

FUNDAÇÕES DO TIPO RADIER

Werner Felipe Schmidtke

Graduando em Engenharia Civil,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

Thaislan Nogueira Costa

Graduando em Engenharia Civil,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

Allef Reis Araújo

Graduando em Engenharia Civil,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – AEMS

Érica Tatiane Almeida Ribeiro

Licenciatura em Matemática – UNESP; Mestre em Engenharia Elétrica – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Fernanda Carolina de Almeida

Engenheira Civil – UNESP; Especialista;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Jaqueline Schiavinato Olivo

Engenheira Civil – UNESP; Especialista;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Resumo

Este artigo relata dois tipos e características da fundação do tipo Radier, que se utiliza com frequência no Brasil devido a vários fatores como: baixo custo e maior velocidade de execução. Assim como os demais tipos de fundações já conhecidos, para o Radier também existem cuidados desde o seu projeto até a execução, estes que serão tratados a seguir, assim como suas vantagens e desvantagens.

Palavras-chaves: fundação; Radier; concreto; armado; protendido.

INTRODUÇÃO

Na engenharia civil, utiliza-se o termo fundação para caracterizar uma estrutura que tem como função transmitir solicitações da obra ao solo. Existem vários tipos de fundações. Elas são projetadas de acordo com a força da carga recebida e o tipo de solo nas quais serão construídas.

Podemos definir Radier como uma laje sobre o solo, cuja principal finalidade é suportar as cargas aplicadas através da tensão admissível de suporte do solo (INSTITUTE, 2010, 360R-10). Em outras palavras, Radier ou lajes Radier são lajes

de concreto que ficam em direto contato com o solo, recebem as cargas das paredes e pilares e descarregam sobre uma extensa área de solo.

Radier, também, pode ser definido como um “elemento de fundação superficial que abrange todos os pilares da obra ou carregamentos distribuídos (por exemplo: tanques, depósitos, silos, etc.)” (Norma Brasileira, 1996, p2).

Dentre os vários tipos de fundações, o tipo Radier se destaca pelo menor custo e maior rapidez na execução. Normalmente, é utilizado em obras de médio e pequeno porte, como: casas, sobrados, edifícios de até 12 andares. O Radier é um tipo de elemento de fundação superficial, é uma placa rígida que recebe todas as cargas da edificação e as transmite uniformemente ao solo. A sua escolha é indicada quando um pré-dimensionamento de sapatas, considerando-se o solo, é capaz de suportar as cargas nele aplicadas ou quando a área total de fundação for maior que a metade da área de construção, em que há necessidade de se distribuir com igualdade as cargas ao solo. Estudar adequadamente este tipo de fundação em concreto armado ou protendido, no que se refere ao elemento estrutural (laje) e ao meio equilibrante (solo), é pressuposto para identificar seus parâmetros constitutivos.

2 RADIER

2.1 Características

A fundação do tipo Radier pode ser suportada por pilares quando o lençol freático estiver próximo à superfície ou a base do solo for propensa a grandes recalques; pode ser uniforme ou de espessura variável e pode conter elementos de enrijecimento como nervuras ou vigas.

O Radier deve possuir no mínimo 10 cm de altura para evitar a infiltração de água na construção ou umidade do solo; 5% de inclinação, para que permita o escoamento da água nas calçadas em volta da construção, terraços e garagens; uma camada de brita de 7 cm para nivelar o terreno, evitando o contato da armação com o solo; 25 MPa para Radier armado ou 30 MPa para o protendido; por ser extenso e estar propenso a fissuras, deve ser impermeabilizado com manta asfáltica, pois a flexibilidade desse material acompanha o movimento da fundação. Essa manta, também, cria uma barreira física que evita que a umidade do solo suba para a fundação, pela porosidade do concreto.

2.2 Tipos

Existem dois tipos de fundação Radier, que são o armado e o protendido, onde o Radier armado é executado com concreto armado, feito com armadura passiva, telas ou barras de ferro na concretagem, para proporcionar melhor distribuição dos esforços.

Ele é mais utilizado em obras de casas ou edifícios baixos, de até 5 pavimentos. Possuem algumas características em sua execução, como o uso de espaçadores plásticos que são utilizados para fazer com que o concreto possua espessura mínima de cobrimento. O seu acabamento superficial é feito por desempenamento, acabadora mecânica de superfície e sarrafeamento, onde não deve ser liso demais, para que sua textura permita a aderência da argamassa. Sua cura pode durar mais de 72 horas, quando realizada através da manta geotêxtil umedecida ou com uma lâmina d'água.

O Radier protendido é executado com armadura ativa e o seu concreto possui suas tensões internas induzidas através de cordoalhas de aço esticadas. Nesse Radier o aço é tracionado por meio de macacos depois que o concreto atingir 75% de sua resistência especificada. A laje Radier do tipo protendido é usada no caso da obra de muitas casas ou edificações mais altas. Nesses casos, se comparado ao concreto armado, tende a se ganhar 30% de economia. Sua cura é feita por meio da aplicação contínua de água com um intervalo de sete dias, entre o processo de concretagem e a protensão.

2.3 Classificações

Os Radiers têm seus projetos feitos segundo quatro principais tipos, que são classificados conforme sua forma ou sistema estrutural. Os quatro tipos são (i) Radiers lisos (têm como característica a vantagem de possuir grande facilidade de execução; logo, é o mais utilizado em obras de casas populares); (ii) Radiers com pedestais ou cogumelos (esse tipo de Radier aumenta a espessura sob pilares e conseqüentemente melhora a resistência ao esforço cortante e à flexão. Os pedestais podem ser inferiores ou superiores, em que o primeiro tem a vantagem de ser feito ainda na escavação e deixar a superfície do piso plano); (iii) Radiers nervurados: eles são executados com nervuras principais e nervuras secundárias colocadas sobre os pilares, em que podem ser superiores ou inferiores e (iv) Radiers

em caixão (são utilizados com o propósito de possuir uma grande rigidez e poder ser executado com vários pisos).

2.4 Fatores a Serem Analisados Antes de Executar uma Fundação Radier

Em todo projeto são feitas recomendações para a aplicação, a dosagem, o acabamento do concreto e a forma como se deve preparar o solo para um suporte uniforme para o Radier. Na etapa que precede o começo da execução da obra é preciso analisar importantes fatores que influenciam diretamente o desempenho da laje. Esses fatores são: a qualidade do concreto; o tipo de solo; o tipo e espaçamento das juntas e o acabamento superficial; a homogeneidade do suporte da base, priorizando às características do solo, em que a fundação será executada. Porque saber as suas reações é de extrema necessidade para que seja feito o cálculo estrutural. Em carregamentos moderados, apenas umas quantidades limitadas de informações geotécnicas estão disponíveis normalmente. O desempenho da laje Radier possui grande influência vinda da resistência do solo, principalmente para que os carregamentos elevados sejam suportados. Assim, a resistência do solo, depende do grau de compactação, que não deve ser inferior a 95%, comprovado em laboratório e do teor de umidade, que respeita o grau de homogeneidade do solo.

2.5 Execução

Varia de acordo com o tipo de Radier, dentre as formas de execução vistas anteriormente.

2.5.1 Protendido

Para o Radier protendido, como em qualquer fundação, se aplica o trabalho de nivelamento. Geralmente, esse levantamento é feito pela equipe de topografia. Assim, caso seja necessário, o terreno é nivelado. Durante o nivelamento é feita a compactação do solo. É exigida, por norma, a coleta de uma amostra para medição de teor de umidade e índice de compactação. Após o nivelamento e compactação, são feitas as instalações hidráulicas, passagens elétricas e sistema de esgoto. Na etapa seguinte, é feito o preparo da base, com brita, usando uma camada que deve variar de 6 cm a 8 cm, sendo bica corrida ou brita 1. Isso assegura o melhor nivelamento do terreno, além de garantir que a armação não fique em contato direto

com o solo. Acima dessa brita é colocada uma lona plástica para impermeabilização. As formas são feitas e colocadas. Porém, antes da concretagem é necessário verificar os travamentos que são colocados ao longo de toda a forma para que o concreto, na hora do lançamento, não escorra para fora da forma. Essa forma, na maioria dos casos já é feita na altura final do Radier, facilitando o acabamento do concreto. O cabeamento é feito com cordoalhas plastificadas que antes da instalação são engraxadas. Essas cordoalhas são colocadas com distância que variam de 80 cm a 1 m, diminuindo esse intervalo de acordo com o tamanho da carga. Para que não haja contato com a lona coloca-se espaçadores nos cruzamentos dos cordões. Antes da concretagem são feitas verificações de nível nos cantos da forma, das instalações elétrica, hidráulica e esgoto e checagem dos travamentos das formas. A concretagem é feita se atentando para que durante o lançamento do concreto a equipe não pise nos cordões nem encoste o vibrador nelas para que não haja o risco de tirá-las do lugar. A cura é feita durante 7 dias, intervalo de tempo entre a concretagem e proteção. Esse período não impede que a alvenaria seja levantada. A proteção é feita respeitando a resistência mínima à compressão de 21 Mpa. Usando o macaco encostado na lateral do Radier o cabo é prendido e esticado. Após o tensionamento a cordoalha é cortada.

2.5.2 Armado

Para o Radier armado seguem também as 4 primeiras etapas do protendido. Seguindo, temos, a armadura do concreto armado pode ser feita com tela metálica, seguindo especificação de projeto quanto à aplicação de malha dupla ou simples. Para a amarração utilizam-se espaçadores para garantir o cobrimento da tela e a posição dos arranques para os pilares. A concretagem é feita com bomba; o nivelamento usando mestras. Para o acabamento faz-se o sarrafeamento e desempena-se manual ou mecanicamente através de equipamentos específicos. A cura dura mais de 72 horas, iniciando logo após ser desempenado, atentando-se para que a água lançada não danifique o concreto ainda mole.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que o Radier é uma fundação ainda não muito difundida no Brasil, o que nos mostra como nossa engenharia está ultrapassada em relação a

outros países. Na Europa esse é um tipo de fundação utilizado há mais de 60 anos em vários de seus países, pois ela é usada em conjunto de casas que praticamente não utilizam mais alvenaria em sua construção.

As lajes Radier podem ser usadas em obras que abrangem desde pequenas casas, como os modelos “minha casa, minha vida”, os quais são um dos poucos que utilizam essa fundação, até edifícios de 12 pavimentos. Além disso, possuem muitas vantagens como: a redução de custos que chega a 30% se comparada a outras fundações; possui maior velocidade na execução; diminui mão de obra; elimina a fase de escavação, assim como o baldrame, podendo eliminar o contra piso. Há, por sua vez, algumas desvantagens, como por exemplo, o fato de o uso deste tipo de fundação exigir a execução rápida das instalações de todas as estruturas enterradas, como a hidro sanitária, além de poder aparecer várias fissuras, por se tratar de uma estrutura de concreto que depende de vários fatores para uma execução bem-sucedida.

Portanto, as fundações do tipo Radier são um método de construção que deveriam ser mais aplicadas, pois facilitam o trabalho dos profissionais da engenharia e ajudam no desenvolvimento da construção civil de nosso país.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. et al. CONCEITO DE FUNDAÇÕES RASAS - RADIERS. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/5566371/trabalho-sobre-radier>>. Acesso em: 16/04/2016

American Concrete Institute, A. C. ACI 360R-10 Guide to Design of Slabs-on-Ground. [S.l.], 2010. Citado na página 1.

BARRA, Fernando. Fundação tipo radier. Disponível em: <<https://blogdopetcivil.com/2013/11/15/fundacao-tipo-radier/>>. Acesso em: 15/04/2016

GUERRA, Ruy Serafim de Teixeira. O que é Radier?. Disponível em: <<http://www.clubedoconcreto.com.br/2014/04/o-que-e-radier.html>>. Acesso em: 15/04/2016

GUERRA, Ruy Serafim de Teixeira. Radier passo a passo. Disponível em: <<http://www.clubedoconcreto.com.br/2013/07/radier-passo-passo.html>>. Acesso em: 02/05/2016

LIMA, Eduardo Campos. Obras: Radiers. Disponível em: <<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/42/fundacoes-radiers-241672-1.aspx>>. Acesso em: 16/04/2016

Norma Brasileira. *NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações*. [S.l.], 1996. Citado na página 1.

SANTOS, Altair. Para cada tipo de solo, um tipo de radier. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/para-cada-tipo-de-solo-um-tipo-de-radier/>>. Acesso em: 15/04/2016

SASAKI. 16 Passos para executar fundação em radier. Disponível em: <<http://www.engenhariaminuto.com/16-passos-para-executar-fundacao-em-radier/>>. Acesso em: 02/05/2016