

## ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE REFERÊNCIA E SEU USO NO DO MÉTODO DE ESTAÇÃO LIVRE - CLASSIFICAÇÃO DE ACURACIA EM LOCAÇÕES DE OBRAS CIVIS

RAFAEL GIACOMONI DEITOS

Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS  
rafa.deitos@gmail.com

LEONARDO CAMPOS INOCENCIO

Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS  
lcinocencio@unisinios.br

ARTHUR HENRIQUE MEZZAROBIA

Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS  
ahmezza@hotmail.com

**Resumo:** O mercado de trabalho de topografia vem crescendo muito dentro de obras civis de grande porte em zonas urbanas, através da utilização de técnicas para a marcação de pilares. A utilização destas técnicas visa a prevenção de erros futuros que podem influenciar na estrutura desses prédios [1]. Nesse contexto, a instalação do equipamento de medição dentro do ambiente da obra pode ser realizada da maneira tradicional, através da utilização de poligonais abertas ou utilizando pontos de referência espalhados dentro do local através do Método da Estação Livre [2]. O objetivo deste trabalho foi, através da utilização do Método da Estação Livre, verificar se a forma da distribuição dos pontos de referência pode influenciar no erro de implantação dos pontos da obra, observando o desvio do equipamento dentro desse modelo. A metodologia aplicada a este trabalho consistiu na implantação de 8 pontos de referência distribuídos de forma a simular uma laje de obra, dispondo de 3 pontos em cada lateral da mesma. Estes pontos foram implantados através de observações GNSS [3] com leituras de 1 hora de duração em formato de rede, sendo 30 minutos como móvel e 30 minutos como base para o ponto seguinte. O ponto base da rede foi rastreado por 2 horas e suas coordenadas determinadas através de Posicionamento por Ponto Preciso. Os dados foram processados no *software Topcon Tools* e as coordenadas UTM resultantes foram convertidas para a projeção RTM, visando a compatibilização do uso com a Estação Total, sem a necessidade de reduções ao Plano Topográfico Local [4]. Utilizou-se uma Estação Total Leica modelo TS11, que apresenta precisão linear de 1 mm + 1.5 ppm e precisão angular de 1". Foram realizadas treze distribuições, separadas em três grupos e a partir dos desvios calculados pelo programa interno da Estação Total, foi obtida a distribuição mais precisa e acurada de cada grupo. O grupo denominado "Ideal" apresentou a melhor distribuição com valores de desvio de 2,5 mm. O grupo denominado "Comum" apresentou uma distribuição com valores de desvio próximos a 3 mm. O último grupo, denominado "Experimental" obteve-se resultados de distribuição com valores também próximos a 3 mm. Os resultados demonstrados pelas distribuições nos informam que cada forma de distribuição apresenta resultados levemente diferentes, e é importante observar como serão distribuídos os pontos para a máxima redução de quaisquer desvios durante a determinação das coordenadas de trabalho. Dentro dos três grupos, as distribuições que obtiveram o melhor resultado foram as que possuíam maior quantidade de pontos e, consequentemente, menor ângulo entre eles e distribuídos em todas as direções no entorno da estação. Com acurácia de 2,4 mm nos sentidos norte e este, a distribuição que utilizou todos os 8 pontos de referência foi a que apresentou o melhor resultado. Outras distribuições, como as que utilizaram os pontos 2-4-6-8 apresentaram acurácias compatíveis, com valor de 2,7 mm. Observa-se que os melhores resultados dos outros grupos foram as distribuições 3-4-5-6-7 do Comum e 2-3-4-5-6 do Experimental. As duas distribuições com cinco pontos para a amarração da estação apresentaram acurácia de 3 mm no posicionamento da Estação Total. As distribuições que utilizaram a totalidade dos pontos mostraram-se indicadas para trabalhos que necessitam uma maior precisão em obras civis. Em situações onde não se necessita de um posicionamento com este grau de precisão, como um erro permitido de 1cm, distribuições com menos pontos e com distancias angulares maiores entre os pontos de referência podem ser utilizados. Este trabalho demonstra que a quantidade de pontos a ser utilizada em um posicionamento de Estação Total com o Método da Estação Livre influencia diretamente na qualidade da coordenada determinada, criando pequenos níveis de desvio. Os resultados obtidos demonstraram que a distribuição correta dentro de um ambiente de obra civil pode sim influenciar nos resultados visando uma melhor acurácia e precisão dentro de um trabalho topográfico. A atenção ao posicionamento

DEITOS, R. G.; INOCENCIO, L. C.; MEZZAROBIA, A. H.

---

e coleta dos dados, acarretando em uma distribuição com mais pontos e uma angulação pequena entre eles, com um posicionamento central da estação, permite a obtenção de resultados adequados para a realização de um trabalho em ambiente de obra civil.

**Palavras-chaves:** Método da Estação Livre, Obras Civas, Locação de Pilares.

### Referências

- [1] SILVA, E. V. M. de **Estudo dos avanços tecnológicos na locação de obra de edificações**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Escola Politécnica, 2015.
- [2] CABRAL, C. R. HASENACK, M. BOSCATTO, F. **Estação Livre: Topografia e Agrimensura para cursos Técnicos. Florianópolis: Curso Técnico em Agrimensura do IFSC**, 2018. E-book. Disponível em <http://sites.florianopolis.ifsc.edu.br/agrimensura/livro-digital-estacao-livre/>
- [3] BUENO, R. **Princípios básicos para a realização de posicionamento relativo com GPS**. Seção Artigos. Revista Info GPS - Edição 13, 2006.
- [4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13133: Execução de levantamento topográfico**. Rio de Janeiro, 1994