



XI ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA LONDRINA –JULHO 2008

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS FATORES ÂNGULO E NÚMERO DE PLANOS COLADOS NO DESEMPENHO DE JUNTAS MULTILAMINADAS COLADAS

Alfredo Petruski (apetruski@unioeste.br), **Raniele Cristina Rodrigues Reis de Oliveira**, **Sandra Maria Ferreira Couri Petruski** (spetruski@unioeste.br), **Marcos V. Schlichting**, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Cascavel – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – Área de Estruturas

RESUMO: Usando um delineamento fatorial 2 x 2 estudou-se a influência dos fatores ângulo entre as fibras da madeira e número de planos colados sobre a resistência de juntas multilaminadas coladas feitas para resistirem simultaneamente aos esforços normal, cortante e momento fletor. Foram utilizados os ângulos de 38° e 64° e, quanto ao número de planos colados, foram usados 2 e 4 planos. Foram feitas ao todo 16 juntas, compreendendo quatro repetições. A madeira utilizada foi o Pinus sp. e o adesivo foi o resorcinol-formaldeído. Todas as lâminas de madeira utilizadas foram selecionadas pela massa objetivando distribuir entre os tratamentos juntas com mesmas classes de densidade de modo a não haver favorecimento. As juntas foram preparadas e coladas em gabarito próprio para garantia da geometria pretendida e a devida aplicação de pressão após colagem. Todas as juntas foram testadas individualmente até a ruptura em Máquina Universal de Ensaio com registro da carga máxima e das deformações apresentadas para diferentes níveis de carga aplicados. Enquanto resistência houve efeito significativo dos dois fatores testados. Em média, as juntas mais resistentes foram aquelas confeccionadas com 4 planos colados e ângulo de 38° entre as fibras da madeira. Os diagramas carga x deformação indicaram, também, influência dos fatores avaliados sobre a rigidez das juntas, seguindo a mesma tendência. Quanto aos modos de ruptura, prevaleceram as falhas nos planos colados haja vista que, propositadamente, foram deixadas margens não coladas na área da ligação para evitar-se fraturas na madeira. Estas, porém, ocorreram com alguma frequência por tração normal às fibras. Percebeu-se, também, correlação positiva entre a densidade e a resistência das juntas coladas.

Palavras-chave: madeira, ligações coladas, ângulo, ligações multilaminadas

STUDY OF THE ANGLE FACTORS AND GLUED PLAN NUMBER IN THE ACCOMPLISHMENT OF MULTILAMINATED JOINTS

ABSTRACT: Using a factorial outline 2x2 it was studied the influence of the angle factors between the wood fibers and the number of glued plans on the resistance of glued multilaminated joint made to simultaneously resist the normal, shear and bending moment effort. The angles 38° and 64° were used, as well as 2 and 4 glued plans. Sixteen joints were made all together, including four repetitions. The kind of wood used was Pinus sp. and the adhesive was resorcinol formaldehyde. All the wood boards used were selected by the mass with the objective of distributing the same manner density among the treatments joints in order to avoid preferences. The joints were prepared and glued on their own template to assure the desired geometry and the proper application pressure after the bonding. All the joints were individually tested until the rupture in the Testing Universal Machine with the registration of the maximum capacity and the deformation presented on different levels of loads applied. Regarding resistance there was significant effect from both factors tested. Generally the most resistant joints were those made with 4 glued plans and 38° angle between the wood fibers. The diagram loads x deformation also indicated influence from the factors analyzed over the stiffness of the joints, following the same tendency. About the rupture manners, the defects on the glued plans predominated, once it was left unglued edges in the connection areas on purpose to avoid fractures in the wood. These, however, happened with some frequency by normal traction towards the fibers. It was also noted positive correlation between the density and the resistance of the glued joints.

Keywords: wood, glued joints, angle, multilaminated joints

1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho denominou-se de “ligações multilaminadas coladas” aquelas para as quais incidem duas ou mais barras, não necessariamente alinhadas, sendo todas as barras formadas de, pelo menos, três lâminas coladas. Desta forma, no nó ou região de ligação das mesmas existirão no mínimo dois planos de colados. As barras poderão estar sujeitas a três esforços simultâneos: momento fletor, esforço cortante e esforço normal. Um esquema deste tipo de ligações é mostrado na Figura 1.

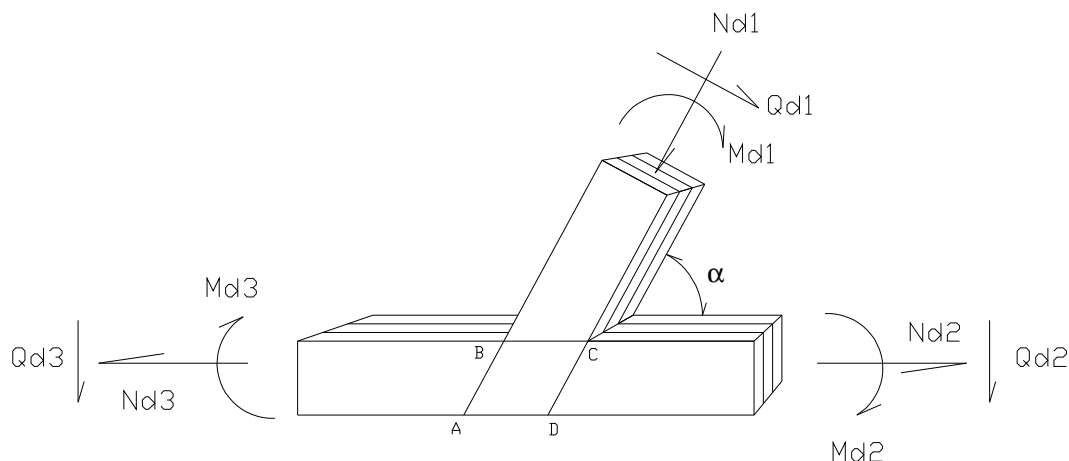


Figura 01 – Esquema de ligação colada multilaminada, enquanto concepção deste trabalho.

O paralelogramo ABCD apresentado na Figura 1 compreende a região de contato colada que irá absorver os esforços da ligação em tela. A resistência é oferecida pelo número de planos colados o qual, por sua vez, equivale ao número de lâminas utilizadas nas barras menos 1. A proposta foi idealizada para que se admita a colagem entre duas barras com variação do ângulo α entre as mesmas. Na região de ligação as lâminas de determinada barra são interrompidas para a passagem da barra concorrente, o que é feito alternadamente, permitindo, portanto, a transmissão dos esforços.

Nesta pesquisa, trabalhou-se com um modelo simplificado da ligação descrita objetivando-se avaliar a influência sobre a resistência dos fatores ângulo entre as barras e número de planos colados.

Tal esquema de realização de ligações coladas foi objeto de análise, enquanto proposta de metodologia de cálculo por COURI PETRAUSKI (1999) e PETRAUSKI (2000). Sugeriu-se à época um modelo de cálculo para este tipo de ligação e, além disto, foram executadas e testadas 10 unidades em escala real de pórticos treliçados feitos nesta concepção os quais apresentaram elevado desempenho mecânico e rigidez.

O modelo proposto pelos autores pressupõe a validade do modelo de hankinson como estimador da resistência ao cisalhamento de juntas coladas a diferentes ângulos. Tal pressuposto já fora atestado como válido em algumas pesquisas (DE PAULA, 1983; CARRASCO, 1986; PETRAUSKI, 2000). Para fins de cálculo da ligação, contudo, são necessárias as determinações das resistências características ao cisalhamento de juntas coladas paralelas e normais às fibras.