



REABILITAÇÃO DA ESTABILIDADE DE UM TALUDE NA MERCEANA

Mariana de Carvalho

Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av.ª do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, marc@lnec.pt

Palavras-chave: Mecanismos de instabilidade; Estabilidade local, Deslocamentos horizontais; Distorção.

Sumário: Referem-se os acidentes, as soluções preconizadas e o sistema de monitorização implementado (inclinómetros, piezómetros e topografia). Apresenta-se uma análise dos registos obtidos nos dispositivos de observação que instrumentam o talude. Identificam-se os mecanismos de instabilidade conjuntamente com a geologia local. Avalia-se o impacto das obras realizadas na estabilidade e aborda-se a evolução dos deslocamentos horizontais observados nos tubos inclinométricos e sua relação, em termos de taxa de evolução, com os níveis de água observados em piezómetros e de precipitação. Avaliam-se as taxas de crescimento da distorção, relacionando-a com as obtidas em ensaios triaxiais em laboratório.

1. INTREVENÇÃO DO LNEC

O Departamento de Geotecnia do LNEC é especializado no acompanhamento a evolução do comportamento de obras de estabilidade em estruturas geotécnicas. Como exemplo, descreve-se o caso de obra dos taludes adjacentes a uma escola na Merceana, onde o LNEC presta colaboração, desde Junho de 1988, à Direção Regional de Educação de Lisboa (DREL). A DREL solicitou a colaboração do LNEC durante a execução e observação da obra de estabilização dos referidos taludes. Essa colaboração compreendeu a análise e parecer técnico do projeto de execução e a definição de um sistema de observação. Posteriormente, a DREL solicitou intervenções adicionais: i) em maio de 1996: na remodelação do sistema de observação instalado e após a ocorrência de uma rotura nas fundações de um edifício localizado numa zona sita sob o pé do talude na extremidade Nordeste, onde funcionava uma creche; ii) elaboração de um parecer sobre a ampliação da escola para a Oeste, pretendendo esclarecer o tipo de mecanismos de instabilidade, de ocorrência provável, devido à implementação do pavilhão a edificar nessa zona; iii) no decurso dos trabalhos de ampliação, iniciados em 1998, o LNEC colaborou no controlo da execução de ancoragens e de estacas (nas obras de suporte das extremidades Oeste e Este da escola), no acompanhamento das obras de estabilidade e na revisão e apreciação do projeto das estruturas de suporte.

2. ANTECEDENTES

A construção da escola obrigou à realização de escavações numa encosta (figura 1), para a construção de 2 pavilhões, às cotas 106 m e 109 m. A Geocontrolo elaborou um estudo geológico-geotécnico do local. A encosta foi sede de antigas instabilizações que modelaram a topografia em concha, parcialmente preenchida por depósitos de vertente (DV), recobrimo as formações jurássicas. Os terrenos jurássicos têm carácter rijo ou muito compacto e as camadas não têm pendor desfavorável: inclinação reduzida para o interior da encosta. O depósito remexido de vertente, na generalidade, é constituído por solos argilo-siltosos análogos aos do horizonte do topo da camada jurássica, que quando recobre esse horizonte arenoso apresenta menor grau de compacidade. A possança dos DV varia entre 2 m e 9 m. As condições hidrogeológicas no maciço são relativamente regulares nos terrenos jurássicos e muito irregulares no DV.

Após chuvas intensas no Inverno de 1987/88, ocorreram 2 escorregamentos superficiais em zonas distintas do talude, que interessaram a parte superior dos DV (cerca de 2 m). Um escorregamento ocorreu na zona dos perfis PB, PC e PD (Figura 1) e originou um fluimento de lamias que galgou a banquetta e o muro de espera tendo invadido uma sala de aula. O outro provocou estragos em arranjos exteriores e ocorreu na zona dos perfis P10 a P12. Na

sequência destes acidentes, a DREL abriu um concurso limitado para execução de uma obra de estabilização dos taludes. Foi na fase preparatória de adjudicação que se solicitou a colaboração do LNEC, como consultor da DREL.

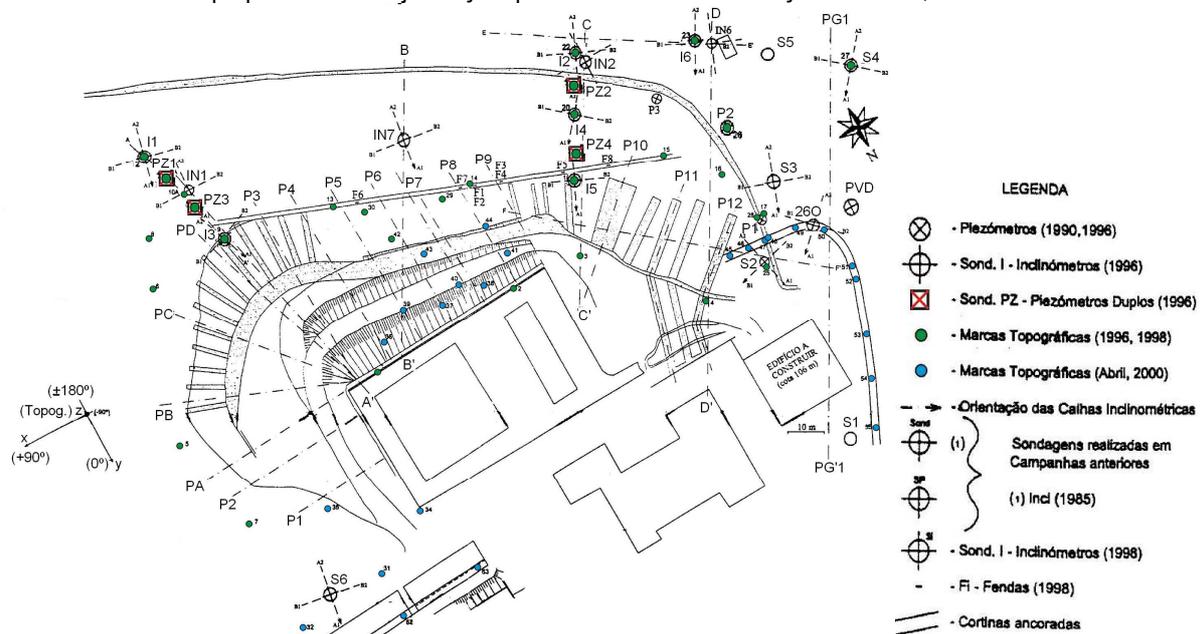


Figura 1- Planta de localização da instrumentação e das obras de reforço (zona central) da escola.

A estabilização dos taludes promoveu-se através de trincheiras, transversais e longitudinais, preenchidas com brita e areia e envolvidas em geotextil, em 2 linhas de reforço e drenagem. Prolongou-se o talude, cerca de 30 m, nas cotas 106 m e 109 m, com uma linha de reforço longitudinal de enrocamento envolvido em geotextil, complementada por trincheiras transversais (até ao contacto dos jurássico com o DV). Executou-se um sistema de drenagem superficial, ligado a uma rede de coletores de esgotos.

Para controlar a evolução da segurança da obra foi instalado um sistema de observação (Figura 1). A evolução da estabilidade do local, a saída de serviço de alguns dispositivos e a necessidade de intervir no local, obrigou à remodelação do sistema de observação, no final de 1996.

3. RESULTADOS DA OBSERVAÇÃO E CONCLUSÕES

A exploração do sistema de observação instalado permitiu a identificação do tipo de mecanismos de instabilidade no local e tem assumido grande importância no controlo da evolução da estabilidade dos taludes.

Os deslocamentos observados, topograficamente e inclinométricamente, com taxas de crescimento e orientação, convergentes e da mesma ordem de grandeza permitiram distinguir 2 zonas de comportamentos distintos: i) a zona Este, onde os movimentos observados têm sido reduzidos e sem orientação definida; ii) a zona Oeste, onde se registam movimentos de maior amplitude e com orientação claramente definida para Nordeste. Iguamente, os dados registados mostram que a evolução dos deslocamentos está aliada ao aumento do nível de água (N.A.) nos taludes, nomeadamente quando se apresenta a cotas superiores a 120,5 m e 118 m, nos tubos I2 e I6 (zona Oeste), respetivamente. Verifica-se uma estabilização, ou até uma redução da taxa de crescimento dos deslocamentos, quando o N.A. no maciço baixa. Uma precipitação quinzenal inferior ou da ordem de 40 mm não se traduz numa tendência para o aumento do N.A. no maciço; a ocorrência contínua de pluviosidade com essa grandeza permite uma diminuição do N.A.. Existe um intervalo de tempo (tempo de resposta) entre o início dos períodos de pluviosidade mais intensa e a tendência para o aumento do N.A. no maciço. Este comportamento confirma a importância dum sistema de drenagem eficiente.

Os resultados de ensaios e os dados de campo permitem concluir que o nível de distorção, em alguns locais, é superior ao correspondente ao da resistência de pico desses solos, sendo a resistência mobilizada na zona de corte inferior à resistência máxima. Pelo facto, o coeficiente de segurança poderá eventualmente decrescer para valores inferiores à unidade nos períodos críticos, que corresponde às épocas de maior pluviosidade.