

INSTRUMENTAÇÃO E MONITORAMENTO PARA ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DO ATERRO DE IMPLANTAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES NO MUNICÍPIO DE ARAPONGA-MG

Ana Carolina Dias Baêso¹, Eduardo Souza Cândido², Enivaldo Minette³, Marcelo Soares Minette⁴, Gustavo Armando dos Santos⁵

Resumo: No cenário atual da engenharia de fundações e a partir das análises de evolução dos recalques e suas patologias o fenômeno ganha cada vez mais destaque e espaço em discussões e problemáticas envolvendo construções. Típico ao descrito, a Prefeitura Municipal de Araponga/MG ao detectar patologias em obras públicas construídas em regiões aterradas, verificou-se a necessidade de monitoramento do maciço de fundações através do acompanhamento por meio de instrumentos de medição de níveis d'água e deslocamentos horizontais. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho consiste em apresentar os resultados do monitoramento do maciço das fundações através da instrumentação instaladas nas regiões da Unidade Básica de Saúde (UBS), do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) e da Creche do município de Araponga. Os referidos monitoramentos das instrumentações foram efetuados periodicamente, em pontos pré-definidos das sondagens tipo SPT. Executaram-se quatro pontos de monitoramentos do nível d'água e de deslocamentos, com acompanhamento ao longo de cinco meses. A partir das análises da evolução dos recalques com o tempo, e da variação das poropressões, observou-se um deslocamento do maciço de fundação das edificações públicas de Araponga, implicando no

¹ Graduanda em Engenharia Civil – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA. E-mail: aninhaessa@hotmail.com

² Professor do curso de Engenharia Civil - FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA e doutorando em Geotecnia pela Universidade Federal de Viçosa. E-mail: eduardo.candido@outlook.com.br

³ Engenheiro Civil, Doutor em Geotecnia - Professor da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: eminette@ufv.br

⁴ Engenheiro Civil – Graduado pela Universidade Federal de Viçosa. E-mail: marcelosoaresminette@gmail.com

⁵ Graduando em Engenharia Civil – FAVIÇOSA/UNIVIÇOSA. E-mail: gustavocarvalho50@yahoo.com.br

comprometimento das edificações, atentando-se para uma solução geotécnica urgente no local. O desenvolvimento deste estudo foi substancial para alicerçar as pesquisas efetuadas no local, bem como a descrição da situação atual do maciço e efetuar uma proposta de intervenção através de contenção com estacas escavadas para estabilização.

Palavras-chave: Instrumentação e monitoramento, marco geodésico, condições de aterro.

Introdução

No cenário atual da engenharia de fundações e a partir das análises de movimentação do solo e suas patologias com o tempo, os recalques ganham cada vez mais destaque e espaço em discussões e problemáticas envolvendo as construções. Atrelado ao fator de necessidade da sociedade de ocupação do território como um verdadeiro agente de modificação da topografia natural do terreno, o uso de aterros compactados aplicados pela engenharia geotécnica tem sido um recurso muito utilizado em regiões acidentadas, CASTANHO (2014). Típico ao descrito, a Prefeitura Municipal de Araponga/MG ao detectar patologias em obras públicas construídas em regiões aterradas, verificou a necessidade de monitoramento do maciço de fundações. A previsão dos eventos de instabilização e o acompanhamento do comportamento, através de instrumentos de medição de níveis d'água e deslocamentos horizontais, tornam-se imprescindíveis nestes casos.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho consiste em apresentar os resultados do monitoramento do maciço das fundações através da instrumentação, marcos topográficos e medidores de nível d'água instalados nas regiões da Unidade Básica de Saúde (UBS), do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) e da Creche do município de Araponga. Os monitoramentos subsidiarão as ações e decisões da Prefeitura Municipal, assim como informarão aos órgãos financiadores das obras o comportamento do maciço de fundação.

Material e Métodos

Os referidos monitoramentos das instrumentações foram efetuados periodicamente (Figura 1), conforme planejamento, por meio de medição de níveis de água no subsolo, quando ocorreu a sua presença. Tais medições ocorreram em pontos pré-definidos das sondagens tipo SPT, na área de implantação das unidades da UBS, CRAS e da Creche. A medição de deslocamentos foi feita por meio de topografia de precisão (nas três direções X, Y e Z) com equipamentos do tipo marcos topográficos (Figura 2) ou de recalques. Os marcos topográficos foram relacionados a um marco fixo, denominado de referência, ou tecnicamente denominado de Benchmark. Para análise e interpretação periódica consoante aos dados monitorados dos medidores de nível d'água e dos marcos superficiais de deslocamentos foi necessária a preparação da área para receber os equipamentos e execução de quatro pontos de monitoramentos do nível d'água com profundidades médias de 15 metros cada, por meio da instalação dos piezômetros em furos de sondagens a percussão - tipo SPT, conforme mapa de localização das sondagens, e de deslocamentos (Figura 3), de acordo com a orientação técnica de implantação.



Figura 1 - Monitoramento



Figura 2 - Marco topográfico instalado

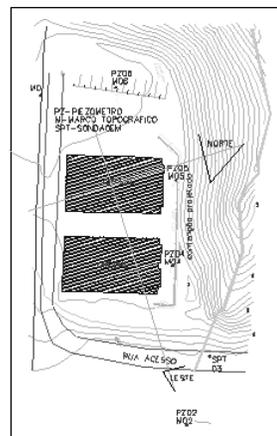


Figura 3 - Localização dos piezômetros (PZ) e marcos topográfico (M).

Resultados e Discussão

O rebaixamento do nível de água (N.A.) monitorado entre as leituras dos piezômetros, conforme mostrado na tabela 2 indica a influência do referido N.A. no comportamento do maciço de implantação das unidades da UBS, CRAS e CRECHE, no município de Araponga – MG e os deslocamentos monitorados nas direções horizontal (Norte-N e Leste-E) e vertical (Recalque – Z) estão na ordem de grandeza milimétrica, conforme mostrados na Tabela 1. Todos eles retratam a adequação do aterro executado sobre a topografia anterior que existia antes da execução do aterro. Assim, essas adequações indicam que existem efeitos de diferentes carregamentos tanto do aterro efetuado quanto da construção da própria Creche sobre esse aterro, mostrando que estes marcos topográficos superficiais estão registrando essa superposição de efeitos, apesar de serem de valores de ordem milimétrica.

Tabela 1- Valores dos monitoramentos dos deslocamentos no sentido Leste – “E”, Norte – “N” e Recalque Vertical – “Z” dos marcos topográficos na área de implantação das unidades da UBS, CRAS e CRECHE, no município de Araponga – MG, conforme figura 2 e localizados conforme figura 3.

DADOS	LEVANTAMENTO			LEVANTAMENTO		
	21-12-2017			24-01-2018		
PONTO	DIF (E)	DIF(N)	DIF(Z)	DIF (E)	DIF(N)	DIF(Z)
M0	-0,0019	-0,0035	0,004	0,0007	0,001	-0,004
ESTAÇÃO	0	0	0	0	0	0
M6	-0,0012	0,002	0,004	0,0012	0,0031	-0,005
M5	0,0008	-0,0006	-0,003	0,0044	-0,0039	-0,006
M4	-0,0013	0,0033	0	0,0088	-0,0068	-0,006
M2	-0,0016	-0,0066	-0,001	0,0039	0,0076	-0,003

Tabela 2- Dados das leituras do nível d'água

DADOS PONTO	LEVANTAMENTO 21-07-2017	LEVANTAMENTO 08-11-2017	LEVANTAMENTO 24-01-2018
M0	28 m do marco M06	28 m do marco M06	28 m do marco M06
	24 m da quina da Creche	24 m da quina da Creche	24 m da quina da Creche
M6	3,46	3,79	3,79
M5	9,02	9,37	8,59
M4	8,72 m (SECO)	8,76 m (SECO)	8,76 m (SECO)
M2	7,04 m (SECO)	7,06 m (SECO)	7,06 m (SECO)

Conclusões

O desenvolvimento deste estudo foi substancial para alicerçar as pesquisas efetuadas no local, principalmente com a finalidade de reconhecimento da rede geodésica presente na região, bem como a descrição da situação atual dos mesmos.

Ao analisar a situação atual do maciço, propôs-se a realização de uma contenção com estacas escavadas de aproximadamente 7,90 metros (de acordo com análise dos resultados do ensaio SPT) de profundidade ao longo da seção lateral à creche, com o objetivo de estabilização caso a oscilação do nível d'água conforme registrado nos levantamentos, causem erosão no pé do aterro e agrave o deslocamento e comprometimento da estabilidade do maciço de fundação.

Neste contexto, espera-se que a prefeitura haja de maneira conjunta com engenheiros civis-geotécnicos para recuperação das edificações e estabilização da área evitando o deslizamento total do maciço, podendo causar danos irreparáveis à população residente no local.

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Enivaldo Minette pelo apoio, dedicação e incentivo na realização deste trabalho e ao Prof. Msc. Eduardo Souza Cândido pela instigação de sempre.

Referências Bibliográficas

CASTANHO. R.B. et.al. A situação dos marcos da Rede Geodésica brasileira no município de Gurinhatã – MG. IN: Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, Ituiutaba, v. 5, n. 2, p. 657-677, jul./dec. 2014.