

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE LIGAÇÕES POR ENTALHES PARA ESTRUTURAS EM MADEIRA LAMINADA COLADA

Charline Zangalli¹, Rodrigo Figueiredo Terezo², Ângela Maria Stüpp³, Carlos Augusto de Paiva Sampaio⁴

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal, CAV - bolsista PROBIC/UDESC

² Orientador, Departamento de Engenharia Florestal, CAV – rodrigo.terezo@udesc.br.

³ Mestranda em Engenharia Florestal, CAV

⁴ Professor Participante do Departamento de Agronomia CAV

Palavras-chave: Adesivos. Entalhes Múltiplos. Normatização.

Chama-se Madeira Laminada Colada – MLC peças de madeira reconstituídas a partir de lâminas de madeira (tábuas), que são dimensões relativamente reduzidas se comparadas às dimensões da peça final assim constituída. Essas lâminas, que são unidas por colagem, ficam dispostas de tal maneira que suas fibras fiquem paralelas entre si. A produção de elementos de MLC de alta qualidade necessita de uma indústria especialmente organizada para tal finalidade. No caso da composição dos elementos estruturais de MLC, uma das grandes vantagens é trabalhar com lâminas cujo comprimento não está limitado pelas dimensões do tronco da árvore. No entanto, para se conseguir grandes comprimentos, é necessária a execução de emendas longitudinais entre os topos das tábuas, de maneira que sejam extremamente eficientes. No Brasil não há uma normatização para a geometria dos entalhes múltiplos (*finger-joints*) para a colagem de topo e produção com qualidade de elementos estruturais em madeira. Para as emendas por entalhes múltiplos é preciso se obter um bom equilíbrio geométrico, o qual é feito por meio da proporção entre as dimensões da base dos entalhes e o comprimento dos mesmos. Essa definição das dimensões dos entalhes depende do grau de eficiência que se deseja para a emenda. Uma vez usinados os entalhes múltiplos, é necessário se proceder a colagem dessa emenda longitudinal quase que imediatamente após a usinagem, para evitar variações na geometria dos entalhes devido ao movimento de retração ou inchamento da madeira. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver uma geometria eficaz de emendas por entalhes múltiplos para a produção de estruturas em madeira laminada colada em espécies de Paricá (*Schizolobium parahyba* var *amazonicum* Huber ex. Ducke), Pinus (*Pinus taeda*) e Eucalipto (*Eucalyptus grandis*). Para tanto, cada espécie foi selecionada em florestas plantadas, apresentando idades diferenciadas e as dimensões finais dos corpos de prova foram feitos em conformidade com a norma NBR 7190/97. Os procedimentos de fresagem, prensagem, serragem e aplainamento foram realizados com o apoio de cinco empresas, tendo sido os testes de resistência a tração do adesivo e da geometria efetuados na UDESC-CAV – Universidade do Estado de Santa Catarina-Centro de Ciências Agroveterinárias com o auxílio da máquina universal de ensaios que resultará em uma ruptura a ser classificada. Para o Paricá foram testados dois tipos de adesivo e geometria em empresas diferentes. Na empresa A, quando da geometria adotada nessa emenda, a perda de resistência

para a cola MUF foi de 50,15%. Na empresa B a perda de resistência obtida para a cola MUF foi de 42,67%, e da cola PVAc foi de 43,39%, valores considerados muito acima do permitido. Em ambas as empresas percebeu-se que a maior ocorrência de rupturas se deu na base dos dentes, o que demonstra que houve uma boa interação entre a madeira e os adesivos. Entretanto, a perda de resistência foi maior do que a recomendada por norma técnica. Para o Pinus, os adesivos utilizados no processo de fresagem foram o Poliuretano e o Resorcinol, porém, o procedimento de testes na máquina universal de ensaios ainda não foi realizado. Ainda para esta mesma espécie será realizado o processo de fresagem em outras duas empresas com os adesivos MUF, Poliuretano, assim como o resorcinol. Para o Eucalipto, da empresa C, foram utilizados 11 corpos de prova para a caracterização de resistência da emenda, onde os valores encontrados no ensaio se apresentaram significativamente abaixo do critério estabelecido pela norma. Apenas 1 dos 11 corpos de prova ensaiados teve ruptura total na madeira. O rompimento excessivo na linha de colagem é reflexo de alguma falha no processo de ligação das peças, o que reduz a resistência do material. Observando o valor do grau de enfraquecimento obtido é possível concluir que a geometria utilizada no produto não está de acordo com os padrões exigidos pela norma. Conclui-se com esta pesquisa, que as empresas parceiras não estão atendendo aos quesitos mínimos de segurança para a união das lâminas, sendo necessária a aquisição de fresas com a geometria adequada para componentes em MLC.