

# CONCEPÇÃO DE PILARES EM CONCRETO ARMADO E DE PILARES EM AÇO

**Evelyn de Mancilha Ferreira<sup>1</sup>, Edson Rodolfo de Macedo<sup>2</sup>, Edilaine Assis Leal<sup>3</sup>,  
Maria Betânia de Oliveira<sup>4</sup>**

<sup>1-3</sup>Aluna do Curso de Engenharia Civil, mancilinh@hotmail.com, edson-rodolfo@hotmail.com,  
edi353@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Professora Doutora do Curso de Engenharia Civil, betania@univap.br

Universidade do Vale do Paraíba/Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo  
Av. Shishima Hifumi, 2911 Urbanova CEP12244-000 São José dos Campos, São Paulo.

**Resumo-** Os pilares possuem grande importância na construção civil e são bastante utilizados desde os tempos mais remotos. A concepção de pilares é uma fase importante no desenvolvimento de edifícios. Objetivando divulgar a iniciação científica dos alunos do primeiro semestre do Curso de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Paraíba, constitui-se da síntese da pesquisa desenvolvida na disciplina Projeto I (Eng. Civil). Apresenta a conceituação inicial, o sistema construtivo e a concepção de pilares em concreto armado e em aço. Tem o objetivo de sistematizar os conhecimentos, assim sendo emprega revisão de literatura como metodologia de pesquisa.

**Palavras-chave:** concepção – pilares, pilares – concreto armado, pilares – aço.

**Área do Conhecimento:** Engenharia Civil.

## Introdução

Pilares são elementos de barra usualmente retos. Eles possuem eixo quase sempre disposto verticalmente e recebem predominantemente ações de compressão normais a suas seções (SÁLES, et al., 2005). A Figura 1 mostra um pilar com carregamento paralelo ao seu eixo.



Figura 1- Desenho esquemático de um pilar: geometria e carregamento.

No sistema estrutural básico de edifícios, sistema composto por lajes, vigas e pilares, estes últimos são responsáveis por receber os carregamentos das vigas e transmiti-los até a estrutura de fundação. Os materiais de construção empregados na produção de pilares são principalmente o concreto armado e o aço.

O concreto armado é constituído pelo concreto simples, pela armadura passiva (esta com taxa igual ou superior à taxa mínima de armadura) e, ainda, pela aderência entre o concreto e a armadura. Cabe ressaltar que o concreto simples

possui razoável resistência à compressão e baixa resistência à tração. Por isto há a viabilidade da conveniente associação do concreto com a armadura de aço, formando um novo material denominado concreto armado (OLIVEIRA, 2006; IBRACON, 2006).

O aço é um material de elevada resistência à tração e à compressão. Ele é produto obtido industrialmente do refinamento de minério de ferro e de sucata, que junto com outros agentes, produzem o “ferro-gussa”. Este é posteriormente refinado para a remoção de excessos de carbono e outras impurezas e, também, para o adicionamento de outros metais (BELLEI, et al., 2004). O aço é um material de construção, por exemplo, utilizado na produção de armaduras para o concreto e na produção de estruturas metálicas.

As estruturas metálicas em aço podem ser produzidas por chapas finas, chapas grossas e perfis. Existem perfis laminados, soldados ou ainda, produzidos por chapas dobradas (ABCEM, 2006).

## Sistema construtivo

Os pilares em concreto armado são compostos pelo concreto simples, pelas armaduras longitudinais e pelos estribos. As armaduras longitudinais têm a função principal de contribuir para a resistência do pilar e os estribos, ou armaduras transversais, têm a função principal de manter a armadura longitudinal na sua correta posição. A construção de pilares em concreto armado envolve a execução do sistema de fôrmas na forma e na posição em que precisam ser

moldados; o preparo e montagem das armaduras que são posicionadas e fixadas no interior das fôrmas; a concretagem dos pilares, a cura adequada do concreto e, por fim, a retirada das fôrmas e dos escoramentos (NBR 14931, 2003). Como ilustração do sistema construtivo, as Figuras 1-3 mostram um modelo de armadura, um modelo de fôrmas com as armaduras posicionadas e fixadas no seu interior e, por fim, o modelo de pilar parcialmente concretado após a cura e retirada das fôrmas. Estes modelos foram produzidos pelos alunos.

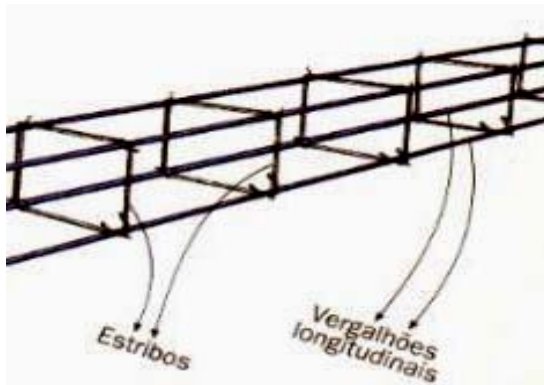


Figura 1- Modelo de armadura passiva de um pilar [executado pelos alunos].



Figura 2- Modelo de fôrma de pilar com as armaduras posicionadas e fixadas no interior das fôrmas [executado pelos alunos].



Figura 3- Modelo de pilar parcialmente concretado, após a cura e retirada das fôrmas [executado pelos alunos].

Os pilares em aço são usualmente em perfis I laminados ou soldados, perfis caixão soldados e perfis tubulares ou seções compostas, associando dois ou mais perfis. Uma solução muito empregada em edificações industriais consiste nos pilares treliçados, em geral, mais leves que os pilares de alma cheia. Nos edifícios de múltiplos andares os pilares mistos aço-concreto são uma solução importante, em que os pilares são construídos por perfis de aço revestidos ou preenchidos com concreto (SÁLES, et al., 2005). A Figura 4 mostra um modelo de pilar em aço com seção composta por perfis U que foi produzido pelos alunos.



Figura 4- Modelo de um pilar em aço [executado pelos alunos].

## Concepção estrutural

A fase inicial do processo de desenvolvimento das edificações consiste da concepção estrutural, onde há o início da definição da forma da edificação. Nesta fase é importante a avaliação das dimensões dos elementos estruturais de maneira rápida, dentro de uma faixa de valores, porque a forma e a estrutura “nascem” juntas. A distribuição dos pilares, em concreto armado e em aço deve ficar entre 4m e 6m, visando uma melhor distribuição de forças entre a estrutura e a infraestrutura.

Para o caso de edifício com andar único, a partir de Rebello (2003), infere-se que a altura mínima de pilares em concreto armado e em aço é igual a 1,5m, que a altura máxima não travada de pilares de concreto armado é igual a 15m e que a máxima altura não travada de pilares em aço é, também, igual a 15m. As Figuras 4-5 relacionam a altura dos pilares com a altura média de suas seções transversais.

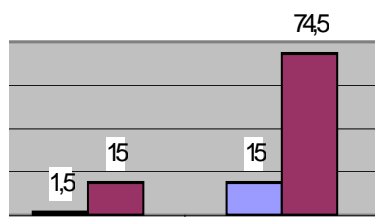


Figura 4- Pilares em concreto armado, caso de andar único, onde ■ indicam a altura dos pilares (valor mínimo e valor máximo, em metros) e ■ indicam os correspondentes valores médios das alturas da seção transversal, em centímetros.

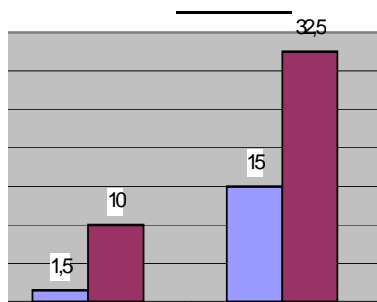


Figura 5- Pilares em aço, caso de andar único, onde ■ indicam a altura dos pilares (valor mínimo e valor máximo, em metros) e ■ indicam os correspondentes valores médios das alturas da seção transversal, em centímetros.

A Figura 6 mostra estudo para o caso de edifícios de múltiplos andares em concreto armado. A partir de Rebello (2003) infere-se que, para o caso de edifício de dois andares, o valor médio da altura da seção do pilar é de aproximadamente 40cm, que o número máximo de andares é igual a 50 e que, neste caso, o valor

médio da altura da seção transversal do pilar é de aproximadamente 85 cm.

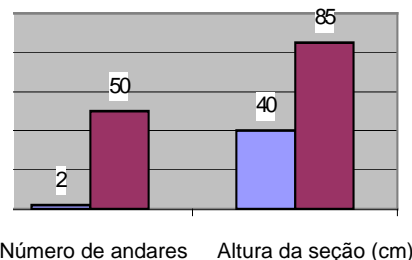


Figura 6- Pilares de concreto armado, número de andares e os valores médios correspondentes das alturas das seções transversais dos pilares.

A Figura 7 mostra estudo para o caso de edifícios de múltiplos andares em aço. A partir de Rebello (2003) infere-se que, para o caso de edifício de dois andares, o valor médio da altura da seção do pilar é de aproximadamente 25cm, que o número máximo de andares é igual a 50 e que, neste caso, o valor médio da altura da seção transversal do pilar é de aproximadamente 45 cm.

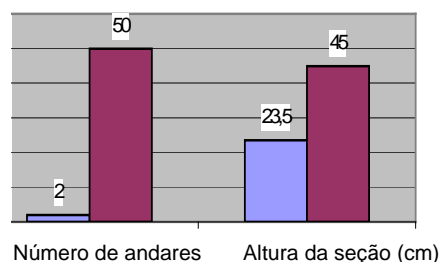


Figura 7- Pilares em aço, o número de andares e os correspondentes valores médios das alturas das seções transversais dos pilares.

Cabe alertar que as indicações de Rebello (2003) podem ser empregadas apenas como uma orientação para o desenvolvimento do edifício. Portanto, cabe também alertar que na experimentação apresentada as dimensões dos pilares de concreto armado e de aço podem ser utilizadas apenas na fase de concepção da estrutura, a qual está inserida no desenvolvimento do edifício.

## Considerações finais

A concepção de pilares em edifícios é uma fase importante do desenvolvimento do edifício porque está diretamente relacionado com a área útil (um aspecto importante é a quantidade de vagas nas garagens) e com os vãos livres. Assim, a escolha da seção e do material costuma ser definida com o objetivo de se minimizar o custo com material e mão-de-obra da estrutura e da infraestrutura e, ainda, maximizar o espaço útil da construção.

## Referências

- ABCEM. **Associação Brasileira da Construção Metálica**, 2006. Disponível em: <http://www.abcem.org.br> . Acesso em: 20 jun 2006.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Execução de estruturas de concreto** (NBR14931). Rio de Janeiro, 2003.

- BELLEI, I. H. *et al.* **Edifícios de múltiplos andares em aço**. São Paulo: Pini, 2004.

- IBRACON. **Instituto brasileiro do concreto**, 2006. Disponível em: <http://ibracon1.locaweb.com.br>. Acesso em: 20 jun 2006.

- OLIVEIRA, M. B. **Introdução ao Estudo das Estruturas de Concreto**. São José dos Campos: CEC/FEAU/UNIVAP, 2006. Disponível em: <<http://www1.univap.br/~betania/disciplinas>>. Acesso em: 20 jun 2006.

- REBELLO, Y.C.P.A **A concepção estrutural e a arquitetura**. São Paulo: Ziguarte Editora, 2003.

- SÁLES, J. J.; NETO MUNAIR, J.; MALITE, M. ; DIAS, A. A. GONÇALVES, R. M. **Sistemas Estruturais: teoria e exemplos**. SET/EESC/USP, 2005.