

Manual - Inventário Florestal

SUTA E FITA DE DIÂMETROS

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO DE DIÂMETROS

september 2025



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA



CEF
Centro de Estudos
Florestais





Sutas



Fitas de diâmetros



DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO

O tipo de medição mais frequente é o diâmetro à altura do peito tomando-se como altura do peito a altura de 1.30 m a partir do solo.

As razões pela preferência da medição do diâmetro a esta altura são:

- a facilidade com que a operação de medição é realizada comparativamente à medição a outras alturas como a base da árvore
- o facto da influência das raízes na forma da árvore estar bastante reduzida a 1.30 m do solo

As razões da importância do diâmetro à altura do peito (d) são as seguintes:

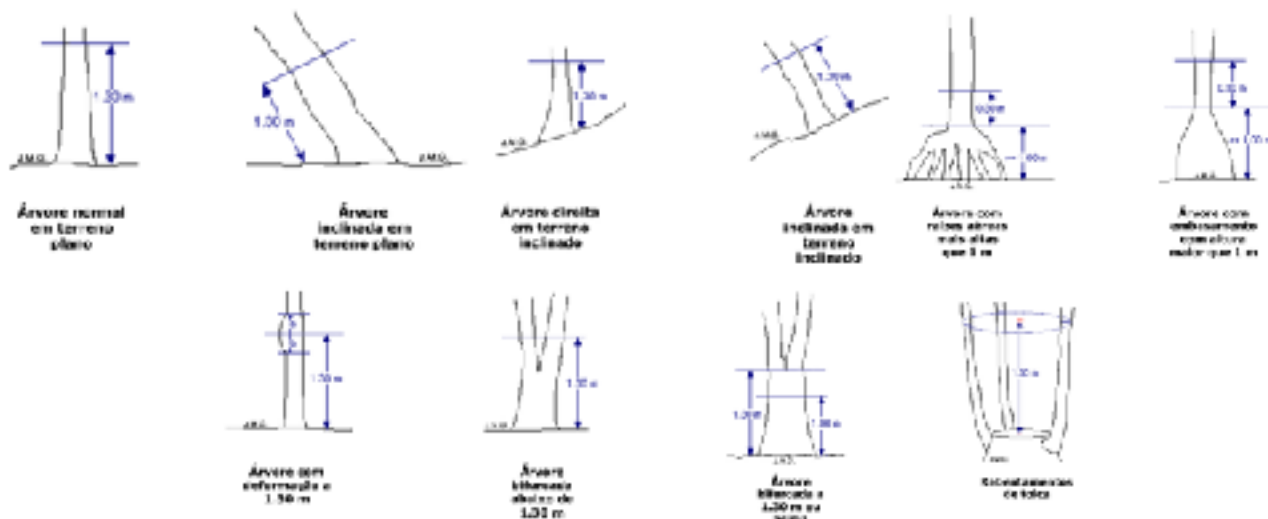
- É uma variável a que facilmente se tem acesso, podendo assim ser medida em todas as árvores das parcelas de inventário
- Em comparação com outras variáveis da árvore, as medições de diâmetro são as mais fiáveis
- Os erros de medição e as suas causas são reconhecíveis e podem ser limitadas a um valor mínimo através de instrumentos e métodos de medição adequados e através de uma execução cuidada das operações de medição

- É a base para o cálculo de outras variáveis como a área seccional à altura do peito, a chamada área basal da árvore (g), que é obtida através da fórmula $g = \pi/4 * d^2$
- O diâmetro à altura do peito afecta o volume quadraticamente uma vez que o volume da árvore é o produto da área basal, altura (h) e factor forma (f) : $v = g * h * f$
- Pelo contrário, a altura e o factor forma entram apenas linearmente na expressão do volume
- A distribuição de diâmetros (nº de árvores em cada classe de diâmetros) de um determinado povoamento ou floresta é um importante resultado de um inventário, pois fornece uma valiosa informação sobre a sua estrutura, constituindo uma base importante para decisões económicas e de planeamento
- A partir dos diâmetros à altura do peito procede-se ao cálculo da área basal do povoamento e à estimação do volume do povoamento
- A área basal é, além de tudo, um importante parâmetro para a caracterização da densidade de um povoamento



Regras para a medição de diâmetros

- Qualquer que seja o instrumento utilizado para esta medição, há que ter especial atenção para que a medição seja feita exactamente a 1.30m ou a uma distância racional deste ponto sempre que surjam irregularidades no fuste
- Em qualquer caso, antes da medição, deverá ser retirada a casca solta, líquenes ou fetos que estejam presentes no tronco no local de medição escolhido
- Os casos em que a altura de medição não seja 1.30 m do solo deverão ser devidamente assinalados na ficha de campo ou noutro instrumento de registo que esteja a utilizar



INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO DE DIÂMETROS

Os aparelhos usados para a determinação do diâmetro das árvores são chamados dendrómetros, sendo os mais usuais

- A **suta** de braços paralelos
- A **fita de diâmetros**

Para a medição de diâmetros a alturas superiores temos:

- A **suta finlandesa**
- O **relascópio de espelhos** de Bitterlich
- O **telerelascópio** de Bitterlich



Sutas

- A suta consiste numa barra graduada e dois braços paralelos, um fixo e outro móvel, perpendiculares à barra
- São geralmente usadas quando o diâmetro das árvores não excede os 60 cm
- Geralmente são de aço ou de liga de alumínio
- As sutas:
 - devem ser leves, mas ao mesmo tempo robustas e estáveis face às condições climáticas
 - devem apresentar ambos os braços devem estar no mesmo plano e perpendiculares à barra graduada no momento de medição, quando a pressão é aplicada na direcção do tronco. O braço móvel deve deslizar facilmente
- Existem também as chamadas sutas digitais que possibilitam a leitura e armazenamento automático dos diâmetros (ver DIGITECH BT)



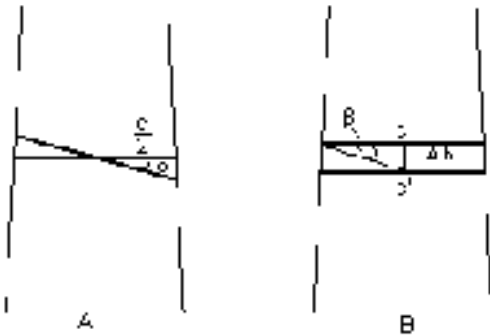
Fitas de diâmetros

- As fitas de diâmetro são fitas métricas que apresentam duas graduações, uma em cm e outra em cm/π. Assumindo uma secção circular, esta última corresponde ao diâmetro
- No início, a fita de diâmetros tem geralmente um espigão para fixação à árvore, o que facilita grandemente a medição
- As fitas de diâmetros devem ser de um material tal que o comprimento e as graduações não sejam afectados pelas condições climáticas

dap(cm)	g(m²)	α		
		3° (0.25%)	5° (0.75%)	6° (1%)
15	0.018	0.00004	0.00013	0.00018
20	0.031	0.00008	0.00024	0.00031
40	0.126	0.00031	0.00094	0.00126
50	0.196	0.00049	0.00147	0.00196

Inclinação da suta (A)

A barra graduada toca na árvore no local de medição correcto mas desvia-se do plano horizontal um ângulo α . Uma inclinação superior a 1% é considerada grave

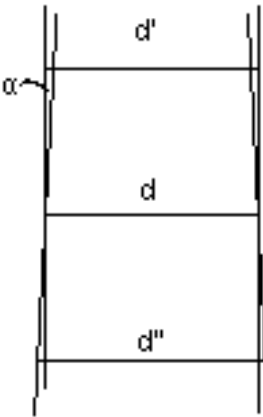


Inclinação da suta (B)

A barra graduada toca na árvore no local de medição correcto e no plano correcto, mas os braços da suta apontam para baixo ou para cima desviando-se um ângulo β

Deste modo o diâmetro que está realmente a ser medido é superior (se os braços apontam para baixo) ou inferior (se os braços apontam para cima)

No fundo este erro é equivalente ao erro resultante da não observância da altura exacta de medição



Não observância da altura exacta de medição
 α - ângulo do adelgaçamento do tronco

altura de medição (m)	diametro (cm)	% g
1.20	50.60	+2.40
1.25	50.30	+1.20
1.28	50.12	+0.48
1.29	50.06	+0.24
1.30	50.00	0

Erros positivos para diferentes **alturas** de medição em Pseudotsuga

Pressão excessiva de contacto da suta sobre o tronco

A força exercida pelos braços da suta sobre o tronco pode atingir um máximo de 12 kg e resulta numa compressão da casca, podendo resultar em erros negativos consideráveis

A magnitude do erro depende do operador e da resistência da casca contra a compressão (função da espécie, da idade)

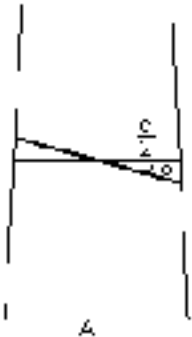
A suta deve ser colocada de modo ao braço móvel encostar ao tronco sem penetrar na casca

De entre todos os erros referidos este é o mais difícil de controlar

Erros de medição – fita de diâmetros

Inclinação da fita (A)

A fita é colocada de tal modo que em vez de um círculo se mede uma elipse, estando metade acima e a outra metade abaixo do correcto plano de medição



Não observância da altura exacta de medição

Estes erros são da mesma magnitude dos da suta

Pressões de contacto da fita de diâmetros sobre o tronco

A força com que a fita pode ser apertada à mão contra o tronco atinge um máximo de apenas 2 kg. Pelo contrário, existe o perigo da fita não ser suficientemente ajustada ao tronco, o que pode causar um erro positivo

Um erro positivo também pode ser causado por pequenos lançamentos de vegetação, líquenes, casca solta ou irregularidades no tronco.

A fita de diâmetros versus a suta

Vantagens da fita

- Trata-se de um instrumento muito mais cómodo para transportar e que se utiliza facilmente, mesmo quando as árvores são muito grossas
- É o instrumento apropriado sempre que se procede a estudos de crescimento que impliquem a medição periódica das mesma árvores, assegurando um maior grau de consistência

Desvantagens da fita

- É menos durável, não é tão rápida e fácil de manusear e necessita de maior cuidado para assegurar que a fita não está torcida ou descaída
- Teoricamente as medições com a fita são enviesadas e correspondem a sobrestimações de área basal, excepto no caso de secções perfeitamente circulares (o círculo é a figura que, para a mesma área, tem o menor perímetro)
- Testes de campo sugerem que este erro é da mesma ordem de grandeza que o causado pela pressão dos braços da suta no tronco



Variáveis relacionadas com o d

Há duas variáveis relacionadas com o d, ambas de grande importância:

- Perímetro ou circunferência à altura do peito (c) $c = \pi d$
- Área basal ou área seccional (g) $g = \pi \frac{d^2}{4}$



DOCUMENTAÇÃO

ESTE MANUAL

2025. SUTA E FITA DE DIÂMETROS Instrumentos de medição de diâmetros.

Barreiro, S. & Tomé, M.

FORCHANGE - CEF - ISA - UL

DOCUMENTOS

Tomé, M. (2014). Inventário Florestal. Apontamentos de apoio às aulas teóricas. Textos Pedagógicos TP1/2014. Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, ForChange.

OUTROS RECURSOS

Fita de diâmetros. MedeDAPFita.mp4 (vídeo)

Suta. MedeDAPSuta.mp4 (vídeo)