

INSPEÇÃO TOPOGRÁFICA NUMA CORTINA DE CONTENÇÃO: ESTUDO DE CASO

Douglas Nunes de Oliveira¹
Carlos Gomes de Moura²

RESUMO

Discute-se uma metodologia empregando a topografia na inspeção de uma cortina de contenção, construída em um edifício residencial em Natal na praia de Areia Preta, Natal/RN, a partir de um projeto de monitoramento de estruturas, que tem como objetivo produzir informações relativas ao comportamento da estrutura; através de dados coletados em campo foi possível definir os agentes causadores do problema e permitindo planejar o tipo de intervenção mais adequada.

Palavras-chave: Topografia. Monitoramento. Estrutura.

TOPOGRAPHIC INSPECTION IN A CONTAINMENT CURTAIN: CASE STUDY

ABSTRACT

It discusses a methodology employing the topography in the inspection of a containment curtain, built in a residential building in Natal in Areia Preta beach, Natal / RN, from a structure monitoring project, which aims to produce behavioral information. of the structure; Through data collected in the field it was possible to define the causative agents of the problem and allowing to plan the most appropriate type of intervention.

Keywords: Topography. Monitoring. Structure

1 Discente do Centro Universitário do Rio Grande do Norte – UNIRN- Natal-RN, Brasil. E-mail: douglas-eng_civil@hotmail.com.
2 Docente do Centro Universitário do Rio Grande do Norte – UNIRN- Natal-RN, Brasil. E-mail: carlosgomes@moura.in.
Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/6661263205342765>.

1 INTRODUÇÃO

Para se realizar uma inspeção topográfica de uma estrutura de obra precisamos observar alguns pontos importantes:

RECALQUES. Segundo a NBR 6122:2010, recalque é o movimento vertical descendente de um elemento estrutural. Quando o movimento for ascendente, denomina-se levantamento. Convenciona-se representar o recalque com o sinal positivo. Recalque diferencial específico é a razão entre as diferenças dos recalques de dois apoios e a distância entre eles. Nas obras em que as cargas mais importantes são verticais, a medição dos recalques constitui o recurso fundamental para a observação do comportamento da obra (ABNT, 2010).

MEDIÇÃO DE RECALQUES. A medida dos recalques deve obedecer a uma estratégia cuidadosamente elaborada, desde a implantação de uma RN (Referência de Nível) indeslocável – Benchmark – até a execução das campanhas de medição. O Benchmark deve ser materializado fora da área de influência de estudo, ou seja, externamente à área suscetível a recalque, e a sua implantação obedece a rígidos critérios, para garantir a sua indeslocabilidade: é construído sobre elemento firmemente engastado no solo ou em rocha.

Os pontos de controle devem ser distribuídos de acordo com a característica geométrica da estrutura ou da edificação, sendo geralmente fixados pinos em pilares ou nas peças estruturais onde se quer efetuar a medição para controle dos deslocamentos verticais.

USO DA TOPOGRAFIA. O uso da topografia no processo de monitoramento de estruturas é aplicável em áreas onde podem ocorrer o deslizamento de terras, fundação de edifícios, controle de barragens, monitoramento de pontes, túneis, torres de transmissão, etc. O monitoramento estrutural pode ser aplicado de forma permanente, contínua, periódica ou periodicamente contínua, dependendo do comportamento da estrutura.

Na topografia, as tecnologias utilizadas no processo de monitoramento de obras civis variam de acordo com o porte da estrutura, além de ser analisado o custo de todo o trabalho.

Assim, este trabalho apresenta a técnica de inspeção, utilizando a Estação Total, por meio da observação de pontos estratégicos materializados em uma cortina de contenção. Com o aparelho instalado em determinado

local, de onde é possível ver os pontos de controle no muro, fazem-se as leituras das coordenadas, ângulos e distâncias para preenchimento de uma planilha de dados onde é possível enxergar, de maneira rápida, as diferenças entre as medidas coletadas.

2 MÉTODOS E MATERIAIS

A **cortina atirantada** é um componente construtivo projetado em parâmetro vertical de taludes e paredes de escavações, para conter esforços de empuxos do solo, impedindo o desabamento de encostas. O sistema é classificado como obra de infraestrutura e empregado, sobretudo, em construções rodoviárias e subsolos de edificações.

Os componentes da cortina atirantada consistem em painéis pressionados por tirantes contra as encostas. Por sua vez, os tirantes são instalados horizontalmente através dos painéis e ficam presos em um bulbo de calda de cimento no interior do solo, sendo posteriormente protendidos para imobilizar os painéis.

A cortina de contenção do Intercity possui uma área de 64.00m x 10.50m (672m²). Esse tipo de estrutura é utilizado em obras onde o próprio peso do aterro faz a sustentação para o seu confinamento.

Para realizar o trabalho de inspeção de verticalidade e horizontal foi necessário o uso de equipamentos e softwares específicos para os cálculos topográficos, além de profissionais qualificados, uma vez que este tipo de serviço exige alto nível de precisão.

2.1 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos utilizados foram uma estação Total da marca SOKKIA, modelo SCT6, um tripé, bastão com prisma e uma trena.

2.2 SOFTWARES

Os softwares utilizados foram o Topográfia Tg98SE para processamento dos dados coletados pela Estação Total e o Excel para análise e representação dos dados coletados em campo.

O Sistema **topoGRAPH** é um **software** para processamento de dados topográficos, cálculos de volumes de terraplenagem, projetos viários e elaboração de notas de serviço. Este software é utilizado nas diversas áreas da engenharia e da construção as quais se utilizam de uma base topográfica no desenvolvimento de seus trabalhos.

3 OBJETIVO DESSE SERVIÇO

O objetivo deste serviço é realizar medições nas paredes da cortina, identificando ou não possíveis deformações e desalinhamentos, indicativos de presença de comprometedoras movimentações.

3.1 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DA CORTINA DE CONTENÇÃO

A Estação Total foi instalada em uns pontos onde foi possível visualizar os pontos das extremidades para a verificação da verticalidade e horizontal da cortina. A uma variação de distância de aproximadamente 10,00 a 30,00 metros da cortina; o tempo necessário para o procedimento das medições foi em torno de 1hs, entre o tempo de instalação do aparelho e leitura dos pontos, obedecendo aos princípios técnicos operacionais.

Este trabalho foi desenvolvido com um topógrafo e um auxiliar, procedimento que levou em torno de 3 horas e meia para serem feitas as medições em cima e em baixo da cortina de contenção. Todas as medições obedeceram a rígidos princípios de técnicas operacionais minimizando erros sistemáticos (instrumentais e ambientais).

Em relação às características do local, houve algumas dificuldades nas medições dos pontos de cima, tendo em vista a necessidade de deslocamento por um terreno vizinho, bem irregular e de difícil acesso.

4 RESULTADOS

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do método topográfico aplicado em uma estrutura de uma cortina de contenção, utilizando uma Estação Total, sob condições normais em que os valores da variação da posição da cortina são obtidos de forma direta por meio do uso de pontos de controle.

Após o cálculo das diferenças dos pontos medidos, considerando os levantamentos nos dias 09 e 17 de junho de 2018, observou-se, na verticalidade da cortina, na parte superior, uma deflexão de 0,093 cm, medindo-se do vértice lado esquerdo para direita, uma distância de 12,2 m. Esta deflexão possivelmente não é de deformação, mas de execução. Nas vigas, em relação à horizontal, há inclinações, a primeira de cima para baixo, do vértice lado direito, de 0,0 ao vértice à esquerda, com (- 0.163 cm), a segunda viga, do vértice da esquerda, de 0,0 para o vértice à direita, com (- 0.172 cm). Na verticalidade, a parte da segunda viga, de cima para baixo, há uma suave deflexão em alguns trechos da cortina.

5 CONCLUSAO

Assim, conclui-se que os pontos de controle aliados ao método topográfico atenderam aos requisitos necessários para a realização da inspeção, tornando-se uma ferramenta fundamental para auxiliar na tomada de decisão das ações a serem efetuadas, para melhorar as condições de estabilidade e segurança no local, além de serem de baixo custo de implantação.

Então, foi possível apresentar aos responsáveis pela obra, informações relacionadas ao método topográfico utilizado, possibilitando desta maneira analisar se houve ou não movimentação da estrutura.

Os gráficos e figuras em anexo e os critérios de medidas abordados neste trabalho caracterizam o bom desempenho da estrutura, considerando que as pequenas deflexões foram, possivelmente, em decorrência da execução da obra.

REFERÊNCIAS

DOUBEK, A. (1974). **Topografia**, Notas de Aula, Diretório Acadêmico de Engenharia Cartográfica, Curitiba, 79p.

FAGGION, P. L. **Obtenção dos elementos de calibração e certificação de medidores eletrônicos de distância em campo e laboratório**. Tese de Doutorado – Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 134f. 2001.

KAHMEN, H.; FAIG, W. S. **Surveying**. Berlin; New York: Walter de Gruyter, 1994.

HEXAGOM GEOSYSTEMS. Leica geosystems. Disponível em: <<https://leica-geosystems.com/pt-br/>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

LEICA. **User Manual TCRA 1205**. Heerbrugg, 2005.

ANEXO I

Figura 1 - Equipamentos



Estação Total da marca SOKKIA modelo SCT6



Tripé



Bastão com prisma



Trena

ANEXO II

Figura 2- Fotos durante a inspeção



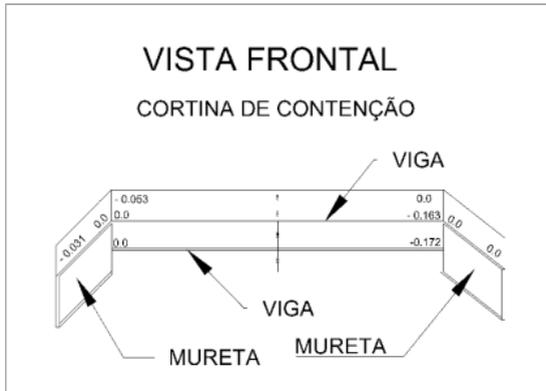
Foto 1



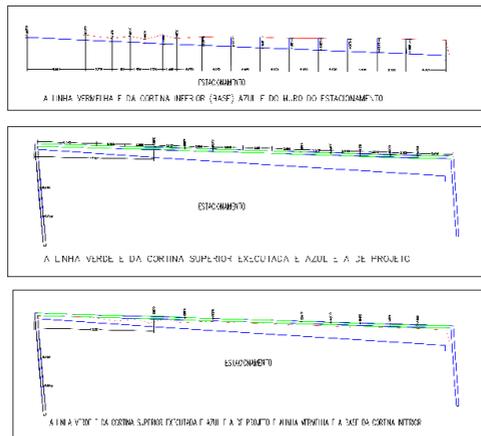
Foto 2

ANEXO III

Figura 3 - Vista frontal



Visão frontal



Gráficos das medições