

---

**MANUAL DE UTILIZAÇÃO**  
**HIPSÔMETRO DE HAGA**

---



**JERÔNIMO MONTEIRO - ES**  
**2015**

## Sumário

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Introdução.....</b>               | <b>3</b> |
| <b>2. Descrição do Hipsômetro .....</b> | <b>3</b> |
| <b>3. Uso do Hipsômetro .....</b>       | <b>5</b> |
| <b>4. Referências.....</b>              | <b>6</b> |

## HIPSÔMETRO DE HAGA

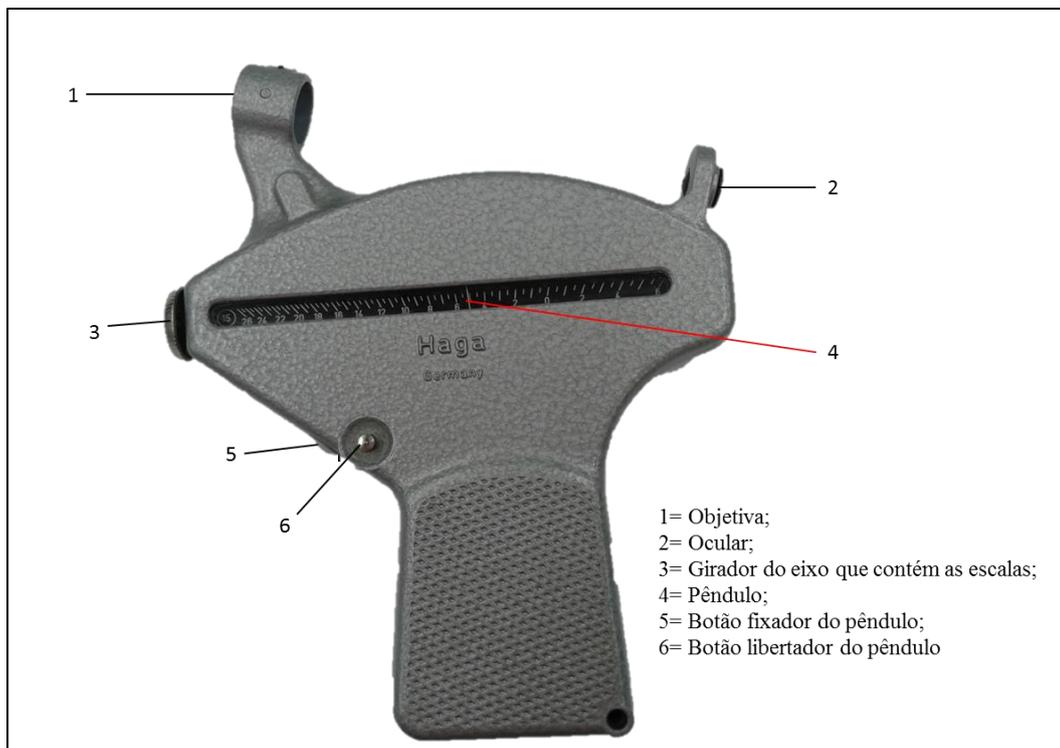
### 1. Introdução

De fabricação alemã e bastante utilizado no meio florestal, é um instrumento de medição da altura de tamanho e peso médio. O Hipsômetro de Haga é baseado no princípio trigonométrico de construção de hipsômetros, sendo um instrumento preciso e fácil de manusear. Os hipsômetros baseados nesse princípio são construídos com base nas relações trigonométricas entre triângulos retângulos. Em todos esses instrumentos se faz necessário duas leituras, uma visando a base (11) e outra visando o ápice da árvore (12), sendo necessário que se conheça a distância horizontal entre a árvore e o observador.

### 2. Descrição do Hipsômetro

É um instrumento que possui um pêndulo oscilante e que se estabiliza por gravidade. Dispõe também de escalas graduadas para diferentes distâncias, montadas em uma peça semelhante a um pequeno tubo rotativo com seção hexagonal, sendo que cada face comporta uma escala. Estas escalas número de seis são as seguintes: para medição direta da altura para as distâncias de 15, 20, 25 e 30 metros, uma quinta escala em porcentagem de inclinação e uma sexta com graduação para medir altura em pés.

Para se ler na escala de distâncias em que se está trabalhando, basta girar o eixo hexagonal rotativo, que contém uma escala em cada face, onde é possível visualizar apenas uma escala de cada vez, sendo esta a diferença básica entre o Haga e o Hipsômetro de Blume-Leiss. O Hipsômetro de Haga também possui um prisma de dupla refração (opcional), externamente aderido a uma das faces do instrumento.



**Figura 1.** Hipsômetro de Haga.

O Haga é acompanhado de uma mira preta de lona, com duas plaquetas brancas de plástico do tipo PVC, como complemento para a determinação das distâncias, que funciona juntamente com o dióptro como se fosse um telêmetro. Uma das plaquetas é fixa na extremidade superior da mira e a outra é destacável, podendo ser colocada para distâncias de 15, 20, 25 e 30 metros. Por ser feita de lona leve, a mira do Haga balança muito quando está ventando, sendo necessário então que o medidor de diâmetro a segure verticalmente ao longo do fuste, sendo uma desvantagem por tornar o processo mais vagaroso.



**Figura 2.** Mira de Haga pendurada à árvore.

### 3. Uso do Hipsômetro

Uma vez escolhida a distância mais conveniente e estando a mira pendurada ao fuste da árvore com as plaquetas para a distância desejada voltadas para o medidor, olha-se através da ocular em direção a mira afastando-se ou aproximando-se, até chegar a uma posição em que se tenha a sobreposição de imagem das duas plaquetas brancas.

Estando o operador na distância previamente determinada, solta-se o movimento do pêndulo enquanto mira-se para o topo da árvore. Assim que cessar a oscilação do pêndulo trava-se o mesmo através do botão situado na parte frontal do aparelho, fazendo-se a leitura na escala correspondente à distância adotada. A mesma operação é repetida para a leitura na base da árvore (colo). A altura total é determinada pela soma ou subtração das duas leituras, conforme se esteja operando em terreno plano ou inclinado. Tanto o topo quanto a base da árvore devem ser vistos do ponto onde se localiza o operador.

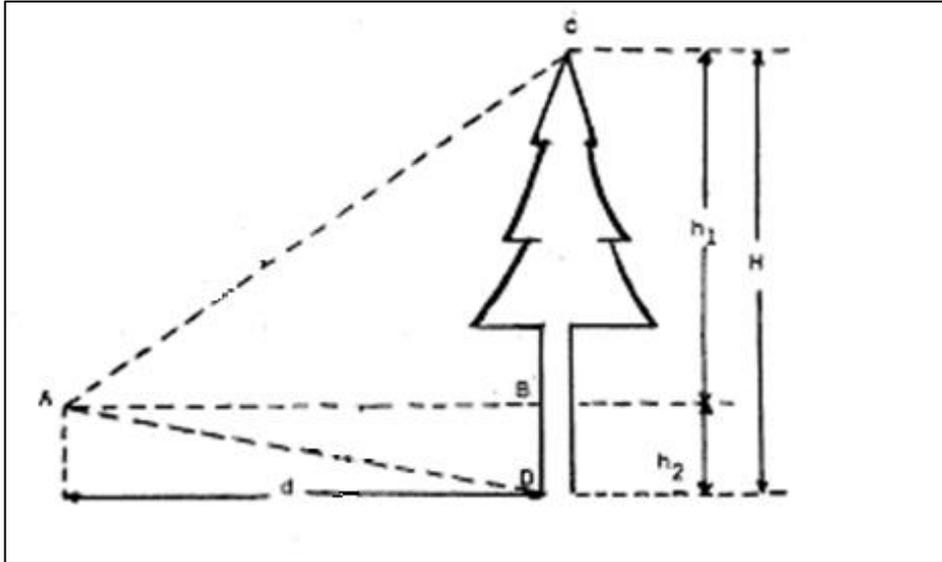
Em terrenos cuja inclinação ultrapasse 6°, a altura lida deve ser corrigida. A altura corrigida é igual à altura lida multiplicada pelo cosseno ao quadrado do ângulo de inclinação do terreno, o qual pode ser medido diretamente do Haga através de sua escala em graus.

Em trabalhos de inventários florestais comumente é medida a distância do operador à árvore com uma trena.

Embora o Haga tenha graduação apenas para distâncias de no máximo 30 metros, o operador pode medir alturas de qualquer outra posição que seja mais conveniente para visar o topo da árvore, bastando para isso, usar a expressão:

$$h = \frac{h_1 L_1}{L}$$

onde:  $h$  – altura da árvore;  $h_1$  – altura lida em uma das escalas (15, 20, 25 e 30 m);  $L_1$  – distância em que se está da árvore; e  $L$  – distância especificada na escala usada para ler  $h_1$  (15, 20, 25 e 30 m).



**Figura 3.** Estimando a altura da árvore.

A figura 3 ilustra a medição da árvore, sendo A a posição do operador,  $d$  é a distância entre o operador e a árvore, B a C é a altura 1 e B a D é a altura 2. Feito a soma ou subtração, conforme a inclinação encontrada é obtida H, que é a altura total da árvore.

#### 4. Referências

MACHADO, S. A.; FILHO, A. F. **Dendometria**. 2.ed. – 1. Reimpressão – Guarapuava: UNICENTRO, 2009. 316p. ISBN 85-89346-19-6.

SILVA, J.A.A.; PAULA NETO, F. **Princípios básicos de dendrometria**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, 1979.

