

Andressa Carvalho Sokora¹

Salha Ihanna Shubeita²

Mariana da Silva Segabinazzi³

Richard Assis da Silva⁴

Marcelo Jorge De Oliveira⁵

Resumo:

A topografia é a ciência que estuda a descrição e representação de um local. Ela também determina posições de pontos acima, sobre ou abaixo da superfície terrestre. Um dos métodos que são utilizados para determinar diferentes altitudes entre pontos distintos é o nivelamento geométrico. O nivelamento geométrico é utilizado em obras de locação de ruas, estradas e ferrovias. Este método possui precisão milimétrica o que é relevante para atingir um bom resultado na obra e evitar inconvenientes nas vias de trânsito. Em agosto de 2017, no campus da Unipampa Itaqui, foi realizado um nivelamento geométrico em circuito, onde foram coletadas altitudes ortométricas de quatro pontos e uma diagonal. Para a execução do nivelamento geométrico foi necessário levar em consideração que o desnível entre dois pontos, obtido com uma precisão considerável não é homogêneo, pois dependem do trajeto entre os dois pontos. Ao realizar o nivelamento de um circuito fechado, apesar da sua alta precisão houve uma diferença de fechamento. No final do nivelamento geométrico, foi possível confirmar a sua alta precisão, o que torna a sua aplicação relevante em obras que necessitam de resultados precisos.

Palavras-chave: Nivelamento, Geométrico, precisão, Altitude

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

¹ Aluno de graduação. andressapirila@hotmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. ihannashubeita10@gmail.com. Co-autor

³ Aluno de graduação. segabinazzimari@gmail.com. Co-autor

⁴ Aluno de graduação. richard.assis.silva@gmail.com. Co-autor

⁵ Docente. marcelojorge@unipampa.edu.br. Orientador



QUALIDADE DE ALTITUDES ORTOMÉTRICAS OBTIDAS POR NIVELAMENTO GEOMÉTRICO DE PRECISÃO

1. INTRODUÇÃO

A topografia é uma ciência que está relacionada com a descrição e representação de uma determinada localidade. GHILANI e WHOLF (2013) definem a topografia como a ciência, a arte e a tecnologia de determinar as posições relativas de pontos acima, sobre ou abaixo da superfície da Terra, ou de estabelecer esses pontos.

Um método topográfico utilizado para determinar diferentes altitudes entre pontos é o nivelamento geométrico. De acordo com SILVA e SEGANTINE (2015) nivelamento geométrico é o método de determinação das diferenças de altitudes ou de cotas entre pontos a partir da medição da distância vertical entre cada um deles e um plano horizontal de referência, gerado por intermédio de um instrumento topográfico denominado nível.

A distância contada desde a superfície do geoide até o ponto na superfície física da Terra ao longo da linha vertical é definida como altitude ortométrica do ponto (FREITAS e BLITZKOW, 1999).

O nivelamento geométrico é utilizado em obras de locação de ruas, estradas e ferrovias. Este método possui precisão milimétrica o que é relevante para atingir um bom resultado na obra e evitar inconvenientes nas vias de trânsito.

Em obras com exigência de um nivelamento de alta precisão, o método mais adequado para ser utilizado é o nivelamento geométrico, a partir disso, a sua prática e aperfeiçoamento em diferentes situações é necessário.

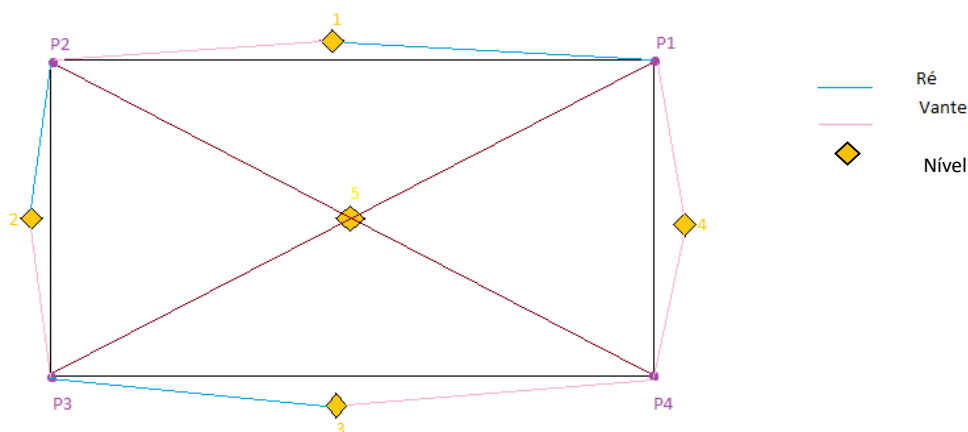
Este trabalho tem como objetivos, analisar o erro de fechamento em um circuito de nivelamento geométrico e o erro de fechamento pela diagonal cruzada.

2. METODOLOGIA

Durante o mês de Agosto de 2017, no campus da Unipampa Itaqui, foi realizado um nivelamento geométrico em circuito. Para isso, foram utilizados os seguintes equipamentos: um nível GeoMaster GM28, um tripé, um nível de cantoneira, uma mira milimétrica e uma trena de 50 m.

Foram nivelados cinco pontos, quatro localizavam-se nos vértices e um no centro de um retângulo.

Figura 1: Pontos, diagonais, nível e leituras de ré e vante.



Para iniciar o nivelamento, o nível foi instalado entre os pontos P1 e P2, realizando assim, a leitura da ré em P1 e vante em P2. Após a mirada, os valores do fio superior, fio médio e fio inferior obtidos foram registrados. A cada nova mirada, os valores obtidos eram registrados. Em seguida, o nível foi transportado para um local equidistante entre os pontos P2 e P3, onde P2 se tornou ré e P3 vante. Posteriormente, foi realizada a leitura da Ré em P3 e vante em P4 e, ré em P4 e Vante em P1.

Ao concluir as etapas do processo anterior, o nível foi colocado em um ponto comum das diagonais P1P4 e P3P2 do circuito. Então foi mirada a ré em P1 e vante em P4 e, posteriormente, ré em P3 e vante em P2. Em ambos os casos, foram registrados os valores para fio superior, fio médio e fio inferior observados na mira milimétrica, através do nível.

Para garantir a precisão do valor do fio médio, foi necessário realizar o cálculo da média (equação 1) entre os valores obtidos para o fio superior e inferior e conferir com o valor do fio médio obtido através da mirada.

$$\frac{\text{Fio Superior} + \text{Fio Inferior}}{2} = \text{Fio médio} \text{ (Eq.: 1)}$$

O nível ocupa uma posição equidistante entre dois pontos. O desnível é obtido pela subtração das leituras da mira de Vante e da mira de Ré, como mostra na Equação 2:

$$\Delta_{AB} = H_2 - H_1 \text{ (Eq.: 2)}$$

O plano de referência é dado a partir da Equação 3:

$$Pr = H + Lr \text{ (Eq.: 3)}$$

Pr = Plano de Referência;

H = Cota/Altitude;

Lr = Leitura de Ré.

Para encontrar a cota/altitude foi utilizada a Equação 4:

$$H = Pr - Lv \text{ (Eq.: 4)}$$

H = Cota/Altitude;

Pr = Plano de Referência;

Lv = Leitura de Vante.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Para a realização do nivelamento geométrico foi necessário levar em consideração que o desnível entre dois pontos, obtido com uma precisão considerável não é homogêneo, pois depende do trajeto entre os dois pontos.

Ao realizar o nivelamento geométrico de um circuito fechado, apesar da sua alta precisão houve uma diferença de fechamento.

Através do nivelamento, foram obtidas as cotas dos pontos, seus planos de referência e também o erro de -0,14 mm ou -0,00014 m, como é possível observar na Tabela 1.

Tabela 1: Altitude, planos de referência e diferenças de nível do circuito fechado.

Nível	Ponto	Ré (m)	Vante (m)	Plano de Referência (m)	Cota / Altitude (m)	Diferença de Nível (m)
1	P1	0,138	-	100,138	100	0,01365
-	P2	-	0,152	100,138	99,986	-
2	P2	0,149	-	100,287	100,138	-0,00003
-	P3	-	0,149	100,287	100,139	-
3	P3	0,142	-	100,281	100,139	-0,004
-	P4	-	0,138	100,281	100,143	-
4	P4	0,153	-	100,296	100,143	-0,00976
-	P1	-	0,143	100,296	100,152	-
Erro Total (m): - 0,00014						

O nivelamento das diagonais obteve como resultado um erro de, aproximadamente, -0,00945 m. Isso ocorreu por causa dos pontos do circuito fechado não formarem um retângulo, e sim um polígono de lados diferentes. É possível relacionar este erro com a dificuldade de estacionar o nível em um ponto que fosse ao mesmo tempo equidistante e de intersecção entre as diagonais.

Tabela 2: Altitudes, planos de referência e Diferenças de nível do nivelamento de checagem (diagonais).

Nível	Ponto	Ré (m)	Vante (m)	Plano de Referência (m)	Cota / Altitude (m)	Diferença de Nível (m)
5	P1	0,12522	-	100,12522	100	0,01368
-	P3	-	0,1389	100,12520	99,98630	-
5	P2	0,13900	-	100,12530	99,98630	-0,0042
-	P4	-	0,1348	100,12530	99,99050	-
Erro total (m): - 0.00945						

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir o nivelamento geométrico do circuito fechado, foi possível confirmar a sua alta precisão, o que torna a sua aplicação relevante em obras que necessitam de resultados precisos para a sua realização e otimização.

A precisão média obtida no nivelamento das diagonais ocorreu pela dificuldade em se obter um mesmo ponto que satisfaça a condição de equidistância e seja comum entre as diagonais.

5. REFERÊNCIAS

Monografias, Dissertações e Teses

DE FREITAS, SRC de; BLITZKOW, D. Altitudes e geopotencial. IGeS Bulletin N, p. 47-62, 1999.

Livros

ELSEVIER, Topografia para Engenharia: Teoria e Prática de Geomática. Rio de Janeiro, 2015. 412 p.

PERSON, Geomática. São Paulo, 2013. 698 p.