

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

Charline Zangalli¹, Carlos Augusto de Paiva Sampaio², Ângela Maria Stüpp³, Rodrigo Figueiredo Terezo⁴

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal – CAV - bolsista PIVIC/UDESC.

² Professor Participante do Departamento de Engenharia Agronomia - CAV.

³ Mestranda do Curso de Pós Graduação em Engenharia Florestal - CAV.

⁴ Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV – rodrigo.terezo@udesc.br.

Palavras-chave: Madeira Laminada Colada. Entalhes Múltiplos. Normatização.

Madeira Laminada Colada (MLC) é uma técnica de produção de vigas e pilares por meio da união de tábuas que são coladas em topo, umas às outras, formando uma grande lâmina que posteriormente, são coladas umas sobre as outras. Neste sentido, a madeira aplicada sob a técnica do laminado colado possui um excelente potencial estrutural bem como um grande apelo ecológico, pois é um material de fonte renovável. O objetivo desta pesquisa foi desenvolver uma geometria eficaz de emendas de topo por entalhes múltiplos para a produção de lâminas de MLC empregando-se as espécies: parica (*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 duas empresas produtoras de MLC, bem como do CAV. Foram utilizadas e comparadas três geometrias de entalhes e três adesivos (Poliuretano; Melamínica e Resorcinólica). As variáveis geometria do entalhe e adesivos foram mensuradas a fim de se determinar a que melhor se aplica às espécies estudadas. Os testes de tração paralela às fibras foram realizados com o auxílio da máquina universal de ensaios, Emic DL 30000, no laboratório de Tecnologia da Madeira da UFPR. Estes ensaios resultaram em uma ruptura dos corpos de prova, a qual foi classificada pelo modo de rompimento. Após os testes de tração, e a partir dos corpos de prova do ensaio mecânico, foram feitos corpos de prova para a determinação da densidade básica das madeiras. A análise estatística foi realizada por meio do teste de Tukey a 5% de significância, e, para fins de comparação, foi utilizada a norma alemã DIN 68140/71. Para os resultados do teste de tração paralela às fibras, foi verificada uma tensão máxima para o eucalipto de 53,33 MPa, enquanto que para o pinus foi de 44,48 MPa, e para o parica foi de 38,24 MPa. Quanto à análise dos modos de ruptura, notou-se que, tanto para a geometria quanto para o adesivo e para a espécie, o modo de ruptura com mais frequência foi a que indica uma possível concentração de tensões nas extremidades dos entalhes. Em todas as geometrias percebeu-se que a maior ocorrência de rupturas se deu na base dos entalhes, 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, tendo sido, para a geometria A, de 36,33%, na geometria B, de 38,34%, e na geometria C de 36,94%. Percebeu-se, também, que apenas o eucalipto da geometria B teve tensão

de ruptura maior que a apresentada pelos corpos de prova maciços (testemunha). Por fim, a densidade média obtida para as espécies foram: eucalipto – 0,442 g/cm³; pinus – 0,341 g/cm³; parica – 0,271 g/cm³. Observando-se o valor do grau de enfraquecimento obtido é possível concluir que as geometrias utilizadas nos produtos estão de acordo com os padrões exigidos pela referida norma. Na Tabela 1 podem-se visualizar as geometrias obtidas pela medição das variáveis geométricas de cada uma.

Tab. 1 *Comparativo das variáveis geométricas designadas por norma e adotadas pelas empresas.*

Geometria/variável mensurada	l (mm)	t (mm)	b (mm)	v	α (°)
DIN 68140/1971	20,00	6,2	1,00	0,16	7,1
A	20,81	6,26	1,26	0,20	5,1
B	20,71	6,35	0,98	0,15	6,0
C	19,74	6,18	1,15	0,19	5,6