



FUNDAÇÕES RASAS

Amanda Pinheiro RODRIGUES¹
Andressa Mitie Babichi TANAKA²
Michelle Genova CALDEIRA³
Marcos Rodrigues FROÍSA⁴

RESUMO: O presente artigo visa esclarecer a acerca do tema relacionado a fundações, em especial as pertencentes no grupo de fundações rasas, ou superficiais. Portanto, é abordado a respeito das questões relativas à base das edificações e é apresentado a importância da escolha correta da fundação a ser inserida no solo, de tal forma que possa estar propiciando a estabilidade da construção e gerando economia no momento da execução. Trata-se então, de uma pesquisa de cunho descritivo, baseada no conteúdo teórico transmitido durante as aulas de Mecânica dos solos e fundações, e em consultas bibliográficas, artigos, teses e material online, cujo objetivo é desenvolver uma síntese para eventuais buscas durante a escolha do tipo mais adequado de fundação para um empreendimento, seja ele de proporções de grande ou pequeno porte.

Palavras-chave: Base. Estrutura. Solo. Construção. Fundações.

¹ Discente do 4º ano do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. Email: amanda24rodriguez@gmail.com

² Discente do 4º ano do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente.

³ Discente do 4º ano do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. Email: michellegenovacaldeira@hotmail.com.

⁴ Docente do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário “Antônio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. Engenheiro Civil, Arquiteto, Coordenador do Curso de Engenharia Civil da referida instituição, doutorando no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Presidente Prudente. Email: familiafrois1983@gmail.com - Orientador do trabalho.

1. INTRODUÇÃO

A complexidade do solo em sua totalidade exige de uma construção, uma infra-estrutura que seja capaz de transmitir sua carga para a superfície terrestre com base em um estudo prévio do terreno que será inserido, visto que uma fundação para que seja executada da maneira correta deve-se considerar dados obtidos por meio de uma sondagem e pode corresponder de 3% a 10% do valor total da obra (FILHO, 2007; SOUSA *et al.*, 2018, p.06).

Para que ocorra a escolha correta da fundação, cabe ao profissional técnico entender da necessidade do cliente e as características do solo, pois é partir disso que ele poderá optar por uma fundação que seja capaz de associar economia com funcionalidade. Em síntese, podemos classificar uma fundação como rasa ou profunda, no qual a primeira é indicada geralmente para obras de pequeno porte e transmitem a carga de forma direta ao solo, pelas pressões emitidas pela base da fundação; enquanto as fundações profundas são recomendadas para construções maiores, com uma profundidade mínima de 3,00m, e com a carga transmitida por intermédio da resistência de base, de fuste ou ambos (AVILA, 2019, *Recurso Online*; NBR 6122/1996, *Recurso Online*, p.02).

No tocante a este artigo, buscamos reunir o conteúdo teórico acerca da importância dada a base principal de uma edificação, em especial no tratar de fundações rasas ou superficiais, juntamente com sua questão histórica, de que forma é feito seu dimensionamento e execução; e quanto a seleção adequada pode impactar no valor final de uma construção, caso contrário pode proporcionar uma diminuição de gastos iniciais, porém podem gerar problemas estruturais no futuro.

2. CONCEITO HISTÓRICO DAS FUNDAÇÕES

A fundação é um dos elementos mais importantes em uma construção civil, pois constitui a estrutura da edificação, possibilitando estabilidade e segurança. A datar a Pré-história, na época do período Paleolítico, já se tinham a preocupação de procurar abrigos para que fossem protegidos de animais selvagens e intempéries, utilizando abrigos naturais como as cavernas (REBELLO, 2008, p. 12).

Já no período Neolítico, com a sedentarização do homem, começou-se a construção de pequenas cabanas para que os indivíduos pudessem usufruir de um

local de moradia, e para isso, costumavam-se cavar o solo, com o pensamento de atingir estabilidade e resistência à construção (RAQUEL, s.d, s.p, *Recurso Online*).

Posteriormente, os gregos da mesma maneira começaram a pensar na resistência e estabilidade do solo, utilizando, em pequenas obras, madeiras e vigas de pedras com pequenos vãos e, em grandes obras, eram utilizados grandes blocos superpostos misturados com cascalho para preenchimento dos vazios. Em locais onde o solo era instável, eram substituídos por calcário e pedregulho ou camadas de terra misturadas com carvão e cinzas (REBELLO, 2008, p. 12).

Á vista disso, os romanos, em seu desenvolvimento, utilizavam uma espécie de concreto feita com cinza vulcânica e restos de outras estruturas ou paredes, porém, com a expansão do território, foram surgindo normas de execução para que houvesse padronização e qualidade. Para solos mais frágeis eram utilizadas estacas de madeira cravadas com equipamentos especiais (RAQUEL, s.p, s.d, *Recurso Online*; REBELLO, 2008, p. 12).

Logo após, houve um maior aprofundamento com relação a mecânica dos solos, no qual foi efetuado vários estudos e experimentos e para demonstrar a evolução destes estudos foram realizados dois congressos internacionais, onde aparecem grandes nomes da engenharia, como Arthur Casagrande, que colaborou para o desenvolvimento dessa ciência também em nosso país (REBELLO, 2008, p. 13).

2.1. Conceito das fundações rasas

A fundação rasa ou superficial é o elemento que permite a distribuição das tensões sobre sua base de fundação. O nome se dá ao fato de ser um elemento de fundação em que sua profundidade é inferior a duas vezes sua menor dimensão, sendo utilizadas ao máximo de 3,00 metros abaixo no nível do piso (OFICINA DE TEXTOS, 2019, p. 26; SCHNEIDER, 2020, s.p, *Recurso Online*; MARINHO, 2019, s.p, *YouTube*).

Utilizada em projetos sem muita complexidade ou altas solicitações de carga, são executadas nas primeiras camadas do solo, sem que haja necessidade de equipamentos especiais para escavação ou cravação, sendo assim chamadas também de fundações diretas (ARCOS, 2017, s.p, *Recurso Online*; VOITILLE, 2018, s.p, *Recurso Online*; PIMENTEL, s.d, p.02).

As fundações rasas se dividem em sapatas (sapata corrida, sapata isolada e sapata associada), bloco, radier e viga baldrame.

2.2. Critérios para a escolha das fundações

Para escolher o tipo de fundação deve-se primeiramente analisar o solo local, através de resistência a compressão, realizadas em análise de SPT (Sondagem a Percussão), logo após é necessário analisar a cargas da superestrutura, para saber a compatibilidade da carga com o solo, é viável também pesquisar a mão de obra local, pois há casos em que não existem pessoas especializadas para realizar a fundação escolhida, além de analisar as condições técnicas de edifícios vizinhos e verificar se o orçamento da obra é viável (MARINHO, 2019, s.p, *YouTube*). Conforme o autor Rebello (2008, p.28):

“A sondagem é realizada por um equipamento composto de um “tripé”, que na verdade tem quatro pernas, do qual se deixa cair - de uma altura padrão de 75 cm - um peso também padrão de 65 kgf. O peso faz penetrar no solo um tubo de aço padronizado, que recebe o nome de amostrador Terzaghi. Esse amostrador tem 2” de diâmetro externo e 1 3/8 ” de diâmetro interno. O amostrador é fixado em uma haste de 1” que vai sendo emendada por rosqueamento, conforme o amostrador vai sendo aprofundado no solo. Esse amostrador é constituído de duas meias-canas, que podem ser abertas para visualização do solo retido.”

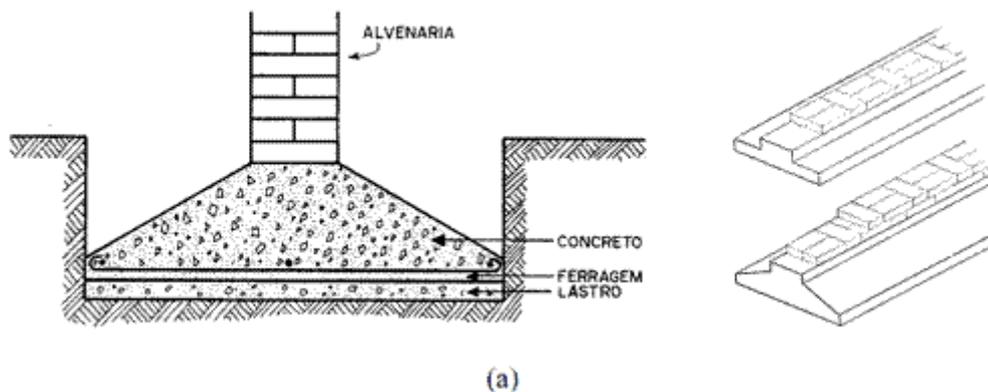
É imprescindível que esse estudo realizado, contenha detalhamentos que visem entender o ponto escolhido e o que foi motivado a seguir tal alternativa, sendo apresentados afastamentos, distâncias, cotas de muros, árvores existentes, divisas, subsolos, edificações, redes, galerias e túneis (OFICINA DE TEXTOS, 2019, p.215).

Nota-se a importância de ressaltar que o ponto mais analisado no levantamento é a tensão admissível, isto é, o limite de carga que o solo suporta sem provocar rompimentos ou sofrer deformações que futuramente causarão problemas estruturais na edificação, seja qual for o caminho seguido(ROSSI, s.d, s.p, *Recurso Online*).

3. TIPOS DE FUNDAÇÕES RASAS

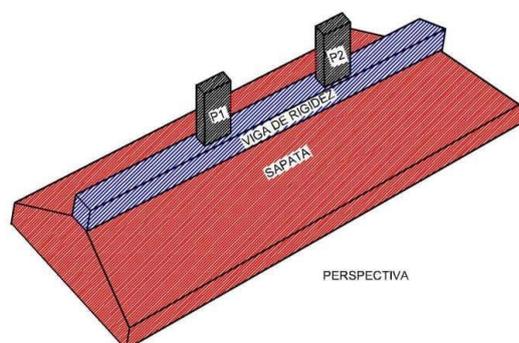
As fundações rasas se dividem em quatro grandes grupos sendo elas sapatas, viga baldrame, bloco de fundação e radier. As sapatas são divididas em três, uma delas é a sapata corrida (ver Figura 01), na qual é utilizada quando a carga é distribuída de forma linear. As sapatas associadas (ver Figura 02) são utilizadas quando os pilares não estão alinhados na planta. E por último a sapata isolada (ver Figura 03) que serve para distribuir a carga linearmente. O bloco de fundação (ver Figura 04) é apropriado com o uso de concreto e resiste fortemente a tensão que é gerada devido as trações por conta do seu dimensionamento. Enquanto o radier (ver Figura 05) é trata-se de uma plataforma de concreto na qual une-se todos os pilares presentes na edificação sobre esta base única e a viga de fundação, ou viga baldrame (ver Figura 06) trata-se do elemento disposto seguindo o alinhamento de vários pilares e é capaz de sustentar as paredes acima do nível do solo (CAIO, 2020, *Recurso Online*)

Figura 01: Sapata corrida.



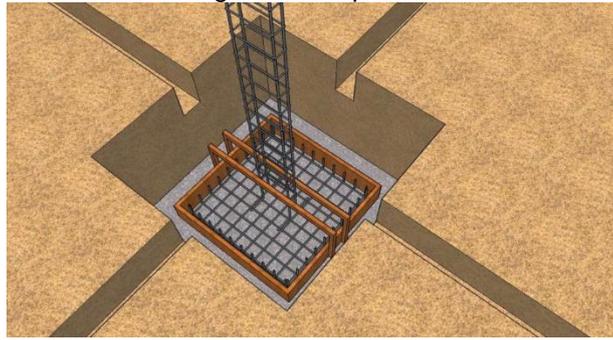
Fonte: FABIANI, s.d, *Recurso Online*.

Figura 02: Sapata associada.



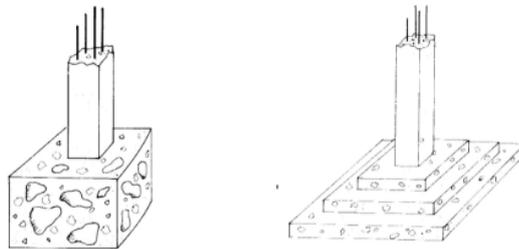
Fonte: TOTAL CONSTRUÇÃO, 2020, *Recurso Online*.

Figura 03: Sapata isolada.



Fonte: TOTAL CONSTRUÇÃO, 2020, *Recurso Online*.

Figura 04: Bloco de Fundação.



Fonte: PINHEIRO, 2019, *Recurso Online*.

Figura 05: Radier.



Fonte: MAPA DA OBRA, 2017, *Recurso Online*.

Figura 06: Baldrame.



Fonte: CONSTRUINDO DECOR, 2020, *Recurso Online*.

3.1. Etapas de execução

Para cada execução existe um método específico, as sapatas por exemplo é necessário primeiramente efetuar a escavação no terreno, em locais que serão feitas as fundações, depois é preciso depositar uma quantidade de concreto que servirá de proteção para a armadura, e assim seguir para as formas e os espaçadores de acordo com o projeto e as especificações do fabricante, adicionar a armadura e por fim realizar a concretagem da mesma, assim após o tempo de cura encerra-se a fundação e inicia a confecção da alvenaria (PEREIRA, 2020, *Recurso Online*).

A execução da viga baldrame (ver Figura 07), é feito a partir da abertura dos espaços ou valas no solo, seguido da montagem das formas, faz uma cobertura de concreto no fundo, e depois concreta completamente e por último retira a armadura (VIVA DECORA PRO, s.d., *Recurso Online*).

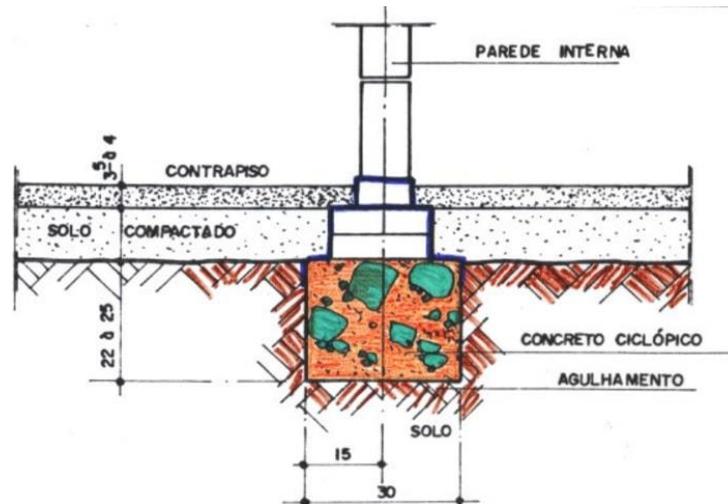
Figura 07: Viga Baldrame.



Fonte: VIVA DECORA PRO, s.d, *Recurso Online*.

Quanto ao bloco (ver Figura 08) de fundação, sua execução ocorre primeiramente com o estudo e o dimensionamento do cálculo estrutural, acompanhado pela segunda etapa que é a escavação do local determinado no projeto e que é determinado conforme as análises do terreno (tipos de solos), dando continuidade a demais etapas, finaliza com a concretagem (PEREIRA, 2020, *Recurso Online*).

Figura 08: Execução do bloco de fundação.



Fonte: PEREIRA, 2020, *Recurso Online*.

Visto também como a fundação que mais gera economia, se aplicada num solo de boa resistência (como o solo com piçarra), o radier (ver Figura 09) é um dos mais aplicados dentre as fundações, e sua execução se difere das demais, já que neste caso toda a construção é apoiada sobre uma laje na qual é feita a limpeza sobre ela e decorrente a esta já são realizadas as escavações que vão da cota prevista até a implantação (APL ENGENHARIA, 2018, *Recurso Online*).

Figura 09: Radier.



Fonte: APL ENGENHARIA, 2018, *Recurso Online*.

4. DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES RASAS

A respeito das fundações rasas, estas que transmitem a “carga ao solo através das pressões distribuídas sob sua base”(ALONSO, 1983, p.01), sabemos que para dimensioná-la em função da profundidade da camada mais resistente do solo e sobrecarga da edificação, segundo a NBR 6122/1996(*Recurso Online*, p.20), é necessário além de conhecer os aspectos geomecânicos do solo e as cargas acidentais, é preciso ter informações como a profundidade da fundação, as dimensões e forma dos elementos de fundação, a influência do lençol freático, as possíveis alterações daquele solo, as particularidades da obra, as cargas acidentais, e as inclinações do terreno e da carga, pois somente com a união desses dados torna-se possível determinar a tensão admissível do projeto.

Contudo, para que o dimensionamento da fundação superficial seja executado com precisão quando é solicitado por uma carga excêntrica, “a área comprimida deve ser no mínimo $\frac{2}{3}$ da área total(...)ainda que a tensão máxima de borda seja menor ou igual à tensão admissível”(NBR 6122/1996, *Recurso Online*, p. 22).

5. CONCLUSÃO

Dado o exposto, entende-se que as fundações rasas podem ser optadas por diversas razões, mas que o essencial é em razão da proporção da construção que será realizada num determinado terreno. Portanto este trabalho de caráter teórico demonstra como a investigação de solo pode proporcionar a segurança de uma opção de fundação que não gere problemas futuros na obra construída, e da mesma forma seja viável economicamente.

Com base nos resultados obtidos com a pesquisa, é evidente que nas construções de pequeno porte no dia a dia são optados as fundações rasas, pois geralmente são casas e pequenos comércios, de somente um pavimento, porém deve-se lembrar da importância do exame de solo no local da obra, uma vez que é necessário uma análise geotécnica relacionado a topografia e análise laboratorial do solo, para assim ter melhor um resultado mais detalhado do que apenas um ensaio SPT.

6. REFERÊNCIAS

ALONSO, Urbano Rodriguez. **Exercícios de fundações**. 12.ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1983.

ÁLVARO MORAIS. “**3 tipos de fundação rasas: Sapata Corrida, Sapata Isolada e Radier**”. Disponível em: https://www.instagram.com/p/ButhLEggMhX/?utm_source=ig_share_sheet&igshid=1fatn92b8td8e. Acesso: em 30 Out. 2020.

APL ENGENHARIA. **Fundação radier: como funciona e quais são os seus benefícios?**. 2018. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/fundacoes-rasas/>. Acesso: em 30 Out. 2020.

ARCOS ENGENHARIA. **Entenda as Diferenças Entre Fundações Rasas e Fundações Profundas**. Disponível em: <https://arcos.eng.br/entenda-as-diferencas-entre-fundacoes-rasas-e-fundacoes-profundas/>. Acesso: em: 03 nov 2020.

AVILA, Matheus. **Conheça os principais tipos de fundação na construção civil**. 2019. Tudo Pra Obra. Disponível em: <https://www.tudopraobra.com.br/artigos/os-tipos-de-fundacoes-na-construcao-civil.html>. Acesso: em 05 nov. 2006.

CONSTRUINDO DECOR. **Baldrame - Viga de fundação para edificações de pequeno porte**. 2020. Disponível em: <https://construindodecor.com.br/baldrame/>. Acesso: em 30 Out. 2020.

FABIANI. **Construção civil**. Disponível em: <https://construociviltips.blogspot.com/2012/02/sapatas-corridas-construcao-de-casas.html>. Acesso: em 05 nov 2020.

FILHO, Hermes Barbosa de Melo. **Aplicação do cone de penetração dinâmica (CPD), como alternativa para fundações rasas**. 2007. 132f. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande. Paraíba, 2007.

MAPA DA OBRA. **Fundações diretas**. 2017. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/radier-de-concreto-armado-e-opcao-competitiva-para-fundacoes-diretas/>. Acesso: em 30 Out. 2020.

MARINHO, Filipe. **Fundações Rasas: Conceitos Iniciais [Teoria]**. 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=UfKcECOHTd8&feature=emb_logo. Acesso: em: 10 nov 2020.

NBR 6122/1996. **Projeto e Execução de Fundações**. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-de-edificios/nbr-06122-1996-projeto-e-execucao-de-fundacoes>. Acesso: em 05 nov. 2006.

OFICINA DE TEXTOS. **Fundações: Teoria e Prática**. 3.ed. São Paulo. Vários Editores, 2019. Disponível em: http://ofitexto.arquivos.s3.amazonaws.com/degustacao/fundacoes-teoria-e-pratica_deg.pdf. Acesso: em: 02 nov 2020.

PEREIRA, Caio. **Fundações Rasas ou Superficiais**. 2020. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/fundacoes-rasas/>. Acesso: em 30 Out. 2020.

PIMENTEL, Lima Matheus. **Fundações Rasas: Tipos e Utilização**. Disponível em: <https://favetr.univertix.net/wp-content/uploads/2020/01/A48-FUNDA%C3%87%C3%95ES-RASAS-TIPOS-E-UTILIZA%C3%87%C3%83O-CORRIGIDO.pdf>. Acesso: em: 02 nov 2020.

PINHEIRO, Igor. **Os 10 Principais Tipos de Fundações**. 2019. Disponível em: <https://www.inovacivil.com.br/os-principais-tipos-de-fundacoes/>. Acesso: em 30 Out. 2020.

RAQUEL. **Fundações Rasas**. Disponível em: <https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/fundacoes-rasas/14156>. Acesso: em: 06 nov 2020.

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. **Fundações: Guia Prático de Projeto, Execução e Dimensionamento**. 2008. São Paulo. Zigurate Editora.

ROSSI, Fabrício. **Fundações Rasas, Superficiais ou Diretas**. Disponível em: <https://pedreiro.com.br/conceitos-de-fundacoes-passo-a-passo/>. Acesso: em: 06 nov 2020.

SCHNEIDER, Nelson. **Fundações Rasas: Definição, Quando São Utilizadas e Quais Tipos**. Disponível em: <https://nelsoschneider.com.br/fundacoes-rasas/>. Acesso: em: 02 nov 2020.

SOUSA, Álvaro André de; VENDER, Karolina; MARQUES, Amanda Rodrigues; FURQUIM, Gustavo Oliveira; JUNIOR, José Luiz de Araújo. **Discutindo o conceito de fundações**. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. Centro Universitário de Mineiros, Mineiros-GO, 2018.

TOTAL CONSTRUÇÃO. **Sapata Associada: O Que É? Quando Utilizar? Execução E Mais - TC**. 2020. Disponível em: <https://www.totalconstrucao.com.br/sapata-associada/>. Acesso: em 30 Out. 2020.

VIVA DECORA PRO. **Viga Baldrame: Entenda Por Que Ela é Essencial na Sua Obra**. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/curiosidades/viga-baldrame/#:~:text=Esse%20tipo%20de%20viga%20baldrame,e%20preenchido%20com%20concreto%20armado>. Acesso: em 30 Out. 2020.

VOITILLE, Nadine. **Fundações Rasas, Superficiais ou Diretas**. Disponível em: <https://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/fundacoes-rasas,-superficiais-ou-diretas.html>. Acesso: em: 10 nov 2020.