

## Manuais de utilização dos hipsómetros

### Vertex III/IV e Forestor Vertex 4.1

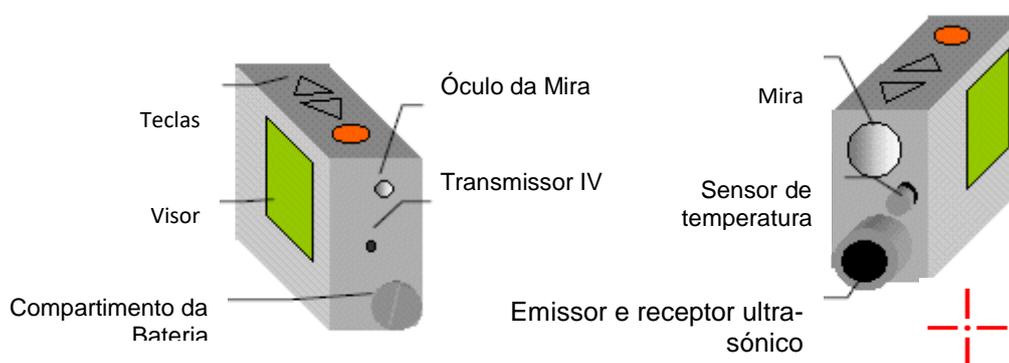


Susana Barreiro, Margarida Tóme

## I Hipsómetro Forestor Vertex III/IV

### I.1 Introdução

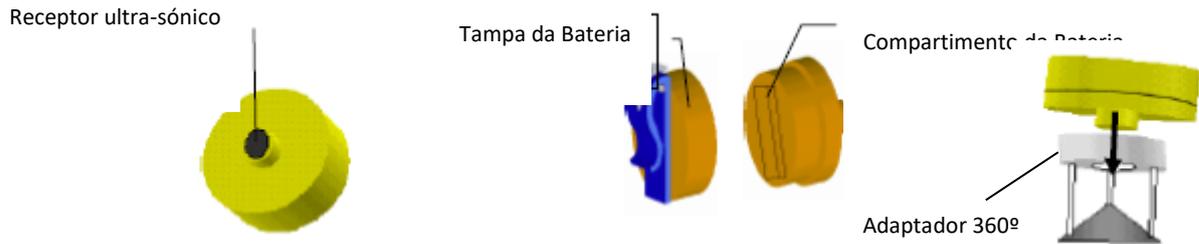
O hipsómetro Forestor Vertex III (**Figura 1**) é um instrumento para medição de alturas, distâncias, ângulos, inclinação e temperatura ambiente. Tal como o Forestor Vertex 4.1, este Vertex é constituído por duas unidades: o hipsómetro em si e o transponder, o qual vem acompanhado por um suporte de altura regulável. Para proceder à medição da distância, o Vertex III usa sinais ultra-sónicos que lhe permitem obter a distância exacta a que o transponder se encontra do hipsómetro. A altura é calculada trigonometricamente a partir do valor da distância e do ângulo. O hipsómetro tem a forma de uma pequena caixa com 8 cm de comprimento, por 3 cm de largura e 5 cm de altura e 160 g de peso. Este Vertex usa uma pilha alcalina AA de 1.5 volts colocada com o pólo positivo para dentro.



**Figura 1** – O hipsómetro Vertex III com um pormenor ampliado das teclas.

A cruz luminosa simplifica a medição tornando-a mais exacta, pois facilita a marcação do alvo a medir e ajuda a manter o Vertex III direito. Para melhor visualizá-la, é possível ajustar a intensidade da luz, com as teclas, enquanto se faz a visada.

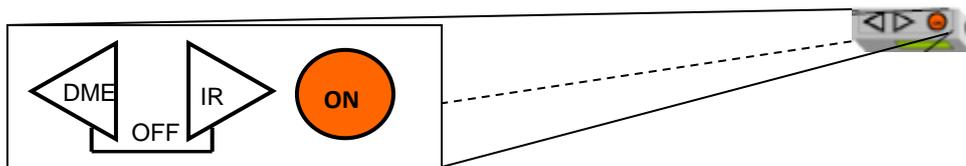
O transponder T3 (**Figura 2**) é um transmissor/receptor de ultrasons que comunica com o Vertex. Apresenta-se sob a forma de um cilindro com 85 g, cerca de 7 cm de diâmetro e 5.5 cm de altura. Ao contrário do que acontece com os modelos anteriores, o transponder está equipado com um sinal sonoro que informa se está activado ou não e, uma vez que não tem qualquer botão, o hipsómetro funciona como o controlo remoto que o permite ligar e desligar. Este transponder usa uma pilha alcalina AA de 1.5 volts e emite segundo um ângulo de 60° ou 360° quando usado com o adaptador 360°, o que é bastante funcional quando se pretende instalar parcelas de inventário circulares.



**Figura 2** – O transponder T3 e adaptador 360º.

## I.2 As teclas e as suas funções

Por uma questão de simplicidade o Vertex III funciona com três teclas: **DME**, **IR** e **ON**. As duas primeiras têm a forma de setas e servem para percorrer os menus e alterar as configurações do aparelho.



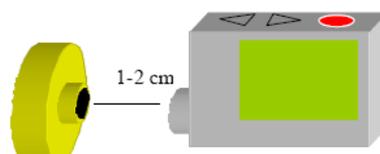
Pressionando a tecla **DME** o Vertex III transforma-se num medidor de distância e o texto aparece no visor com uma rotação de 90º.

Pressionando as teclas **DME** e **IR** em simultâneo, o Vertex III desliga-se. O hipsómetro tem a vantagem de se desligar por si depois de um período de inactividade de 10 a 15 segundos.

A tecla **ON** liga o Vertex III, permite confirmar um valor e serve ainda de gatilho no processo de medição de alturas e ângulos.

## I.3 Como usar o transponder T3

Para poder realizar qualquer operação com o transponder deve colocar os emissores de ultra-sons do vertex e do transponder frente a frente afastados de 1 a 2 cm.



Para ligar o transponder deve pressionar a tecla **DME** até ouvir 2 sinais sonoros. Se pelo contrário pretender desligar o transponder deve pressionar a mesma tecla até ouvir 4 sinais sonoros. Se o operador quiser, pode optar por eliminar os avisos sonoros pressionando a tecla **DME** durante 10 a 15 segundos aproximadamente e proceder de igual modo se pretender reactivar o sinal sonoro.

#### **I.4 Princípio de funcionamento do Vertex**

O Vertex III, tal como o modelo anterior, usa sinais ultra-sónicos para determinar as distâncias, por isso as condições de humidade, pressão atmosférica, ruído e acima de tudo temperatura podem afectar o alcance dos sinais. O Vertex III também tem incorporado um sensor de temperatura de forma a poder compensar variações de temperatura. Há situações em que é possível medir distâncias superiores a 40 metros e outras em que o máximo que se consegue medir é inferior a 30 metros.

#### **Medição dos ângulos**

Os ângulos são medidos com o auxílio de um sistema mecânico que avalia a inclinação do aparelho. Depois de tratada pelo micro computador do Vertex a inclinação é mostrada no visor.

#### **Medição das distâncias**

As distâncias são determinadas em função do tempo que os ultra-sons demoram a percorrer o espaço desde que são enviados pelo Vertex, recebidos e reenviados pelo transponder.

#### **Medição das alturas**

A altura é calculada trigonometricamente a partir da medição da distância e da determinação de dois ângulos (**Figura 3**). A distância pode ser medida automaticamente com o auxílio do transponder ou com uma fita métrica. Neste caso, o seu valor deve ser introduzido no Vertex antes de se iniciar qualquer medição.

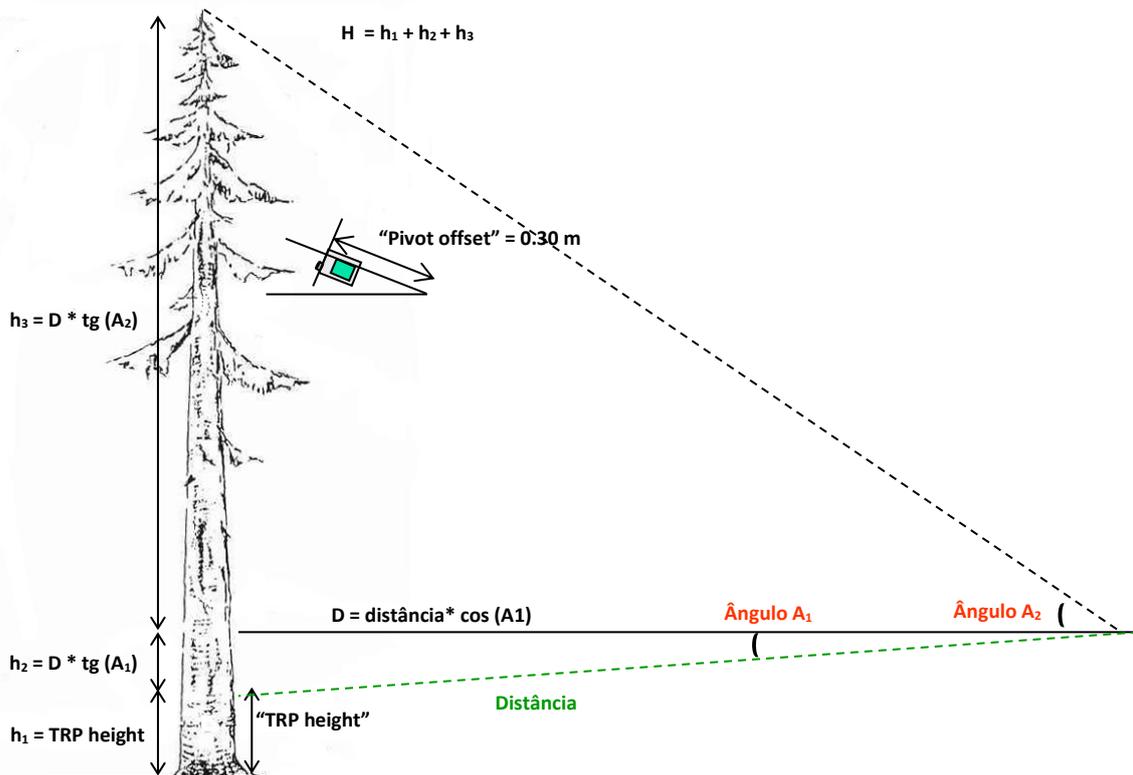
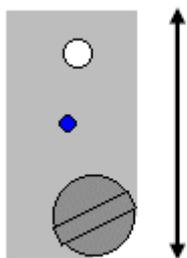
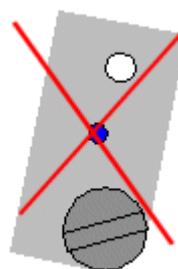


Figura 3 – Esquema das triangulações feitas pelo hipsómetro Vertex III.

Para proceder à medição automática da distância horizontal à árvore, o transponder deve ser colocado a uma altura predefinida do solo TRP height ou T.HEIGHT. Esta altura é normalmente de 1.30 m, mas pode ser alterada. Durante a medição de alturas, é importante manter o aparelho, o mais direito possível.



Correcto



Incorrecto

## I.5 Configuração do Vertex

Este hipsómetro dá a possibilidade de consultar 5 menus com recurso às teclas **DME** e **IR**:

<b>MENUS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Altura</b> "HEIGHT"	.
<b>Calibração</b> "CALIBRATE"	Permite proceder à calibração da distância
<b>Setup</b> "SETUP"	Permite estabelecer algumas definições no que respeita às medições de alturas, distâncias e ângulos.
<b>unidade de medida</b> "METRIC"	Permite escolher a unidade em que são medidas as alturas e as distâncias medidas, se metros se pés.
<b>Tipo de transponder</b> "TYPE"	Permite escolher o tipo de transponder que se vai usar. Os transponders do tipo 1 são os modelos mais antigos e por isso mais sensíveis ao ruído.
<b>Pivot offset</b> "P.OFFSET"	Permite definir a distância que vai desde a parte frontal do aparelho até ao prolongamento da linha de mirada atrás da cabeça do operador e assume valores entre 20 a 30 cm.
<b>TRP height</b> "T.HEIGHT"	Permite definir a altura a que se coloca o transponder, normalmente assume o valor de 1.30 m. O valor é introduzido em metros.
<b>Distância manual</b> "M.dist"	Permite definir a distância a que o operador se encontra do objecto a medir e deve ser introduzida quando se mede sem o transponder. O valor é introduzido em metros.
<b>Contraste</b> "DISPLAY"	Permite alterar o contraste modificando as cores do visor. Fundo verde/ letras pretas ou fundo preto /letras verdes.
<b>Ângulo</b> "ANGLE"	Permite determinar o ângulo e apresenta os valores em graus, grados e percentagem.

Os menus HEIGHT e ANGLE são os menus a que o medidor deve aceder depois de ter calibrado e configurado o aparelho para iniciar as medições.

## I.6 Navegar pelos menus

Ao pressionar a tecla **ON**, o Vertex III liga-se e entra no menu HEIGHT ficando pronto para iniciar as medições. Se pretender calibrá-lo, alterar alguma configuração do menu SETUP ou aumentar ou reduzir o contraste terá de percorrer os menus anteriores. Vejamos como “navegar” pelos menus:

- 1) Prima a tecla **ON** para ligar o hipsómetro acedendo em simultâneo ao menu HEIGHT.



- 2) Se pretender avançar para qualquer dos menus seguintes, pressione a tecla **DME**. Cada vez que pressionar esta tecla, avança um menu.



- 3) Ao chegar ao menu pretendido, pressione a tecla **ON** para entrar no menu e poder alterar as configurações, caso seja necessário.

### I.6.1 Menu CALIBRATE

Para proceder à calibração do aparelho execute as seguintes operações:

- 1) Estique uma fita métrica no solo, em terreno plano, e marque um múltiplo de 10 metros (10, 20, 30 ou 40 metros). Normalmente usa-se os 10 metros, o que facilita o processo.
- 2) Ligue o transponder pressionando a tecla **DME** até ouvir 2 sinais sonoros e coloque-o numa das extremidades da fita e na outra extremidade, a parte frontal do Vertex.

- 3) Ligue o hipsómetro no **ON** e use a tecla **DME** para chegar ao menu CALIBRATE.



- 4) No menu CALIBRATE, pressione a tecla **ON** para calibrar o hipsómetro. Este, uma vez calibrado para os 10 m desliga-se automaticamente.

**AVISO:** Convém dar aproximadamente 10 minutos para que o Vertex se aclimatize à temperatura ambiente antes de proceder à calibração.

## I.6.2 Menu SETUP

Este menu engloba todas as configurações no que respeita à unidade de medição, tipo de transponder, pivot offset, altura do transponder e distância manual.

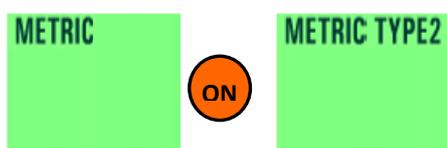
- 1) Ligue o hipsómetro na tecla **ON** acedendo imediatamente ao menu HEIGHT.
- 2) Prima a tecla **DME** até chegar ao menu SETUP.



- 3) Ao premir a tecla **ON** entra no sub-menu METRIC/FEET e para escolher a unidade em que pretende fazer as medições basta pressionar uma das duas teclas **DME** ou **IR**.



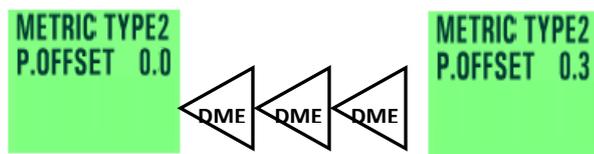
- 4) Prima a tecla **ON** para seleccionar a unidade pretendida e avançar para o sub-menu que permite escolher o tipo de transponder (TYPE).



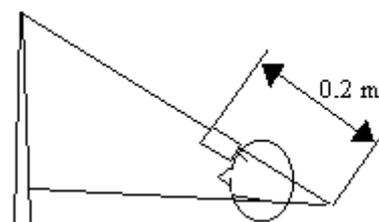
- 5) Use uma das teclas **DME** ou **IR** para seleccionar o tipo de transponder. Caso utilize o transponder T3 opte pelo tipo 2 e prima a tecla **ON** para registar a escolha e avançar para o sub-menu seguinte (P.OFFSET).



- 6) Utilize a tecla **DME** para aumentar o valor do P.OFFSET décima a décima e **IR** para o reduzir.



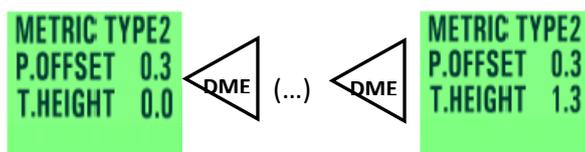
**Nota:** Pivot Offset é a distância entre a parte da frente do aparelho a um ponto imaginário (algues atrás da cabeça do medidor), onde o prolongamento da linha de visão desde o transponder e o topo da árvore se encontram. Normalmente este valor varia entre 0.2 - 0.3 metros.



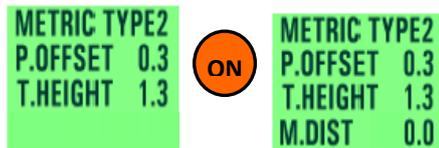
- 7) Prima a tecla **ON** para memorizar o valor e avançar para o sub-menu seguinte (T.HEIGHT).



- 8) Tal como anteriormente, prima a tecla **DME** até ter registado o valor da distância a que o transponder é colocado do solo, normalmente 1.30 metros.



- 9) Pressione a tecla **ON** para memorizar o valor e avançar para o sub-menu da distância manual (M.DIST).



- 10) Use a tecla **DME** para registar (na unidade que definiu no primeiro sub-menu) a distância medida no terreno entre o objecto a medir e o medidor, neste caso em metros. Ao proceder à medição de alturas sem transponder, o Vertex vai buscar este valor guardado em memória que pode ter de ser alterado ou não.
- 11) Supondo que a distância entre o medidor e o objecto a medir é de 20 metros, prima a tecla **ON** para registar o valor e voltar ao menu SETUP.



**AVISO:** Sempre que acede a este menu, basta que altere a unidade de METRIC para FEET para que os restantes valores guardados em memória sejam anulados. Isto implica que tenha de percorrer os sub-menus seguintes para voltar a configurar o Vertex III.

### 1.6.3 Menu DISPLAY

Para melhorar a visibilidade, o Vertex III permite aumentar ou diminuir o contraste do ecrã, bem como alterar a sua cor de fundo consoante as condições de luminosidade.

- 1) Ligue o Vertex III pressionando a tecla **ON** e percorra os menus pressionando a tecla **DME**.



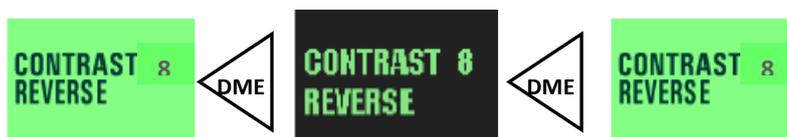
- 2) No menu DISPLAY prima a tecla **ON** e no ecrã aparecerá o valor de contraste do ecrã que poderá ser aumentado pressionando a tecla **IR** ou diminuído pressionando a tecla **DME**.



- 3) Uma vez atingido o nível de contraste pretendido, pressione a tecla **ON** para registar o valor e avançar para o sub-menu REVERSE.



- 4) Neste sub-menu, utilize qualquer uma das teclas **DME** ou **IR** para alterar a cor de fundo.



- 5) Prima novamente a tecla **ON** para guardar a opção e voltar ao menu DISPLAY.



**AVISO:** Se pretender alterar a intensidade da cruz luminosa pode fazê-lo sem que para isso seja necessário aceder ao menu DISPLAY. Basta que durante a visada utilize as teclas **DME** e **IR** para aumentar ou diminuir a luminosidade, respectivamente.



## I.7 Procedimentos para efectuar medições

Existem três métodos para medir alturas com e sem transponder e a partir de uma linha horizontal.

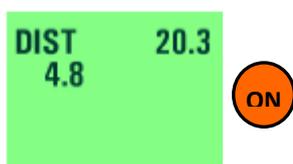
### I.7.1 Menu HEIGHT - Medição das alturas

#### I.7.1.1 Medição das alturas com transponder

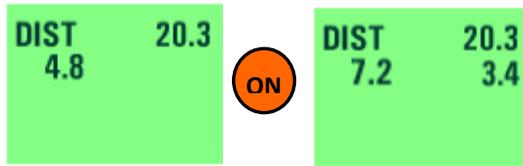
- 1) Ligue o transponder como descrito no **ponto III** e coloque-o na árvore que pretende medir.
- 2) O transponder deve ser colocado à altura especificada T.HEIGHT no menu SETUP.
- 3) Afaste-se da árvore uma distância aproximadamente equivalente à altura desta e coloque-se num local onde consiga ver o topo da árvore e qualquer outra altura que pretenda medir ao longo do fuste.
- 4) Ligue o Vertex na tecla **ON** e aponte o aparelho na direcção do transponder. Ao ligá-lo, este entra no menu HEIGHT e a cruz luminosa torna-se visível.



- 5) Faça pontaria para o transponder e prima a tecla **ON** até que a cruz luminosa desapareça e o ecrã mostre o valor da distância e um outro valor que oscila (4.8). O facto do valor oscilar significa que o Vertex está pronto para realizar a primeira de 6 medições de altura.



- 6) A partir deste momento a cruz luminosa passa a piscar. O medidor deve apontar para a primeira altura que pretende medir e premir a tecla **ON** até que a cruz luminosa desapareça. Neste momento pode ler o valor da primeira altura medida (7.2) e imediatamente surge um novo valor que oscila (3.4).



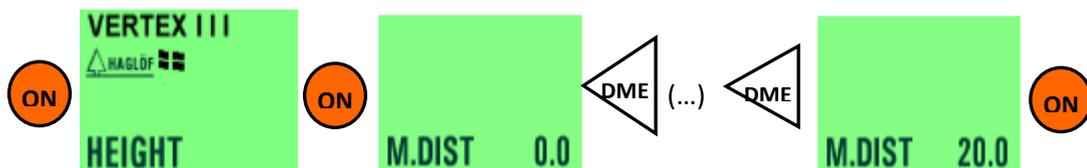
- 7) Para realizar outra medição de altura, prima a tecla **ON** e proceda da mesma forma. Se realizar as 6 medições de altura, no ecrã lerá 7 valores.

DIST	20.3
7.2	10.3
14.8	22.1
27.2	33.4

O uso do transponder facilita o processo de medição das alturas uma vez que dispensa a medição da distância entre o medidor e a árvore. No caso de se optar por realizar as medições sem transponder, ou no caso deste ficar sem pilha deve saber que existem duas formas de o fazer, ambas recorrendo à **M.DIST**. É importante salientar que apenas uma delas compreende fazer uma mirada para a altura T.HEIGHT definida no menu SETUP.

### I.7.1.2 Medição das alturas sem transponder

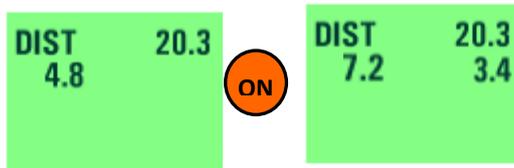
- 1) O medidor deve afastar-se da árvore uma altura aproximadamente equivalente à altura desta e colocar-se num local onde consiga ver o topo da árvore e qualquer outra altura que pretenda medir ao longo do fuste.
- 2) Ligue o Vertex pressionando **ON** acedendo em simultâneo ao menu **HEIGHT**.
- 3) Prima a tecla **ON** acedendo ao menu **M.DIST**. Neste menu, introduza, pressionando a tecla **DME**, o valor da distância que mediu no campo com a fita métrica.



- 4) Ao pressionar o **ON** para guardar o valor da distância, o Vertex avança em simultâneo para o ecrã seguinte onde o único valor que não aparece a oscilar é o da temperatura ambiente.



- 5) Aponte na direcção da altura T.HEIGHT e prima a tecla **ON** até que a cruz desapareça. Quando a cruz desaparecer isso significa que o Vertex terminou a medição do ângulo e passou automaticamente para o menu seguinte, onde poderá ver no ecrã o valor da distância horizontal e o valor correspondente à primeira medição de altura.



- 6) Com a cruz a piscar, aponte na direcção da altura que pretende medir e prima o **ON** até que a cruz desapareça. Neste momento o Vertex já mediu a primeira altura e está pronto para proceder a mais 5 medições.

### 1.7.1.3 Medição das alturas a partir de uma linha horizontal

A altura medida a partir do ângulo zero é a altura estimada a partir da linha horizontal projetada a partir do Vertex e sem transponder.

- 1) Ligue o Vertex no **ON** acedendo ao menu **HEIGHT**.
- 2) Prima a tecla **ON** acedendo ao menu **M.DIST**. Neste menu, introduza, pressionando a tecla **DME**, o valor da distância que mediu no campo com a fita métrica.
- 3) Altere o valor da distância com o auxílio das teclas **DME** e **IR**. Depois de introduzir a distância a que se encontra do objecto que pretende medir, pressione a tecla **ON** para guardar o valor.

- 4) No menu do ângulo, pressione **DME** e prima a tecla **ON** para activar a medição da altura a partir do ângulo zero.
- 5) Com a cruz a piscar, aponte para a altura que pretende medir e prima a tecla **ON** até que a cruz desapareça. O primeiro valor de altura fica registado.
- 6) Repita o procedimento descrito no ponto anterior para medir as restantes 5 alturas.

#### I.7.1.4 Medição das distâncias

O Vertex pode ser usado como medidor de distâncias a percorrer no terreno(DME). Quando se medem distâncias não é necessário apontar o Vertex para o transponder, basta mantê-lo na vertical, uma vez que o texto aparece no visor com uma rotação de 90° para facilitar a leitura.

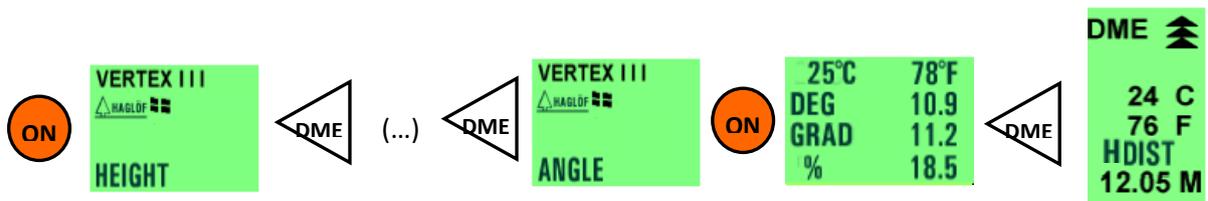
Para medir a distância deve proceder da seguinte forma:

- 1) Ligue o transponder e coloque-o na árvore que pretende medir.
- 2) Prima a tecla **DME** e a distância aparece no visor.



Para medir a distância horizontal deve proceder da seguinte forma:

- 1) Ligue o transponder e coloque-o na árvore que pretende medir.
- 2) Ligue o Vertex no **ON**. Com as teclas **DME** ou **IR** desloque-se até ao menu **ANGLE** e prima a tecla **ON** para registar o valor.
- 3) Com o menu do ângulo no visor, aponte para o ponto em relação ao qual quer saber o ângulo e prima a tecla **ON** até que a cruz desapareça. Registe o valor do ângulo.

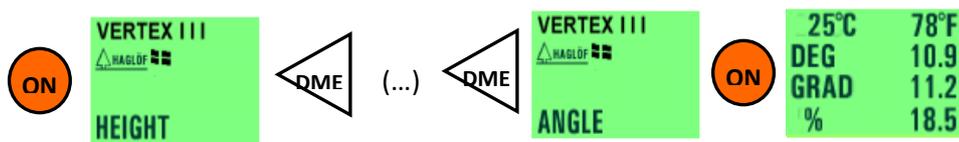


- 4) Prima o **DME** para que o Vertex meça a distância horizontal e leia o valor no visor.

### I.7.2 Menu ANGLE - Medição de Inclinações

O Vertex é um ótimo instrumento para medir a inclinação e os ângulos do terreno. O valor do ângulo aparece no visor em graus, grados e percentagem.

- 1) Ligue o Vertex na tecla **ON**, desloque-se até ao menu **ANGLE** com as teclas **DME** ou **IR** e pressione a tecla **ON** para aceder ao menu do ângulo.
- 2) Com o menu do ângulo no visor, aponte para o ponto em relação ao qual quer saber o ângulo e prima a tecla **ON** até que a cruz desapareça. Registe o valor do ângulo.



**AVISO:** Não é possível usar o Vertex para medir o ângulo da superfície plana numa mesa.

### I.8 Transmissão de dados

O Vertex permite ainda transferir dados (distância, declive e alturas) através de infravermelhos para o coletor de dados de um PC ou para uma suta digital desde que equipados com um receptor de infravermelhos. Para isso prima as teclas **IR** e **ON** em simultâneo.

### I.9 Cuidados de manutenção do Vertex

Sempre que acabe de utilizar o Vertex e o transponder retire as pilhas antes de os guardar na caixa.

Se durante o processo de medição parar por um curto período de tempo, desligue o transponder para poupar pilha.

## I.10 Detecção de problemas

<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>O que deve fazer</b>
O ecrã não mostra a distância	<ul style="list-style-type: none"><li>- Transponder desligado</li><li>- Bateria fraca no transponder</li><li>- Ruído na área circundante</li><li>- Tipo de transponder incorrecto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ligar o transponder</li><li>- Mudar a bateria</li><li>- Medir de outro local ou manualmente</li><li>- Mudar o tipo de transponder</li></ul>
Valor de distância instável	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ruído na área circundante</li><li>- Tipo de transponder incorrecto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Medir de outro local ou manualmente</li><li>- Mudar o tipo de transponder</li></ul>
Valor de distância incorrecto	<ul style="list-style-type: none"><li>- Calibração mal feita</li><li>- Ruído na área circundante</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Calibrar</li><li>- Medir de outro local ou manualmente</li></ul>
A mira não desaparece	<ul style="list-style-type: none"><li>- Transponder desligado</li><li>- Bateria fraca no transponder</li><li>- Ruído na área circundante</li><li>- Tipo de transponder incorrecto</li><li>- Ângulo em direcção ao objecto a medir grande demais</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ligar o transponder</li><li>- Mudar a bateria</li><li>- Medir de outro local ou manualmente</li><li>- Mudar o tipo de transponder</li><li>- Aumentar a distância para medir o objecto</li></ul>
O aparelho de medição não liga	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bateria fraca</li><li>- Bateria colocada incorrectamente</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mudar a bateria</li><li>- Colocar bateria correctamente</li></ul>
O transponder não liga	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bateria fraca</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mudar a bateria</li></ul>
Não são apresentados os valores de medição	<ul style="list-style-type: none"><li>- Transponder desligado</li><li>- Bateria fraca no transponder</li><li>- Ruído na área circundante</li><li>- Tipo de transponder incorrecto</li><li>- Ângulo em direcção ao objecto a medir grande demais</li><li>- O aparelho não está a ser agarrado de forma estável</li><li>- Não há referência horizontal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ligar o transponder</li><li>- Mudar a bateria</li><li>- Medir de outro local ou manualmente</li><li>- Mudar o tipo de transponder</li><li>- Aumentar a distância para medir o objecto</li><li>- Tentar agarrar o aparelho de forma estável</li><li>- Abanar cuidadosamente o aparelho</li></ul>
Valores incorrectos/irreais	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ruído na área circundante</li><li>- O aparelho não está a ser agarrado de forma estável</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Medir de outro local ou manualmente</li><li>- Tentar agarrar o aparelho de forma estável</li></ul>

## I.11 Notas

- 1) O Vertex é sensível a variações de temperatura, por isso deve dar-se tempo para que o sensor de temperatura estabilize à temperatura ambiente.
- 2) Não toque no sensor de temperatura na parte da frente do aparelho.
- 3) Verifique o aparelho frequentemente e calibre-o antes de iniciar qualquer trabalho, mas não sem que tenha estabilizado a temperatura. A inexactidão associada à temperatura é de cerca de 2 cm/°C. Por exemplo, se por exemplo o Vertex for transportado no bolso à temperatura de +15 °C quando a temperatura ambiente é de -5 °C, o valor do erro na altura medida de uma árvore de 10 m será 0.40 m. Situações semelhantes podem ocorrer se o Vertex for deixado dentro de um veículo durante a hora de almoço num dia de Verão.
- 4) Lembre-se sempre que, ao navegar pelos menus, apaga os valores do P.OFFSET e T.HEIGHT tendo de voltar a inseri-los para poder efectuar as medições.
- 5) Saiba que, feita a mirada para o transponder ou inserida a distância à árvore manualmente, o operador não poderá deslocar-se desse local para continuar a medir sem que tenha de reiniciar o processo de medição.
- 6) Desligue o hipsómetro depois de ter anotado ou transmitido os valores da última medição e volte a ligá-lo apenas quando for medir a árvore seguinte.
- 7) Lembre-se que, quando opta por medir sem transponder, deve sempre introduzir manualmente a distância a cada árvore antes de proceder às medições da altura. Caso não o faça o Vertex utiliza o valor de distância memorizado.
- 8) Quando o processo de medição é com recurso ao transponder, a medição de cada nova árvore deve iniciar-se com a colocação do transponder e a mirada na sua direcção. Se apenas pretender medir uma altura para cada árvore ficando com outras alturas por preencher no visor não deve aproveitar para medir as árvores próximas à anterior sem voltar a visar o transponder colocado em cada árvore, pois estará a cometer um erro grave (visto estar a uma distância diferente).

### **I.11.1 Vantagens relativamente ao modelo anterior:**

- 1) Possui uma cruz luminosa em substituição de um ponto que permite verificar a verticalidade do aparelho.
- 2) O transponder T3 veio suprimir o problema da falta de contacto entre a pilha e o modelo anterior de transponder.
- 3) Permite realizar as medições mais rapidamente.
- 4) Consome menos pilhas que o modelo anterior.

### **I.11.2 Desvantagens relativamente ao modelo anterior:**

Com o modelo de Vertex anterior ao Vertex III, no menu de medição das alturas podem ler-se os valores das distâncias horizontal e no terreno, contudo no modelo novo a determinação da distância horizontal é mais complexa como se descreve no **ponto VII.2** e os restantes valores de distância.

## **I.12 GUIA RÁPIDO DE UTILIZAÇÃO**

### **I.12.1 Medição de alturas com o transponder**

- 1) Colocar o transponder no objecto a medir à altura definida no T. HEIGHT do menu SETUP.
- 2) Ligar o Vertex no **ON** entrando no menu HEIGHT.
- 3) Fazer uma mirada para o transponder e pressionar a tecla **ON** até cruz desaparecer.
- 4) Fazer uma mirada para a altura a medir e pressionar a tecla **ON** até a cruz desaparecer.
- 5) Repetir o ponto 4) para medir outra altura.

### **I.12.2 Medição de alturas sem o transponder**

- 1) Ligar o Vertex no **ON** entrando no menu HEIGHT.
- 2) Primir a tecla **ON** novamente para aceder ao menu M.DIST.

- 3) Alterar se necessário o valor da distância manual com recurso às teclas **DME** (aumentar) e **IR** (diminuir) e primir a tecla **ON** para guardar o valor.
- 4) Fazer uma mirada para a altura definida no T. HEIGHT do menu SETUP e pressionar a tecla **ON** até a cruz desaparecer.
- 5) Com a cruz intermitente, fazer uma mirada para a altura que pretende medir e pressionar a tecla **ON** até a cruz desaparecer.
- 6) Repetir o ponto 5) para medir a altura seguinte

### **1.12.3 Medição de alturas desde uma linha horizontal**

- 1) Ligar o Vertex no **ON** entrando no menu HEIGHT.
- 2) Primir a tecla **ON** novamente para aceder ao menu M.DIST.
- 3) Alterar se necessário o valor da distância manual com recurso às teclas **DME** (aumentar) e **IR** (diminuir) e primir a tecla **ON** para guardar o valor.
- 4) Ao guardar o valor da distância primindo a tecla **ON** acede ao ecrã do ângulo.
- 5) Pressionar a tecla **DME** e a tecla **ON** em simultâneo para aceder ao ecrã da medição de alturas.
- 6) Fazer uma mirada para a altura que pretende medir e pressionar a tecla **ON** até a cruz desaparecer.
- 7) Repetir o ponto 6) para medir a altura seguinte.

### **1.12.4 Medição de ângulos**

- 1) Ligar o Vertex no **ON** entrando no menu HEIGHT.
- 2) Utilizar as teclas **DME** ou **IR** para percorrer os menus até ao menu ANGLE.
- 3) No menu ANGLE, pressionar a tecla **ON** para entrar no menu.
- 4) Fazer uma mirada para o ponto onde se encontra o ângulo a medir e pressionar **ON** até a cruz desaparecer.

### **1.12.5 Medição de distâncias (DME)**

- 1) Ligar o transponder e colocá-lo à distância a medir.

- 2) Pressionar a tecla **DME** e ler o valor obtido.

#### **I.12.6 Medição de distâncias horizontais (ANGLE e DME)**

- 1) Ligue o transponder e coloque-o na árvore que pretende medir.
- 2) Ligue o Vertex no **ON**. Com as teclas **DME** ou **IR** desloque-se até ao menu **ANGLE**, aí prima a tecla **ON** para registar o valor.
- 3) Com o menu do ângulo no visor, aponte para o ponto em relação ao qual quer saber o ângulo e prima a tecla **ON** até que a cruz desapareça. Registe o valor do ângulo.
- 4) Prima o **DME** para que o Vertex meça a distância horizontal e leia o valor no visor.

#### **I.12.7 Ligar e desligar o transponder T3**

##### **Ligar**

- 1) Manter o altifalante do Vertex na direcção do transponder.
- 2) Pressionar a tecla **DME** até ouvir o transponder emitir dois curtos sinais sonoros.

##### **Desligar**

- 1) Manter o altifalante do Vertex na direcção do transponder.
- 2) Pressionar a tecla **DME** até ouvir o transponder emitir quatro curtos sinais sonoros.

#### **I.12.8 Calibrar o Vertex III**

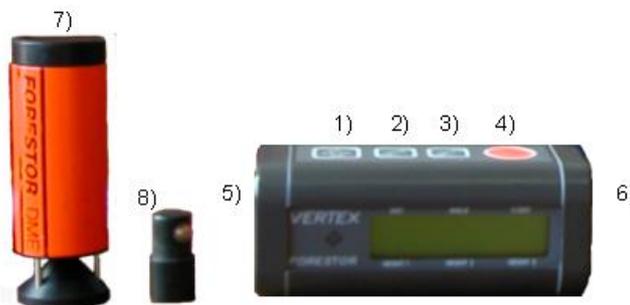
- 1) Estique uma fita métrica no solo, em terreno plano, e marque um múltiplo de 10 metros (10, 20, 30 ou 40 metros). Normalmente usa-se os 10 metros, o que facilita o processo.
- 2) Ligue o transponder pressionando a tecla **DME** até ouvir 2 sinais sonoros e coloque-o numa das extremidades da fita e na outra extremidade, a parte frontal do Vertex.
- 3) Ligue o hipsómetro no **ON** e use a tecla **DME** para chegar ao menu CALIBRATE.

- 4) No menu CALIBRATE, pressione a tecla **ON** para calibrar o hipsómetro. Este, uma vez calibrado para os 10 m desliga-se automaticamente.

## II Hipsómetro Forestor Vertex versão 4.1

### II.1 Introdução

O hipsómetro Forestor Vertex versão 4.1 (**Figura 1**) é composto por dois elementos: o hipsómetro em si e a mira ou transponder, o qual vem acompanhado por um suporte de altura regulável. Este instrumento é fácil e rápido de manejar, permitindo realizar diversas medições: 3 alturas consecutivas a partir de um mesmo ponto, alturas acima da horizontal, distâncias horizontais, distâncias ao longo do terreno, o declive e a temperatura. Para além disso, não envolve escalas e o operador obtém imediatamente os valores da altura da árvore que pretende medir, em vez de valores de leituras como acontece com os hipsómetros tradicionais (por exemplo o Blum-Leiss). O Vertex tem ainda a vantagem de na medição de alturas de árvores corrigir automaticamente o declive. Quer o transponder, quer o Vertex funcionam a pilhas, o primeiro com uma pilha de 9 volts, o segundo com duas pilhas de 1.5 volts.



**Figura 1** – O hipsómetro Vertex. Tecla ON/OFF (1), Tecla STEP (2), Tecla UNDO (3), Tecla LARANJA (4), sensor da temperatura (5), ocular (6), transponder (7) e sonda (8).

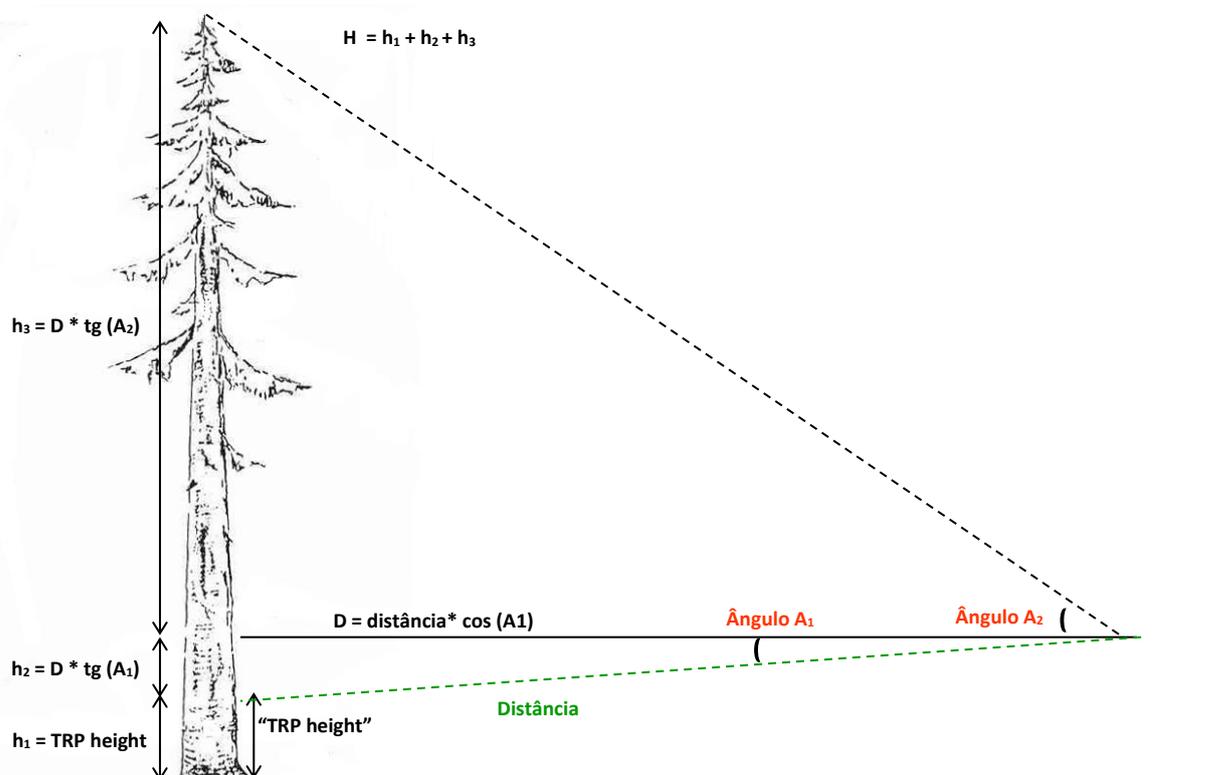
### II.2 As teclas e as suas funções

O Vertex funciona com quatro teclas: **STEP**, **UNDO**, **ON/OFF** e **LARANJA**. As duas primeiras teclas servem para percorrer os menus e alterar as configurações do aparelho. A tecla **ON/OFF** serve para ligar/desligar o aparelho. No visor podem ler-se 6 valores: distância ao longo do terreno (dist), declive (angle), distância horizontal (dith), 3 alturas acima do nível do solo (heigth1, height2 e heigth3), bem como a altura acima da horizontal. O hipsómetro tem a vantagem de se desligar por si depois de um período de

inatividade de 10 a 15 segundos. Há combinações de teclas que, usadas em simultâneo, permitem aceder a menus ou activar determinadas funções.

### II.3 Princípio de funcionamento do Vertex

O Vertex calcula a altura com funções trigonométricas através da determinação dos valores de dois ângulos e uma distância horizontal (**Figura 2**). Esta pode ser medida automaticamente recorrendo ao transponder ou com uma fita métrica. Neste caso, o valor da distância tem de ser introduzido no Vertex antes de se iniciar qualquer medição.



**Figura 2** – Esquema das triangulações feitas pelo hipsómetro Vertex.

Para a medição automática da distância horizontal à árvore há que fazer pontaria para o transponder, ou seja, há que olhar através da ocular e apontar o ponto encarnado para o transponder. O Vertex emite um ultra-som que, ao ser detectado pelo transponder, é reenviado para o Vertex. A distância entre ambos é calculada em função do tempo que decorre entre a emissão do ultra-som e a sua recepção. A velocidade a que o som se desloca no ar e, conseqüentemente, o tempo que medeia entre a emissão e a recepção do ultra-som, depende de diversos factores. De entre eles destacam-se: o ruído, a humidade, a pressão atmosférica e, acima de tudo, a temperatura. Por esse motivo, o Vertex tem acoplado um sensor que compensa as variações de temperatura, o qual está

calibrado para uma “atmosfera padrão” com um erro de mais ou menos 1%. É imprescindível que o sensor tenha tempo suficiente para determinar a temperatura ambiente; portanto, se transporta o aparelho no bolso, deverá esperar cerca de 20 minutos para obter a melhor precisão, uma vez que o erro é de cerca de 2 cm/°C. Para aumentar a precisão do Vertex ele deve estar calibrado para as condições ambiente, mas nunca sem antes ter estabilizado à temperatura ambiente.

## II.4 Configuração do Vertex

Este hipsómetro dá a possibilidade de consultar 4 menus com recurso às teclas STEP e UNDO: temperatura, contraste do visor, unidades de medidas de comprimento e unidades de medição angular:

MENUS	DESCRIÇÃO
<b>Temperatura</b> “temperature degC”	Permite <u>verificar</u> se o sensor da temperatura ambiente já estabilizou ou se continua a oscilar.
<b>contraste do visor</b> “[STEP] contrast”	Permite <u>aumentar/diminuir</u> o contraste do visor.
<b>unidades de medidas de comprimento</b> “[STEP] metric”	Permite <u>escolher</u> medir comprimentos em metros ou em pés.
<b>unidades de medidas de ângulos</b> “[Degrees-Grad-Percentage”	Permite <u>escolher</u> medir ângulos em graus (°), grados ou percentagem (%).
<b>Tipo de transponder</b> “[STEP] transponder type”	Permite <u>escolher</u> o tipo de transponder a utilizar.
<b>mode</b> “Mode”	Permite <u>escolher</u> a duração do período de medição angular.

#### II.4.1 Navegar pelos menus

Se, por exemplo, pretender alterar a unidade de medição angular terá de percorrer os 3 menus anteriores. Vejamos como “navegar” pelos menus:

- 1) Pressione a tecla STEP e ligue o hipsómetro para entrar no menu temperatura. No visor aparecerá “temperature degC” e poderá ler a temperatura ambiente.



- 2) Pressione a tecla LARANJA para avançar para o menu seguinte. No visor ler-se-à “[STEP] contrast”; use agora o STEP (/UNDO) para aumentar (/diminuir) o contraste do visor.



- 3) Pressione a tecla LARANJA para avançar para o menu seguinte “[STEP] metric” e use o STEP para escolher a unidade que pretende (metric / feet).



- 4) Pressione a tecla LARANJA para avançar para o menu “Degrees-Grad-percent select” e use o STEP para escolher a unidade que pretende (degrees / grad / percent).



**AVISO:** Quando o aparelho está configurado para realizar medições angulares em percentagem, se forem medidos valores superiores a 100%, ele muda automaticamente para grados.

- 5) Pressione a tecla LARANJA para avançar para o menu “[STEP] transponder type” e use o STEP para escolher o Type I ou Type II. O primeiro é seleccionado para os transponders mais antigos, enquanto que, o segundo é seleccionado para o tipo de transponders, mais recentes (nosso caso).



- 6) Pressione a tecla LARANJA para avançar para o último menu, “Mode”, e use o STEP para escolher o mode 0, se pretende que a duração da medição angular seja curta, ou mode 1, se pretende que a duração da medição angular seja longa.



- 7) Termine a operação desligando o hipsómetro na tecla ON/OFF.

**AVISO:** Ao navegar pelos menus, quer faça alguma alteração ou não, os valores de “pivot offset”, “TRP height” e “manual distance” apagam-se. Portanto, antes de proceder a qualquer alteração ou à introdução destes 3 valores, deve percorrer os menus para configurar o hipsómetro como pretende.



#### II.4.2 “pivot offset” e “TRP height”

O “pivot offset” é a distância entre a parte frontal do aparelho e o ponto virtual onde as linhas de mirada para diferentes alturas ao longo do fuste se interceptam. Este ponto localiza-se alguns atrás do pescoço do operador e varia entre 0.30 e 0.40 metros. Uma vez que o ponto encarnado está focado para o infinito não é necessário manter fechado o olho que não está a espreitar pela ocular, nem mesmo posicionar o ponto no centro da mira, basta posicioná-lo sobre o transponder.

O “TRP height” indica a altura acima do solo para onde se deverá fazer a primeira mirada, que corresponde à altura a que se coloca o transponder, que é geralmente igual a 1.30 metros.

Para alterar estes valores deve proceder-se da seguinte forma:

- 1) Ligue o hipsómetro pressionando UNDO. No visor aparecem os valores de “pivot offset” e “TRP height” com o primeiro a piscar, pronto para ser alterado.
- 2) Utilize as teclas STEP/UNDO para aumentar ou diminuir a parte inteira do primeiro valor, tal como fez anteriormente para ajustar o contraste. Pressione a tecla LARANJA para memorizar e passar para a parte decimal do valor.
- 3) Utilize novamente as teclas STEP/UNDO para obter o valor pretendido para a parte decimal.
- 4) Pressione novamente a tecla LARANJA para guardar o valor do “pivot offset” e para que a parte inteira do “TRP height” fique pronta para alterar.



- 5) Utilize as teclas STEP/UNDO para aumentar ou diminuir a parte inteira do “TRP height”, tal como fez anteriormente e pressione a tecla LARANJA para memorizar e passar para a parte decimal do valor.
- 6) Proceda como anteriormente para corrigir a parte decimal deste valor e pressione a tecla LARANJA para memorizar a parte decimal do valor.
- 7) Desligue o hipsómetro e ao ligá-lo novamente confirma que os valores ficaram memorizados.



## II.5 Calibração da distância

Para proceder à calibração do aparelho o operador deve executar as seguintes operações:

- 1) Estique uma fita métrica no solo em terreno plano marcando um múltiplo de 10 metros (10, 20, 30 ou 40 metros).

- 2) Coloque o transponder numa das extremidades da fita e na outra a parte frontal do Vertex.
- 3) Ligue o hipsómetro e mantenha a tecla ON/OFF pressionada. Agora pressione a tecla UNDO simultaneamente até que o múltiplo de 10 apareça no visor.
- 4) Normalmente usa-se os 10 metros, o que facilita o processo.

## II.6 Procedimentos para efetuar medições

Existem 2 métodos para proceder às medições das alturas: com e sem transponder. O primeiro é utilizado mais frequentemente porque evita a medição da distância à árvore (assim como os erros associados a esta medição).

### II.6.1 Medição das alturas com transponder

- 1) Enrosque a sonda no suporte do transponder e carregue para baixo de modo a ligá-lo.
- 2) Encoste o transponder à árvore que pretende medir, a uma altura pré-definida e que corresponde ao “TRP height” (normalmente 1.30 metros).
- 3) Afaste-se da árvore uma distância aproximadamente equivalente à altura desta e coloque-se num local onde consiga ver o transponder, o topo da árvore e qualquer outra altura que pretenda medir ao longo do fuste.
- 4) Ligue o aparelho na tecla ON/OFF.



- 5) Verifique se o “pivot offset” e a “TRP height” apresentam os valores 0.3 e 1.30, respectivamente.



- 6) Olhe através da ocular e aponte o ponto encarnado na direcção do transponder. Se o ponto não for visível, mova ligeiramente o aparelho em diversas direcções até o ponto aparecer.
- 7) Aponte para o transponder e pressione a tecla LARANJA até que o ponto encarnado desapareça, nessa altura solte a tecla. O ponto encarnado fica intermitente. Agora, olhando para o visor, vê preenchidos os valores das distâncias, o declive e o valor da primeira altura, que oscila à medida que se desloca o Vertex na vertical. Isto significa que o hipsómetro está pronto para fazer a primeira medição da altura.



- 8) Se os valores da distância e/ou do ângulo não lhe parecerem razoáveis, desligue o aparelho e repita o procedimento;
- 9) Aponte agora para a altura que pretende medir (topo da árvore, por exemplo) e volte a pressionar a tecla LARANJA, o ponto deixa de piscar e permanece fixo. Quando ele desaparecer, solte então a tecla LARANJA e o ponto encarnado volta a piscar. Olhando para o visor, vê agora que a primeira altura ficou fixa e que surgiu um valor correspondente à segunda altura que oscila, tal como aconteceu anteriormente. Neste momento o hipsómetro está pronto para efectuar a segunda medição de altura.



- 10) Repita o procedimento anterior, pressionando a tecla LARANJA e apontando para a segunda altura (base da copa, por exemplo) até que o ponto deixe de piscar.
- 11) Proceda de igual forma se for necessário medir uma terceira altura.



- 12) Se pretender medir mais alguma altura ou se detectar que alguma das alturas medidas tem um valor pouco plausível, pode pressionar a tecla UNDO para apagar a última medição, podendo repetir a medição que lhe pareceu errada.
- 13) Se terminou as medições e quer avançar para a árvore seguinte desligue o Vertex e o transponder e volte a posicioná-lo junto da próxima árvore que pretende medir.

### II.6.2 Medição das alturas sem transponder

O uso do transponder facilita o processo de medição das alturas uma vez que dispensa a medição da distância entre o operador a árvore. No caso de se optar por realizar as medições sem transponder, ou no caso deste ficar sem pilha deve proceder-se do seguinte modo:

- 1) Fixe uma fita métrica à árvore.
- 2) Afaste-se da árvore uma altura aproximadamente equivalente à altura desta e coloque-se num local onde consiga ver o topo da árvore e qualquer outra altura que pretenda medir ao longo do fuste.
- 3) Leia na fita a distância a que se encontra da árvore, ligue o hipsómetro e verifique os valores “pivot offset “ e “TRP height”
- 4) Insira o valor da distância que leu na fita (ex<sup>o</sup>: 11,45 metros) da seguinte forma:
  - a. Pressione a tecla LARANJA e nesse instante, no visor aparecerá:??,?? a piscar e por baixo poderá ler “Auto distance”.
  - b. Pressione a tecla STEP e no visor verá os pontos de interrogação (??,??) substituídos por um valor a zeros com uma casa decimal em que o primeiro se encontra a piscar.



- c. Por cada vez que carrega no STEP o valor do primeiro dígito aumenta de uma unidade (ex<sup>o</sup>: 10,0). Se detectar que se enganou (ex<sup>o</sup>: 20,0) antes de pressionar a tecla LARANJA pode corrigir pressionando a tecla UNDO. Por cada vez que a pressiona, o valor decresce de uma unidade.

- d. Uma vez chegado ao valor do primeiro dígito pretendido, pressione a tecla LARANJA e imediatamente o segundo dígito fica a piscar pronto para ser alterado. Para proceder à alteração, utiliza as teclas STEP/UNDO e a tecla LARANJA para memorizar o valor.
- e. Ao ter a parte decimal a piscar, pressione novamente as teclas STEP/UNDO e uma vez chegado ao valor pretendido pressione a tecla LARANJA novamente (exº: 11,5).
- f. Se inseriu incorrectamente algum dos dígitos, desligue o Vertex na tecla ON/OFF, e repita o procedimento.

**AVISO:** Esta distância inserida manualmente permanecerá guardada em memória até ser alterada manualmente. A distância determinada pela utilização do transponder não alterará este valor.

- 5) Se inseriu correctamente o valor da distância ao longo do terreno, ao pressionar a tecla STEP aparecer-lhe-à o valor do declive e da distância horizontal, os quais variaram consoante move o Vertex para cima ou para baixo. No visor, por baixo destes valores poderá ler “Input TRP angle”. Isto significa que o Vertex está pronto para fazer a medição do declive do terreno.
- 6) Olhe através da ocular e aponte o ponto encarnado na direcção da altura dos seus olhos, pressione a tecla LARANJA e quando o ponto desaparecer o transponder encontra-se pronto para proceder à primeira medição de alturas.
- 7) Proceda com descrito a partir da alinea 7) do ponto VI.1 Medição das alturas com transponder.

### **II.6.3 Medição de alturas a partir da horizontal**

O Vertex permite ainda determinar a altura acima do plano horizontal, isto é, a altura para a qual o “TRP angle” é nulo. Esta medição realiza-se sem recorrer ao transponder, utilizando para isso a distância horizontal guardada em memória. Se não tem estado a utilizar o Vertex na opção sem transponder deve inserir o valor de distância correcto.

- 1) Pressione a tecla LARANJA e ligue o hipsómetro.

- 2) No visor aparecem os valores da distância (que deve estar em branco) e do ângulo (que deve estar a zeros).
- 3) Aponte para o topo do objecto ou ponto de interesse e pressione a tecla LARANJA.
- 4) Se a "TRP height" estiver a zeros no visor aparecerá a altura do objecto acima ou abaixo do plano horizontal que passa à altura dos olhos do observador.

## **II.7 Transmissão de dados**

O Vertex permite ainda transferir dados (distância, declive e alturas) através de infravermelhos para o colector de dados de um PC ou para uma suta digital desde que equipados com um receptor de infravermelhos. Para tal basta, após a realização da medição de três alturas, pressionar a tecla LARANJA.

Se ocorrer algum erro durante a transmissão, basta voltar a pressionar a tecla STEP para poder voltar a transmitir.

Para facilitar a transmissão no caso de apenas uma ou duas alturas terem sido medidas, a sequência de medição pode ser terminada pressionando em simultâneo as teclas UNDO e LARANJA. As alturas não utilizadas serão postas a zero no display. Pressionando a tecla LARANJA, o Vertex transmite 5 blocos de dados: a distância horizontal, o declive, as três alturas (aparecendo as alturas não utilizadas como <0000CRLF).

## **II.8 Cuidados de manutenção do Vertex**

Sempre que acabe de utilizar o Vertex e o transponder retire as pilhas antes de o guardar na caixa.

Se durante o processo de medição parar por um curto período de tempo, desencaixe a sonda do transponder para poupar pilha.

### **II.8.1 Como mudar as pilhas:**

No Vertex:

- 1) Pressione a tecla ON/OFF para desligar o Vertex.
- 2) Use uma moeda para fazer rodar o parafuso.

- 3) Substitua as pilhas e volte a fechar o compartimento.

No transponder:

- 1) Retire a sonda ao transponder.
- 2) Desenrosque a tampa do compartimento que contém a pilha.
- 3) Remova a pilha com cuidado, pois os fios que estabelecem a ligação podem partir.
- 4) Substitua-a por uma pilha nova e volte a fechar o compartimento.
- 5) Encaixe a sonda e ligue o Vertex, para confirmar se está a funcionar.

**AVISO:** Se o ponto encarnado não tiver a intensidade luminosa adequada, a sua intensidade pode ser ajustada pressionando a tecla STEP.

## II.9 Notas

- 1) O Vertex é sensível a variações de temperatura, por isso deve dar-se tempo para que o sensor de temperatura estabilize à temperatura ambiente.
- 2) Não toque no sensor de temperatura na parte da frente do aparelho.
- 3) Verifique o aparelho frequentemente e calibre-o antes de iniciar qualquer trabalho, mas não sem que tenha estabilizado a temperatura. A inexactidão associada à temperatura é de cerca de 2 cm/°C. Por exemplo, se por exemplo o Vertex for transportado no bolso à temperatura de +15 °C quando a temperatura ambiente é de -5 °C, o valor do erro na altura medida de uma árvore de 10 m será 0.40 m. Situações semelhantes podem ocorrer se o Vertex for deixado dentro de um veículo durante a hora de almoço num dia de Verão.
- 4) Lembre-se sempre que, ao navegar pelos menus, apaga os valores do “pivot offset” e “TRP height” tendo de voltar a inseri-los para poder efectuar as medições.
- 5) Atenção: se tiver o aparelho configurado para medições angulares em percentagem, valores superiores a 100% são automaticamente convertidos em graus.
- 6) Saiba que, feita a mirada para o transponder ou inserida a distância à árvore manualmente, o operador não poderá deslocar-se desse local para continuar a medir sem que tenha de reiniciar o processo de medição.

- 7) Desligue o hipsómetro depois de ter anotado ou transmitido os valores da última medição e volte a ligá-lo apenas quando for medir a árvore seguinte.
- 8) Lembre-se que, quando opta por medir sem tranponder, deve sempre introduzir manualmente a distância a cada árvore antes de proceder às medições da altura.
- 9) O processo de medição de cada nova árvore deve iniciar-se com a colocação do tranponder e a mirada na sua direcção. Se apenas pretender medir uma altura para cada árvore ficando com outras duas alturas por preencher no visor não deve aproveitar para medir as árvores próximas à anterior sem voltar a visar o tranponder colocado em cada árvore, pois estará a cometer um erro grave (visto estar a uma distância diferente).