

## **INFLUÊNCIA DA RESISTÊNCIA DO CONCRETO EM PILARES DE CONCRETO ARMADO SOB FLEXO-COMPRESSÃO RETA.**

**CURADO**, Marina Craveiro<sup>1</sup>; **GOMES**, Ronaldo Barros<sup>2</sup>.

Palavras-chave: Concreto Armado, Pilares e Flexo-Compressão Reta.

### **1. INTRODUÇÃO** (justificativa e objetivos)

Apesar do seu papel essencial na garantia de segurança, os processos de cálculo de pilares de concreto apresentam, ainda hoje, falhas em alguns aspectos do seu comportamento estrutural. O processo proposto por MELLO (2003), embora apresente um forte embasamento analítico-numérico, precisa, ainda, de comprovação experimental. O objetivo do presente projeto de pesquisa é fazer análise teórica e experimental de pilares de concreto armado submetidos à flexo-compressão reta, utilizando como base teórica o método desenvolvido por MELLO (2003), além de verificar a influência da resistência à compressão do concreto sobre o comportamento desses pilares, visando obter dados para uma futura modelagem, inserindo estes parâmetros no método de MELLO (2003).

### **2. METODOLOGIA**

#### 2.1 – Características dos pilares

Os seis pilares ensaiados foram confeccionados com concreto convencional de resistência nominal à compressão aos 28 dias igual a 30 MPa, com armadura longitudinal composta de quatro barras retas nervuradas de 10 mm de diâmetro nominal. A seção transversal retangular adotada foi de 120 mm x 250 mm, com altura total do modelo igual a 2000 mm.

#### 2.2 – Ensaios dos pilares

O modelo estrutural adotado foi de pilar bi-articulado com excentricidades idênticas em suas extremidades, de tal modo a gerar momento fletor com plano de ação paralelo ao menor lado, provocando, na região central, situação de flexo-compressão reta. As excentricidades de aplicação da força foram de 10, 20, 40, 82,5, 100 e 120 mm. A estrutura de reação foi composta por pórtico metálico convenientemente ancorado, por meio de tirantes, na laje de reação. Um conjunto de atuador hidráulico e bomba manual, juntamente com células de carga e indicador digital, foram os responsáveis pela aplicação das forças.

#### 2.3 – Instrumentação

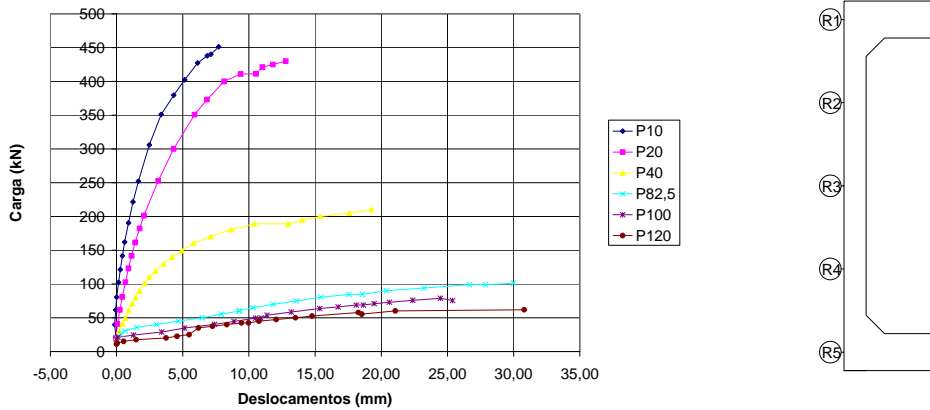
Os deslocamentos foram medidos com relógios comparadores com base magnética em cinco pontos da peça. As deformações nas armaduras longitudinais foram medidas com extensômetros elétricos de resistência (EER). Para as deformações no concreto, foram usados extensômetros elétricos de resistência (strain gauge), alinhados aos do aço, apenas na face comprimida (face C).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### 3.1 – Deslocamentos

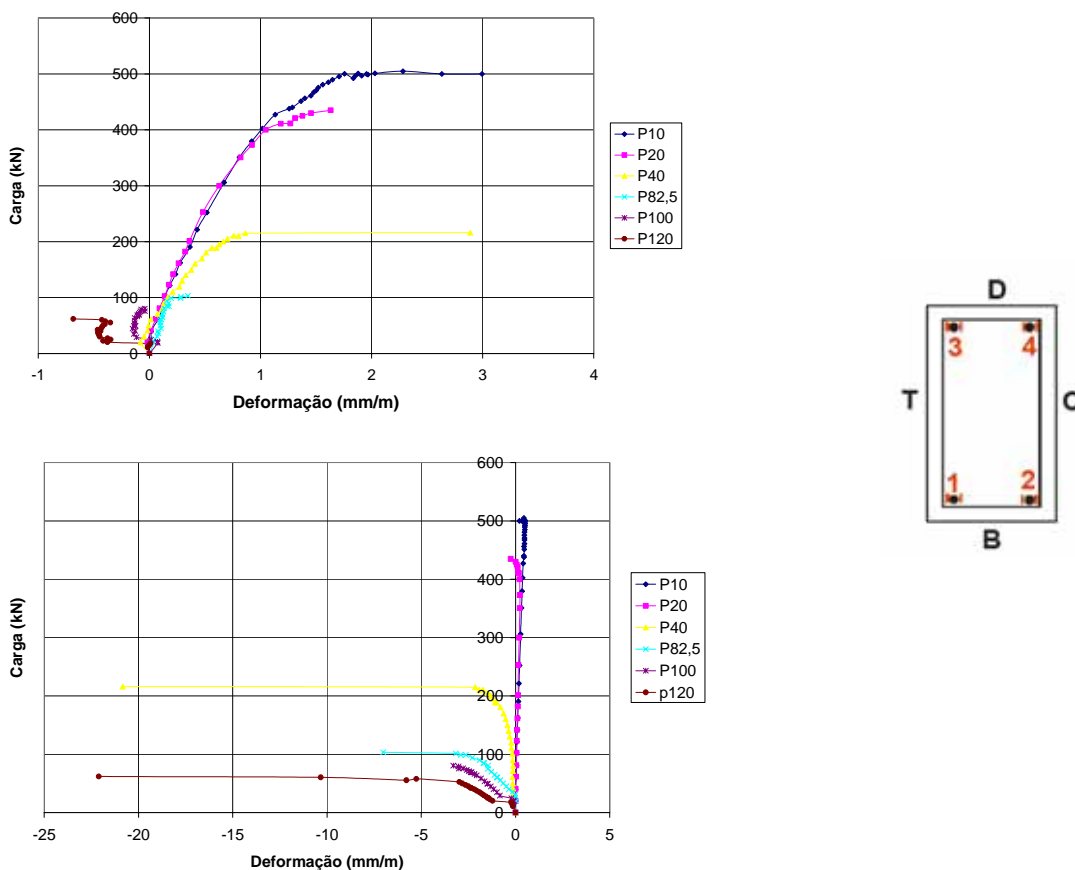
Na FIGURA 1, encontram-se os diagramas que relacionam os deslocamentos horizontais medidos pelo relógio posicionado na seção média do pilar (R3), na face T, em função da força de solitação dos exemplares ensaiados.

Os diagramas apresentam uma relação direta entre carga e deslocamento, o qual aumenta à medida que ocorre incremento da força aplicada, sendo tanto maior também com a elevação da excentricidade.



**FIGURA 1 – Diagramas força x deslocamento do relógio R3 dos pilares**  
**3.2 – Deformações das armaduras longitudinais**

A FIGURA 2 mostra os diagramas força x deformação das armaduras longitudinais das faces C e T dos pilares, respectivamente. Pode-se observar que, para uma mesma carga, a deformação foi tanto maior quanto maior a excentricidade de aplicação da força, nas faces C e T.

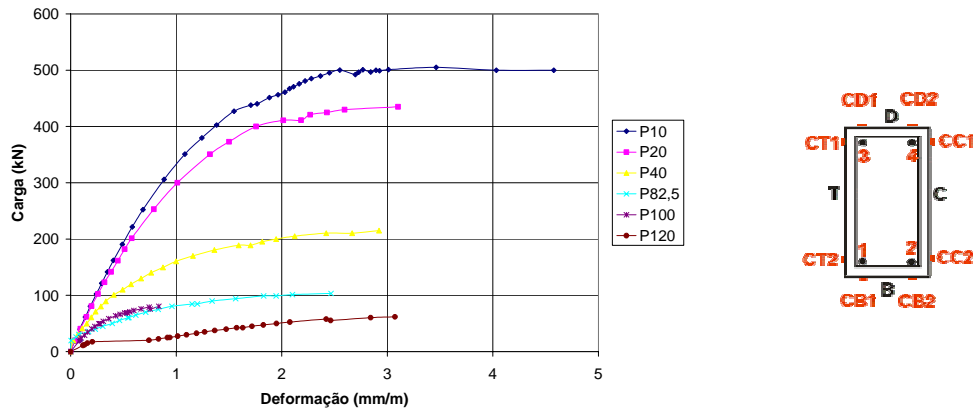


**FIGURA 2 – Diagramas força x deformação das armaduras longitudinais da face C e T dos pilares, respectivamente**

**3.3 – Deformações do concreto**

Para a análise das deformações do concreto, considerou-se a média dos extensômetros CC1 e CC2 da face mais comprimida (face C).

A análise da FIGURA 3 mostra que, a exemplo das armaduras longitudinais, a deformação no concreto foi tanto maior quanto maior a excentricidade inicial de aplicação da carga. Vale ressaltar que a curva referente à P100, coincidente com a curva do pilar P82,5, deve ser desconsiderada, uma vez que todas as deformações registradas no extensômetro CC1 do pilar P100 foram nulas.



**FIGURA 3 – Diagramas força x deformação do concreto dos pilares ensaiados**

#### 4. CONCLUSÃO

Quanto aos deslocamentos, o aumento da excentricidade inicial resultou em maiores deslocamentos do relógio posicionado na seção média da face T, R3, pelo aumento da influência da flexão.

Quanto às deformações do concreto, o aumento da excentricidade inicial da força solicitante influenciou as deformações do concreto, provocando um crescimento do encurtamento do concreto.

Quanto às deformações das armaduras, para pilares com excentricidade de até 20 mm, as deformações das armaduras das barras da face T (menos comprimida ou tracionada) foram deformações de compressão de menor intensidade, enquanto as barras da face C apresentaram deformações de compressão de maior intensidade, caracterizando um caso de flexo-compressão de pequena excentricidade. Os pilares com excentricidade entre 40 mm e 82,5 mm apresentaram deformações de tração na face T e deformações de compressão na face C. Para pilares com excentricidade superior a 82,5 mm, tanto as armaduras da face T como as da face C sofreram deformações de tração, durante a maior parte do tempo de aplicação da carga.

O próximo passo da pesquisa consistirá em analisar pilares semelhantes aos já ensaiados, principalmente os de maior excentricidade, com diferentes valores de resistência característica do concreto, a fim de avaliar sua influência em pilares de concreto armado sob flexo-compressão reta.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADORNO, ANA LÚCIA CARRIJO. *Análise Teórica e Experimental de Pilares em Concreto Simples e Armado sob Flexo-Compressão Reta*. 2004. 423 p. (Tese de Doutorado) - Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

**FONTE DE FINANCIAMENTO** – Universidade Federal de Goiás

<sup>1</sup>

Bolsista de iniciação científica. Escola de Engenharia Civil – Laboratório de Estruturas, [marinacurado@yahoo.com.br](mailto:marinacurado@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>

Orientador/Escola de Engenharia Civil/UFG, [rgomes@eec.ufg.br](mailto:rgomes@eec.ufg.br)