

## ANALISES BIOMÉTRICAS DE SEMENTES DE *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* (BERTOL.) KUNTZE EM POPULAÇÃO DE SÃO LOURENÇO DO SUL, RS

ISADORA MOREIRA DA LUZ REAL<sup>1</sup>; ANA BEATRIZ DEVANTIER HENZEL<sup>2</sup>;  
DAIANA FONSECA BIERHALS<sup>3</sup>; MARIANA MÜHLENBERG SOARES<sup>4</sup>;  
GÜNTER TIMM BESKOW<sup>5</sup>; ERNESTINO DE SOUZA GOMES GUARINO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Univeridade Federal de Pelotas – [isadora.real18@hotmail.com](mailto:isadora.real18@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [biahenzel@hotmail.com](mailto:biahenzel@hotmail.com)

<sup>3</sup>Embrapa Clima Temperado – [daiana.fb@hotmail.com](mailto:daiana.fb@hotmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [marianamuhlenberg@hotmail.com](mailto:marianamuhlenberg@hotmail.com)

<sup>5</sup>Embrapa Clima Temperado – [guntertimm@gmail.com](mailto:guntertimm@gmail.com)

<sup>6</sup>Embrapa Clima Temperado – [ernestino.quarino@embrapa.br](mailto:ernestino.quarino@embrapa.br)

### 1. INTRODUÇÃO

*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze (Araucariaceae), conhecida popularmente como pinheiro-brasileiro ou pinheiro-do-Paraná, é uma das espécies florestais mais importantes no Brasil, elemento principal da Floresta Ombrófila Mista. A espécie é dioica, atinge altura entre 20-50 m, com fuste retilíneo, de 90-180 cm de diâmetro, suas folhas são aciculadas, coriáceas e glabras. O período no qual *A. angustifolia* se encontra fértil são os meses setembro a outubro, mas a maturação das sementes (pinhões) ocorre entre os meses abril e maio, somente vinte meses após o início da formação dos órgãos femininos (LORENZI, 2016). Se caracteriza por ocupar principalmente os estados da região Sul, estendendo-se ainda por São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e alguns países vizinhos ao Brasil, como a Argentina e Paraguai (ANSELMINI, 2005).

No Extremo Sul do Brasil, especificadamente a Serra dos Tapes, onde a vegetação predominante é a Floresta Estacional Semidecidual, ocorrem populações disjuntas de *A. angustifolia*, as quais são ameaçadas pela expansão antrópica urbana. A grande exploração da espécie durante o século XX reduziu drasticamente as populações da espécie, colocando-a como Criticamente em Perigo (CR) segundo parâmetros da *The IUCN Red List of Threatened Species* (THOMAS, 2013).

Existem dados sobre biometria de pinhão (MANTOVANI et al., 2004; KRUPEK; RIBEIRO, 2010; PIRES, 2016), porém nenhum deles descreve as populações do Extremo Sul que estão em vegetação de Floresta Estacional Semidecidual. Estudos da biometria dos frutos e sementes contribuem com informações para a conservação e exploração dos recursos florestais de valor econômico, de maneira eficaz e a ajudam compreender a ecologia de uma população (CRUZ et al., 2001). Informações de extrema importância para região, afim compreender a produtividade e o rendimento do pinhão, propondo aos agricultores locais outra forma de renda com o manejo florestal sustentável

Com isso, os objetivos deste trabalho foram avaliar e correlacionar as características biométricas de sementes de *A. angustifolia* coletadas em matrizes localizadas em florestas na Serra dos Tapes, extremo Sul do Brasil, ao longo dos anos de 2018 e 2019.

### 2. METODOLOGIA

Para isso, ao total foram marcadas e mapeadas 17 matrizes de *A. angustifolia* em fragmentos de floresta estacional semidecidual localizados no

interior do município de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul (31°12'17.50"S 52°17'6.24"O). A projeção da copa de cada indivíduo mapeado foi dividida em quatro quadrantes na direção de cada um dos pontos cardeais, onde foram coletados de forma aleatória, 25 pinhões não germinados e visualmente sadios (sem sinais de broca-do-pinhão, *Cydia araucariae*), totalizando 100 pinhões.indivíduo<sup>-1</sup> coletados. As coletas foram realizadas uma vez ao ano, nos anos 2018 e 2019. Evitou-se a coleta em matrizes com sobreposição de copa. Ao total, foram coletados 1700 pinhões.ano<sup>-1</sup> os quais foram medidos individualmente (comprimento, largura e espessura) com auxílio de paquímetro digital. Para a determinação da massa verde dos pinhões, estas foram divididas em amostras de 10 pinhões e pesadas utilizando-se balança eletrônica (0,01 g), sendo a massa verde calculada como:

$$\text{Massa média da semente} = \sum_{i=1}^{n=10} \text{massa de 10 sementes} / 100$$

Os dados foram analisados utilizando-se as plataformas R (versão 3.6.1 – R CORE TEAM, 2013) e PAST (versão 3.15 – HAMMER et al. 2001), com nível de significância  $p \leq 0,05$ . Os dados foram submetidos a análise da estatística descritiva (média  $\pm$  1 desvio padrão), sendo posteriormente testada a normalidade através do teste de Shapiro-Wilk, para depois ser utilizado a análise de variância (ANOVA) de duas vias e o teste Tukey, para dados paramétricos, a análise de variância (ANOVA) de duas vias com permutação de Monte Carlo (N=9999 permutações), para não paramétrico, para verificar a diferença dentro das matrizes em relação ao ano e a diferença de um ano para outro. Por ultimo, foi testada a correlação Pearson (r) entre as variáveis biométricas da semente (Comprimento (mm); Largura (mm); Espessura (mm); Peso verde (g); com o valor de p calculado pelo teste de permutação de Monte Carlo (N=9999 permutações). Pacotes utilizados na plataforma R foram: "car" (FOX; WEISBERG, 2013), "multcompView" e "lsmeans" (LENTH, 2016).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis biométricas de pinhões de *A. angustifolia* dos anos 2018 e 2019 em sua maioria seguiu distribuição não paramétrica, com exceção do variável peso verde (g) que seguiu distribuição normal. Com a aplicação do teste ANOVA de duas vias com permutação e sem, com o nível de significancia de  $p < 0,05$ , mostrou que os valores obtidos anualmente são diferentes estatisticamente (Tabela 1). O Teste Tukey, com nível de singificancia de  $p < 0,05$  mostrou que dentro da população todas as matrizes de um ano para outro obtiveram difereça estatísitca no peso verde (g) de 2018 a 2019, com excessão unicamente das matrizes 1116 e 1117, que não apresentaram diferença no peso do pinhão entre os anos avaliados (Figura 1). Os dados indicam uma tendência de que existe variação significativa entre os anos, porém aparentemente matrizes com pinhões grandes mantem esta característica.

Tabela 1. Parâmetros biometrico de pinhões de *A. angustifolia* em floresta em São Lourenço, RS, nos anos de 2018 e 2019. Valores representam média ( $\pm$  1 desvio-padrão)

Variável	Ano	
	2018	2019
Comprimento (mm)	53,67 $\pm$ 6,16	56,72 $\pm$ 7,53
Largura (mm)	18,75 $\pm$ 2,01	20,29 $\pm$ 2,71
Espessura (mm)	15,84 $\pm$ 1,84	16,96 $\pm$ 3,28
Peso (g)	6,90 $\pm$ 1,03	8,34 $\pm$ 0,88

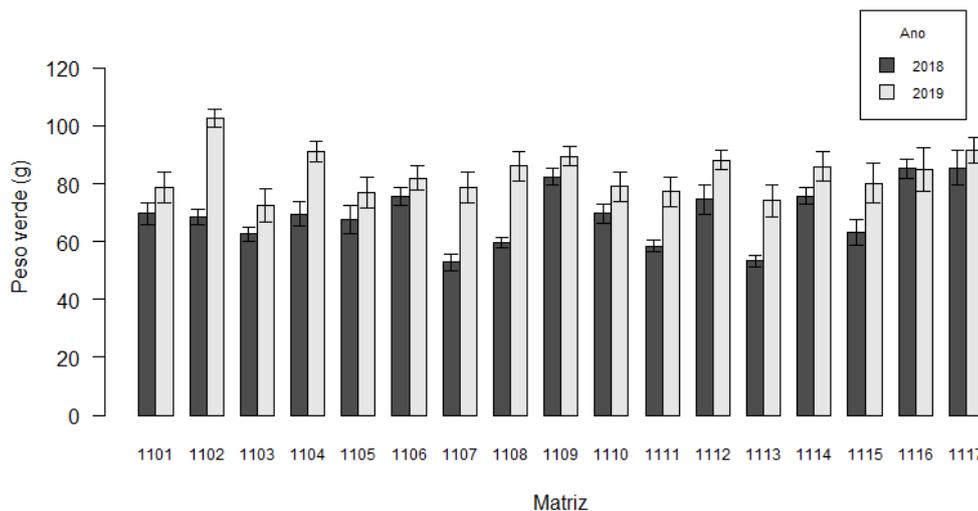


Figura 1. Peso verde (g) das matrizes coletadas no interior de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul, durante os anos 2018 e 2019.

Os dados obtidos no Extremo Sul do Brasil são similares aos encontrados em regiões de ocorrência contínua da *A. angustifolia* (MANTOVANI et al., 2004; KRUPK; RIBEIRO, 2010; PIRES, 2016), apesar que no ano de 2019 foi um pouco acima dos encontrados em populações de outras regiões. No entanto, isso mostra que o pinhão da região tem condições de ser mais bem explorado e valorizado, gerando uma renda extra ao agricultor.

As variáveis comprimento, largura e espessura são positivamente correlacionados entre si (Tabela 2). KUPREK; RIBEIRO (2010) apresentaram dados similares aos obtidos por este trabalho, onde houve uma correlação positiva entre comprimento e largura, largura e peso verde (g), corroborando com nosso estudo, demonstrando que os pinhões do Extremo Sul do Brasil possuem um padrão semelhante ao encontrado em uma população de distribuição contínua.

Tabela 2. Matriz de correlação de Pearson (r) dos parâmetros biométricos de pinhões de *A. angustifolia* em floresta em São Lourenço do Sul, RS. Legenda: \* =  $\leq 0,05$  e \*\* =  $\leq 0,001$ . Valores de p calculados pelo teste de permutação de Monte Carlo (N=9999 permutações).

	Peso Verde (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)
Peso Verde (g)		**	**	**
Comprimento (mm)	0,7131		**	**
Largura (mm)	0,886	0,5255		**
Espessura (mm)	0,8031	0,458	0,822	

#### 4. CONCLUSÕES

Os pinhões da população estudada de São Lourenço do Sul, RS, obtiveram variação de acordo com o ano, sendo maiores de 2018 a 2019. No entanto, as matrizes que já possuíam pinhões grandes se mantiveram ao longo dos anos.

Nos critérios de biométrie das sementes, o padrão visualizado no trabalho é semelhante de outras regiões, demonstrando que a região tem um grande potencial para o extrativismo do pinhão, para que assim os agricultores locais se utilizem disso como uma forma de renda. Porém é necessário mais estudos para a compreensão do padrão ao longo do tempo.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANSELMINI, J.I. **Fenologia reprodutiva da Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze na região de Curitiba-Pr.** Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. 52p.
- CARLUCCI, M. B. et al. Conservação da floresta com Araucária no Extremo Sul do Brasil. **Natureza & Conservação**, v. 9, n. 1, p. 111 – 114, 2011.
- CRUZ, E. D.; CARVALHO, J. E. U.; LEAO, N. V. M. Métodos para superação da dormência e biometria de frutos e sementes de *Parkia nitida* Miquel. (Leguminosae - Mimosoideae). **Acta Amaz**, Manaus, v. 31, n. 2, p. 167, 2001.
- HAMMER, Ø. et al. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**. 2001. Acesso em 05 agos 2018. Disponível em:  
<[http://palaeoelectronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)>.
- HUECK, K. **As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica.** São Paulo, SP: Polígono, 1972. 466 p.
- FOX, J.; WEISBERG, S. An {R} **Companion to Applied Regression**, 2013. Third Edition. Thousand Oaks CA: Sage. URL:  
<https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>
- KRUPEK, R. A.; RIBEIRO, V. Biometria e germinação de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze provenientes de um remanescente florestal do município de Turvo, PR. **RECEN – Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 12, n. 1, p. 73-89, 2010.
- LENTH, R. V. Least-Squares Means: The R Package lsmeans. **Journal of Statistical Software**, 69(1), 1-33. 2016. doi:10.18637/jss.v069.i01
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 7. ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v. 1, 2016.
- MANTOVANI et al. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. **Revista Brasileira de Botânica**, v.27, n. 4, p.787 – 796, 2004.
- MATTOS, J.R. **O Pinheiro Brasileiro.** 2. ed. Artes Gráficas Princesa Ltda, Lages, v.1, 1994. 629 p.
- PIRES, V.C.M. **Caracterização biométrica de pinhas e sementes de Araucaria angustifolia.** 2016. 70 f. Tese (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu.
- REITZ, P. R. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul.** *Sellowia*, n. 34 – 35, p. 1 – 525, 1983.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2013. URL <http://www.R-project.org/>.
- GRAVES, G.; PIEPHO, H; SELZER, L.; SUNDAR DORAI-RAJ. **multcompView: Visualizations of Paired Comparisons.** 2015. R package version 0.1-7. URL:  
<https://CRAN.R-project.org/package=multcompView>
- THOMAS, P. **Araucaria angustifolia.** The IUCN Red List of Threatened Species, 2013. ISSN T32975A2829141. Acesso em 05 Nov 2018. Disponível em:  
<https://www.iucnredlist.org/species/32975/2829141>