

Manuais de utilização
Hipsómetro de Blum-Leiss e hipsómetro Vertex 4.1



Susana Barreiro e Margarida Tomé

Revisto a: 21 Setembro de 2005



GIMREF

Grupo de Inventariação e Modelação de Recursos Florestais

Relatório Técnico do GIMREF, PT 3/2004

Manuais de utilização do hipsómetro de Blum-Leiss e hipsómetro Vertex I

O hipsómetro de Blum-Leiss

I	Hipsómetro de Blum-Leiss	1
I.1	Descrição do hipsómetro de Blum-Leiss	1
I.2	Descrição da escala	1
I.3	Descrição da mira	2
II	Princípio de funcionamento do hipsómetro de Blum-Leiss	3
III	Medições de alturas	5
IV	Procedimento para a medição da altura	7
IV.1	Determinação da distância	7
IV.2	Determinação do declive	8
IV.3	Determinação da altura	9

O hipsómetro Vertex I

I	Hipsómetro Vertex I	1
II	As teclas e as suas funções	1
III	Princípio de funcionamento do Vertex I	2
IV	Configuração do Vertex I	3
IV.1	Navegar pelos menus	3
IV.2	“Pivot offset” e “TRP-Height”	5
V	Calibração da distância	6
VI	Procedimentos para efectuar medições	7
VI.1	Medição das altura com transponder	7
VI.2	Medição das altura sem transponder	9
VI.3	Medição de alturas a partir da horizontal	11
VII	Transmissão de dados	11
VIII	Cuidados de manutenção a ter com o Vertex I	12
IX	Como mudar as pilhas	12
X	Notas	12

Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia
Departamento de Engenharia Florestal

Manual de utilização Hipsómetro de Blum-Leiss



Susana Barreiro e Margarida Tomé



GIMREF

Grupo de Inventariação e Modelação de Recursos Florestais

I Hipsómetro de Blum-Leiss

O hipsómetro de Blum-Leiss é um hipsómetro que tem como objectivo realizar medições de alturas de árvores individuais. Este aparelho é um instrumento de fácil e rápido manejo com um tipo de escala de leitura simples.

I.1 Descrição do hipsómetro de Blum-Leiss

O aparelho em si é bastante simples não possuindo qualquer tripé sendo a sua utilização bastante expedita. A **Figura 1** mostra a versão mais recente do Blum-Leiss. As versões anteriores são bastante semelhantes, sendo a existência de um único botão e a não existência de indicadores de movimento do ponteiro as principais diferenças entre as duas versões.

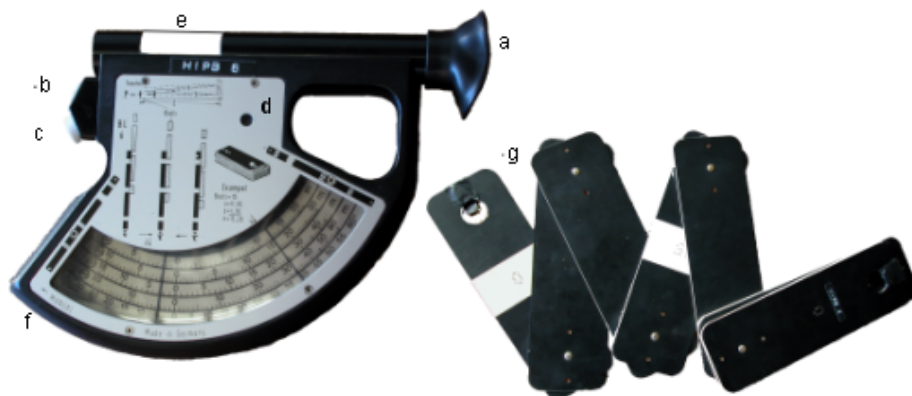


Figura 1 - O hipsómetro de Blum-Leiss: (a) ocular, (b) botão libertador/fixador do ponteiro da leitura de topo, (c) botão libertador/fixador do ponteiro da leitura da base, (d) ocular lateral, (e) indicadores de movimento dos ponteiros, (f) escalas (15, 20, 30, 40 e declives) e (g) mira.

I.2 Descrição da escala

O hipsómetro de Blum-Leiss é aplicável para 4 distâncias fixas do operador à árvore: 15, 20, 30 e 40 metros, sendo munido de 4 escalas de medição de altura consoante a distância escolhida. As leituras obtidas à esquerda do zero da escala apresentam sinal negativo, enquanto que as à direita possuem sinal positivo (**Figura 2**).



Figura 2 – Escalas do hipsómetro de Blum-Leiss.

O ponto a partir do qual se procede à medição da(s) altura(s) deve situar-se a uma distância da árvore equivalente à escala escolhida e deve ser escolhido de modo a permitir visualizar o topo, a base ou qualquer outro conjunto de alturas que se pretenda medir. Além disso sempre que possível, o operador deve colocar-se a uma cota semelhante àquela em que se situa a árvore (na curva de nível, portanto) de modo a evitar a correcção devido ao declive (ponto IV.2). O operador consegue localizar-se à distância pretendida da árvore com o auxílio da mira que acompanha o aparelho ou por medição directa com fita.

Para além das 4 escalas das alturas, existe uma quinta escala, a inferior, que permite ler o ângulo da linha de pontaria com a horizontal.

I.3 Descrição da mira

A escala é composta por 10 unidades em que algumas aparecem com uma lista branca indicando a que distância se refere, se à dos 15, 20, 30 ou 40 metros. A mira assemelha-se a um metro de carpinteiro. A **Figura 3** esquematiza a mira que num dos lados possui as escalas dos 15 e dos 30 metros e no outro as escalas dos 20 e dos 40 metros.



Figura 3 – Esquema da mira do hipsómetro de Blum-Leiss em que as faixas brancas representam as faixas brancas de um dos lados da mira e as cinzentas representam as faixas brancas do outro lado da mira.

II Princípio de funcionamento do Hipsómetro de Blum-Leiss

O princípio de funcionamento deste instrumento baseia-se na resolução de triângulos rectângulos (**Figura 4**). Na realidade, o aparelho mede os ângulos α e β correspondentes respectivamente às pontarias para o topo e para a base. Sendo a distância \overline{AD} conhecida, é possível saber h_1 e h_2 a partir das relações entre os lados e entre os ângulos de um triângulo rectângulo. Se a distância do operador à árvore for de 15, 20, 30 ou 40, os valores de h_1 e h_2 obtêm-se na escala correspondente. O aparelho fornece os valores das alturas parciais h_1 e h_2 , cuja soma dos é igual à altura da árvore.

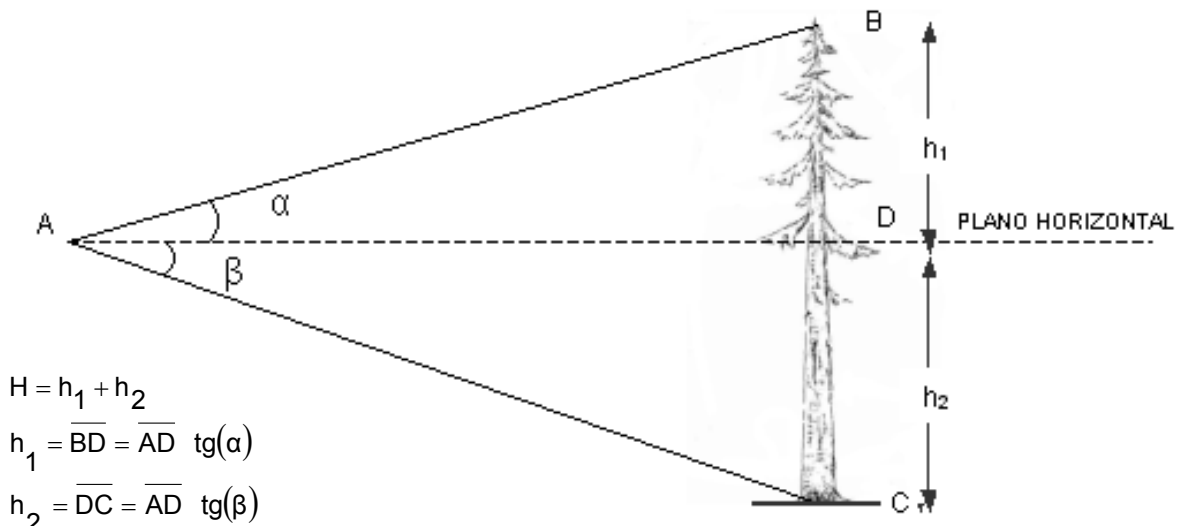


Figura 4 - Esquema do princípio trigonométrico em que se baseia o hipsómetro de Blum-Leiss quando o operador se encontra a uma cota superior à base da árvore. Onde \overline{AD} é a distância horizontal da árvore ao ponto de observação.

Quando se verificam as situações das **Figuras 5 e 6** em que o operador se encontra a uma cota respectivamente inferior ou superior da árvore, a altura é determinada pelas seguintes fórmulas:

$$H = h_1 - h_2 \text{ (operador a cota inferior à da árvore)}$$

$$H = h_2 - h_1 \text{ (operador a cota superior à da árvore)}$$

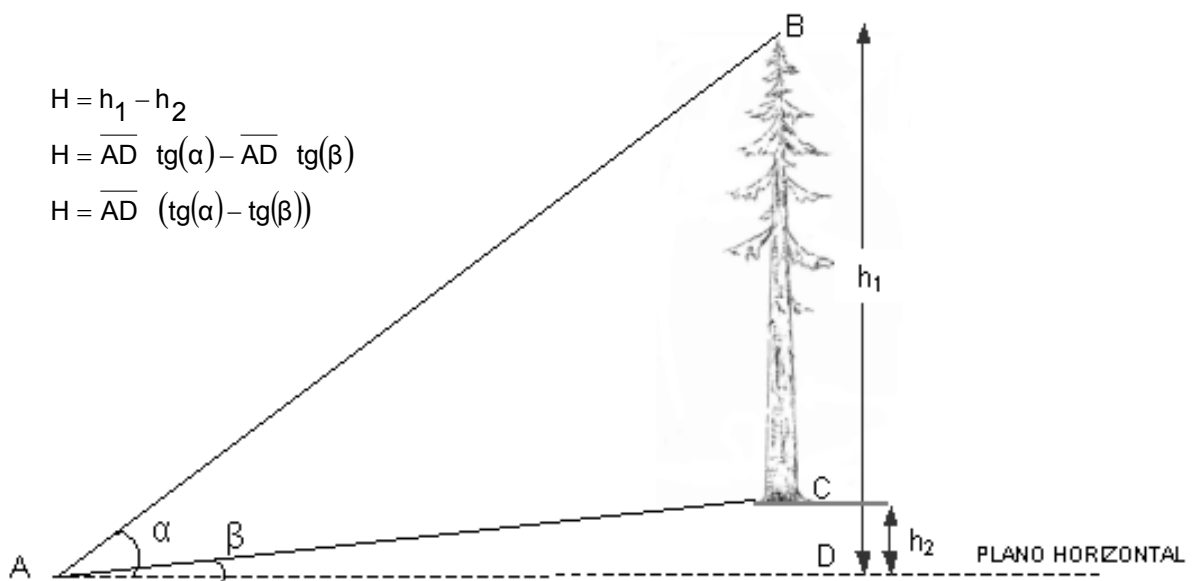


Figura 5 - Esquema do princípio trigonométrico em que se baseia o hipsómetro de Blum-Leiss quando o operador se encontra a uma cota inferior à base da árvore. Onde \overline{AD} é a distância horizontal da árvore ao ponto de observação.

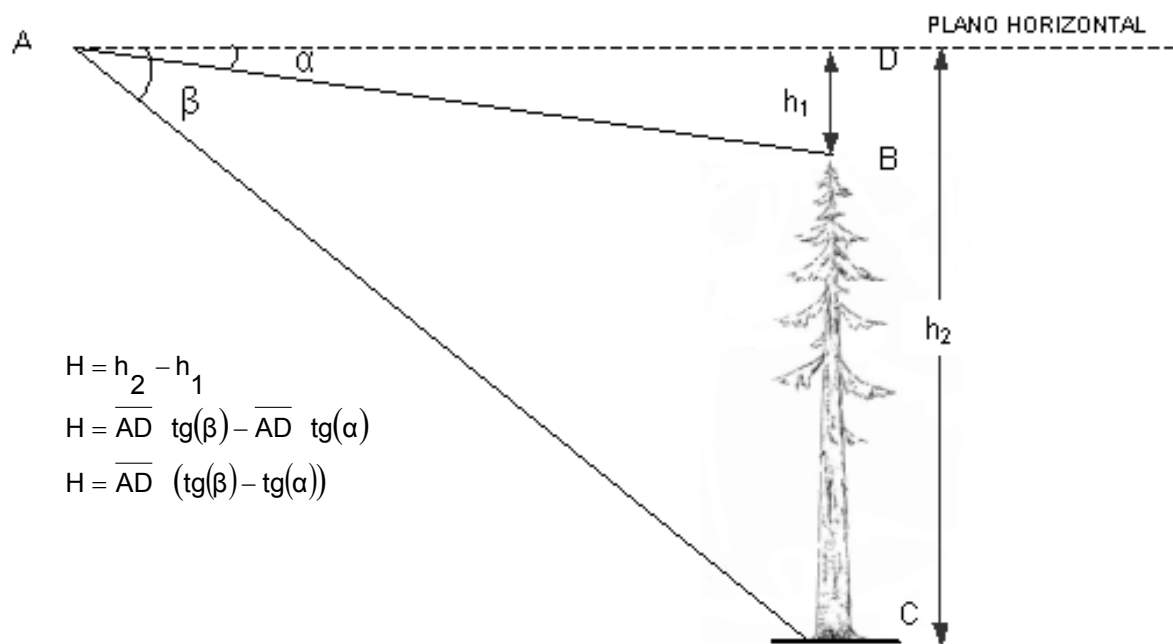


Figura 6 - Esquema do princípio trigonométrico em que se baseia o hipsómetro de Blum-Leiss quando o operador se encontra a uma cota superior quer à base da árvore quer ao topo. Onde \overline{AD} é a distância horizontal da árvore ao ponto de observação.

III Medições de alturas

A face lateral do Blum-Leiss apresenta um esquema que exemplifica como proceder ao cálculo da altura em cada uma das três situações anteriormente descritas: terreno plano ou mais ou menos plano **Figura 4** e terreno inclinado ascendente e descendente **Figura 5 e 6** tudo, se tiver atenção ao sinal das leituras de topo e da base (ou dap) pode-se utilizar sempre a fórmula:

$$H = L_{\text{topo}} - L_{\text{base}}$$

No caso em que a base da árvore não está bem visível devido à existência de mato, a pontaria para a base pode ser substituída por uma pontaria para o dap. Neste caso, a altura será calculada pela fórmula:

$$H = L_{\text{topo}} - L_{\text{dap}} + 1.30 \text{ m}$$

As distâncias correspondentes a cada escala referem-se sempre ao plano horizontal. Assim, em terreno declivoso há que proceder à sua correcção. Este procedimento poderá realizar-se de duas maneiras diferentes: 1) procedendo à correcção da inclinação do terreno, 2) procedendo posteriormente à correcção do valor da altura obtido. De qualquer das formas é necessária a determinação da inclinação do terreno a qual pode ser realizada o Blum-Leiss. A medição do declive é conseguida fazendo uma mirada paralela ao terreno (**Figura 7**), ou seja, para um ponto que esteja colocado na árvore à altura dos olhos do operador (pode ser uma das marcas da mira). A distância inclinada é então obtida a partir da distância horizontal pretendida com a seguinte fórmula:

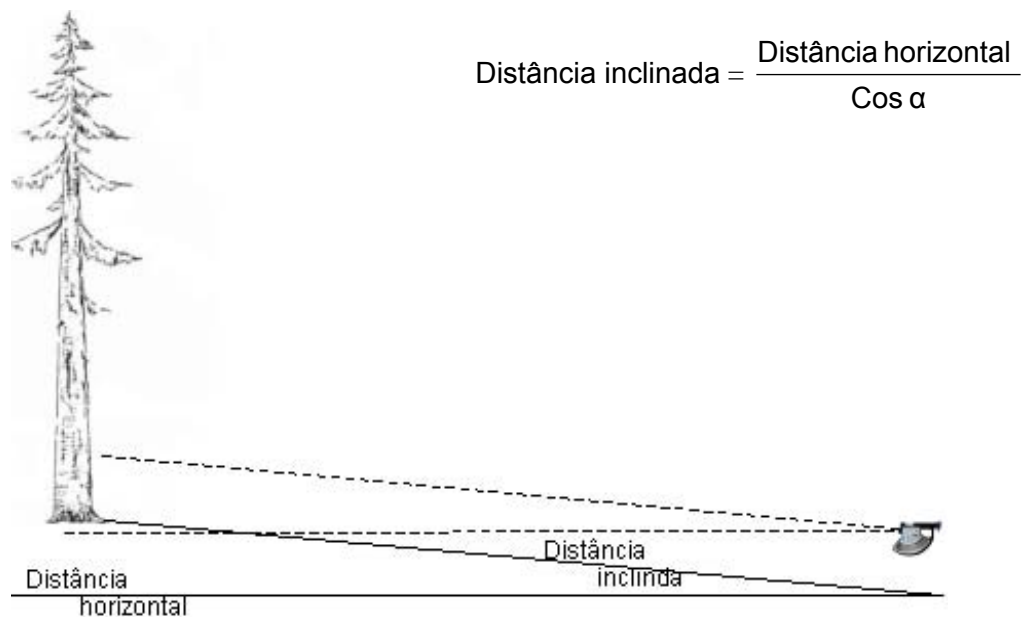


Figura 7 - Esquema da medição de declive com o hipsómetro de Blum-Leiss.

Com o intuito de simplificar as operações no campo as conversões de alturas horizontais em alturas inclinadas encontram-se tabeladas na **Tabela 1**. Neste caso a medição da distância corrigida realiza-se com fita métrica, em vez da mira. Após a localização do ponto procede-se às leituras que permitirão a determinação da altura da árvore.

Declive (°)	Distância na horizontal (m)								
	7.98 (200 m ²)	10.00 (314.16 m ²)	11.28 (400 m ²)	12.00 (452.39 m ²)	12.64 (500 m ²)	17.00 (907.92 m ²)	17.84 (1000 m ²)	20.00 (1256.64 m ²)	30.00 (2827.43 m ²)
1	7.98	10.00	11.28	12.00	12.64	17.00	17.84	20.00	30.00
2	7.98	10.01	11.29	12.01	12.65	17.01	17.85	20.01	30.02
3	7.99	10.01	11.30	12.02	12.66	17.02	17.86	20.03	30.04
4	8.00	10.02	11.31	12.03	12.67	17.04	17.88	20.05	30.07
5	8.01	10.04	11.32	12.05	12.69	17.06	17.91	20.08	30.11
6	8.02	10.06	11.34	12.07	12.71	17.09	17.94	20.11	30.17
7	8.04	10.08	11.36	12.09	12.73	17.13	17.97	20.15	30.23
8	8.06	10.10	11.39	12.12	12.76	17.17	18.02	20.20	30.29
9	8.08	10.12	11.42	12.15	12.80	17.21	18.06	20.25	30.37
10	8.10	10.15	11.45	12.19	12.83	17.26	18.12	20.31	30.46
11	8.13	10.19	11.49	12.22	12.88	17.32	18.17	20.37	30.56
12	8.16	10.22	11.53	12.27	12.92	17.38	18.24	20.45	30.67
13	8.19	10.26	11.58	12.32	12.97	17.45	18.31	20.53	30.79
14	8.22	10.31	11.63	12.37	13.03	17.52	18.39	20.61	30.92
15	8.26	10.35	11.68	12.42	13.09	17.60	18.47	20.71	31.06
16	8.30	10.40	11.73	12.48	13.15	17.69	18.56	20.81	31.21
17	8.34	10.46	11.80	12.55	13.22	17.78	18.66	20.91	31.37
18	8.39	10.51	11.86	12.62	13.29	17.87	18.76	21.03	31.54
19	8.44	10.58	11.93	12.69	13.37	17.98	18.87	21.15	31.73
20	8.49	10.64	12.00	12.77	13.45	18.09	18.98	21.28	31.93
21	8.55	10.71	12.08	12.85	13.54	18.21	19.11	21.42	32.13
22	8.61	10.79	12.17	12.94	13.63	18.34	19.24	21.57	32.36
23	8.67	10.86	12.25	13.04	13.73	18.47	19.38	21.73	32.59
24	8.74	10.95	12.35	13.14	13.84	18.61	19.53	21.89	32.84
25	8.80	11.03	12.45	13.24	13.95	18.76	19.68	22.07	33.10
26	8.88	11.13	12.55	13.35	14.06	18.91	19.85	22.25	33.38
27	8.96	11.22	12.66	13.47	14.19	19.08	20.02	22.45	33.67
28	9.04	11.33	12.78	13.59	14.32	19.25	20.21	22.65	33.98
29	9.12	11.43	12.90	13.72	14.45	19.44	20.40	22.87	34.30
30	9.21	11.55	13.03	13.86	14.60	19.63	20.60	23.09	34.64

Quadro 1 - Distâncias no terreno em função do declive.

Na outra forma para resolver a questão do declive do terreno que consiste em medir a altura da árvore normalmente a altura da árvore é determinada em excesso por ter sido medida com o operador a uma distância da árvore inferior à preconizada pela respectiva escala das

alturas escolhida. Desta forma, para corrigir o erro basta consultar a tabela de conversão apresentada numa das faces do aparelho **Figura 8**. A escolha do factor de correcção varia com o declive do terreno. A altura corrigida é dada por:

$$H \text{ corrigida} = H - \left(H * \text{factor de correcção} \right)$$



Declive (°)	FC
5°-7°	99
8°-9°	98
10°	97
11°-12°	96
13°	95
14°	94
15°	93
16°	92
17°	91
18°	90
19°	89
20°	88
21°	87
22°	86
23°	85

Figura 8 – Face do hipsómetro de Blum-Leiss contendo a tabela com o factor de correcção da altura consoante o declive do terreno.

IV Procedimento para a medição da altura

IV.1 Determinação da distância

- 1) Estime a altura da árvore e escolha a escala da mira que mais se aproxima dessa altura deixando a mira pregada no tronco da árvore com as marcas correspondentes à distância selecciona viradas para o operador (Exº: 13 metros de altura, escala dos 15).
- 2) Escolha um ponto de observação que permita visar com nitidez, simultaneamente a base do tronco (ou o 1.30 m) e o ápice; e que esteja sempre que possível, a uma cota semelhante à da base da árvore.

- 3) Afaste-se da árvore uma distância aproximadamente igual à que seleccionou (Exº: 15 metros de distância, medidos a passo);
- 4) Segure no aparelho com as duas mãos e, olhando para a mira através da ocular lateral, verá a imagem da mira duplicada (1), vendo portanto as faixas brancas da mesma em duplicado. À medida que se aproxima da distância de 15 metros, as duas faixas duplicadas do centro vão-se aproximando (2a e 2b) uma da outra, acabando por coincidir a 15 metros da árvore medidos na horizontal (3). A esta distância surgirá uma faixa branca extra entre as faixas do 0 e do 15 (**Figura 9**).

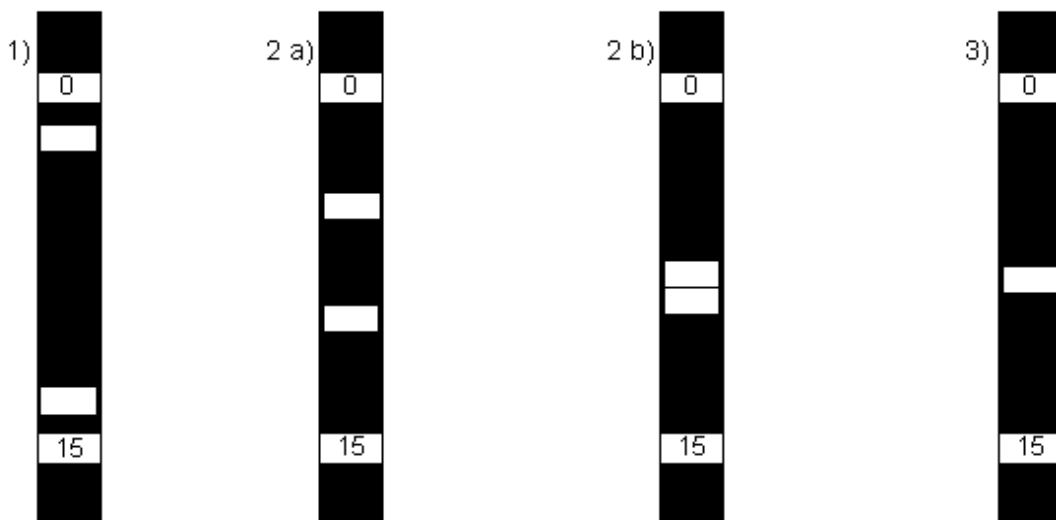


Figura 9 – Determinação da distância do operador à árvore.

IV.2 Determinação do declive

- 1) Uma vez à distância correspondente, rode o aparelho de forma a poder fazer a pontaria, deixando o indicador livre para premir o botão libertador/fixador do ponteiro da leitura de topo (se estiver a medir o declive de baixo para cima) ou o botão libertador/fixador do ponteiro da leitura da base (se estiver a medir o declive de cima para baixo).
- 2) Faça uma mirada em direcção à árvore para uma referência à altura dos olhos do operador e solte o botão quando a roleta preta e amarela parar de rodar. Depois proceda à leitura do declive na escala lateral dos declives. Para declives maiores ou iguais a 7° é necessário proceder à correcção da altura da árvore (método mais utilizado) ou, alternativamente, da distância à árvore.

IV.3 Determinação da altura

- 1) Com o aparelho na mesma posição, prima o botão superior (libertador/fixador do ponteiro da leitura de topo) para soltar o ponteiro, faça uma mirada para o topo da árvore. Quando a roleta amarela parar, solte o botão e leia o valor da leitura para o topo na escala correspondente.
- 2) Repita o procedimento com o botão inferior (libertador/fixador do ponteiro da leitura da base ou dap) e faça uma mirada para a base ou dap da árvore e leia o valor da leitura na escala correspondente, não se esquecendo de registar se o sinal é positivo ou negativo (ponteiro à esquerda do zero).
- 3) Finalmente, converta as leituras em alturas aplicando uma das duas fórmulas apresentadas no ponto IV.5.
- 4) Se for necessário fazer a correcção de declive recorra à fórmula apresentada no ponto IV.5.

Manual de utilização
Hipsómetro Forestor Vertex 4.1



Susana Barreiro e Margarida Tomé



GIMREF

Grupo de Inventariação e Modelação de Recursos Florestais

I O hipsómetro Vertex

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.

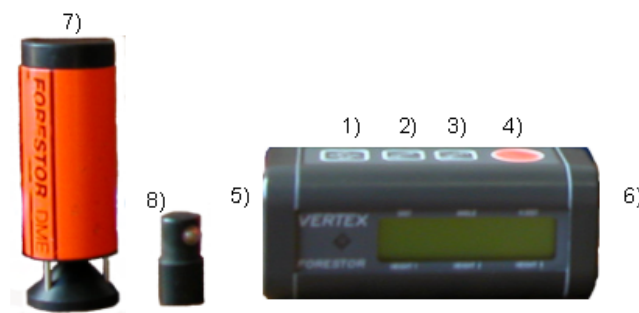


Figura 1 – O hipsómetro Vertex. Tecla ON/OFF (1), Tecla STEP (2), Tecla UNDO (3), Tecla LARANJA (4), sensor da temperatura (5), ocular (6), transponder (7) e sonda (8).

II 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 (disth), 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 inactividade de 10 a 15 segundos. Há combinações de teclas que, usadas em simultâneo, permitem aceder a menus ou activar determinadas funções.

III 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.

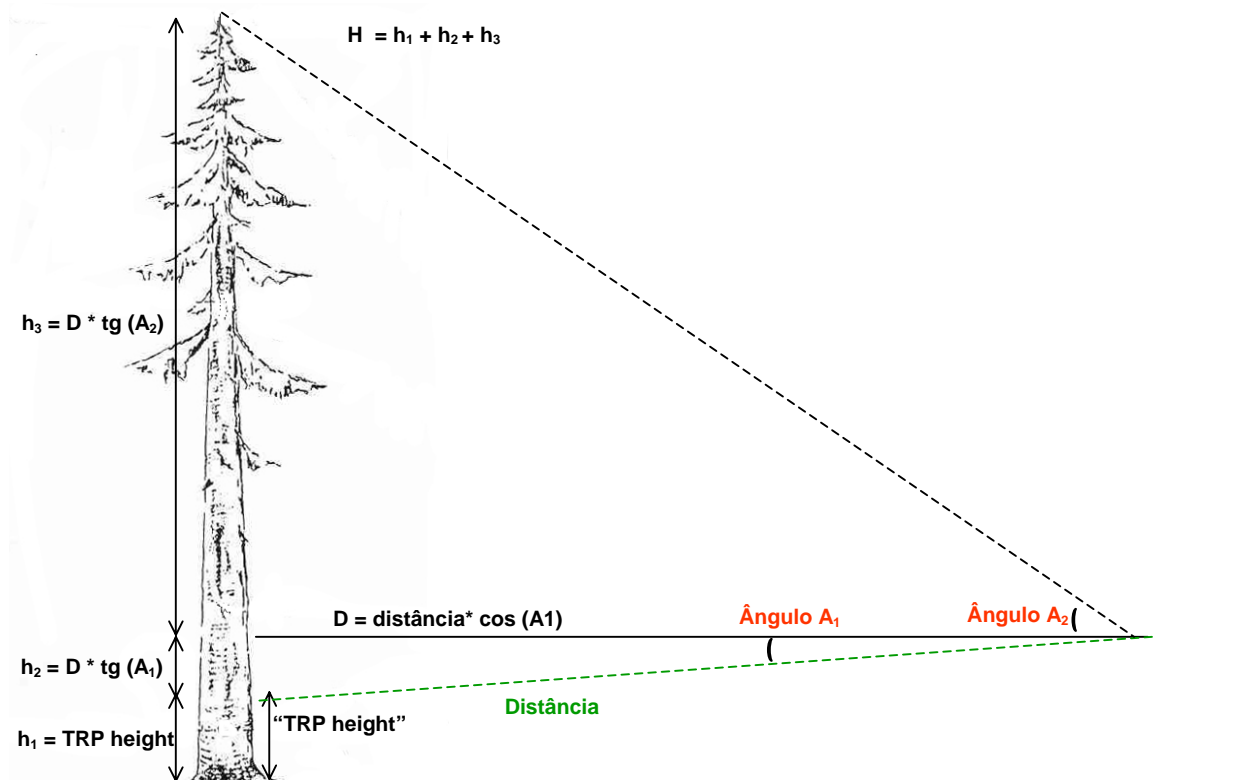


Figura 2 – Esquema das triangulações feitas pelo hipsómetro Vertex.

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.

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

IV.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.



IV.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 algures 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.



V 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.

VI Procedimentos para efectuar 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).

VI.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.

VI.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 (exº: 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 (exº: 10,0). Se detectar que se enganou (exº: 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 alínea 7) do ponto VI.1 Medição das alturas com transponder.

VI.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.

VII 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).

VII 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.

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.

VIII 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 transponder, 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 transponder 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 transponder colocado em cada árvore, pois estará a cometer um erro grave (visto estar a uma distância diferente).