

Fundação direta e rápida

Método elimina necessidade de contrapiso e apresenta vantagens para empreendimentos habitacionais térreos e com pequena carga

Aplicável à maioria dos tipos de solo, o radier é um método de fundação direta que apresenta diversas vantagens quando especificado e executado corretamente. Em termos gerais, radier é uma laje maciça que suporta e distribui — de modo uniforme — a carga da edificação.

A especificação depende, primordialmente, dos estudos realizados no solo e do porte da edificação. "Se a carga concentrada for muito alta, o radier fica inviável economicamente", explica Antônio Carlos Santos Lima, calculista da ACS Engenharia de Estruturas. Nesses casos, a espessura da laje aumenta muito, tornando onerosa a escolha. Por isso, é recomendado apenas para residências térreas e sobrados ou, no máximo, edifícios de poucos pavimentos.

A possibilidade de a laje de fundação fazer as vezes do contrapiso impulsionou o uso em residências populares. "Para nós é mais barato. Outro método exige cuidados com o contrapiso", revela Sérgio Artur de Andrade, da equipe da Secretaria Executiva do Qualihab.

A carga a que será submetida a estrutura é definida durante a fase de cálculos de esforços. A partir dos re-

sultados obtidos é que serão definidas algumas características do radier. A primeira delas é a espessura. Mesmo em casos de cargas pontuais, não é usual aumentar a espessura da fundação apenas no ponto em que a incidência é maior. Assim, a espessura é definida pela maior carga incidente.

Quando as tensões são menores que 10 kgf/cm² a preocupação se concentra apenas no concreto a ser usado. Caso esse valor seja ultrapassado, deve-se prever armaduras a fim de combater o cisalhamento. Tensões acima de 20 kg/cm² exigem armaduras pontuais, com o intuito de evitar a punção. "Posso ter armação de cisa-

lhamento em toda a extensão do radier e de punção somente em determinados pontos", ilustra Antônio Carlos Santos Lima, da ACS Engenharia de Estruturas.

Para a execução dessas armaduras, normalmente são utilizados, de acordo com Lima, estribos, ganchos ou espirais. O peso da estrutura e a reação do solo exigem atenção quanto ao uso de armaduras de flexão positiva (inferior) e negativa (superior).

"A especificação do concreto e da armadura a serem empregados depende dos esforços solicitantes", explica a pesquisadora do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de

Habitações populares

Embora a alta concentração humana nas capitais exija a verticalização das habitações e, portanto, inviabilize a execução de casas populares sobre radier, no interior essa técnica continua sendo empregada com sucesso. "Em empreendimentos da CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo) já executamos mais de seis mil casas, em diversos tipos de solo", conta Nelson Gerab, da Tecnosul Engenharia. Mesmo em empreendimentos próprios o radier desponta como uma opção prática e interessante economicamente. É o caso do condomínio Villagio D'Itália, que está sendo executado pela Tecnosul, em Itu (fotos ao lado), interior de São Paulo.

Trata-se de um condomínio de 307 casas

térreas e isoladas. Segundo o engenheiro Nelson Gerab, o trabalho é bastante prático e sem desperdícios. A utilização de fôrmas metálicas permite a reutilização e agilidade na montagem e desmontagem. O gabarito metálico, para locação de instalações elétricas e hidráulicas, diminui a margem de erro na locação. De acordo com ele as edificações já concluídas apresentaram ótimo desempenho estrutural e obtiveram a aprovação dos proprietários. As fundações do condomínio têm 6,63 m de frente, com 1,44 m de calçada e 7,89 m de fundo, também com 1,44 m de calçada. A espessura do radier é de 9 cm e a da calçada é de 5 cm. Para o lastro foi utilizada brita 1, que tem 3 cm de espessura. O concreto apresenta resistência de 20 MPa.

Etapas executivas



- 1 Patamarização e locação
- 2 Abertura de valas para colocação de kit de hidráulica e elétrica
- 3 Colocação de lona plástica em toda a superfície
- 4 Colocação de armadura
- 5 Concretagem
- 6 Desempenamento
- 7 Cura

São Paulo), Gisleine Coelho de Campos, referindo-se ao nível de carregamento e à posição de apoio dos pilares ou das paredes estruturais.

Preparo do solo

A fase de execução se inicia com a compactação manual do solo. Gisleine Coelho de Campos lembra que é imprescindível que o terreno esteja limpo e nivelado. Em seguida são posicionadas as instalações elétricas e hidráulicas e deve ser aplicada uma camada de brita. O normal é que seja utilizada uma mistura de brita 1 e 2 nessa etapa.

Para a armadura o usual é a utilização de tela metálica, mas pode-se optar por barras isoladas. A cura, devido à grande área de superfície, deve ser sempre úmida. "Utilizamos saco de estopa ou serragem para a cura úmida", detalha Sérgio Artur de Andrade, do Qualihab.

A infiltração de águas superficiais sob o radier pode ocasionar o carregamento de partículas e a movimentação do solo, prejudicando a estrutura. O crescimento de raízes por baixo da edificação também pode vir a causar rachaduras ou movimentação na estrutura. A fim de evitar esses problemas, executam-se vigas de borda. Estas se propagam por todo o entorno da fundação e têm, geralmente, de 20 cm a 30 cm de profundidade.

O engenheiro Nelson Gerab, da Tecnosul, afirma que, em casos de terrenos pouco resistentes, deve-se evitar executar mais de duas casas no mesmo radier. E, no caso de maciços sujeitos a deformação, as casas devem ser executadas isoladamente. Além disso, não é a solução mais apropriada para casas geminadas que apresentem desnível entre elas. A execução, nesses casos, torna-se lenta e cara.

Bruno Loturco