



## **Relação entre diâmetro de ancoramento em função do diâmetro de copa para *Ligustrum lucidum***

**Elisiane Vendruscolo<sup>1</sup>, Rogério Bobrowski<sup>1</sup>, Magda Lea Bolzan Zanon<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Estadual Centro-Oeste, Irati, Paraná, (elisianev02@hotmail.com); <sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul.

**RESUMO:** O objetivo do presente estudo foi testar 3 modelos matemáticos para descrever o diâmetro de ancoramento de árvores de alfeneiro localizadas na cidade de Frederico Westphalen, RS. Foram selecionadas 40 árvores da espécie, sendo mensuradas o diâmetro de ancoramento e o diâmetro de copa de cada uma das árvores. O diâmetro médio de copa (DC) foi determinado a partir da média dos quatro raios de projeção da copa e o diâmetro de ancoramento (DA) foi calculado com as médias das mensurações no sentido longitudinal da calçada, ao longo do meio-fio (S1); transversal a calçada, na direção rua-muro (S2) e, S3 e S4 medidos em ângulos de 45° em relação aos sentidos longitudinal e transversal. Selecionou-se o melhor modelo utilizando os parâmetros estatísticos: Coeficiente de determinação ( $R^2_{aj}$ ), Erro padrão da estimativa ( $S_{xy}$ ), Coeficiente de variação em porcentagem (CV%), Critério de informação de Akaike (AIC), Critério de informação Bayesiano (BIC) e análise gráfica de resíduo. O modelo que melhor descreve a variável diâmetro de ancoramento é  $da = b_1 * dc$ .

**Palavras-chave:** Modelos, floresta urbana, alfeneiro

### **1. INTRODUÇÃO**

A espécie *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton é conhecida popularmente como alfeneiro ou ligustro, é uma espécie exótica teve sua origem na China, foi bastante utilizada na arborização urbana do Brasil, atualmente está entre as espécies invasoras (EMER *et al.*, 2012).

É uma espécie que tem um crescimento rápido, pode atingir 10 m de altura e é cultivado em todo país, devido a sua boa adaptabilidade e se desenvolve em vários tipos de solo e diferentes temperaturas e umidades, tolera poda drástica (LORENZI, 2002). Por esses motivos a espécie é bastante utilizada para compor a floresta urbana.

Devido à inexistência de trabalhos que descreva a relação do diâmetro de ancoramento em função de variáveis como diâmetro a altura do peito, altura total, diâmetro de copa, o presente estudo teve como objetivo determinar um modelo



matemático que descreva o diâmetro de ancoramento em função do diâmetro do copa para a espécie *Ligustrum lucidum*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi executado a partir de dados da arborização urbana de calçadas da cidade de Frederico Westphalen, RS, as quais pertencem a áreas verdes públicas da floresta urbana. O município está localizado no noroeste do Rio Grande do Sul, localizado nas coordenadas 27°21'33'' de latitude sul e 53°23'40'' de longitude oeste. Foram selecionadas 40 árvores da espécie *Ligustrum lucidum* (Alfeneiro), sendo mensurados dados de diâmetro de copa (cm) e diâmetro de ancoramento (cm).

A variável diâmetro de copa foi obtido a partir do valor médio de quatro raios de projeção de copa nos sentidos direita-esquerda, rua-calçada multiplicado por dois. Já o diâmetro de ancoramento foi medido no sentido longitudinal da calçada, ao longo do meio-fio (S1); transversal a calçada, na direção rua-muro (S2) e, S3 e S4 medidos em ângulos de 45° em relação aos sentidos anteriores.

A análise dos dados foi efetuada no pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System) Versão 9.2.

Foram testados três modelos matemáticos apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Modelos testados para diâmetro de ancoramento em função de diâmetro de copa para a espécie *Ligustrum lucidum*.

Modelo Matemáticos	
1	$\ln da = b_0 + b_1 * \ln dc$
2	$\ln da = b_1 * \ln dc$
3	$da = b_1 * dc$

Sendo: da = diâmetro de ancoramento em centímetros; dc = diâmetro de copa em metros; ln = logaritmo neperiano; b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub>= coeficientes.

A seleção do melhor modelo foi realizada através dos parâmetros estatísticos: Coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>aj;), Erro padrão da estimativa (Sxy), Coeficiente de variação em porcentagem (CV%), Critério de informação de Akaike (AIC), Critério de informação Bayesiano (BIC) e análise gráfica de resíduo.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise dos dados, os resultados dos coeficientes e parâmetros estatísticos para ajuste das equações estão apresentados na Tabela 2.



## Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais 2020

Tabela 2. Coeficientes, parâmetros estatísticos, escores e soma dos escores dos modelos testados para diâmetro de ancoramento em função de diâmetro de copa para *Ligustrum lucidum*.

M.	Coeficientes			Critérios					
	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	R <sup>2</sup> <sub>aj</sub>	S <sub>xy</sub>	CV%	F	AIC	BIC	ΣVP
1	2,89380	0,80511	0,2759	25,4	9,4	15,9	-73,8	-71,6	14
			(4)	(3)	(1)	(4)	(1)	(1)	
2	-	2,64863	0,9719	107,6	16,9	1382,4	-28,3	-26,3	12
			(1)	(4)	(2)	(1)	(2)	(2)	
3	-	14,30309	0,8994	23,8	35,4	358,6	254,7	256,8	11
			(2)	(1)	(3)	(2)	(3)	(3)	

Sendo: b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub>= coeficientes; R<sup>2</sup><sub>aj</sub>= coeficiente de determinação ajustado; S<sub>xy</sub>= erro padrão da estimativa; CV%= coeficiente de variação em %; F= valor de F da análise de variância; AIC= Critério de Informação de Akaike; BIC= Critério Bayesiano de Schwarz; ΣVP = soma dos valores ponderados dos escores; M= modelos.

Os resultados apresentados na Tabela 2, referentes aos parâmetros estatísticos gerados pelo SAS através do ajuste das equações, revelam que os modelos matemáticos testados apresentaram valores de (R<sup>2</sup><sub>aj</sub>), variando de 0,2759 a 0,9719. Estes valores próximos a 1, indicam que há um bom ajuste das equações para a variável dependente (diâmetro de ancoramento) em função da variável independente (diâmetro de copa).

O modelo 2 e 3 foram os que apresentaram maiores valores neste critério, com valores de 0,9719 e 0,8994 respectivamente. Quanto aos resultados do coeficiente de variação (CV%), o modelo 3 apresentou CV% de 35,4%, sendo considerado valor de variação alta. Já os modelos 1 e 2 apresentaram valores menores, de 9,4% e 16,9%. Os valores de F foram altamente significativos, variando entre 15,9 e 1382,4.

Em relação ao parâmetro AIC os modelos 1 e 2 apresentaram os menores valores, -73,79 e -28,31 respectivamente. Já para o critério BIC, os menores valores foram -71,58 e -26,26 para os modelos 1 e 2 respectivamente.

A análise gráfica de resíduos para os modelos testados está representada na Figura 1. Pela análise de resíduos o modelo 3 é o que melhor ajusta os dados observados, pois a distribuição de resíduo apresenta uma menor amplitude de variação, com a maioria dos dados entre -40 e +40 %, com pouco diferenciação em relação ao modelo 1. O que não ocorre com o modelo 2, que apresenta uma variação de -60 até +80 %.

Por fim, o melhor modelo foi o de número 3, pois apresenta o menor valor do somatório dos escores e a melhor distribuição residual, sendo esse modelo o que melhor ajusta o diâmetro de ancoramento em função do diâmetro de copa para a espécie alfeneiro.



# Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais 2020

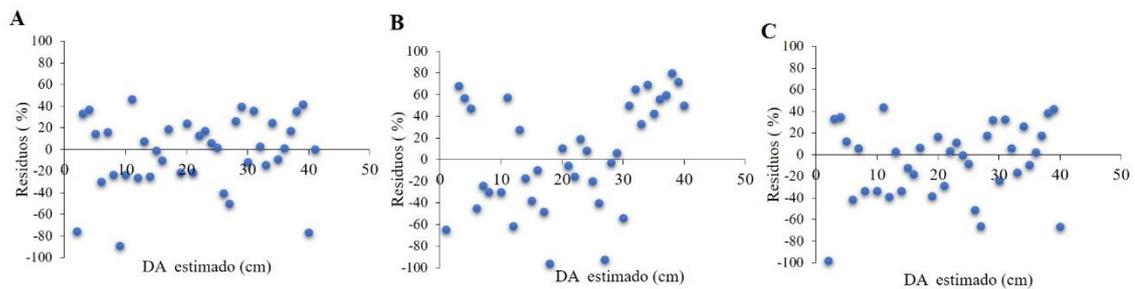


Figura 1. Gráfico de resíduos para os modelos testados para diâmetro de ancoramento em função de diâmetro de copa para a espécie *Ligustrum lucidum*.

## 4. CONCLUSÕES

Com a realização do presente estudo conclui-se que a equação resultante do melhor modelo para descrever o diâmetro de ancoramento em função da variável diâmetro de copa para a espécie *Ligustrum lucidum* é:  $da = 14,30309 dc$ . No entanto sugere-se a realização de mais pesquisas na área de modelagem de variáveis provenientes de floresta urbana.

## 5. REFERÊNCIAS

EMER, A. A.; OLIVEIRA, M. C.; ALTHAUS-OTTMANN, M. M. Biochemical composition and germination capacity of *Ligustrum lucidum* ait. Seeds in the process of biological invasion. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 34, n. 3, p. 353-357, 2012.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa, São Paulo: Plantarum, 2002. v. 1. 378 p.