



## **Espaçamento e crescimento em altura de pinus híbrido (*Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaeae* var. *hondurensis*) no Sudoeste do Paraná**

Eleandro José Brun<sup>1</sup>  
Andréia da Silva Broncowiski<sup>2</sup>  
Amanda Patrícia Marcos<sup>3</sup>  
Henrique Ribeiro de Oliveira<sup>4</sup>  
Vagner Pessete<sup>5</sup>  
Samuel Henrique Pires<sup>6</sup>

- <sup>1</sup>. Engenheiro Florestal, Dr., Professor/Pesquisador na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos-PR. E-mail: [eleandrobrun@utfpr.edu.br](mailto:eleandrobrun@utfpr.edu.br)
- <sup>2</sup>. Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos-PR. E-mail: [broncowiski@alunos.utfpr.edu.br](mailto:broncowiski@alunos.utfpr.edu.br)
- <sup>3</sup>. Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos-PR. E-mail: [amandamarcos@alunos.utfpr.edu.br](mailto:amandamarcos@alunos.utfpr.edu.br)
- <sup>4</sup>. Graduando em Engenharia Florestal na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos-PR. E-mail: [henriqueribeiro@alunos.utfpr.edu.br](mailto:henriqueribeiro@alunos.utfpr.edu.br)
- <sup>5</sup>. Graduando em Engenharia Florestal na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos-PR. E-mail: [pessette@alunos.alunos.utfpr.edu.br](mailto:pessette@alunos.alunos.utfpr.edu.br)
- <sup>6</sup>. Graduando de Agronomia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos-PR. E-mail: [samuel@live.com](mailto:samuel@live.com)

**RESUMO:** *Devido à necessidade de aumentar a eficiência na produção de pinus e melhorar a qualidade, no Sudoeste do Paraná, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, implantou no ano de 2015, na UNEPE (Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão) Povoamentos Florestais, sob delineamento Anel de Nelder, um estudo com pinus híbrido (*Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaeae* var. *hondurensis*) em diferentes espaçamentos. O objetivo deste trabalho foi analisar a interferência da área vital ( $m^2 \text{ árv.}^{-1}$ ) em função do crescimento em altura. Foi realizado um inventário do tipo censo, aos quatro anos de idade e os dados foram, posteriormente, analisados estatisticamente através de análise de variância e teste de comparação de médias de Scott-Knott. Os resultados demonstraram, estatisticamente, que o espaçamento não causou interferências significativas no crescimento em altura.*

*Palavras-chave: espaçamento, florestas plantadas, altura total.*

### **Introdução**

Para obtenção de madeiras de maior qualidade e melhorar a produção e geração de renda, no Sudoeste do Paraná, os produtores buscam alternativas e novas tecnologias. Uma das alternativas a ser analisada é a utilização de materiais genéticos híbridos, os quais, se plantados no espaçamento adequado e levados em considerações as práticas silviculturais corretas, principalmente de preparo de solo, adubação, plantio, controle de plantas competidoras e pragas ou doenças, assim como os



tratos culturais posteriores de desrama e desbaste, são capazes de alcançar alta produtividade e propiciar o uso múltiplo da floresta na propriedade rural.

Um dos fatores fundamentais para uma produção florestal qualificada refere-se ao espaçamento (área vital) entre as árvores. Segundo Scolforo (1998) se o povoamento for muito denso, as árvores sofrerão um retardamento no crescimento e desenvolvimento das raízes e da copa, o que afetará na qualidade e quantidade de produção. Espécies do gênero *Pinus* plantadas em povoamentos puros, em geral, tendem a apresentar grande influência do espaçamento no seu crescimento, principalmente em diâmetro, mas a altura também pode ser influenciada, uma vez que a concorrência entre as árvores, em diferentes níveis, pode causar debilidade e, inclusive, mortalidade de plantas.

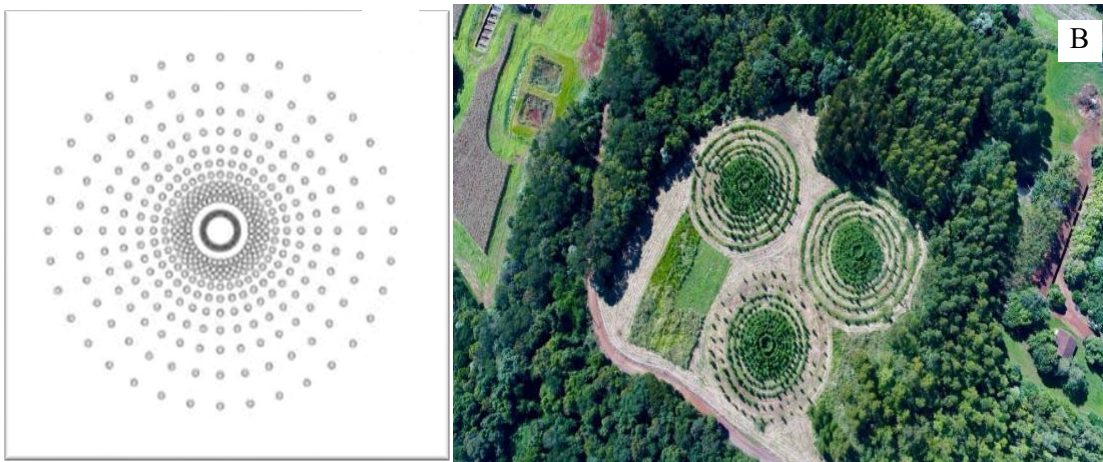
Com isso, as universidades e centros de pesquisas desenvolvem estudos para poder, então, indicar tecnologias adequadas aos produtores. Destarte, com este trabalho objetivou-se analisar as interferências causadas no crescimento em altura do pinus híbrido (*Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribae* var. *hondurensis*) em função dos diferentes espaçamentos de plantio.

## **Material e métodos**

O trabalho foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, onde, em 2015, foi implantado, na UNEPE (Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão) Povoamentos Florestais, sob delineamento Anel de Nelder, um estudo com pinus híbrido (*Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribae* var. *hondurensis*) em diferentes espaçamentos e dosagens de adubação com fósforo. As coordenadas da área são 25°41'19''S e 53°05'43''W em 513 m de altitude. O clima, baseado na classificação de Koeppen, é Cfa, podendo a temperatura atingir -3°C em meses frios a temperaturas maiores que 22°C em meses quentes, com temperatura média anual de 19°C e precipitação média anual de 1900 mm (Alvarez et al., 2013). O solo da área experimental é classificado como Nitossolo Vermelho Distroférico típico (Santos et al., 2018; Cabreira, 2015).

O delineamento utilizado foi o sistemático do tipo Anel de Nelder (leque), sendo cada repetição composta por um anel com 36 raios equidistantes 10° entre si, totalizando 11 espaçamentos por raio repetidos 36 vezes, totalizando 396 plantas por anel. O estudo é composto por três anéis.

Neste delineamento, a variação do espaçamento é medida de acordo com a distância do indivíduo até o centro do círculo central do anel, onde o espaçamento possui 11 variações, consideradas, neste trabalho, como tratamentos, sendo menor e maior distância como bordadura (1,07; 1,15; 1,47; 1,94; 3,31; 4,45; 6,87; 10,06; 14,78; 20,28 e 22,18 m<sup>2</sup> de espaço por árvore) (Figura 1A). A Figura 1B apresenta a área, através de imagem aérea, do experimento aos três anos de idade.



**Figura 1.** Esquematização do plantio em delineamento anel de Nelder, onde: A) Distribuição dos indivíduos no anel; B: Experimento de pinus híbrido em Anel de Nelder aos três anos de idade.  
Fonte: A) Silva et al. (2018); B: GPSIS – UTFPR-DV, 2018.

Para a realização deste trabalho, foi realizado um inventário do tipo censo, aos quatro anos de idade. Os dados foram, posteriormente, analisados estatisticamente através de análise de variância e teste de comparação de médias de Scott-Knott com o auxílio do software SAMS – Agri®. Foram processadas duas repetições (anel 1 e 3).

## Resultados e discussão

Os dados apresentados na Tabela 1 demonstram que a altura das árvores não sofreu influência estatística significativa do espaçamento (área vital). Apesar de ocorrer uma variação significativa nos dados, em média de 1,5 m, tal variação absoluta não foi detectada no teste de comparação de médias realizado.

De forma independente, no anel 1, mesmo não havendo diferença estatística entre os valores médios de altura, percebe-se uma tendência de as maiores alturas estarem associadas aos maiores espaçamentos. Este fato não pode ser verificado no anel 3, onde as variações de altura não correspondem, direta ou inversamente, aos espaçamentos.

**Tabela 1:** Dados da repetição/anel 1 e 3 da variável da altura (m) em função da Área Vital ( $m^2/\text{árvore}$ ) dos indivíduos de Pinus híbrido aos 4 anos de idade em experimento na região Sudoeste do Paraná.



Área Vital (m <sup>2</sup> /árvore)	Altura (m) anel 1	Altura (m) Anel 3	Média das Alturas (m)
1,07	7,50 a*	7,09* a	7,29
1,15	7,74 a	6,91 a	7,32
1,47	7,76 a	4,74 b	6,25
1,94	8,32 a	6,56 a	7,44
3,31	7,82 a	7,31 a	7,56
4,45	8,02 a	7,48 a	7,75
6,87	8,37 a	5,88 b	7,12
10,06	7,89 a	7,59 a	7,74
14,78	8,09 a	6,86 a	7,47
20,28	6,82 a	6,56 a	6,69
22,18	9,67 a	5,38 b	7,52
Média	8,00	6,60	7,30

\*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

No anel 3, os espaçamentos (áreas vitais) de 1,47 m<sup>2</sup>, 6,87m<sup>2</sup> e 22,18m<sup>2</sup> apresentaram as menores alturas. Porém, nesses espaçamentos faltavam muitos indivíduos (mortalidade). Devido a isso, não foi possível afirmar, estatisticamente, que os espaçamentos citados acima são piores do que os demais.

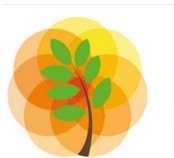
Em estudos realizados por Leite et al. (2006), em povoamentos de *Pinus taeda* L. no planalto serrano de Santa Catarina, não se constatou efeito do espaço vital (entre 1,5 m<sup>2</sup> e 7,5 m<sup>2</sup>) sobre a altura das árvores até os oito anos de idade. No estudo realizado pelos autores, os resultados demonstraram que o espaçamento interfere no crescimento em diâmetro, mas não em altura.

Em outro trabalho desenvolvido por Sanquetta et al. (2003), avaliando um plantio de *Pinus taeda* aos 12 anos de idade no município de Jaguariaíva, região norte do Paraná, os autores verificaram maiores diâmetros (DAP) quanto maior o espaçamento, sendo que a variável altura também não apresentou resultados significativos.

## Conclusão

A altura média (7,3 m) é pouco influenciada em relação aos diferentes espaçamentos comparados no experimento, uma vez que em áreas menores, ocorre um estiolamento das árvores em busca de luz, ficando as mesmas finas, ao contrário do que ocorre nas áreas maiores.

Pode-se verificar alguns desempenhos inferiores nos indivíduos pertencentes ao anel 3 dos espaçamentos 1,47 m, 6,87 e 22,18 m<sup>2</sup>.



## Referências bibliográficas

ALVARES, C. A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. *MeteorologischeZeitschrift*, Vol. 22, No. 6, p. 711-728, 2013.

BRACELPA. *Pinus*, Brazil: Bracelpa – Associação Brasileira de Papel e Celulose, 2010. Disponível em: <<http://bracelpa.org.br/bra2/?q=en/node/227>> acesso em: 28 de julho de 2022.

CABREIRA, M. A. F. Levantamento de solos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos. 2015. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, 2015.

LEITE, H. G.; NOGUEIRA, G. S.; MOREIRA, A. M. Efeito do espaçamento e da idade sobre variáveis de povoamentos de *Pinus taeda* L. *Árvore*, Viçosa, n. 30, v. 4, p: 603-612, 2006.

SANQUETTA, C. R. et al. Produção de madeira livre de nós em povoamentos de *Pinus taeda* em função da densidade de plantio. *Cerne*, Lavras, v. 9, n. 2, p. 129-140, 2003.

SCOLFORO, J. R. S. Manejo Florestal. Lavras: Universidade Federal de Lavras – UFLA/FAEPE. 438p. 1998.

