



## RELAÇÕES DENSIDADE APARENTE E RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO PARALELO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE *EUCALYPTUS*

**Drielle Soarde**<sup>1</sup> (drielle.soarde@yahoo.com), **Jessica Tais Vicente**<sup>2</sup> (jessicataisvicente10@gmail.com), **Francisco Antonio Rocco Lahr**<sup>3</sup> (frocco@sc.usp.br), **André Luis Christoforo**<sup>4</sup> (christoforoal@yahoo.com.br)

<sup>1</sup> **Graduando em Engenharia Civil, Universidade Paulista – Unip**, Avenida Alberto Benassi, 200, Parque das Laranjeiras, Araraquara – SP, CEP 14804-300

<sup>2</sup> **Graduando em Engenharia Civil, Universidade Paulista – Unip**, Avenida Alberto Benassi, 200, Parque das Laranjeiras, Araraquara – SP, CEP 14804-300

<sup>3</sup> Departamento de Engenharia de Estruturas (SET), **Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Universidade de São Paul (USP)**. Av. Trabalhador São-carlense, 400, São Carlos - SP, 13566-590

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia Civil (DECiv), **Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)**. Rodovia Washington Luís, km 235 - SP-310. São Carlos - SP, 13565-905

**Resumo:** O conhecimento das propriedades físicas e mecânicas da madeira possibilita o desenvolvimento de um projeto estrutural de maior confiabilidade. Para espécies de madeira usuais, a norma brasileira ABNT NBR 7190:1997 estabelece a possibilidade da classificação simplificada, em que várias propriedades de resistência são estimadas com o conhecimento da resistência na compressão paralela às fibras ( $f_{co}$ ). As madeiras de *Eucalyptus* são usualmente empregadas na construção civil pela boa relação entre resistência mecânica e densidade, e que reunidas configuram a classe de resistência das folhosas (dicotiledôneas). Com o intuito de se estabelecer relações entre propriedades, assim como idealizado na caracterização simplificada da madeira, este trabalho objetivou investigar, por meio de modelos de regressão (linear, exponencial, geométrico, logarítmico) baseados em análise de variância (ANOVA), a possibilidade da estimativa da resistência ao cisalhamento na direção paralela às fibras ( $f_{vo}$ ) para três variedades de *Eucalyptus* (*paniculata*; *urophylla*; *grandis*) em função da densidade aparente ( $\rho_{12}$ ), visto ser a densidade uma propriedade física de fácil obtenção. Para tanto, foram utilizadas 32 amostras por espécie de madeira e por propriedade avaliada, totalizando 192 determinações. Os resultados da ANOVA possibilitaram concluir que todos os modelos de regressão testados foram significativos, entretanto, satisfatório apenas quando se considerou isoladamente da madeira de *Eucalyptus paniculata*, em que o melhor ajuste foi obtido com o modelo linear ( $R^2=61,76\%$ ), o mesmo não ocorreu com as duas demais variedades de *Eucalyptus* e nem com o conjunto envolvendo a três variedades em conjunto. Os resultados promissores obtidos para as madeiras de *Eucalyptus paniculata* indicam a possibilidade de se estabelecer relações abrangentes o suficiente para a previsão da resistência ao cisalhamento na direção paralela para madeiras da classe das dicotiledôneas, entretanto, sendo necessário a inclusão de várias outras espécies de madeira com diferentes valores de densidade.

**Palavras Chave:** *Eucalyptus*, modelos de regressão, densidade aparente, resistência ao cisalhamento, análise de variância.

## RELATIONS BETWEEN THE BULK DENSITY AND SHEAR STRENGTH IN PARALLEL DIRECTION TO THE GRAIN OF SOME VARIETY OF *EUCALYPTUS* WOOD

**Abstract:** Knowledge of the physical and mechanical properties of wood enables the development of a more reliable structural design. For the usual wood species, the Brazilian standard ABNT NBR 7190: 1997 establishes the possibility of simplified classification, in which various strength properties are estimated with knowledge of the compression strength in parallel direction to the grain ( $f_{co}$ ). The *Eucalyptus* woods are usually employed in construction for the good relation between strength and density, which combined constitute the group of hardwood class. In order to establish relationships

between properties, as well as idealized in the simplified characterization of wood, this study aimed to investigate, through regression models (linear, exponential, geometric, logarithmic) based on analysis of variance (ANOVA), the possibility estimating the shear strength in the parallel direction to the grain ( $f_{v0}$ ) to three varieties of *Eucalyptus* (*paniculata*; *urophylla*; *grandis*) as a function of the bulk density ( $\rho_{12}$ ), because density is a physical property of easy obtaining. For this purpose, 32 samples were used for wood species and by property, totaling 192 determinations. The results of the ANOVA possible to conclude that all tested regression models were significant, however, is considered satisfactory only for the *Eucalyptus paniculata*, wherein the best fit was obtained with the linear model ( $R^2=61.76\%$ ), the same did not happen with the two other varieties of *Eucalyptus* and not with the group involving three varieties together. The promising results obtained for the *Eucalyptus paniculata* wood indicate the possibility of establishing comprehensive relationships enough to predict the shear strength in the parallel direction to the dicotyledons wood class, however, requiring the inclusion of several other wood species with different density values.

**Keywords:** *Eucalyptus*, regression models, bulk density, shear strength, analysis of variance.