XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

Análise Numérica e Experimental de Estaca Tipo Escavada Submetida a Esforço Horizontal

Gustavo Macedo da Cruz*, Prof. Dr. Paulo José Rocha Albuquerque.

Resumo

Nesta pesquisa, analisou-se o comportamento de uma estaca escavada de 5,0 m de comprimento e 0,30 m de diâmetro submetida ao carregamento horizontal por meio da realização de uma análise numérica. O software empregado para realização das análises foi o RSPile, pertencente a empresa Rocscience. O perfil do solo utilizado é o do Campo Experimental de Mecânica dos Solos e Fundações da FEC/Unicamp. A principal finalidade da pesquisa é obter o coeficiente de reação horizontal do solo, obtido com o auxílio do software e em seguida, confrontar com os valores obtidos para uma estaca de mesmas dimensões que foi ensaiada por prova de carga no campo experimental. Para isto, considerou-se somente a condição do solo natural.

Palavras-chave:

análise numérica, coeficiente de reação horizontal do solo, fundações por estacas.

Introdução

Os esforços horizontais estão presentes em muitos tipos de fundações, podendo citar as fundações de pontes, torres de transmissão, arranha-céus, etc. Eles podem ser gerados pela ação do vento, empuxo exercido pela terra, ondas marítimas, frenagem e arrancada de automóveis e atividade sísmica.

A análise numérica foi realizada com uma estaca de concreto cilíndrica maciça, de diâmetro nominal de 0,30 m e comprimento de 5,0 m. As características do solo existente ao redor da estaca que foram inseridas no software são as mesmas do solo encontrado no Campo Experimental da FEC/Unicamp, onde o solo possui uma camada de argila siltosa-arenosa até a profundidade de 2,0 m, seguida por uma camada de areia siltosa até 8,0 m de profundidade.

A teoria da reação horizontal do solo considera que a reação do solo aos esforços horizontais é proporcional ao deslocamento da estaca. Essa reação horizontal do solo caracteriza o solo em contato com a estaca como um sistema de molas independentes. Desse modo, objetivou-se a determinação do coeficiente de reação horizontal do solo (n_h), definido como a pressão necessária para provocar um deslocamento unitário, tendo dimensões em N/m^3 .

Logo, os objetivos principais da pesquisa são: determinação do valor de n_h partindo da análise numérica realizada no software RSPile, e comparação com o valor do n_h já obtido com os dados da prova de carga horizontal realizada no Campo Experimental da FEC/Unicamp, onde utilizou uma estaca de mesmas dimensões.

Resultados e Discussão

Da análise numérica, foi possível obter o deslocamento do topo da estaca ao aplicar os mesmos incrementos de carga que foram aplicados na prova de carga horizontal, sob condição de solo natural. Em seguida, através da equação proposta por Matlock & Reese, foi possível obter o valor de n_h em função do deslocamento horizontal da estaca (y_o). No intuito de obter o valor representativo do n_h , é usual utilizar um intervalo de deslocamento pré-determinado, que para o caso deste trabalho, foi utilizada o intervalo proposto por Miguel (1996), que sugere a média dos valores de n_h correspondentes aos deslocamentos de 6 mm e 12 mm.

Desse modo, para a realização da análise numérica foram consideradas duas situações. Na primeira situação considerou-se a camada superficial como argila e na segunda situação, considerou como areia. Isso foi necessário, pois, apesar de saber que a primeira camada do solo é composta de argila siltosa-arenosa, buscou-se verificar se a mesma apresenta comportamento típico para esse tipo de solo.

Com isso, os deslocamentos encontrados do topo da estaca foram muito maiores do que o obtido na prova de carga horizontal. Dessa forma, foi necessário realizar um ajuste por retroanálise dos parâmetros de resistência do solo, ou seja, ajustando o valor da coesão para argila e do ângulo de atrito para areia.

Tabela 1. Valores obtidos na análise numérica.

	n_h (MN/m ³)	Deslocamento máximo (mm)
Areia	2,00	46,82
Argila	1,58	197,27
Retroanálise Areia	9,00	14,33
Retroanálise Argila	11,05	14,04

Sendo o valor do n_h obtido por prova de carga horizontal igual a 14,75 MN/m³. Com a retroanálise, foi possível obter deslocamentos máximos próximos ao obtido com o da prova de carga, ou seja, em torno de 14 mm.

Conclusões

Desse modo, pode-se inferir que o solo do campo experimental não tem comportamento específico de um solo argiloso ou arenoso, pois foi necessário realizar um ajuste de parâmetros para atingir resultados próximos aos obtidos experimentalmente. Isso se deve ao fato que como o solo é laterítico, o solo não tem um comportamento específico de argila ou areia.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Paulo José Rocha Albuquerque, pelos conselhos e ensinamentos e ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica.

¹ Tutorial 2 Quick Start – Laterally Loaded Pile. RSPile v.10 Verification Manual.

² Gon, F. S.; *Caracterização geotécnica através de ensaios de laboratório de um solo de diabásio da região de Campinas/SP*. Dissertação de Mestrado. SP. 2011.