



# XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

25 anos

2017



## CARACTERIZAÇÃO DA MADEIRA DE GALHOS DE ESPÉCIES UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO URBANA.

Vinícius N. Garcia\*, Gustavo H. L. Garcia, Cinthya B. Pedroso.

### Resumo

As árvores se desenvolvem de modo a suportar cargas adversas, entretanto, podem vir a quebrar apresentando riscos significativos para segurança de pessoas e propriedades quando se encontram no ambiente urbano. A determinação das propriedades mecânicas da madeira é imprescindível para o conhecimento do seu comportamento frente aos esforços aos quais está submetida. O presente projeto de iniciação científica teve como objetivo determinar as constantes elásticas da madeira retirada de galhos de duas espécies comumente utilizadas na arborização urbana. Os resultados permitiram concluir que a madeira da espécie Aroeira Salsa apresenta maiores valores de rigidez do que a Aroeira pimenteira.

**Palavras-chave:** módulo de elasticidade longitudinal, módulo de elasticidade transversal, coeficientes de Poisson.

### Introdução

Planejar a arborização é essencial para o bom desenvolvimento urbano e para evitar prejuízos para o meio ambiente e para as cidades. Considerando que a arborização é fator determinante para a salubridade ambiental, por ter influência direta sobre o bem estar do homem, é essencial o uso adequado das plantas. O uso incorreto de espécies pode causar uma série de prejuízos, para as pessoas, empresas e governo (DANTAS, SOUZA, 2004).

Atualmente, são desejáveis métodos rápidos e eficientes para a determinação das propriedades dos materiais. Autores como Bucur (2006) e Keunecke et al. (2007) ressaltaram as vantagens da técnica ultrassônica para a determinação das propriedades da madeira. O objetivo geral deste projeto de pesquisa foi caracterizar a madeira de galhos de duas espécies comumente utilizadas na arborização urbana utilizando ensaios destrutivos e não destrutivos e, dessa forma, complementar pesquisa mais ampla em desenvolvimento no LabEND/FEAGRI, relacionada ao comportamento biomecânico de árvores, fundamental para a evolução da análise de risco de queda de árvores.

### Resultados e Discussão

Os ensaios com ultrassom foram realizados utilizando equipamento de ultrassom (EPOCH 4, Panametrics, EUA) com transdutores de ondas longitudinais e transversais de 1000 kHz de frequência (Figura 1). As amostras foram retiradas do galho na ramificação mais próxima do tronco (G1) e nas segunda (G2) e terceira (G3) bifurcação do galho, quando presente. As amostras foram retiradas de duas espécies arbóreas denominadas popularmente como: Aroeira Pimenteira e Aroeira Salsa. De posse dos dados dos ensaios com ultrassom e da densidade foi possível construir a matriz de rigidez utilizando as equações de Christoffel. Invertendo a matriz de rigidez foi obtido a matriz de flexibilidade, com a qual se calculam as 12 constantes elásticas necessárias para caracterizar, de forma completa, a madeira (Tabela 1). Os resultados (Tabela 1) mostram que as propriedades dos galhos variaram, não somente entre espécies mas também nas diferentes ramificações, diminuindo conforme aumenta a ramificação do galho.



Figura 1. Ensaio de ultrassom no poliedro.

**Tabela 1.** Módulos de elasticidade longitudinal, radial e tangencial ( $E_L$ ,  $E_R$ ,  $E_T$ ), módulos de cisalhamento nos planos ( $G_{LR}$ ,  $G_{LR}$  e  $G_{RT}$ ) e coeficientes de Poisson nos planos ( $\nu_{RL}$ ,  $\nu_{TL}$ ,  $\nu_{LR}$ ,  $\nu_{TR}$ ,  $\nu_{LT}$ ,  $\nu_{RT}$ ).

	Aroeira Pimenteira			Aroeira Salsa	
	G1	G2	G3	G1	G2
$E_L$	2971	2379	2077	3033	2517
$E_R$	359	688	495	670	1257
$E_T$	307	670	247	580	1247
$G_{RT}$	93	131	89	157	192
$G_{LT}$	276	343	281	367	441
$G_{LR}$	370	399	389	476	512
$\nu_{RL}$	0,03	0,17	0,14	0,08	0,28
$\nu_{TL}$	0,1	0,18	0,06	0,14	0,28
$\nu_{LR}$	0,22	0,49	0,60	0,34	0,57
$\nu_{TR}$	0,71	0,54	0,47	0,65	0,34
$\nu_{LT}$	0,98	0,59	0,50	0,71	0,57
$\nu_{RT}$	0,83	0,57	0,95	0,78	0,34

### Conclusões

A caracterização da madeira de galhos, em diferentes posições, de duas espécies utilizadas na arborização urbana foi possível utilizando ensaio de ultrassom. Os resultados serão ainda comparados com ensaios de compressão.

### Agradecimentos

À Instituição de fomento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, à Prof. Doutora Cinthya B. Pedroso pela orientação, ao Gustavo H. L. Garcia pela coorientação e a todos do LabEND da FEAGRI.

<sup>1</sup> DANTAS I. C., SOUZA C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. Revista de biologia e ciências da Terra ISSN 1519-5228 Volume 4 - Número 2 - 2º Semestre 2004  
<sup>2</sup>BUCUR V. Acoustics of wood, 2nd edn. Springer Series in Wood Science. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006.  
<sup>3</sup>Keunecke D, Sonderegger W, Pereteanu K, Lu 'thi T, Niemz P. Determination of young's and shear moduli of common yew and Norway spruce by means of ultrasonic waves. 2007, Wood Sci Technol 41:309–327.