

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO MECÂNICO DE ATERRO REFORÇADO EM SOLO MOLE: ESTUDO DE CASO

Murillo Pachêco CABRAL, Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal Goiás, murillopc@gmail.com

Carlos Alberto Lauro VARGAS, Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal Goiás, carloslauro@hotmail.com

Paulo Márcio Fernandes VIANA, Unidade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual Goiás, pmfviana@gmail.com

Palavras-chave: Geossintéticos. Aterro reforçado. Solo mole. Monitoramento.

1 INTRODUÇÃO

As estruturas de contenção são elementos indispensáveis de muitos projetos de Engenharia e de uma grande variedade de obras, tais como rodovias, ferrovias, pontes, edifícios em geral, usinas, barragens, etc. Basicamente, sua função é suportar empuxo de terra, conferindo segurança a um talude e permitindo o uso do espaço à sua frente ou do seu terrapleno superior (EHRLICH; BECKER, 2009). A Figura 1 ilustra um exemplo de aterro reforçado com geossintético sobre solo mole em João Pessoa-PB, estudo de caso dessa dissertação.



Figura 1 – Estudo de caso: aterro reforçado com geossintético em João Pessoa-PB

Aterros sobre depósitos muito moles apresentam recalques bastante elevados. Segundo Pereira (2004) a deformabilidade deste tipo de solução pode limitar seu uso. Devido às possíveis discrepâncias existentes entre o comportamento previsto e o comportamento real de campo, é de suma importância o monitoramento do aterro, a fim de que ajustes, caso necessário, sejam realizados durante o período construtivo. Por tais motivos, o monitoramento aliado à modelagem numérica, é fundamental para um adequado dimensionamento e previsão do desempenho mecânico deste tipo de obra. (ALMEIDA; MARQUES, 2010).

É um grande desafio para a Geotecnia avançar na modelagem do comportamento real do aterro reforçado com geossintéticos sobre solo mole, possibilitando o desenvolvimento de projetos mais seguros e econômicos (EHRLICH; BECKER, 2009).

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar o comportamento de resistência e deformação de um aterro reforçado com geossintético sobre solo mole.

Os objetivos específicos são:

- 1) Monitorar os deslocamentos durante o processo construtivo.
- 2) Determinar parâmetros mecânicos (resistência e deformabilidade) do solo do aterro, da fundação e da geogrelha envolvidos na construção.
- 3) Dimensionar o aterro reforçado e avaliar a interação solo-reforço.
- 4) Simular numericamente o comportamento tensão-deformação do aterro reforçado.

2 METODOLOGIA

Para avaliar o comportamento de resistência e deformação de um aterro reforçado com geossintético sobre solo mole, foi realizada uma revisão da literatura, foi feito o monitoramento do processo construtivo em campo, para em seguida simular analítica e numericamente o aterro. A seguir estão detalhadas todas as etapas a serem desenvolvidas na pesquisa.

2.1 Apresentação da Área de Estudo

A obra do aterro reforçado com geossintético sobre solo mole está localizada em João Pessoa (PB). Trata-se de um aterro reforçado que dá acesso a um viaduto, situado na BR-101, oferecendo acesso a partir do Aeroporto Internacional Presidente Castro Pinto, para a Rodoviária de João Pessoa.

2.2 Monitoramento do Aterro

O monitoramento foi feito colocando-se marcos de recalque superficial à direita e à esquerda do aterro, marcos de face à direita e à esquerda do aterro e também marco de deslocamento vertical da fundação. A Figura 2 mostra o lado esquerdo do aterro, com a localização de 6 marcos de recalque de face e 3 marcos de superfície. O marco de deslocamento vertical da fundação encontra-se em cima do aterro.

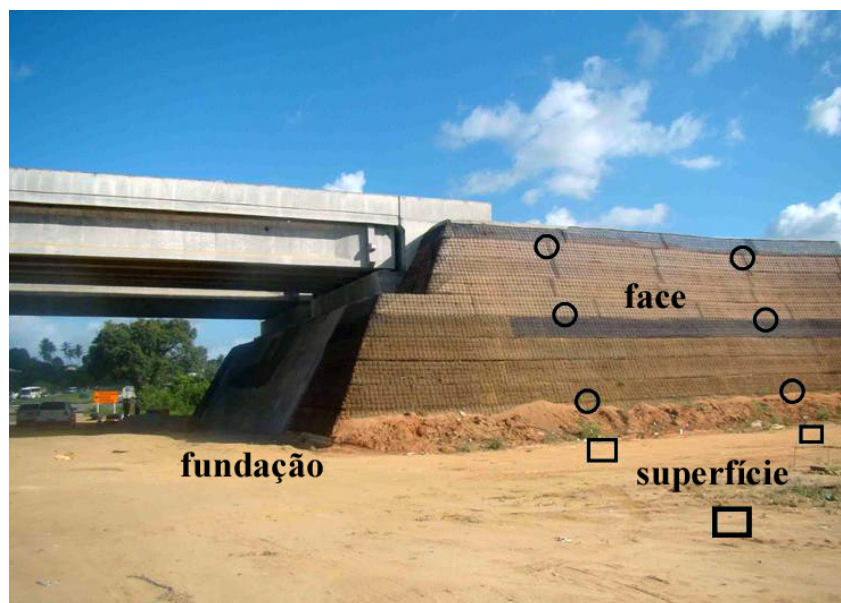


Figura 2 – Localização de alguns marcos de recalque de face e de superfície

2.3 Ensaios de Laboratório

As amostras de solo foram coletadas na obra em João Pessoa-PB e foram enviadas para o Laboratório da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás, onde serão realizados os ensaios laboratoriais. Como as amostras serão realizadas ensaios de caracterização, resistência e de acordo com as normas da ABNT.

As amostras das geogrelhas foram coletadas na obra em João Pessoa-PB e foram enviadas para o Laboratório da Escola de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Goiás, onde serão realizados os ensaios laboratoriais com a máquina Universal de Ensaio, modelo WDW-100E. Serão realizados ensaios de caracterização, deformação e resistência das geogrelhas utilizadas na obra conforme prescrições da ABNT.

2.4 Dimensionamento do aterro

O aterro será dimensionado de modo analítico seguindo a metodologia apresentada por Ehrlich e Becker (2009) e Almeida e Marques (2010). Será feita a previsão de recalques e também será verificada a estabilidade do aterro. Além disso, serão realizadas análises de segurança global da obra utilizando-se o programa FOSSA credenciados pela Federal Highway Administration (FHWA).

3 RESULTADOS PARCIAIS

As Tabelas 1 apresentam o recalque dos medidores de face a direita do aterro reforçado.

Tabela 1 – Recalque do medidor facial a direita

| Nº Leituras | Data (dia) | Hora (h) | Altura do Aterro (m) | Medida do Nível do Mar (m) | Recalque (mm) |
|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 | 21/5/2010 | 08:30 | 0,750 | 8,502 | 0,000 |
| 2 | 28/5/2010 | 09:00 | 1,500 | 8,491 | -11,000 |
| 3 | 7/6/2010 | 09:40 | 2,250 | 8,482 | -20,000 |
| 4 | 15/9/2010 | 09:30 | 3,000 | 8,472 | -30,000 |
| 5 | 22/9/2010 | 10:00 | 3,750 | 8,461 | -41,000 |
| 6 | 4/10/2010 | 10:00 | 4,500 | 8,432 | -70,000 |
| 7 | 19/10/2010 | 10:30 | 5,250 | 8,427 | -75,000 |
| 8 | 25/10/2010 | 15:00 | 6,000 | 8,421 | -81,000 |

De acordo as Tabelas 1, verifica-se que a obra teve um recalque de somente 8,1 cm ao término da sua construção, algo muito aceitável devido a dimensão da obra e especificações dos projetos. A análise dos resultados ainda será feita bem como as devidas conclusões e sugestões.

4 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S. S.; MARQUES, M. E. S. **Aterros sobre solos moles, projeto e desempenho**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

EHRlich, M.; BECKER, L. **Muros e taludes de solo reforçado: projeto e execução**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

ENGEPOL. **Manual de geossintéticos**. 3ª edição, cap. 7. Barueri-SP, 2006.

KOERNER, R.M.; SOONG, T.Y. **Geosynthetic reinforced segmental retaining walls**. Geotextiles and Geomembranes, 2001.

PALMEIRA, E. M. **Aplicações de Geossintéticos em Obras Geotécnicas e Geoambientais**. Notas de Aula, Programa de Pós-Graduação em Geotecnia – Brasília: UnB, 2005.

PEREIRA, U. A. **Deformabilidade de estruturas em solos reforçados: influência da proximidade de construções vizinhas**. Dissertação de mestrado submetida à Universidade de Brasília. Brasília, maio de 2004.

SHUKLA, S. K. **Geosynthetics and their applications**. London: Thomas Telford, 2002.

TEIXEIRA, S. H. C. **Estudo da interação solo-geogrelha em testes de arrancamento e a sua aplicação na análise e dimensionamento de maciços reforçados**. São Carlos, 2003. 214 p. Tese de Doutorado submetida à Escola de Engenharia de São Carlos -Universidade de São Paulo, 2003.

TEIXEIRA, S. H. C.; BUENO, B. S., **Comportamento de geogrelhas implantadas em um solo arenoso fino e solicitadas ao arrancamento**. Solos e Rocha, v.25, n. 2, pp.119-133, 2002.