

ANÁLISE DAS FUNDAÇÕES UTILIZADAS EM UM EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR: ESTUDO DE CASO

Dalton de Paula Leandro¹
Luís Felipe Gomes de Paula¹
Carlos Eduardo Marques Cerqueira²
Mateus Zanirate de Miranda³

mateus.zanirate@engenharia.ufjf.br

ÁREA DE CONHECIMENTO: Engenharias

PALAVRAS-CHAVE: fundações profundas; sondagem; métodos semiempíricos.

INTRODUÇÃO

A superestrutura de uma construção civil apresenta características especiais quanto aos seus modelos estruturais, materiais, esforços e carregamentos apresentando assim suporte, segurança e conforto na sua utilização. Contudo as fundações exercem grande responsabilidade na transferência dos esforços da superfície para o solo, para que todos elementos exerçam com excelência sua função estrutural (SILVA, 2019). O formato do elemento de fundação é diretamente proporcional à parcela estrutural do edifício, assim, quanto maior e mais carregada for a estrutura, maior será a infraestrutura da construção (MELHADO *et al.*, 2002). As fundações são separadas em dois grupos: rasa (direta ou superficial) e profunda. As fundações rasas são aquelas cuja base é projetada em profundidades baixas, onde a chegada das tensões da estrutura se distribui gerando o equilíbrio na sua base. Já as fundações profundas são as que recebem as cargas e transfere ao solo pela sua base (resistência de ponta) ou por sua superfície lateral (resistência do fuste) e sua profundidade mínima de assentamento corresponde a três metros (NBR 6122/2019). O dimensionamento e a realização do projeto de fundação são realizados de acordo com as correlações geradas pelos parâmetros geotécnicos de cada região e outras condições extrapoladas de cada edificação, do ponto de vista de sua localização, verificação detalhada das obras existente próxima ao local, o tipo de elemento de fundação a ser definido, entre outras, com a definição destes fatores apresentados aplica-se os métodos semiempíricos para os cálculos (VELLOSO e LOPES, 2010). A escolha correta do melhor elemento de fundação e com um bom planejamento, garante um percentual de custo final entre 3 e 10% da obra, mas não realizando essas etapas iniciais com organização e qualidade, os custos podem ser elevados e chega a uma variação de 5 a 10 vezes o valor da fundação correta para o projeto (BRITO, 1987). Neste cenário, o tema chamou a atenção dos pesquisadores na busca de investigar o método de fundação profunda em estaca pré-moldada de concreto utilizada em uma edificação multifamiliar na cidade de Rio Casca-MG e

¹Acadêmicos do 10º período do curso de Engenharia Civil na Univértix

² Graduado em Engenharia mecânica, especialista em docência do ensino superior, professor do curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica da Faculdade Vértice - UNIVÉRTIX - Matipó

³Graduado em Engenharia civil especialista em docência do ensino superior, professor dos cursos de Bacharelado em Engenharia Mecânica e Bacharelado em Engenharia Civil da Faculdade Vértice - UNIVÉRTIX - Matipó

comparar com outras metodologias que será a escavada mecanicamente e hélice contínua monitorada. Nesta pesquisa, será analisado o porte da edificação, a topografia do terreno, o carregamento do projeto estrutural que serão distribuídos na fundação e interpretação do laudo de sondagem, equacionando os dados para os cálculos dos métodos proposto para essas estacas. O objetivo da elaboração deste trabalho visa realizar o dimensionamento geotécnico e estrutural à compressão pelos métodos semiempíricos estatísticos que garante a melhor precisão dos cálculos das fundações profundas em estacas que serão comparada, com os dados investigados em campo, comparando sua viabilidade, custo de sua execução e consumo de concreto utilizado, verificando a estaca que garanta a melhor economia custo financeiro.

METODOLOGIA

Para as análises a serem proposta por este estudo, foi realizado um levantamento de dados para realização dos dimensionamentos das fundações visando garantir eficiência e economia, o primeiro objeto de estudo é o solo e suas variedades e consequentemente as diversas estruturas de fundação. A pesquisa quantitativa busca provas por meios de resultados, sendo influenciada por variáveis diretamente ligada ao objeto de pesquisa (OLIVEIRA, 2011). A presente pesquisa contou com levantamento bibliográfico em livros e artigos científico e pelos métodos semiempíricos proposto para o dimensionamento geotécnico das estacas a serem estudas e comparadas utilizando planilhas do Excel e o dimensionamento à compressão para determinação das armaduras do elemento de fundação. O objeto de estudo deste trabalho trata-se de uma edificação multifamiliar de 4 pavimentos em processo de construção já finalizada. As condições da topografia do terreno e as condições de entorno desta obra permitem a execução de todos os tipos de estacas a serem estudadas. A definição das estacas foi realizada através das cargas provenientes dos pilares, condições do solo e a capacidade de carga do elemento de fundação. A edificação contou com a metodologia executiva em estacas pré-moldada de concreto em perfis quadrado de dimensões 20x20 e 24x24 cm e com sua cota de assentamento entre 6,00 e 13,80 m para cada condição solicitada das cargas estruturais. A determinação da capacidade de carga das estacas apresenta em suas metodologias, sendo de forma teóricas ou semiempíricas, ou mediante análise das provas de carga dinâmicas ou estáticas realizada simultaneamente à execução deste elemento de fundação (NUERNBERG, 2014). Para o dimensionamento geotécnico das estacas escavada mecanicamente e da hélice contínua monitorada, que serão comparadas com a metodologia adotada na edificação, foram escolhidos os métodos semiempíricos proposto com Aoki-Velloso (1975) e Antunes e Cabral (1996) respectivamente, que através das resistências final (N_{spt}) do laudo de sondagem, do tipo de solo representado pela camada, o tipo da estaca e seu diâmetro a ser analisado, obtém-se assim as resistências por atrito lateral e ponta, posteriormente a resistência admissível, onde se verificará com os carregamentos solicitante dos pilares, definindo assim os diâmetros e profundidades da estaca, sempre respeitando a carga de catálogo ou carga estrutural máxima permitida para o tipo de estaca. Para os cálculos das armaduras das estacas, seguindo as orientações da NBR 6122 (2019), que determina para as estacas escavadas mecanicamente e hélice contínua, uma tensão de compressão abaixo de 5 e 6 MPa em que deverão ser armadas com uma taxa mínima de 4% da sua seção de concreto e prevê um comprimento mínimo para a armadura longitudinal de 2,0 e 4,0 metros, respectivamente e com diâmetro mínimo de 10 mm do aço. Para as

armaduras transversais (estribos), a sua utilização se torna necessária em estacas sujeita a esforços de tração ou flexão, contudo para garantir a segurança e facilitar a metodologia executiva das armaduras longitudinais e seu posicionamento, foram utilizados estribos de 5,0 mm (NAVES, 2018). Verificando assim se a aplicação destes métodos executivos terá a mesma eficiência atendendo as normas de forma segura e técnica, por fim analisar qual terá o melhor resultado econômico em sua execução (NAVES, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Trata-se de uma pesquisa em andamento. Na qual está sendo analisados e verificados os diâmetros e as profundidades das estacas a serem estudadas neste projeto.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6122: **Projeto e execução de fundações**. 3 Ed. 2019.

BRITO, J. W. **Fundações de edifício**. São Paulo: EPUSP, 1987.

MELHADO S. B., *et al.* **Fundações**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2002.

NAVES, L. A. V. **Análise comparativa técnico-econômica entre fundações tipo estaca escavada e hélice contínua monitorada para um projeto de edificação situada na orla 14 em Palmas - TO**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) – Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, 2018.

NUERBERG, M. F. **Estacas do tipo hélice contínua monitorada (EHC): dimensionamento através de métodos semiempíricos**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em administração**. 2011. Manual (Pós-Graduação em Administração). Universidade federal de Goiás, Catalão, 2011.

SILVA, C. L. A. **Análise comparativa do projeto de fundações por estaca tipo pré-moldada de concreto e hélice contínua monitorada – Estudo de caso**. 2019. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão, Delmiro Gouveia, 2019.

VELLOSO, D. A.; LOPES, F. R. **Fundações: Critérios de Projeto, Investigação de Subsolo, Fundações Superficiais, Fundações Profundas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.