

Fundações rasas

Texto original de Ubiratan Leal
Edição 83 - Fevereiro/2004

Bases concretas

Em teoria, sapatas, blocos e radiers são os elementos de fundação mais simples de projetar e executar, mas não é bem assim

Apoiados a pequenas profundidades em relação ao nível do solo, certos tipos de fundação requerem pouca escavação e consumo moderado de concreto para execução das peças. Apesar disso - a suposta simplicidade dos blocos e sapatas - é preciso cuidado ao projetar e executar esses elementos que são a base da estrutura.

Como usam camadas superficiais do subsolo para transferir as cargas da construção, as fundações rasas estão mais suscetíveis a mudanças na composição do solo do que as profundas. Além disso, as sondagens não varrem todo o terreno, podendo ocorrer alterações superficiais não detectadas. "Não se pode menosprezar o risco", afirma o projetista de fundações Daniel Rozenbaum, da Fundacta. "Só dá para saber exatamente o que estará abaixo de uma sapata na hora de executá-la."

É importante lembrar que, se o solo não for adequado, não adianta mudar as características da peça - por exemplo, aumentar a resistência do concreto. "O que condiciona o desempenho da fundação é a resistência do solo, que é, no final das contas, o elo fraco do sistema", diz Waldemar Hachich, professor da Poli-USP e presidente de ABMS (Associação Brasileira de Mecânica de Solos). Por isso, no caso de sapatas, a liberação da concretagem de cada elemento deve ser feita pelo projetista/consultor das fundações.

Caiu por terra o conceito de que todas as sapatas devem receber a mesma pressão, muito comum no meio técnico algumas décadas atrás. "O que deve ser uniforme é o desempenho da edificação, não as cargas sobre cada sapata", comenta Hachich.

Ainda na fase de projeto, o contato entre projetista de fundações e estruturas deve ser constante. Afinal, não dá para dissociar os funcionamentos da infra e da superestrutura. Outro motivo é a possibilidade de nem todas as sapatas terem a mesma profundidade. Se uma peça estiver mais profunda que as demais, o pilar deverá ser mais esbelto. A possível mudança na flambagem do pilar deve ser considerada no projeto estrutural.

Os cuidados não devem se limitar ao projeto, mas também à execução. Alguns são de ordem estritamente prática ou econômica, como o formato retangular e piramidal para a sapata em pontos que não apresentem nenhuma limitação de espaço. O principal motivo é a redução no consumo de concreto, pois, ao contrário de uma sapata com altura regular, não haveria subaproveitamento do material. Além disso, sapatas em outros formatos, como arredondado ou escalonado, costumam exigir mais trabalhos com fôrmas.

Um cuidado importante é o de garantir que a umidade do solo não atacará a armadura da sapata. Para isso, é feito um lastro de 5 cm de concreto magro sob a sapata. Outro cuidado é manter o fundo da vala limpo, sem lama ou materiais soltos. "Como a sapata espraia as tensões de toda a estrutura para o solo, um concreto com problemas pode prejudicar o desempenho de todo o sistema", explica Rozenbaum.

Dependendo das dimensões da sapata e da especificação do concreto, pode ser necessário colocar gelo na mistura, evitando elevação de temperatura em excesso durante a hidratação e a conseqüente fissuração da peça

Alicerces

Muito utilizados em edificações de pequenas cargas, como sobrados. São constituídos de concreto não-armado ou alvenaria e trabalham principalmente à compressão (ao contrário das sapatas, que resistem à tração). Na execução deve-se fazer uma cinta de amarração para absorver esforços acidentais e distribuir as cargas, que normalmente são impermeabilizadas com camada de argamassa com hidrofugante e pintura com emulsão asfáltica para evitar a ascensão capilar de umidade.

Sapatas alavancadas

Caso o projeto preveja uma sapata em divisa de terreno ou com algum obstáculo, a peça não consegue ter o centro de gravidade e o centro de cargas coincidentes. Para compensar a excentricidade das cargas, é necessário transferir parte dos esforços para uma sapata próxima por meio de uma viga alavancada.

Radier

Trata-se de uma laje que recebe cargas de todos os pilares. Por consumir um volume de concreto relativamente alto, é mais viável em obras com grande concentração de cargas. Deve resistir aos esforços diferenciados de cada pilar, além de suportar eventuais pressões do lençol freático. O consumo de concreto pode ser diminuído com o emprego de protensão.

Sapatas corridas

Recebem as cargas direto das paredes. A transferência de carga é feita linearmente. As sapatas corridas são sucedâneas dos alicerces, para paredes mais carregadas ou solos menos resistentes.

Sapatas isoladas

Recebem as cargas de apenas um pilar. É a solução preferencial por ser, em geral, mais econômica porque consome menos concreto. As sapatas podem ter vários formatos, mas o mais comum é o cônico retangular, pois consome menos concreto e exige trabalho mais simples com a fôrma. No caso de pilares de formato não-retangular, a sapata deve ter seu centro de gravidade coincidindo com o centro de cargas.

Sapatas associadas

Utilizadas quando há pilares muito próximos e as sapatas isoladas se sobreporiam. Além disso, podem ser necessárias quando as cargas estruturais forem grandes. Como nas sapatas isoladas, o posicionamento da peça de fundação deve respeitar o centro de cargas dos pilares.