

PRESSÕES LATERAIS EM FÔRMAS PARA PILARES DE CONCRETO ARMADO

George Magalhães Maranhão e Francisco Antonio Rocco Lahr

RESUMO: As fôrmas representam um custo bastante significativo nas estruturas dos edifícios, podendo atingir de 40 a 60% do trinômio concreto, aço e fôrmas. Estas, definidas como um equipamento para moldar a estrutura de concreto armado, necessitam ser adequadamente projetadas e executadas, visando seu bom desempenho e a garantia da qualidade final da obra. Neste contexto o presente trabalho pretende confrontar alguns dos diversos estudos já realizados no que diz respeito ao cálculo das pressões laterais que o concreto exerce nas faces das fôrmas dos pilares, e estender esta comparação aos resultados obtidos em experimentação conduzida ‘in loco’ no conjunto de fôrmas da estrutura de concreto armado em construção na cidade de São Carlos, SP. Finalizando com uma proposta preliminar de uma formulação para o cálculo da pressão lateral do concreto nas faces das fôrmas de pilares, segundo a Teoria de Mohr-Coulomb.

Palavras-chave: pressão lateral, pressão do concreto, fôrmas para concreto, concreto fresco

LATERAL PRESSURES IN FORMWORK FOR COLUMNS OF REINFORCED CONCRETE

ABSTRACT: In building structures, formwork represents something between 40 and 60% of the costs including concrete, steel and formwork. It's defined as equipment to shape reinforced concrete members, must be adequately designed and constructed, in order to reach a good performance and to certify the quality of the work. So, this paper aims to compare some of the several studies carried out about the lateral pressures exerted by concrete in columns formwork, and enlarge this comparison to the experimental data obtained “in loco” during the building of a reinforced concrete structure in São Carlos, SP. At last, the calculus of lateral pressures imposed by concrete in lateral faces of formwork is proposed based on Mohr-Coulomb Theory.

Key words: Lateral pressures; concrete pressures; formwork for concret; fresh concrete.

1. INTRODUÇÃO

As pesquisas que avaliam as pressões laterais nas fôrmas para concreto armado têm sido desenvolvidas, principalmente no âmbito internacional, porém não se tem chegado a resultados em comum.

As fôrmas dos pilares têm o objetivo de dar ao concreto armado em sua etapa construtiva a geometria estipulada no projeto, até que o mesmo adquira suficiente resistência. Até que esta se desenvolva o concreto é contido pelas laterais das fôrmas, que impedem seu abatimento sobre o plano inferior.

2. COMPORTAMENTO DO CONCRETO FRESCO NAS FÔRMAS

GARDNER et al (1981) *apud* CRUZ (1997), relatam que o concreto fresco pode ser visualizado como partículas de agregados inertes, as quais são suspensas numa matriz deformável de pasta de cimento e bolhas de ar. Dado o tempo e as condições próprias do ambiente, a pasta de cimento é convertida através de um processo físico-químico entre os grãos de cimento e água, numa massa homogênea de partículas.

O concreto fresco sendo um sistema composto de partículas fragilmente interligadas e submergidas em meio fluido, possui resistência cisalhante resultante do atrito entre as partículas o constituem, bem como entre elas e as superfícies da fôrma e da armadura. Essas forças podem ser denominadas atrito interno e atrito superficial, respectivamente.

Quando o concreto é lançado na fôrmas provoca um choque nas mesmas, em seguida realiza-se um adensamento, manual ou mecânico. O processo do adensamento feito por vibração, interna ou externamente, consiste essencialmente na eliminação do ar aprisionado, como também na neutralização das forças de atrito interno e superficial.

Porém, ao se realizar o adensamento, esse repouso é perturbado por uma fluidificação da mistura, que passará a se comportar de modo semelhante a um líquido, tendo como caso extremo, a pressão lateral caracterizada como hidrostática ($Q_{C,máx} = \gamma_c \cdot h$).

Em planos onde a seção transversal é pequena, o vibrador pode aplicar nas fôrmas uma energia relativamente alta. A profundidade do efeito do vibrador aumenta com a vibração conjunta da fôrma, o que traz como consequência um aumento na pressão do concreto.

A pressão lateral exercida pelo concreto sobre as fôrmas depende de diversos fatores, em seguida são mostrados os principais fatores influenciadores, segundo CALIL JR. et al. (1998) e o Comitê 622 do ACI (1958).