

REPORTAGEM

» Sapatas de concreto

Utilizadas como base para edificações de diferentes portes, as sapatas de concreto são simples, seguras e econômicas. Mesmo assim, dependem de especificação e execução que levem em conta as características do solo e da estrutura

Juliana Nakamura



Elemento básico de fundação, não demanda peças e equipamentos especiais de escavação

Indicadas para regiões de solo estável e de alta resistência superficial, as sapatas de concreto estão entre os métodos de execução de fundações mais elementares e econômicos. Quando bem projetadas, costumam demandar pouca escavação e consumo moderado de concreto. Além disso, suportam cargas elevadas e, em comparação com outros tipos de fundação superficial, como os blocos não armados, as vigas baldrame e o radier, podem assumir diversas formas geométricas para facilitar o apoio de pilares com formatos não convencionais.

Mais do que a versatilidade, no entanto, a principal vantagem desse tipo de fundação está na execução facilitada, que dispensa, por exemplo, a presença de peças e equipamentos especiais no canteiro. Tal simplicidade, contudo, não exclui a necessidade de cuidados. Até porque, por se apoiar em camadas superficiais do solo para transferir as cargas da construção, esse tipo de fundação está mais suscetível às mudanças nas camadas do solo do que as fundações profundas.

De acordo com a NBR 6122:1996, que trata de projeto e execução de fundações - atualmente em processo de revisão -, uma sapata não deve ter dimensão mínima inferior a 60 cm. Outra recomendação é que se observe o desnível entre sapatas próximas. A sapata em cota mais baixa deve ser sempre executada antes das demais. Além disso, é importante que seja respeitado um distanciamento entre cotas de acordo com a resistência do solo.

Da mesma forma, a garantia de que a umidade do solo não atacará a armadura da sapata é fundamental para a segurança da edificação a ser construída. Por isso, logo após a escavação do solo deve ser feito um lastro de 5 cm de concreto magro, ocupando toda a área sobre a qual será assentada a sapata.

Compatibilidade

"O mais importante na execução de qualquer tipo de fundação é compatibilizar as cargas atuantes e os deslocamentos previstos com as características do solo de suporte", ressalta a pesquisadora Gisleine Coelho de Campos, da Seção de Geotecnia do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo). Segundo a engenheira, é fundamental verificar a geometria do elemento e as características de uniformidade e resistência do solo sob a base, além da resistência do concreto e o cobrimento da armadura.

A ligação entre as armaduras da sapata com a estrutura também é um ponto crítico que merece atenção especial." As armaduras de espera para os elementos estruturais precisam dispor de geometria e comprimento adequados aos esforços previstos", afirma Gisleine, destacando ainda que é preciso considerar sempre a possibilidade de ocorrência de cargas acidentais, que devem estar contempladas nos coeficientes de segurança adotados no projeto.

Impacto financeiro

A garantia de economia das sapatas diretas passa obrigatoriamente por um projeto que tire partido das características desse tipo de fundação. Em geral, sapatas de formato arredondado ou escalonado demandam mais trabalhos com a execução das fôrmas, interferindo diretamente na produtividade do canteiro.

Fundação de um edifício residencial com sapatas isoladas



Escavação

Seguindo a orientação do projeto de fundações, inicia-se a escavação da área a receber as sapatas até a cota de apoio.

Regularização

Com a área escavada e compactada, o passo seguinte é depositar concreto magro na área escavada, nivelando com o auxílio de régua e colher. Essa camada de regularização, que deve ter 5 cm de espessura no mínimo, é importante para garantir que a umidade do solo não ataque a armadura da sapata.



Preparação das laterais

Não só o fundo, mas também as laterais precisam receber concreto. Por isso, as laterais de toda a área escavada devem ser chapiscadas.

Marcação dos pilares

Com a vala preparada, inicia-se a marcação dos pilares. Para tanto, são fixadas estacas de madeira nos pontos indicados pelo projetista.



Conferência

A checagem do nível é um procedimento imprescindível para garantir boa marcação dos pilares.

Armação

Depois de definida a localização de todos os pilares, tem início a inserção da armação, sempre seguindo a orientação do projeto de fundações.



Saída para os pilares

Com o auxílio de arames de aço, são presos também os ferros especiais de arranque dos pilares.

Concretagem

A concretagem também deve ser feita, de acordo com as especificações do projetista, até a parte superior da sapata. A betoneira pode ser utilizada se a quantidade de concreto ou a velocidade de concretagem assim o exigirem.





Finalização

A armação do pilar deve ser montada a partir dos ferros de arranque. Só então serão colocadas as fôrmas do pilar para o prosseguimento da concretagem.

Obs.: Após a desenforma do pilar, deve-se fazer o reaterro da cava da sapata.

Obra: Edifício Allure Morumbi, em São Paulo, atualmente em construção pela Construtora Tibério



Corte esquemático de talude com sapatas em desnível

Recomendações

*Para execução de todo e qualquer tipo de fundação, as investigações geotécnicas de campo e laboratório devem ser sempre acompanhadas pelo projetista.

*Sondagens de simples reconhecimento à percussão (SPT ou SPTT) são indispensáveis, sendo que, em alguns casos, pode ser necessário lançar mão de sondagens mais complexas.

*Ainda na fase de projeto, o contato entre projetista de fundações e estruturas deve ser constante.

*Em situações em que as sapatas se aproximam umas das outras ou se sobrepõem, o radier pode ser uma solução de fundação mais competitiva.

Ainda pela busca de economia, é imprescindível simplificar a execução da armadura quando possível. Afinal, as sapatas mais econômicas geralmente são aquelas que possuem comprimento e largura com dimensões próximas, com momentos fletores parecidos em ambas as direções.



Estrutura de edifício residencial em São Paulo será erguida sobre sapatas isoladas em formato cônico retangular. Nesse tipo de solução, que apresenta baixo consumo de concreto, cada elemento de fundação recebe as cargas de apenas um pilar



Fundações rasas como as sapatas se caracterizam quando a camada de suporte está a até 2 m de profundidade da superfície

O contato entre o projetista de fundações e de estruturas, ainda na fase de projeto, é outro fator propulsor de racionalização. Estima-se que um projeto otimizado, que considere a interação solo-estrutura, possa levar à redução de até 50% do custo das

fundações. "Fundações bem projetadas correspondem de 3% a 10% do custo total do edifício. Porém, se forem malconcebidas e malprojetadas, podem atingir de cinco a dez vezes o custo da fundação mais apropriada para o caso", alerta a professora Mércia Bottura de Barros, da Poli-USP (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo), lembrando a importância da compatibilização de projetos na busca pela melhor solução para a distribuição dos esforços.

Conteúdo online exclusivo:

>>> [Veja como impermeabilizar sapatas de concreto](#)