

CRÍTICAS E SUGESTÕES PARA O DIMENSIONAMENTO DE FÔRMAS DE MADEIRA COM BASE NA ABNT NBR 15696:2009

CRITICISMS AND SUGGESTIONS FOR WOOD FORMWORKS DESIGN BASED ON ABNT NBR 15696:2009

Rômulo Barbosa REZENDE¹; Francisco Antonio Romero GESUALDO²

RESUMO - O cálculo de fôrmas e escoramentos para moldar o concreto fresco ainda é algo bastante restrito. A primeira norma brasileira sobre o tema surgiu somente em 2009. A restrita aplicação de procedimentos normativos e a falta de critérios no uso destes sistemas resultam na escassez de informações sobre o assunto. Pouco se conhece sobre o tema e raros são os pesquisadores devotados a este assunto. Por isto, as aplicações de indicações normativas tornam-se permeadas de incertezas pela falta de trocas de informações. Neste sentido, este trabalho avalia algumas situações de projeto de fôrmas de madeira à luz da ABNT NBR 7190:2009. Apresenta avaliações numéricas para fôrmas de madeira compensada enrijecidas com sarrafos de peças sólidas, usadas como elementos de contenção de vigas, paredes e, especialmente, pilares. Apresentam-se sugestões, adaptações e críticas para tornar o cálculo mais lógico diante das prescrições fornecidas pela citada norma. É uma contribuição à discussão sobre este importante tema relacionado ao emprego da madeira.

Palavras-chave: escoramentos, molde para concreto, madeira compensada.

ABSTRACT - The calculation of formwork and fresh concrete molding is still very restricted. The first Brazilian Standard related to this subject came only in 2009. The restrict application of regulatory procedures and the lack of criteria to use these systems result in a scarcity of information on the topic. Not too much is known about this topic and rare are the researchers devoted to this subject. Therefore, applications of normative indications become permeated with uncertainty due to lack of information exchange. Thus, this paper assesses some situations design wooden formworks according to ABNT NBR 7190:2009. It is presented numerical assessments for molds of plywood stiffened by solid wood, used as contention elements for beams, walls and especially column. Suggestions, criticisms and adaptations are presented to promote adjustments for a harmonious calculation in terms of the mentioned code. It is a contribution to the discussion on this important issue related to the use of wood.

Keywords: shorings, concrete mold, plywood.

¹ Mestre em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), romulobrezende@yahoo.com.br

² Professor da Faculdade de Engenharia Civil, UFU, gesualdo@ufu.br

INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica e a conscientização da importância do sistema de fôrmas e escoramentos têm elevado a procura pelo projeto desta etapa construtiva que é fundamental para o bom funcionamento de toda a edificação. Segundo Assahi (2005), deste sistema dependerá o funcionamento do conjunto de subsistemas, incluindo a parte hidráulica, elétrica, vedações etc. As fôrmas podem gerar elevados custos imprevistos devido à necessidade de correções geométricas que afetam os componentes da edificação.

Como consequência do processo evolutivo, somente em 2009 surgiu a primeira norma brasileira para regulamentar as ações referentes ao projeto, dimensionamento e procedimentos executivos, definidos na ABNT NBR 15696:2009.

A madeira representa boa parte deste sistema construtivo devido à sua leveza, resistência, facilidade construtiva e disponibilidade no mercado, especialmente para execução de moldes de lajes, vigas e pilares. A madeira compensada se destaca nesta função, devido às suas propriedades e eficiência como mencionado por Stamato (2002). A sua formação por lâminas intercaladas produz um material com excelente rigidez e resistência para solicitações diversas.

A existência de documento normativo ainda não foi capaz de promover a difusão de práticas de projetos de fôrmas e escoramentos. Sua utilização ainda requer cuidados de interpretação, pois os procedimentos até então usados na prática tinham por base trabalhos específicos de alguns autores, especialmente aqueles voltados para o estudo da madeira. Dentre eles, podem ser destacados os trabalhos de Pfeil (1987), Moliterno (1989), Calil (2005) e Nazar (2007). Diante da atual situação é importante a discussão entre profissionais da área para garantir o melhor entendimento de pontos conflitantes que serão tratados neste trabalho.

Em relação às chapas de compensado usualmente empregadas como molde para concreto é importante observar o comportamento diferenciado entre as direções das fibras, pois se tem posicionamento alternado destas direções para garantir maior homogeneidade, estabilidade, maior rigidez e resistência às chapas. No entanto, como as chapas são montadas com um número ímpar de camadas, de acordo com Bortoletto Jr. e Garcia (2004), então haverá uma direção com um número maior de lâminas, o que resulta em uma diferenciação entre as propriedades nas direções longitudinal e transversal da chapa.

Ainda em chapas de compensado ressalta-se a flexão estática, que segundo Dias (2005), concordando com vários outros autores, pode-se obter o módulo de elasticidade aparente e o módulo de ruptura. Segundo este autor, há diferença entre os módulos em relação à direção da chapa, variando assim para a direção paralela e para a direção perpendicular às fibras das lâminas externas. O mesmo autor ressalta que esta diferença é dada porque a madeira apresenta uma resistência muito superior quando é solicitada à tração paralela às fibras, em relação à tração perpendicular, que é muito baixa.

OS MATERIAIS

A ABNT NBR 15696:2009 recomenda o uso de coeficientes de segurança diferenciados para elementos de madeira, caracterizando-os como industrializados e maciços. O coeficiente de modificação (k_{mod}) será adotado igual a 0,72 para chapas de madeira compensada e 0,58 para peças maciças, como resultado da adoção de $k_{mod,1} = 0,9$ pelo fato de que as ações variáveis são de curta duração; $k_{mod,2}$ será igual a 1,0 e 0,8, respectivamente, para o compensado e para peças serradas, e $k_{mod,3}$ vale 0,8 devido à qualificação do material.