

## Monitoramento de Movimentos Verticais em Obras de Engenharia Utilizado Tecnologia GNSS Através de Simulação

Prof. Dr. Jorge Luiz Alves Trabanco (PQ), Tuyra Moura da Silva (IC).

### Resumo

O monitoramento da movimentação de obras de engenharia é um fator importante na garantia da segurança e controle das estruturas, a fim de evitar colapso ou problemas que a obra possa apresentar. Para tal fim, o uso do GNSS (Global Navigation Satellite System) tem se mostrado de grande utilidade na determinação de tais movimentos, garantindo dados com alta precisão, além de ser um recurso com vantagens significativas, tais como a possibilidade de operar independente das condições meteorológicas e aos custos relativamente baixos na aquisição de seus receptores.

*Palavras Chave:* GNSS, Controle de Estruturas, monitoramento.

### Introdução

O monitoramento de deslocamentos verticais e horizontais de grandes estruturas pode ser realizado através de diferentes técnicas de medição. Sabe-se que esse controle é necessário para assegurar a estabilidade da estrutura. Preservando assim a segurança, de forma a evitar problemas futuros com a obra.

Ao analisar tudo o que é necessário para o controle do deslocamento de uma obra, constata-se que para se obter medidas fiéis necessita-se de um método de alta precisão e acurácia. Dessa forma o uso da tecnologia GNSS (Global Navigation Satellite System) vem ganhando espaço, pois além de sua precisão e acurácia, ela vem se mostrando muito eficiente, já que pode operar independente das condições meteorológicas e possui um custo relativamente baixo na aquisição de receptores.

Nesse projeto a deformação vertical será estudada, em termos de variação temporal. Esta tecnologia tem se mostrado uma das soluções ideais para muitos aplicativos de monitoramento ao rastrear movimentos ao longo de grandes áreas ou quando rápidas taxas de atualizações são necessárias, o sistema GNSS nos dá uma resposta satisfatória.

### Resultados e Discussão

O processamento dos dados GPS foi realizado em períodos contínuos de 24 horas. Após o cálculo e o ajustamento dos dados, foram obtidos valores de altura geométrica ( $h$ ) para cada período( $t$ ), através desses dados foi gerado o gráfico da variação da altitude em relação ao tempo ( $hXt$ ) (Figura 1). Neste mesmo gráfico foi gerado uma linha de tendência, que indica a movimentação da estrutura naquele período de tempo.

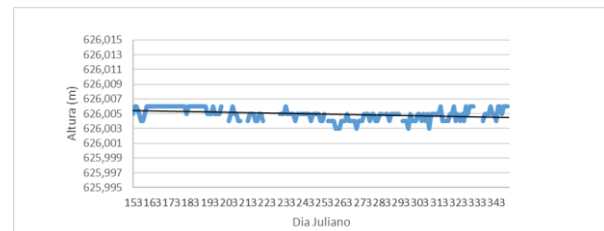


Figura 1. Gráfico de dispersão com linha de tendência.

Foi possível perceber a grande acurácia e precisão dos dados obtidos, pois segundo a linha de tendência a mudança de altura foi milimétrica e muito sutil.

### Conclusões

Dessa forma é evidente a eficiência da tecnologia GNSS para o monitoramento de movimentações verticais de estruturas, graças a sua acurácia e precisão, porém ainda é necessário facilitar o processamento desses dados e melhorar a visualização e entendimento dos mesmos, para que assim a tecnologia seja amplamente utilizada.

### Agradecimentos

Agradeço principalmente ao Prof. Dr. Jorge Luiz Alves Trabanco pela oportunidade de participar de um projeto como esse e também pela dedicação empregada ao me orientar, aos técnicos do Departamento de Geotecnia e Transportes (DGT) da FEC, pela ajuda prestada nos trabalhos de campo, e ao mestrando Plinio Benedito, pelo seu auxílio na utilização do software.

<sup>1</sup> Segantine, P. C. L. GPS. Sistema de Posicionamento Global. Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos. SP. 1999. Blackwell, 1987.

<sup>2</sup> MONICO, J. F. G. Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS. Descrição, Fundamentos e Aplicações – São Paulo. Editora UNESP, 2000. 287p.