; Ganade, G. (Eds.). **Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2009. p. 15-34.
- Finger, A. P.; Mendes, J. O.; Zimmermann, A. P. L.; Schneider, P. R. Crescimento intra anual de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em Santa Maria – RS. In: Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul, 12., 2015, Nova Prata. **Anais...** Nova Prata: Associação Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul, 2015. v.1, p. 429-433. Disponível em: <https://congressoflorestalrs.com.br/files/anais/5b1fbc00e97b3.pdf>. Acesso em: 10 Mar. 2023.
- Fonseca, C. R.; Ganade, G.; Baldissera, R.; Becker, C. G.; Boelter, C. R.; Brescovit, A. D.; Campos, L. M.; Fleck, T.; Fonseca, V. S.; Hartz, S. M.; Joner, F.; Käffer, M. I.; Leal-Zanchet, A. M.; Marcelli, M. P.; Mondin, C. A.; Paz, C. P.; Petry, M. V.; Putzke, J.; Vergara, M.; Mesquita, A. S.; Vieira, E. M. Princípios modernos de manejo florestal e a conservação da biodiversidade associada à Floresta com Araucária. In: Fonseca, C. R.; Souza, A. F.; Leal-Zanchet, A. M.; Dutra, T. L.; Backes, A.; Ganade, G. (Eds.). **Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2009. p. 287-295.
- Franco, A. M. S.; Dillenburg, L. R. Ajustes morfológicos e fisiológicos em plantas jovens de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em resposta ao sombreamento. **Hoehnea**, v. 34, n. 2, p. 135-144, 2007. <https://doi.org/10.1590/S2236-89062007000200002>.
- Inoue, M. T.; Galvão, F.; Torres, D. V. A produção primária de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no estágio de muda em dependência da intensidade luminosa. **Silvicultura**, v. 2, n. 14, p. 54-56, 1979.
- Machado, S. A.; Zamin, N. T.; Nascimento, R. G. M.; Santos, A. A. P. dos. Efeito de variáveis climáticas no crescimento mensal de *Pinus taeda* e *Araucaria angustifolia* em fase juvenil. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 2, p. 170-181, 2014. <https://doi.org/10.4322/loram.2014.015>.
- Paludo, G. F.; Mantovani, A.; Reis, M. S. dos. Regeneração de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (ARAUCARIACEAE). **Revista Árvore**, v. 35, n. 5, p. 1107-1119, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000600017>.
- Zandavalli, R. B. **Importância da competição durante o estabelecimento e crescimento inicial da *Araucaria angustifolia***. 2006. 167f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/8041>. Acesso em: 13 Mar. 2023.