

PRECISÃO E ACURÁCIA DE NÍVEIS TOPOGRÁFICOS: ESTUDO DE CASO COM O NÍVEL DIGITAL LEICA SPRINTER50 E O NÍVEL ÓTICO WILD NAK2 COM TESTE DA ISO 17123

ROSANE MACIEL DE ARAÚJO VARGAS
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
rosvargas@ufrj.br

LUIZ GUIMARÃES BARBOSA
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
luizgbarbosa@gmail.com

BÁRBARA CHAPETA MATTOSO FRANCO
barbarachapeta@gmail.com

PEDRO MOREIRA SILVA NETTO
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
geomensurarj@gmail.com

Resumo: Os equipamentos topográficos, assim como outros equipamentos de medição, requerem constante monitoramento e controle da sua precisão operacional em campo. A vantagem de se realizar testes em campo é que, diferente daqueles realizados em laboratórios, permitem obter a precisão de trabalho do equipamento, uma vez que ele é testado frente as condições esperadas para o momento das medições. A norma ISO 17123:2001 intitulada “*Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments*”, parte 2, especifica procedimentos de campo a serem adotados para determinação e avaliação da precisão de níveis e seus acessórios para uso em obras de construção e em medições topográficas. Este trabalho constitui parte do Projeto “Monitoramento de deslocamentos verticais aplicados às estruturas de engenharia” que contou com financiamento do Programa Institucional de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI/Cnpq). Os equipamentos utilizados foram previamente avaliados e aferidos segundo esta norma técnica. A aplicação dos testes contribuiu para o aprendizado da equipe técnica do laboratório de Topografia e Geodésia da UFRRJ nesta importante atividade para o conhecimento prévio da qualidade do equipamento a ser usado nos trabalhos. Nos testes realizados foram utilizados dois níveis. Um destes foi o nível digital da marca Leica modelo sprinter50 com precisão nominal (σ) de 2 mm em duplo quilômetro de nivelamento. O outro equipamento foi o nível ótico mecânico da marca Wild modelo NAK2 com precisão nominal (σ) de 1,5 mm em duplo quilômetro de nivelamento. Eles foram submetidos ao teste completo para detecção da precisão operacional em uma linha de base com 60 m de comprimento. O local escolhido para estabelecimento desta base foi no campus Seropédica da UFRRJ, numa área próxima à pista de atletismo por ser um local com relevo plano, sendo a declividade da linha de base aproximadamente igual a 0,01%. Inicialmente foi feita uma leitura minuciosa do teste escolhido para ser usado no trabalho, sendo este o denominado teste completo. Neste teste devem ser feitas duas séries de leituras nas miras. A primeira com 20 pares de medidas, cada par com uma leitura de ré em A e uma de vante em B, dentre os quais deve ser dado deslocamento no tripé, colocando-o em posição ligeiramente diferente. Depois de realizadas as primeiras 10 medidas, os pontos de ré e vante devem ser trocados, realizando-se assim os outros 10 pares de observações da mesma forma. No segundo conjunto de observações, as duas miras devem ser trocadas de posição e o procedimento de leitura repetido mais 20 vezes, da mesma maneira descrita anteriormente. Os resultados para este teste são o desnível obtido na linha de teste, o seu desvio padrão experimental e seu desvio padrão em duplo quilômetro de nivelamento. Os trabalhos de campo foram realizados sempre com o registro a cada uma hora da temperatura ambiente. Os dois níveis foram submetidos ao teste completo seguindo minuciosamente todas as etapas e recomendações da ISO 17123. O nível digital obteve o desnível de 69,3 mm, desvio padrão experimental S igual a 0,6 mm e desvio padrão experimental para duplo quilômetro nivelamento igual a 1,9 mm. Este valor foi inferior à sua precisão nominal que é de 2,0 mm em duplo quilômetro de nivelamento. O nível ótico mecânico obteve o desnível de 69,0 mm, desvio padrão experimental S igual a 0,3 mm e desvio padrão experimental para duplo quilômetro nivelamento igual a 0,9 mm. Este valor foi inferior à sua precisão nominal que é de 1,5 mm em duplo quilômetro de nivelamento. Numa segunda etapa do trabalho, o objetivo foi obter a acurácia do desnível da linha de

VARGAS, R.M.A.; BARBOSA, L.G.; FRANCO, B.C.M.; NETTO, P.M.S

teste. Esta acurácia é fundamental considerando que os níveis estavam sendo preparados para um trabalho aplicado de monitoramento de deslocamentos verticais. O desnível da linha de base usado como referência foi obtido utilizando o nível ótico mecânico da marca Wild, modelo N3, com precisão nominal (σ) igual a 0,2 mm em duplo quilômetro de nivelamento. Foram usadas duas mÍras ínvar aferidas e um micrômetro, permitindo a leitura até o décimo do milímetro. O aparelho foi instalado a igual distância do ponto A e B da linha de base. Foram feitas 10 leituras de ré em A e vante em B, procedida a troca das miras e feitas mais 10 leituras de ré em A e vante em B. O aparelho foi reinstalado antes de cada leitura, alterando sua posição em alguns centímetros. Este procedimento difere do teste completo por ter sido feita somente uma série de leituras na mira. Esta redução foi feita considerando a elevada precisão deste equipamento. Utilizando a média dos desníveis obtidos na série realizada foi calculado o desnível de referência que foi de 69,0 mm com desvio padrão experimental de 0,1mm e desvio padrão experimental para duplo quilômetro nivelamento igual a 0,3 mm. No desnível da linha de base, a acurácia do nível digital foi de 0,7 mm e o nível ótico mecânico foi de 0,3 mm. As avaliações e testes feitos nos níveis foram fundamentais para a segurança da qualidade dos resultados a serem obtidos com estes equipamentos na pesquisa que estava sendo iniciada. A aplicação do teste completo da norma ISO 17123 não apresentou dificuldades operacionais para a equipe, no entanto, ressalta-se a disciplina de todos para cumprir rigorosamente os procedimentos e recomendações. Foram descartadas tentativas de medições em dias com vento, as medições foram feitas sempre no início das manhãs e com temperaturas amenas. O teste realizado mostrou que os níveis estavam com precisão operacional superior à sua precisão nominal. E, na comparação dos desníveis obtidos com o desnível da linha de base usado como referência foi obtida a acurácia dos níveis, permitindo avaliar a aplicabilidade destes equipamentos frente a exatidão necessária na detecção de deslocamentos verticais em estruturas de engenharia. Considera-se esta etapa de preparação dos equipamentos fundamental para os trabalhos e sua prática deve ser rotina no meio técnico da topografia.

Palavras-chaves: Precisão, acurácia, níveis topográficos.

Referências

ISO 17123: Optics and Optical Instruments – Field Procedures for Testing Geodetic and Surveying Instruments – Part 2: Levels. Geneva, 2001.