

1. INTRODUÇÃO

A madeira tem apresentado ao longo do tempo um importante papel na construção civil, por ser um material renovável e que combina, de maneira harmoniosa, soluções estruturais e arquitetônicas com conforto térmico e beleza.

Para que a madeira possa ser empregada com sucesso, é necessário o uso de técnicas adequadas, desde seu processo de produção até sua aplicação nas construções.

Nos países da América do Norte e Europa, juntamente com o desenvolvimento de novos materiais, foram conduzidas extensas pesquisas no uso da madeira ao longo dos anos. Atualmente estes países possuem um alto grau de desenvolvimento tecnológico nesta área, permitindo o melhor aproveitamento do material.

No Brasil, o setor de estruturas de madeira não proliferou como nesses países. Entretanto, nos últimos anos avanços significativos estão ocorrendo, resultado do crescente volume e boa qualidade dos trabalhos científicos realizados pelas universidades brasileiras. Nesses centros de pesquisas são desenvolvidas novas tecnologias que permitem a utilização racional da madeira, tanto nativa quanto de reflorestamento, tornando esse nobre material uma ótima solução para o emprego em estruturas, sejam elas de pequeno ou grande porte.

Como decorrência desse desenvolvimento, em 1997 entrou em vigência uma nova Norma de Projeto de Estruturas de Madeira NBR 7190/97, elaborada a partir do trabalho realizado por um grupo de pesquisa formado por docentes da Escola Politécnica e da Escola de Engenharia de São Carlos, ambas da Universidade de São Paulo.

Com relação à versão anterior de 1982, o texto vigente traz profundas alterações nos conceitos relativos ao projeto de estruturas de madeira. Uma das principais mudanças foi a especificação de novos critérios de segurança, passando do método determinista das tensões admissíveis para o método semi-probabilista dos estados limites, caminho já trilhado pelas normas brasileiras de estruturas de aço e concreto.

As alterações no texto da norma brasileira, somadas à disseminação de novas técnicas, possibilitaram melhora da confiabilidade das estruturas de madeira, podendo ser um fator de incremento de interesse por esse tipo de estrutura.

O emprego das peças compostas de madeira, formadas pela união de peças de menores dimensões, tem importância no setor de estruturas de madeira do país, principalmente por possibilitar a obtenção de maiores seções transversais a partir de peças com dimensões comerciais.

As peças compostas de madeira serrada possuem vasta aplicação como material estrutural, desde vigas para instalações residenciais e industriais até longarinas de pontes de grandes vãos.

Existem inúmeras formas de composição das peças. Podem ser citadas a Madeira Laminada Colada, as peças compostas com alma em compensado, além das peças compostas por madeira maciça ligadas por conectores metálicos. Neste caso, são mais comuns as peças múltiplas, ligadas por elementos interpostos, e as peças justapostas com seção T, I ou Caixão. O objeto de estudo deste trabalho são as peças compostas com seção I.

Os elementos de ligação mais utilizados para a solidarização das peças de madeira são os adesivos e os pinos metálicos. Apesar da indiscutível eficiência dos adesivos, existem maiores dificuldades na sua aplicação, o que torna os pinos metálicos os elementos de ligação mais utilizados no Brasil. Especialmente os pregos, devido à facilidade de aplicação e baixo custo.

As ligações por pinos metálicos permitem deslizamento entre as peças unidas. Esse deslizamento, que é função da rigidez da ligação, causa redução nas propriedades de resistência e rigidez da peça composta.

Fica caracterizada, assim, a importância da quantificação da rigidez das ligações para as peças compostas. Sabe-se que a rigidez é influenciada por vários fatores, dentre eles: o tipo, espaçamento e quantidade dos elementos de ligação, além das características físicas, de resistência e elasticidade da espécie da madeira utilizada.

O claro entendimento do comportamento das ligações é essencial para a implantação de métodos mais racionais de cálculos estruturais.

Em contradição ao exposto, a norma brasileira NBR 7190/97 apresenta uma metodologia simplificada de cálculo para o dimensionamento de peças com seção transversal composta, recomendando a redução da inércia da peça, por meio de coeficientes que consideram a não solidarização total das peças que compõem a seção transversal. Esses coeficientes são apresentados conforme o arranjo da seção transversal, não levando em conta a rigidez da ligação.

1.1. Objetivos

O objetivo deste trabalho é fazer a verificação teórica e experimental do modelo de cálculo para as peças justapostas de seção I da norma NBR 7190/97. Também é analisado processo de dimensionamento analítico, como os utilizados pelas normas EUROCODE 5 (1993) e DIN 1052 (1988), permitindo um melhor conhecimento do comportamento e resistência de peças compostas, tornando as estruturas de madeira cada vez mais competitivas, divulgadas e aceitas pelos projetistas.