

6

Conclusões e Sugestões

6.1. Conclusões

A análise da estabilidade de uma encosta que apresenta histórico de movimentação principalmente quando esta pode comprometer a integridade de estruturas como oleodutos, é de grande importância. Avaliar os efeitos em estruturas de uma movimentação já ocorrida ou simular uma possível movimentação permite evitar a ruptura das estruturas como oleodutos e impedir ou minimizar prejuízos econômicos e ambientais.

Conseguir congregar as diversas informações disponíveis de forma a compreender o cenário e o comportamento de cada componente envolvido na movimentação de um talude por onde passa oleodutos de grande importância, se tornou o objetivo primeiro desse trabalho. Necessário, portanto, se fez a garimpagem dos dados precedida das visitas às unidades da Transpetro. Posteriormente partiu-se para a determinação da metodologia de estudo e definição de softwares a serem utilizados, ensaios a serem feitos e modelos a serem utilizados.

Nesse capítulo, estão as conclusões gerais do trabalho, com as quais podemos perceber os resultados do desafio de juntar as análises numéricas e experimentais de um problema já acontecido tentando simular as causas e consequências de sua ocorrência.

As análises de estabilidade da encosta realizadas pelo PLAXIS se mostraram satisfatórias tanto quando comparadas com as análises por equilíbrio limite (Slope/W) quanto ao serem comparadas com os resultados das análises pelo Slope/W tendo as tensões calculadas por elementos finitos pelo Sigma/W. É verificado em todas as análises para os diversos casos (antes da duplicação da BR-376, após a duplicação com contenção na BR-376 e depois da duplicação com contenção na BR-376 e a jusante da plataforma dos oleodutos) que o coeficiente de segurança não é alto, não ultrapassando o valor de 1,3. Constata-se, portanto, que é necessário um monitoramento constante na encosta, pois apesar de

atualmente não se ter informação de ocorrência de movimentação na encosta, a eminência desta pode causar grandes transtornos.

A realização dos ensaios de caracterização nos blocos de solo da encosta e da cava do duto, e os ensaios de cisalhamento direto e triaxiais permitiu uma análise mais detalhada do problema uma vez que o modelo Hardening-Soil leva em consideração diversos parâmetros do solo em sua modelagem, tentando se aproximar tanto quanto possível das características reais do solo, como pode ser verificado pelos gráficos com ajuste do modelo.

As simulações de alargamento da BR-376 em 2 metros e aumento do nível do lençol freático na encosta também se mostraram de grande importância para justificar a preocupação de sempre analisar com cuidado as possíveis consequências que um corte ou alguma mudança no talude poderia causar.

No que diz respeito ao oleoduto OSPAR, analisando o efeito da movimentação da encosta sobre ele, foi possível perceber que ao se supor um deslocamento prescrito variável na massa de solo (o deslocamento prescrito tem valor máximo no plano em que o z é a metade do comprimento), os resultados se mostraram bem conservadores, não colocando em risco a integridade do OSPAR em relação à ruptura. Por outro lado, aplicando o deslocamento prescrito constante em todo o comprimento da massa de solo, percebe-se claramente que a tensão máxima na parede do oleoduto é maior do que a tensão admissível do seu material. Como foi mencionado no capítulo anterior, é possível que o material do duto tenha se plastificado.

Todo o conteúdo desse trabalho foi desenvolvido tendo como foco principal o OSPAR, criando condições para analisar os efeitos que a encosta exerce sobre ele e o seu comportamento em relação às tensões e às deformações, para que a sua integridade seja sempre preservada de forma que evite acidentes em sua faixa. Além disso, as análises de estabilidade da encosta e as análises 3D do OSPAR podem servir como subsídio para análise de outros oleodutos em condições semelhantes às apresentadas.

6.2. Sugestões

Como trabalhos futuros para a continuidade do trabalho dos efeitos da movimentação de encostas em oleodutos, sugerem-se os seguintes tópicos:

- 1- Análise 3D da encosta a fim de se obter resultados mais precisos a serem aplicados na análise do oleoduto.
- 2- Uso Modelo Hardening para o solo e elastoplástico para o oleoduto nas análises 3D
- 3- Retoanálise da estabilidade da encosta em vários tempos usando os dados piezométricos