

## **PAINÉIS AUTOPORTANTES EM MADEIRA TRATADA**

Leonardo Kellet Coelho<sup>1</sup>, Rodrigo Figueiredo Terezo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal – bolsista PROBIC

<sup>2</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV – rodrigo.terezo@udesc.br

Palavras-chave: Painéis. Madeira estrutural. Madeira colada.

Os Painéis Autoportantes em Madeira Tratada (PAMT), também conhecido por sua abreviação em inglês CLT (Cross Laminated Timber), são formados por camadas de tábuas sobrepostas de forma cruzada (usualmente 90 graus) com suas faces mais largas coladas entre si. Os painéis PAMT são fabricados geralmente com três e até sete camadas, variando em número ímpar. Em configurações especiais, camadas seguidas podem estar dispostas na mesma direção, para obter características estruturais específicas. Os painéis têm função estrutural, funcionando como laje e parede numa construção. Deste modo, esse trabalho visa apresentar o processo de fabricação e as propriedades mecânicas dos painéis autoportantes em madeira tratada. A madeira de *Pinus taeda* utilizada para a confecção dos painéis é proveniente de reflorestamento do Planalto Catarinense. As árvores tinham idade entre 15 e 18 anos e diâmetros variando entre 18 a 25 centímetros. O sistema utilizado para o processamento de desdobro das toras, em tábuas, foi realizado em um sistema de serras-fitas do tipo tandem, com carro transportador de toras (Turbina Metalúrgica) fita para desdobro com cabeçote duplo (E-Lux) e utilização de refiladeira. O processo de desdobro das tábuas ocorreu em parceria com a empresa Righez Madeiras Ltda., localizada no município de Capão Alto, Santa Catarina. A empresa utiliza a espécie do estudo como sua principal fonte de matéria-prima, destinando a comercialização para o setor da Construção Civil, com aplicabilidade em andaimes e formas de concreto. Como também, o processo de secagem foi realizado no pátio fabril da empresa em parceria, através de sistema simples de secagem não artificial, as tábuas foram gradeadas e mantidas ao tempo, por aproximadamente um período de 30 dias. Posteriormente, as tábuas foram transportadas para a empresa Tratar Madeiras Ltda situada no município de Lages para serem tratadas quimicamente em autoclave de modo a garantir a sua resistência ao ataque de agentes xilófagos (cupins, insetos, fungos entre outros) conforme recomenda a norma brasileira de Estruturas em Madeira (NBR-7190:1997) para madeiras de baixa resistência natural, como é o caso do *Pinus taeda*. Após o tratamento químico, as tábuas foram transportadas e armazenadas no Laboratório de Construções em Madeira do Centro de Ciências Agroveterinárias para secagem das mesmas pelo período de 35 dias. O valor de umidade média das madeiras foi de 17%, resultado obtido por meio do uso de um higrômetro. A densidade aparente foi de 510 kg/m<sup>3</sup>. Também foi realizada classificação visual da madeira serrada, segundo o anexo G do projeto de norma PNBR-7190 (2006). As tábuas são divididas em quatro classes, denominadas pela norma como classe estrutural Especial (SE), classe estrutural Nº 1 (S1), classe estrutural Nº 2 (S2) e classe estrutural Nº 3 (S3), assim, as tábuas que não se encontram de acordo com a especificação foram eliminadas do lote. Através de

parceria com a Cefram Comércio de Madeiras, localizada no município de Lages, foi realizado o aplainamento das tábuas nas quatro faces. Esse processo é importante, pois os poros da madeira devem estar abertos na hora da prensagem para maior penetração da cola. A cola foi aplicada nas tábuas da camada intermediária e distribuídas lado a lado, no sentido transversal, sobre a camada inferior. Posteriormente foi aplicada cola nas tábuas da camada superior e distribuídas lado a lado sobre a camada intermediária. Ao final o painel foi prensado numa prensa manual com pressão de 6 MPa. O adesivo estrutural utilizado na montagem dos painéis é à base de poliuretano monocomponente. As laterais foram prensadas por meio de cintas de amarração tensionadas com catracas. A pressão de colagem foi mantida por 24 horas, seguido de 72 h sem pressão para garantir o término da cura do adesivo. Para avaliar a rigidez dos painéis, foram realizados ensaios de flexão a quatro pontos. O ensaio foi feito de forma não destrutiva, no regime elástico. Os resultados de resistência mecânica determinados nesta pesquisa estão acima do exigido pela norma ETA 06/0138 (2012), a qual indica valores de 12.000 MPa para o módulo de elasticidade e de 24 MPa de resistência, ambos na flexão. Vale ressaltar que a resistência ao cisalhamento à flexão determinada nos PAMT's (0,79 MPa), está abaixo da resistência característica ao cisalhamento paralelo às fibras da madeira de *Pinus taeda* (7,7 MPa) segundo a NBR 7190 (1997). Desta forma, a ruptura dos PAMT's não ocorreu por cisalhamento, mas sim pela tensão axial, demonstrando uma boa coesão entre as camadas das lâminas com o adesivo PUR. O trabalho de classificação das lâminas e o seu correto ordenamento nas camadas são responsáveis pelo baixo coeficiente de variabilidade dos resultados, revelando assim uma linearidade do comportamento mecânico na proporção de 1:2 (força:deslocamento). Foram realizados também ensaios destrutivos de flexão estática, cisalhamento, tração paralela às fibras, tração normal às fibras, compressão paralela às fibras e compressão normal às fibras em corpos de prova feitos dos PAMT's, seguindo a NBR 7190 (1997), para a caracterização das propriedades mecânicas. Com os painéis foi realizada a construção de um protótipo de aviário em escala reduzida, situado atrás do bloco da Agronomia, para realização de pesquisas de conforto térmico. Medições ao longo dos meses revelaram um bom isolamento do aviário com painéis PAMT em relação à umidade e temperatura do ar externo. O índice ITGU abaixo de 90 revela um bom valor para a criação de aves e suínos.