



NÍVEL DIGITAL SÉRIE DL-500

GUIA PRÁTICO – MEDIÇÕES

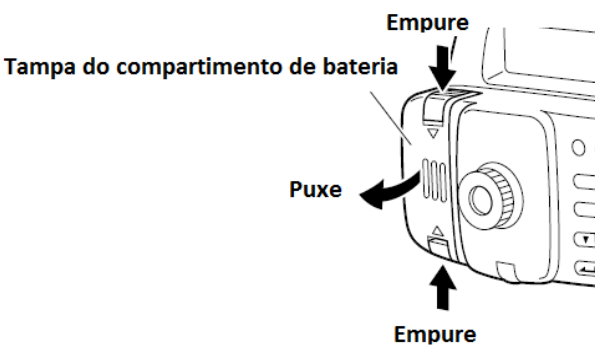
Sumário

1. Instalando e Removendo a Bateria.....	3
2. Instalando o Instrumento.....	4
3. Focando e Visando.....	5
4. Operação Básica	7
4.1 Lendo a mira	7
4.2 Medindo no Modo Status	9
4.3 Medição de Duplo Nivelamento	10
4.4 Fluxo de Gravação de Dados	11
5. Medindo a Diferença de Cota	14
6. Medindo Elevação	17
7. Outras Funções de Medição.....	20
7.1 Medição de Ângulo Horizontal.....	20
7.2 Usando o Instrumento como Nível Padrão	20

1. Instalando e Removendo a Bateria

Instale a bateria totalmente carregada (veja em “18. Carregando a bateria”).

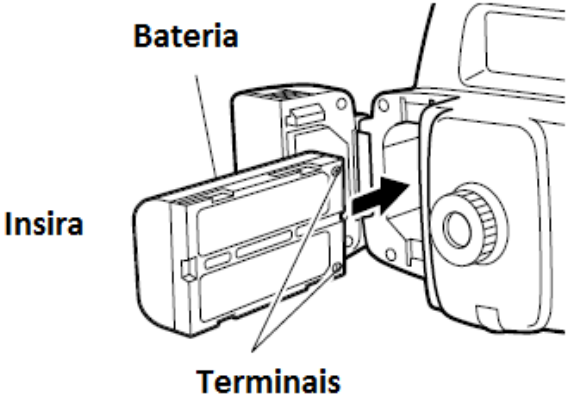
Procedimento

1. 

Tampa do compartimento de bateria

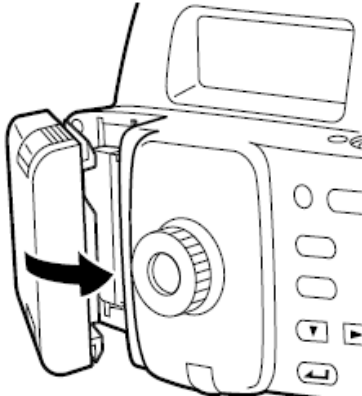
Empure

Puxe

Empure
2. 

Bateria

Insira

Terminais
3. 

Empurre até ouvir o clique

Importante

- *Sempre desligar antes de retirar a bateria do instrumento. Se a bateria for removida com o instrumento ligado, alguns dados podem ser perdidos.*

2. Instalando o Instrumento

Procedimento

1. Instale o tripé

Abra as pernas do tripé mantendo a mesma distância entre elas, para que o tripé fique aproximadamente nivelado. Firme as pontas de cada perna do tripé no chão.

2. Monte o instrumento no tripé.

Fixe o instrumento no topo do tripé e fixe o parafuso de centragem.

3. Nivele o instrumento

Topo esférico do tripé: Solte um pouco o parafuso de centragem e deslize o instrumento pelo topo do tripé, até a bolha do nível circular ficar centralizada. Aperte o parafuso de centragem.

Topo achatado do tripé: Estenda ou diminua as pernas do tripé até a bolha do nível circular ficar centralizada. Quando a bolha estiver mais ou menos centralizada, gire os parafusos calantes do instrumento até a bolha ficar exatamente centralizada no nível circular. Ao girar o calante no sentido horário, levantando o instrumento, a bolha irá se mover em direção ao parafuso calante.

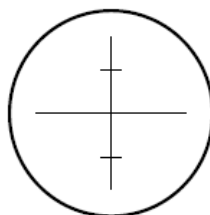
3. Focando e Visando

- **Antes de usar o instrumento**

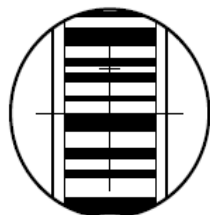
Ajuste a ocular para se adequar à sua visão

Procedimento

1. Usando a alça de mira, colime a luneta na mira vertical.
2. Gire gradualmente o anel da luneta, pare antes dos fios do retículo ficarem borrados.



3. Mova o parafuso de movimento horizontal fino até centralizar a mira vertical no campo de visão, então gire o anel da luneta para focalizar na mira vertical.



4. Olhando pela luneta, mova os olhos ligeiramente para cima e baixo e para os lados.
5. A mira vertical e o retículo não devem apresentar nenhuma variação, o instrumento está pronto para o uso.

Se a mira ou o retículo variarem, retorne ao passo 2.

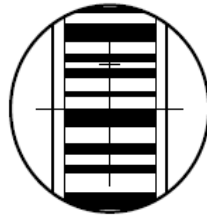
Importante

- *Se a variação ocorrer no passo 5, ocorrerão erros na realização das medidas. Certifique-se sempre que o instrumento está focado corretamente.*

- Focando ao realizar medições

Procedimento

1. Usando a alça de mira, colime a luneta na mira vertical.
2. Mova o parafuso de movimento horizontal fino até centralizar a mira vertical no campo de visão, então gire o anel da luneta para focalizar na mira vertical.



Importante

- *Se a mira vertical não estiver focalizada, ela não será lida e as medições não poderão ser realizadas. Certifique-se de que está corretamente focalizada.*

4. Operação Básica

4.1 Lendo a mira

Simplesmente foque no código RAB* para a leitura automática da mira. A seguir, explicações de como ler o código de barras da mira vertical.

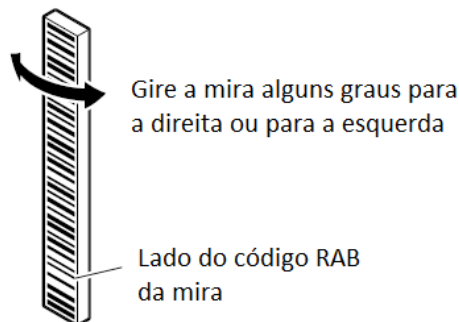
*Código RAB (Random Bi-direcional – Randômico Bi-direcional) é o código de barras da mira usada com os níveis digitais da linha TOPCON DL-500.

Importante

- *Instale a mira vertical em uma área livre de obstáculos.*

Evite instalar a mira próxima a superfícies espelhadas. O efeito de forte iluminação pode tornar a leitura impossível.

- *Segure a mira na perpendicular, checando a bolha circular da mira. Se a mira estiver inclinada, cotas e distâncias medidas poderão estar incorretas.*
- *Se a superfície da mira estiver refletindo luz, gire o suficiente para que interrompa a reflexão.*



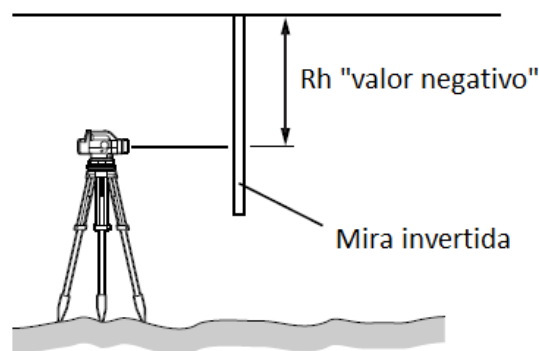
- *Certifique-se de que não existam sombras sobre a mira, isso pode tornar a leitura impossível.*
- *Ao segurar a mira vertical durante as medições, certifique-se de que as mãos não encubram o código RAB da mira.*
- *Se localizações escuras dificultarem a leitura da mira, ilumine a mira com uma lanterna. Mantenha uma distância de modo que a mira seja uniformemente iluminada.*
- *Se gotas de água ou sujeira aderirem ao código de barras, medições podem não ser realizadas. Limpe a mira com uma flanela macia.*
- *Limpe a mira se cascalho ou sujeiras ficarem presas entre as seções da mira. Caso a mira esteja com sujeira, as medições podem não ser precisas.*
- *Evite arranhar ou sujar a superfície do código de barras, isso pode tornar impossível as medições. Armazene e transporte a mira em sua caixa.*
- *Se a mira da série BGS for usada para nivelamento, e a diferença de cota e de temperatura for muito maior que o normal, podem ocorrer variações na mira como expansão ou contração e causar diferenças nas medidas relativas de cota. DL-*

502/503 lê medidas de até 0.1mm e pequenas variações na precisão da mira afetarão a precisão das medidas. Para obter alta precisão nas medidas, é importante realizar as correções de temperatura para a mira (Veja as Notas abaixo para detalhes).

Procedimento

1. Conecte as seções da mira corretamente, certificando-se que a escala numérica na lateral da mira segue a ordem correta.
2. Instale a base plana da mira no terreno, de modo que a mira não afunde.
3. Mantenha a atenção na bolha circular da mira, mantenha a mira de pé de forma que fique reta.
4. Vire o código de barras para o instrumento.

- **Medindo a altura do teto**



Nota:

Fórmula para correção da expansão ou contração da mira devido a mudanças de temperatura.

$$\Delta C = \{C_0 + (T - T_0) \times \alpha\} \times \Delta h$$

ΔC : Valor de correção da mira

C_0 : Fator de escala

T : Temperatura medida durante a observação
(temperatura média durante as medição do local conhecido, local intermediário ou novo local)

T_0 : Temperatura referência de 20°

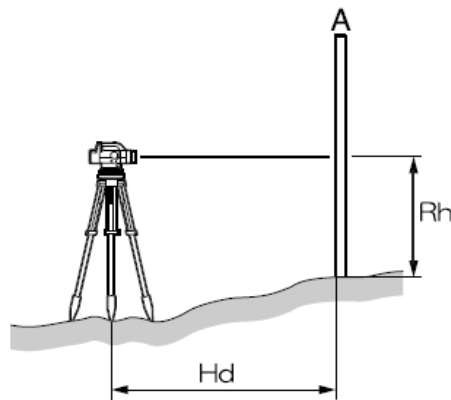
α : coeficiente de expansão da linha

(Série BGS: 20×10^{-6} 1/°C)

Δh : Diferença de cota

4.2 Medindo no Modo Status

No Modo Status pode medir o ponto A, tomar a medida da mira (Rh), e medir a distância horizontal (Hd) para a mira.



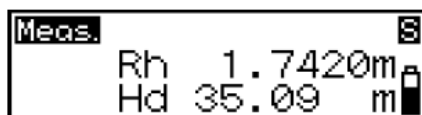
Importante

- Durante as medições, se luz solar direta ou outra luz forte entrar no luneta e a medição não puder ser realizada, será exibida a mensagem "Measurement error" ou "Too bright" (veja em "17. Alertas e Mensagens de Erros). Proteja a luneta da luz usando seu corpo ou cubra a luneta com a mão e repita a medição.
- Se o DL-502/503 é submetido a choques ou vibrações durante o uso, medições podem ser impossíveis. Repita as medições em condições mais estáveis.

O procedimento abaixo é para a tomada de medidas simples. Para medições repetidas, veja a Nota.

Procedimento

1. Ligue o instrumento.



2. Foque na mira vertical e pressione **Measure**.

Operação inicia e a tela pisca enquanto as medidas são realizadas. Quando a medida é completada, a leitura da mira (Rh) e a distância horizontal (Hd) são exibidas.

Nota

- Em Repeat, Average, ou modo Tracking:
Passo 2: Valores são atualizados a cada leitura.
Pressione **↵** ou **Measure** para interromper a leitura.
Pressione **ESC** para cancelar a leitura.

4.3 Medição de Duplo Nivelamento

Pode-se definir medição de nivelamento simples ou duplo como informação adicional. Quando o dado é descarregado, pode-se distinguir os dados de nivelamento simples dos dados de nivelamento duplo.

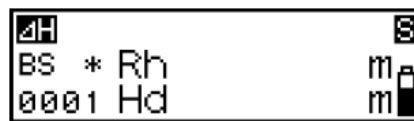
No modo menu, selecione “REC” e então “Line”.

Go: grava os dados do nivelamento.

Return: grava os dados do contra nivelamento.

Nota

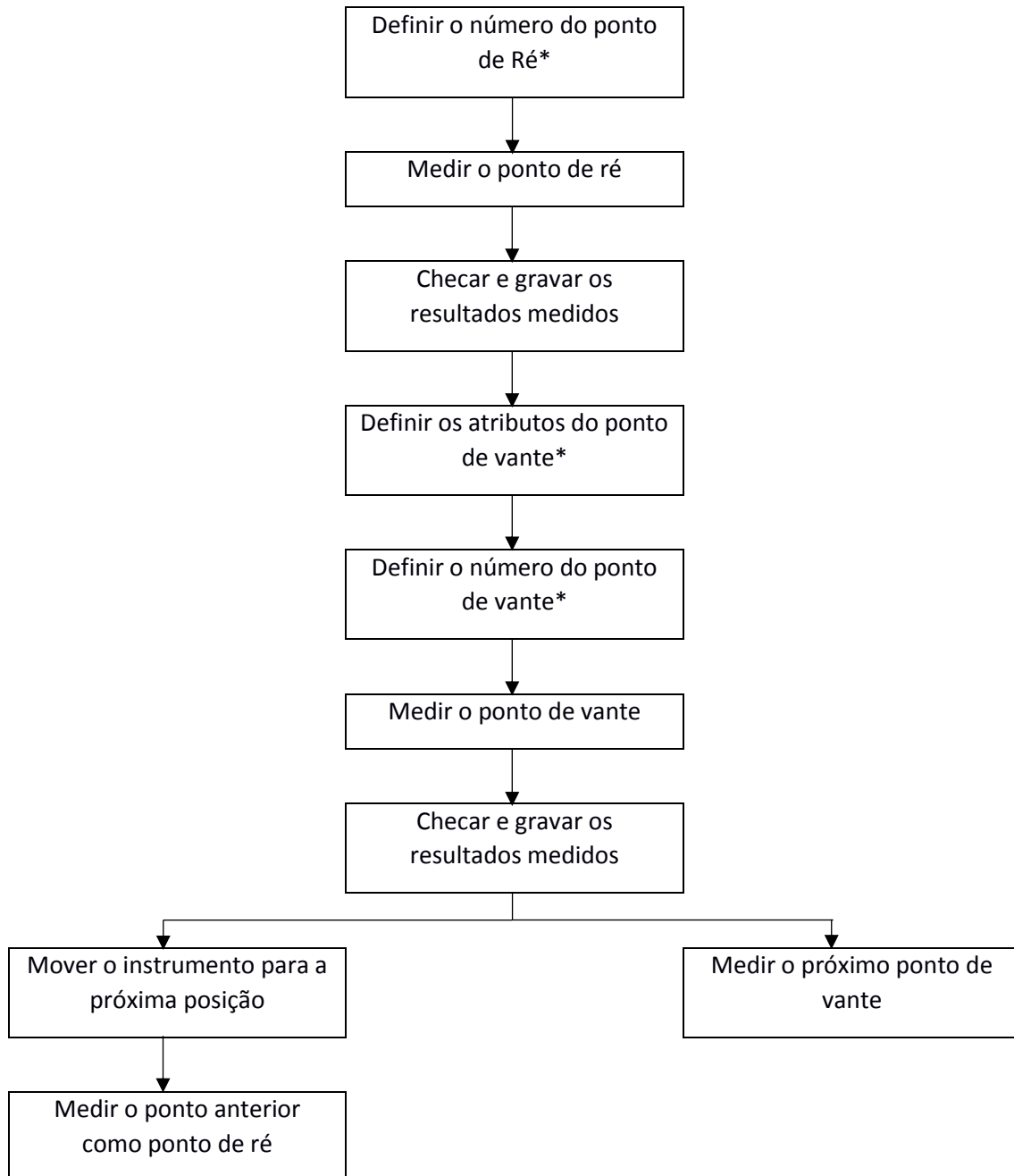
Quando “Return” é selecionado, “*” é exibido na frente do valor medido para Rh.



4.4 Fluxo de Gravação de Dados

Abaixo a explicação do fluxo de gravação dos dados de medição. Quando usada a escala numérica ao lado da mira e não o código de barras, os dados de medição são inseridos manualmente.

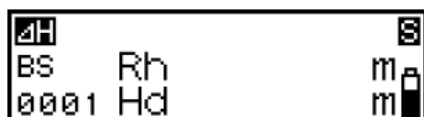
Uma explicação detalhada é mostrada abaixo para itens indicados com *.




Os procedimentos a seguir são exemplos no modo de medição de diferença de cota.

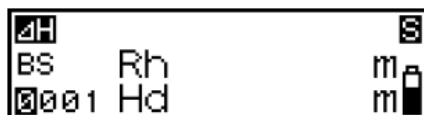
- **Definindo o nome do ponto**

Procedimento




1. Pressione  ao medir o ponto de ré.

A partir de agora o número do ponto pode ser definido.



2. Defina o número do ponto.

3. Pressione  para confirmar o número do ponto.

Notas

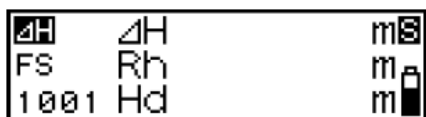
Avançando o número do ponto

Se o número do ponto não é definido, o dado é gravado usando o número definido automaticamente no JOB atualmente selecionado. Verifique os resultados da medição junto com o número do ponto. Número do ponto é exibido como a seguir:

- Primeira gravação após o instrumento ser ligado – Nenhum dado gravado no JOB ... 0001
- Primeira gravação após o instrumento ser ligado – Dados gravados no JOB ... número do ponto da última medição
- Segunda gravação ou superior após o instrumento ser ligado – com mudança de ponto ... número do ponto da última medição
- Segunda gravação ou superior após o instrumento ser ligado – sem mudança de ponto ... número do ponto da última medição acrescido de 1

- Definindo atributo (somente para vante)

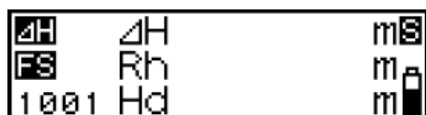
Procedimento



1. Pressione quando medir o ponto de vante.

O atributo pode agora ser definido.

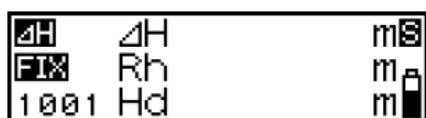
2. Defina o atributo.



Cada vez que ou é pressionado: IS (ponto intermediário) -> FIX (ponto fixo) -> Off -> FS (vante) -> IS (ponto intermediário)

3. Pressione para confirmar a seleção do atributo.

O número do ponto agora pode ser selecionado (veja em “Definindo o nome do ponto”).



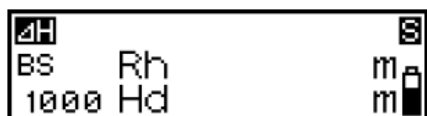
Nota

Se o atributo não for definido, qualquer outro ponto além do ponto de ré e gravado como ponto de vante.

- Inserindo dados de medição (medição do ponto usando a escala numérica da mira vertical)

Procedimento

1. Foque o DL-502/503 na escala numérica da mira vertical e faça a leitura do ponto de ré.

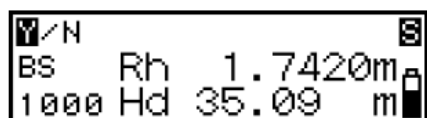


2. Pressione .

Agora os dados de medição podem ser inseridos manualmente.



3. Insira o valor lido no passo 1.

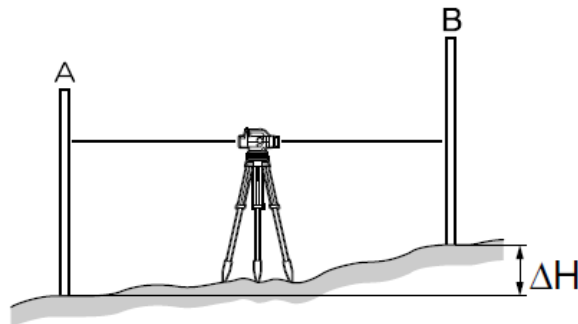


4. Verifique o número do ponto e pressione “YES” para gravar o dado selecionado.

5. Leia o próximo ponto.

5. Medindo a Diferença de Cota

Pode-se medir a diferença de cota ΔH entre o ponto de ré (ponto A) e o ponto de vante (ponto B).



O procedimento abaixo é para tomada de medidas simples quando “manual” é selecionado no menu condições, em **Record**.

Importante

- Quando mover o instrumento para uma nova posição (passo 8 descrito abaixo), pressione “Yes” para salvar o ponto de mudança antes de desligar o instrumento.

Procedimento

```
M JOB REC
P1 Ht-diff Elev.
```

```
Y/N BS Rh 1.7420m S
1000 Hd 35.09 m B
```

```
No.1000 Recorded
Free:0998
```

```
ΔH ΔH m S
FS Rh m
1001 Hd m B
```

```
Y/N ΔH -0.6031m S
FS Rh 2.3451m B
1001 Hd 35.10 m B
```

1. Instale o instrumento entre os pontos A e B.

2. No modo menu, selecione “Ht-diff”.

3. Meça o ponto de ré.

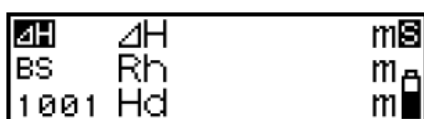
4. Selecione “Yes” para aceitar o número do ponto, o atributo e o valor medido.

O resultado é gravado e o número de pontos que podem ser gravados na memória disponível é exibido.

5. Meça o ponto de vante.

O instrumento calcula a diferença de cota ΔH em relação ao ponto de ré e exibe o resultado.

6. Selecione “Yes” para aceitar o número do ponto, atributo e o valor da medição.



O resultado é gravado.

7. Pressione **MENU**.

A mensagem pergunta se gostaria de mudar a posição do instrumento.

8. Se mover o instrumento, selecione "Yes".


No passo 5, o ponto de vante medido é gravado como ponto de mudança (TP) da diferença de cota.


9. Mova para a próxima posição do instrumento e repita as medições do passo 3.

A diferença de cota medida no passo 5 é exibida como diferença de cota em relação à ré (TP).


Notas

- **Inserir número do ponto**

Passo 3: Pressione  para preparar o instrumento para inserir o número do ponto.

Passo 5: Pressione  duas vezes para preparar o instrumento para inserir o número do ponto.
(Veja em "8.4 Fluxo de Gravação de Dados")


- **Definindo atributo**

Passo 5: Pressione  para preparar o instrumento para inserir o atributo do ponto.
(Veja em "8.4 Fluxo de Gravação de Dados")


- **Definindo Go e Return**

Passo 3: Pressione **MENU** para exibir a tela de configuração Go and Return.
(Veja em "8.3 Medição de Duplo Nivelamento")

- **Revisando dados gravados**

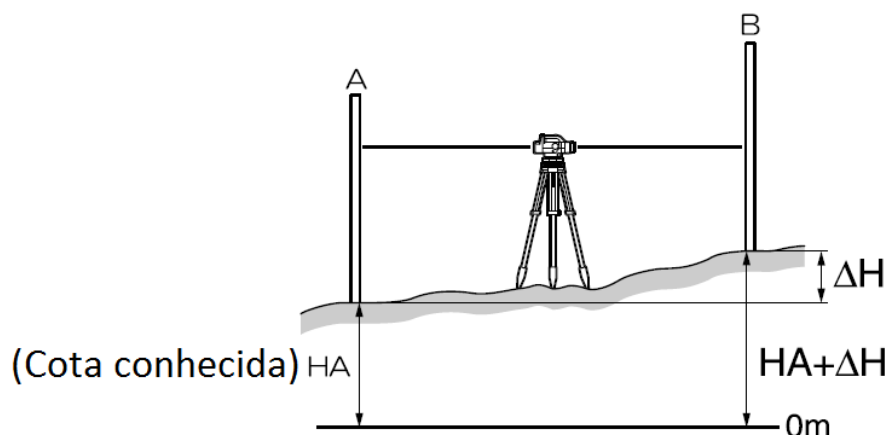
Passos 3 e 5: Pressione  para exibir o conteúdo do trabalho selecionado.
(Veja em "13.1 Checar e Editar Dados")

- **Inserir dados de medição manualmente**

Passos 3 e 5: Pressione . Dados de medição podem ser inseridos manualmente. (Veja em “8.4 Fluxo de Gravação de Dados”)

6. Medindo Elevação

A partir de uma cota conhecida (Ponto A), pode-se medir a elevação ($HA + \Delta H$) de um específico ponto do terreno (Ponto B).



O procedimento abaixo é para tomada de medidas simples quando “manual” é selecionado no menu condições, em **Record**.

Importante

- Quando mover o instrumento a uma nova posição (passo 9 abaixo), pressione “Yes” para salvar o ponto de mudança antes de desligar o instrumento.

Procedimento

1. Instale o instrumento entre os pontos A e B.

```
M JOB REC
P1 Ht-diff Elev
```

2. No modo Menu, selecione “Elev”.

```
Input Elev. S
BS Z 0199.3969m
```

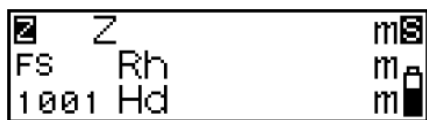
3. Insira a cota do ponto de ré.

4. Meça o ponto de ré.

```
Y/N BS Rh 1.7420m
1000 Hd 35.09 m
```

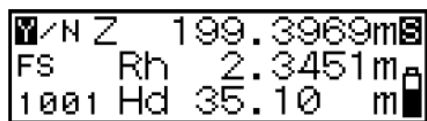
5. Selecione “Yes” para aceitar o número do ponto e o valor da medida.

```
No.1000 Recorded
Free:0998
```



6. Meça o ponto de vante.

O instrumento calcula a cota do ponto vante (Z), e exibe o resultado.

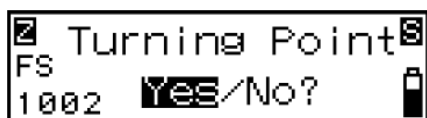


7. Selecione "Yes" para aceitar o número do ponto, atributo e valor medido.

O resultado é gravado.

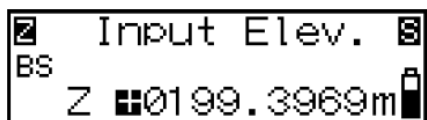
8. Pressione **MENU**.

A mensagem pergunta se deseja mover a posição do instrumento.



9. Caso o instrumento seja trocado de posição, selecione "Yes".

No passo 6, a medição do ponto de vante é gravada como cota do ponto de mudança (TP).





10. Mova o instrumento para a próxima posição e repita os procedimentos a partir do passo 3.

A cota medida no passo 6 é agora medida como a elevação do ponto ré (BS).


Notas

- **Inserir número do ponto**

Passo 4: Pressione  para preparar o instrumento para inserir o número do ponto.

Passo 6: Pressione  duas vezes para preparar o instrumento para inserir o número do ponto.
(Veja em "8.4 Fluxo de Gravação de Dados")

- **Definindo atributo**

Passo 6: Pressione  para preparar o instrumento para inserir o atributo do ponto.
(Veja em "8.4 Fluxo de Gravação de Dados")


- **Definindo Go e Return**

Passo 4: Pressione **MENU** para exibir a tela de configuração Go and Return.
(Veja em "8.3 Medição de Duplo Nivelamento")


- **Gravando cota do ponto ré**

Passos 3 e 10: Toda vez que desligar o instrumento, a cota do ponto ré é gravada ou a cota do ponto de mudança é gravado como a cota do próximo ponto de ré. Uma vez que o valor é o mesmo no modo de locação de cota, a cota da ré é armazenada para qualquer modo. (Veja em “11.3 Locação de Elevação”)

- **Revisando os dados gravados**

Passos 4 e 6: Pressione  para exibir o conteúdo do trabalho selecionado (Veja em “13.1 Checar e Editar Dados”).

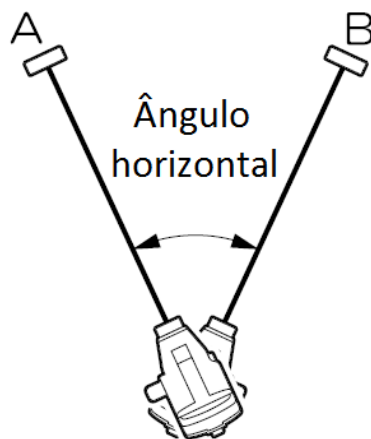
- **Inserir dados de medição manualmente**

Passos 4 e 6: Pressione . Dados de medição podem ser inseridos manualmente. (Veja em “8.4 Fluxo de Gravação de Dados”)

7. Outras Funções de Medição

7.1 Medição de Ângulo Horizontal

Pode-se medir o ângulo horizontal entre os pontos A e B usando o círculo horizontal.



7.2 Usando o Instrumento como Nível Padrão

Usando a escala numérica que está em um dos lados da mira, pode-se utilizar o DL-502/503 como um Nível Ótico padrão. Simplesmente focando na mira e lendo a escala numérica.

No modo de medição de Diferença de Cota e no modo de medição de Elevação, o valor lido pode ser inserido manualmente no trabalho selecionado (Veja em “8.4 Fluxo de Gravação de Dados”).