

Estado da Arte dos Sistemas de Ligação em Estruturas Mistas Madeira-Concreto

Aline Regina Marzurkiewicz (aline.marz@gmail.com)
Instituto Federal do Paraná - IFPR, Campus Foz do Iguaçu.
Dr. Everaldo Pletz (pletz2000@yahoo.com)
Universidade Estadual de Londrina - Centro Universitário Dinâmica das Cataratas.

Resumo

A busca pelo emprego de construções sustentáveis, tem instigado o interesse de pesquisadores e projetistas em estruturas provenientes de materiais renováveis como a madeira (especialmente as espécies de baixa densidade advindas de áreas de reflorestamento, utilizadas na produção de madeira laminada colada) proporcionando redução no consumo de materiais usinados como o concreto. Neste contexto, novas tecnologias como as estruturas mistas madeira-concreto, tem sido estudadas com o intuito de desenvolver elementos estruturais associando propriedades distintas, como a elevada resistência a compressão do concreto e a alta resistência a tração da madeira, reduzindo deformações, o peso próprio, o consumo global de concreto da estrutura, o prazo e o custo na execução dos serviços pela eliminação das formas, escoramentos, e armaduras, aumentando a proteção contra intempéries e contra incêndio. Casos de sucesso da adoção desta tecnologia na execução de pontes em estradas vicinais ou de lajes residenciais de concreto sobre vigas de madeira, tem surgido ao longo dos anos. No entanto, seus projetistas se ressentem da falta de normatização para este tipo de estrutura, ou mesmo de um estudo completo e sistemático que sirva de apoio, principalmente que apresentem uma análise dos sistemas disponíveis de ligação entre os elementos, meio de transmissão de esforços de cisalhamento e ponto de fragilidade da estrutura. Busca-se com este trabalho suprir esta lacuna, ao elencar as pesquisas realizadas, e dissecando-as quanto a análise dos sistemas de conexão entre os elementos de ligação, apresentando seus módulos de deslizamento, os modos e as cargas de ruptura que os caracterizam, apontando divergências e convergências entre os autores, e no final propondo um manual de elaboração de projeto de elementos mistos de madeira-concreto, em função das alternativas de materiais e meios de ligação.

Palavras-Chave: Madeira. Estruturas Mistas. Madeira-Concreto

Abstract

The search for the use of sustainable constructions has instilled the interest of researchers and designers in structures from renewable materials such as wood (especially the low density species from reforestation areas used in the production of glued laminated wood), thus reducing consumption of machined materials such as concrete. In this context, new technologies such as mixed concrete structures have been studied with the aim of developing structural elements associating different properties, such as the high compressive strength of the concrete and the high tensile strength of the wood, reducing deformations, , the overall concrete consumption of the structure, the term and the cost in the execution of the services

by the elimination of forms, shoring, and armor, increasing the protection against the elements in the fire and against the fire. Successful cases of the adoption of this technology in the execution of bridges in the back roads or residential slabs of concrete over wooden beams have arisen over the years. However, its designers resent the lack of standardization for this type of structure, or even a complete and systematic study that serves as support, mainly that they present an analysis of the available systems of connection between the elements, means of transmission of efforts of shear and fragility point of the structure. This work seeks to fill this gap by listing the researches carried out and dissecting them in the analysis of the connection systems between the connecting elements, presenting their slip modules, the modes and the bursting loads that characterize them, pointing out differences and convergences between the authors, and at the end proposing a manual for the elaboration of mixed concrete-wood elements, in function of the alternatives of materials and means of connection.

Keywords: Timber. Composite structures. Timber-concrete.

1 Introdução

Grande incentivo para a utilização da madeira como material estrutural tem ocorrido, especialmente em países da América do norte e Europa, parte disso se dá pelo desenvolvimento de novas tecnologias, mas também pelo fato da sustentabilidade encontrada em sua aplicação, por se tratar a madeira de um recurso natural, renovável captador de carbono presente na atmosfera, aliado ao fato do baixo consumo de energia para o beneficiamento e produção, comparada a outros materiais. (MOREIRA, CORREA E ALVARENGA, 2010).

A associação de diferentes materiais como aço, concreto e madeira ligados entre si, formam a estrutura mista, tornando possível a extração das melhores propriedades de cada material. A fim de se obter um comportamento efetivo das peças mistas de elementos justapostos submetidos a flexão, devem ser utilizados meios de ligação eficientes que impeçam ou minimizem os deslocamentos e que sejam capazes de transmitir esforços, nas interfaces entre materiais. (CORREIA, 2010)

A estrutura mista concreto-madeira é formada por 3 componentes resistentes; concreto na face superior do elemento estrutural ligado por diferentes sistemas de conexão á face inferior de madeira. (Rodrigues et al, 2013)

Segundo OLIVEIRA (2002) dentre as vantagens na utilização do sistema misto o acréscimo da capacidade resistente em relação a viga simples, a redução na vibração comum em estruturas de madeira, o aumento na resistência da estrutura em situação de incêndio, e a redução do peso em relação a estruturas unicamente em concreto, se destacam.

A utilização de elementos estruturais mistos madeira-concreto pode se dar como solução para aumentar a vida útil da madeira e reduzir o peso proprio da estrutura de concreto, aliando os benefícios de materiais distintos este método apresenta vantagens econômicas e estruturais em relação a madeira e concreto individualmente, especialmente em casos de pontes em estradas vicinais (ALMEIDA, 2003)

De acordo com MOLINA (2008), a utilização de estruturas mistas tem sido estudada por varios pesquisadores com o intuito de aprimorar os métodos de conexão utilizados, no entanto existem relatos da associação destes materiais em meados do século XX, possivelmente antes