

## 6 Conclusões e sugestões

### 6.1. Conclusões

A barragem de terra de Viña Blanca deve ter a sua altura aumentada com o objetivo de aumentar a capacidade de armazenamento de água de seus reservatórios. Várias opções de alteamento foram consideradas neste estudo, como muro parapeito, solo compactado, solo reforçado com revestimento de concreto, solo reforçado com geotêxteis e muro de gabião, considerando o alteamento pretendido e a situação de máximo alteamento possível.

O método dos elementos finitos e o método de equilíbrio limite, isolada ou conjuntamente, foram empregados para a análise desta barragem. Em regiões de alta sismicidade, como no sul do Peru onde se situa a barragem, as análises da resposta dinâmica de estruturas de maior importância devem ser executadas com base em investigações de perigo sísmico, como neste trabalho, onde os valores de máxima aceleração nos substratos rochosos locais foram estimados a partir de estudos probabilísticos utilizando os dados sismológicos do Instituto Geofísico do Peru (IGP).

A análise das condições de fluxo, estabilidade de taludes sob carregamentos estático e sísmico, bem como a resposta dinâmica devido à ocorrência de terremotos, mostrou que a barragem, em sua geometria atual ou previsão de alteamento, opera dentro de limites de segurança aceitáveis. A decisão sobre qual tipo de alteamento é mais conveniente passa então sob o critério econômico e a disponibilidade de materiais de construção local. Sob este aspecto, tendo em vista a geologia local, a opção de alteamento à base de muros de gabião parece ser a escolha mais acertada.

Embora os alteamentos tenham sido de pequena altura (3m para a barragem de Viña Blanca) a vantagem deste estudo, que poderia ser estendido para outras barragens de maior porte, é a sistemática do procedimento de engenharia, envolvendo desde análises das condições de fluxo permanente até o

comportamento pós-sismo de taludes, passando por análises de estabilidade estática, resposta dinâmica da barragem, verificação da ocorrência de deslocamentos permanentes e variação do fator de segurança devido a carregamentos sísmicos, etc.

Ainda que o estudo da barragem tenha sido bastante geral, este foi baseado em modelos simplificados (método de equilíbrio limite, método linear equivalente). A utilização de modelos elasto-plásticos mais complexos, provavelmente produziria resultados semelhantes, mas à custa de avaliações experimentais mais sofisticadas de um maior número de parâmetros dos materiais, o que, ainda que atraente sob ponto de vista acadêmico, certamente para fins de engenharia seria dispensioso, demorado e pouco provável de ser realizado.

## **6.2. Sugestões**

Dando continuidade ao tema de pesquisa, são feitas as seguintes sugestões:

- a) análise do potencial de liquefação de materiais da barragem devido à ocorrência de sismos;
- b) estudo mais detalhado, com base no método dos elementos finitos, da estabilidade de taludes pós-sismo tendo em vista o desenvolvimento de poropressões geradas pelo terremoto.