

# Inventário florestal de pinheiro-manso no Parque Florestal de Monsanto, Lisboa



Margarida Tomé, Susana Barreiro





## Índice

1	INTRODUÇÃO .....	1
2	LOCALIZAÇÃO DA PARCELA DE AMOSTRAGEM .....	2
2.1	Localização do centro da parcela com o GPS.....	2
3	IDENTIFICAÇÃO DA PARCELA .....	2
4	DESCRIÇÃO DO POVOAMENTO ENVOLVENTE .....	3
5	DELIMITAÇÃO DAS PARCELAS.....	3
5.1	Delimitação das parcelas circulares.....	3
5.2	Parcelas da bordadura.....	4
6	REGISTO DE DADOS CARACTERIZADORES DA PARCELA .....	4
6.1	Situação fisiográfica .....	4
6.2	Fogo.....	5
6.3	Estado Sanitário .....	5
6.4	Regeneração natural .....	5
6.5	Intervenções culturais .....	6
6.6	Sub-coberto.....	6
6.7	Caracterização da estrutura vertical.....	6
7	MEDIÇÃO E REGISTO DOS DADOS DENDROMÉTRICOS.....	8
7.1	Tipos de medições .....	8
7.2	Medições a efectuar .....	8
7.2.1	Pinheiro manso.....	8
7.2.2	Outras espécies.....	10
7.2.3	Distribuição de diâmetros .....	10

<b>7.3</b>	<b>Codificação das árvores</b> .....	<b>10</b>
<b>7.4</b>	<b>Procedimentos</b> .....	<b>11</b>
7.4.1	Medição do diâmetro à altura do peito ( <i>dap</i> ) .....	11
7.4.2	Medição das alturas (total, bifurcação e base da copa).....	12
<b>8</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b> .....	<b>13</b>
	<b>LISTA DE MATERIAL</b> .....	<b>14</b>

---

## 1 INTRODUÇÃO

Este protocolo de campo descreve os procedimentos para a realização das medições de campo do inventário florestal da área de pinhal-manso do Parque Florestal de Monsanto (Figura 1). O inventário é baseado na medição de um conjunto de parcelas correspondente a uma grelha retangular de 125 m x 125 m, a qual é um sub-múltiplo da grelha do IFN.



Error! Reference source not found.

## 2 LOCALIZAÇÃO DA PARCELA DE AMOSTRAGEM

A localização do centro de cada uma das parcelas de campo deve ser feita com o GPS (ponto 2.1). Caso o GPS não esteja a funcionar ou não apanhar sinal suficiente, devem usar-se os procedimentos tradicionais (azimutes e distâncias).

### 2.1 LOCALIZAÇÃO DO CENTRO DA PARCELA COM O GPS

A grelha do Inventário Florestal Nacional (IFN, 2005) foi lançada sobre o Parque de Monsanto e os pontos correspondentes às parcelas do IFN encontram-se assinalados com triângulos pretos na Figura. O *shape* das parcelas desta grelha foi introduzido no GPS de modo a que as equipas de campo consigam localizar o centro de cada parcela através do sistema de navegação.

## 3 IDENTIFICAÇÃO DA PARCELA

Deverá começar-se por preencher na ficha a informação relativa à identificação da parcela: número, área, assim como informação sobre a data da medição e a equipa de campo (quem aponta e quem mede).

É essencial contabilizar os tempos de deslocação e os tempos de medição de cada parcela, e assinalar com um **X** o método utilizado para a localização da parcela (tradicional ou com GPS).

A acessibilidade ao centro parcela, deve ser considerada segundo os seguintes critérios e assinalada com um **X**:

- Acessibilidade com viatura

Boa	É possível chegar com a viatura a menos de 100 metros do centro da parcela por estrada de boa qualidade
Má	Não é possível chegar com a viatura a menos de 100 metros do centro da parcela ou o caminho está em péssimas condições.

- Acessibilidade a pé

Boa	Não há dificuldade no acesso a pé à parcela
Má	Há dificuldade em chegar a pé ao centro da parcela

Em caso de inacessibilidade registar o motivo (ex<sup>o</sup> declive muito acentuado, densidade da vegetação, acesso negado).

## 4 DESCRIÇÃO DO POVOAMENTO ENVOLVENTE

---

Alguma da informação a recolher implica a necessidade de descrever o povoamento, numa área aproximada de 1 hectare (não apenas a parcela), tendo em conta os seguintes aspetos:

- a) caracterização do povoamento
  - composição: puro ou misto identificando o tipo de mistura (pé-a-pé ou grupos) indicando as espécies.
  - nos povoamentos mistos indicar: espécie dominante e a dominada
- b) existência de clareiras
  - dimensão média
  - existência de regeneração natural/matoss

## 5 DELIMITAÇÃO DAS PARCELAS

---

Para a correta determinação dos valores das variáveis por hectare, é fundamental a correta delimitação da parcela. As parcelas de amostragem serão circulares com uma área de 500 m<sup>2</sup> (raio = 12.62 m).

### 5.1 DELIMITAÇÃO DAS PARCELAS CIRCULARES

No caso de parcelas temporárias a “delimitação” das parcelas circulares é feita a partir do centro através da medição do raio identificando as árvores mais afastadas que ainda pertençam à parcela. O procedimento mais comum recorre à utilização do hipsómetro *Vertex*.. O *transponder* deve ser colocado no centro da parcela e o operador deverá descrever um círculo em torno deste, podendo optar pelo método “Margarida” e ir medindo as árvores à medida que vai percorrendo a parcela ou identificando primeiro as árvores mais próximas dos limites (a uma distância inferior ao raio da parcela) numa primeira fase e fazendo as medições posteriormente. Relativamente, **as árvores de limite**, a identificação das árvores mais próximas do limite da parcela deve ser feita com grande correção. Uma árvore de bordadura considera-se dentro da parcela se o seu centro a 1.30 m de altura do solo se encontrar incluído

no raio da parcela. As árvores que se encontrarem exatamente no limite da parcela devem ser consideradas como pertencendo à parcela alternadamente (i.e. árvore sim, árvore não). Na fase de delimitação da parcela, é muito importante ter em atenção as árvores de bordadura, verificando sempre se elas se devem ou não ser incluídas na parcela.

Quando a identificação das árvores é feita com recurso a fita métrica é necessário proceder à correção do raio em terreno declivoso. Se o terreno for ondulado, este método facilita a delimitação da parcela desde que se mantenha a fita métrica ou fio na horizontal, havendo, contudo, de analisar com mais rigor as árvores de bordadura (ver acima). Quando o número de árvores não é muito elevado, a delimitação da parcela pode ser feita em simultâneo com a medição das árvores.

## 5.2 PARCELAS DA BORDADURA

As parcelas da bordadura são aquelas que são cortadas pela linha limite do povoamento. Se o centro da parcela não está incluído no povoamento, então a parcela não é medida. Se o centro da parcela fizer parte do povoamento, todas as medições são feitas na parte da parcela que se encontra dentro do povoamento, pelo que a área da parte da parcela que é medida tem que ser calculada. O método mais simples é através da medição do **valor da distância entre o centro da parcela e o limite do povoamento medida perpendicularmente a este**, pelo que este valor deve ser assinalado na ficha de caracterização da parcela. Este valor permitirá calcular, posteriormente, a proporção da parcela que se encontrava dentro do povoamento.

## 6 REGISTO DE DADOS CARACTERIZADORES DA PARCELA

---

### 6.1 SITUAÇÃO FISIAGRÁFICA

A parcela a inventariar pode situar-se num vale, numa encosta superior, inferior ou a meia encosta, numa cumeada ou numa planície, portanto na ficha de campo o relevo deve assinalar-se de acordo com os seguintes códigos:

Vale (V)	Encosta Inferior (EI)
Encosta Superior (ES)	Cumeada (C )
Meia Encosta (ME)	Planície (P)
Linha de água temporária (LA-t)	Linha de água permanente (LA-p)



A exposição dominante é avaliada utilizando a bússola, sempre segundo a linha de maior declive e de costas para a parte mais alta da parcela, e indicada do seguinte modo:

Norte (N)	Sul (S)
Nordeste (NE)	Sudoeste (SO)
Este (E)	Oeste (O)
Sudeste (SE)	Noroeste (NO)
Terreno plano (TP)	

A altitude é registada em metros (m) segundo o valor de altitude indicado pelo recetor GPS, ou com base na carta militar, caso o GPS não esteja a funcionar ou não apanhe sinal.

O declive na parcela de amostragem é determinado através do *hipsómetro Vertex* efetuando uma visada para o *transponder* colocado à altura de 1,30 m (com o *Vertex* calibrado para esta altura) sempre segundo a linha do maior declive e registado em graus (°).

Na ficha de campo deve-se assinalar-se com um **X** se a pedregosidade é muita, média ou nula e se a erosão é acentuada, média ou nula. Estas duas avaliações são feitas de forma subjetiva pelo avaliador, devendo, portanto, ser baseadas no bom senso.

## 6.2 FOGO

Os indícios de fogo são assinalados com um **X**, conforme se verifica ou não a sua presença. No caso da existência de indícios de fogos deve indicar-se, sempre que possível, o ano (4 dígitos). Deve ainda assinalar-se com um **X** se os danos no arvoredo são totais ou parciais, bem como a existência de árvores ardidas cortadas.

## 6.3 ESTADO SANITÁRIO

A avaliação do estado sanitário faz-se a partir da observação do povoamento e deve assinalar-se com **X**. Considera-se um estado sanitário **Bom** quando menos de 1/3 das árvores apresentam sinais de pragas ou doenças, **Razoável** quando entre 1/3 a 2/3 das árvores apresentam sinais de pragas ou doenças e **Mau** quando mais de 2/3 das árvores apresentam sinais de pragas ou doenças.

## 6.4 REGENERAÇÃO NATURAL

Considera-se como regeneração natural as árvores com um diâmetro à altura do peito inferior a 7,5 cm e que não tenham sido resultado de sementeira ou plantação. A regeneração é analisada para vários tamanhos de plantas. Para as árvores com menos de 20 cm de altura,

deve classificar-se com 0-nula; 1-média; 2-elevada. Para as classes de altura de [20 cm; 50 cm[, [50 cm;1 m[, deve proceder-se à contagem do nº de indivíduos. Nas árvores maiores que 1 m deve medir-se a altura de cada uma. Para qualquer uma das classes deve quantificar-se separadamente a regeneração debaixo de copa e a céu aberto).

### 6.5 INTERVENÇÕES CULTURAIS

A existência de desbastes nos últimos 5 anos deve assinalar-se com um **X** caso se tenha verificado. Deve ainda registar a necessidade de realizar algum melhoramento, nomeadamente, desramação, limpeza de mato, poda e/ou limpeza de caminhos e aceiros.

### 6.6 SUB-COBERTO

Nesta designação incluem-se todas as espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, devendo assinalar-se com **X** a opção correta de entre: outras árvores, matos, herbáceas, pastoreio. No caso do sub-coberto ser utilizado para pastagem ou cultura agrícola deve especificar-se qual a utilização: que cultura, pastagem artificial ou natural.

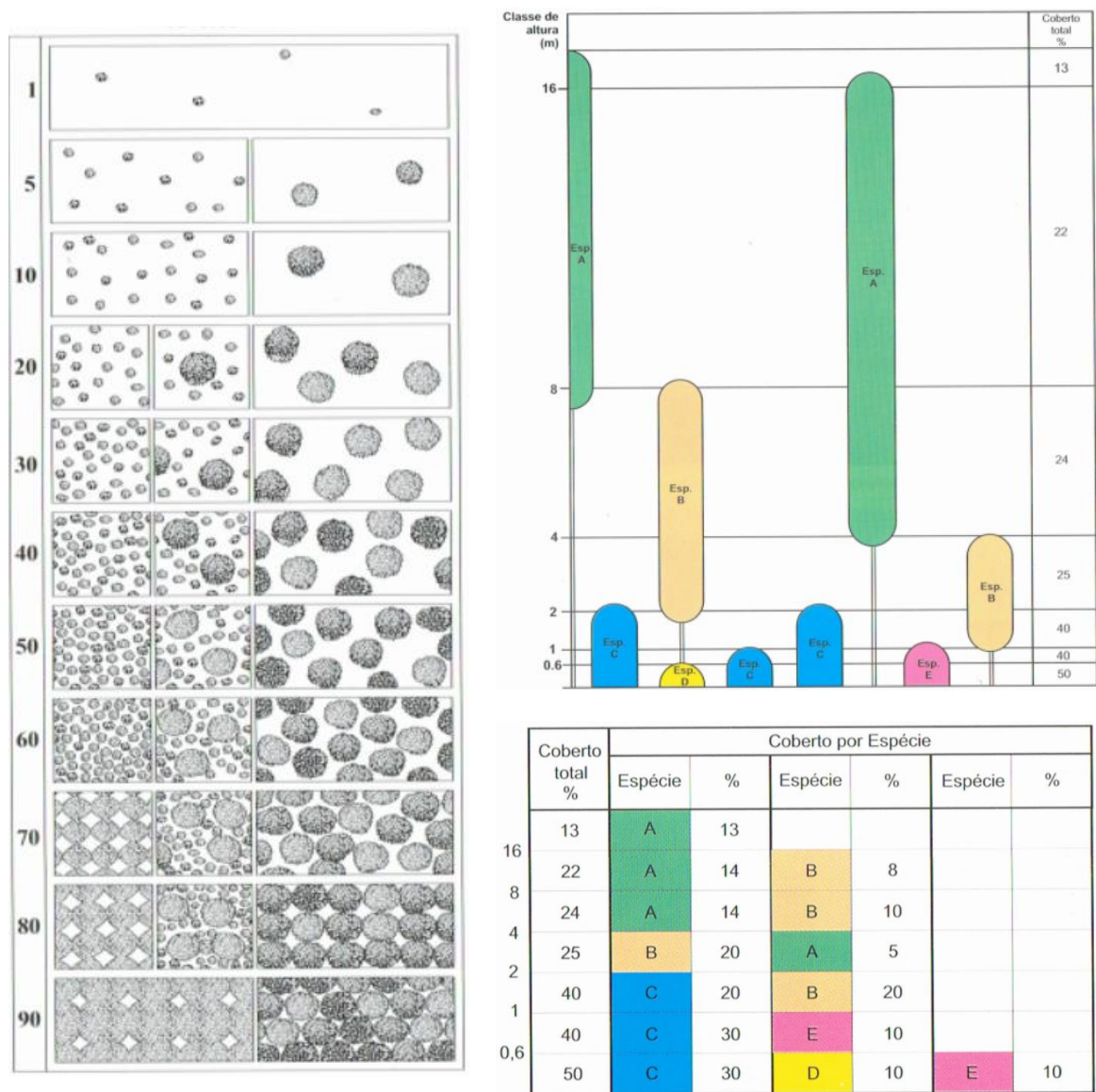
### 6.7 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA VERTICAL

O objetivo é avaliar os elementos que caracterizam o tipo de vegetação presente na parcela em estudo, segundo a classe de altura ou andar da vegetação.

Devem ser avaliadas para cada andar de vegetação as espécies arbustivas mais abundantes, cujo grau de coberto na parcela seja superior a 10%: a percentagem de coberto estimada, recorrendo ao auxílio da **Figura 2**, e a altura média dominante, obtida fazendo a média da altura das três plantas mais altas da parcela, expressa em metros. No caso dos povoamentos florestais, faz-se a média das três árvores mais grossas, independentemente da espécie

Depois, em cada classe de altura (ou andar de vegetação), avalia-se visualmente a percentagem de cobertura total da vegetação (**Figura 2**). Seguidamente, deve indicar-se, por andar e por ordem decrescente de ocupação, os códigos correspondentes às três espécies lenhosas predominantes e ainda às três espécies arbustivas predominantes, bem como, imediatamente à frente, a respetiva percentagem de cobertura. Ou seja, para cada andar deve registar-se a percentagem de cobertura total da vegetação desse andar e a percentagem da cobertura por espécie.

Nota: a mesma planta pode fazer parte de diferentes estratos de vegetação.



**Figura 2.** Avaliação da percentagem de coberto em cada andar de vegetação e respetiva ficha de campo.

Em cada andar, o preenchimento da tabela deve obedecer a algumas regras. A ordem pela qual as 3 espécies predominantes, em termos de ocupação, de cada andar devem ser preenchidas é determinada pela % de ocupação. Assim, no andar abaixo dos 60 cm, observam-se 3 espécies, que devem ser preenchidas pela ordem C, E e D (por ordem de ocupação). No andar seguinte, entre 60 cm e 1 m, observam-se 2 espécies e uma vez que a espécie C continua a predominar (%) é a primeira a ser preenchida, seguindo-se a espécie E.

## 7 MEDIÇÃO E REGISTO DOS DADOS DENDROMÉTRICOS

---

### 7.1 TIPOS DE MEDIÇÕES

As árvores devem ser identificadas (*id\_arv*) na ficha de campo. Se eventualmente bifurcarem abaixo de 50 cm o *id\_vara* deve ser também preenchido sequencialmente para cada árvore, caso contrario deve ficar preenchido com 1. Tratando-se de pinheiros mansos, e podendo as árvores ser muito grandes, deve assinalar-se com um **X** se as medições se referem aos diâmetros (*d*) ou às circunferências à altura do peito (*c*).

Consideram-se os seguintes tipos de medições e registos:

1. Medições a efetuar nas árvores
2. Distribuição das árvores por classe de diâmetro
3. Codificação das árvores

### 7.2 MEDIÇÕES A EFECTUAR

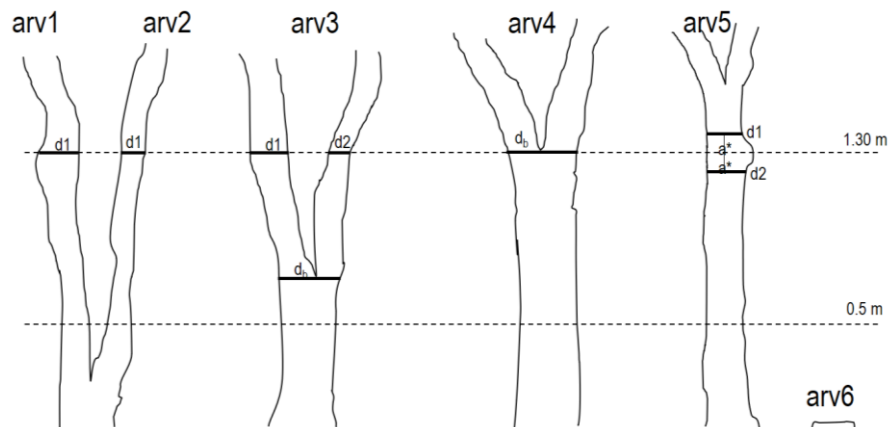
#### 7.2.1 Pinheiro manso

Em **todos** os pinheiros mansos com diâmetro superior a 7,5 cm são efetuadas as seguintes medições (cm):

- Diâmetro à altura do peito (*d*) ou circunferência à altura do peito (*c*) no caso de árvores muito grandes (assinalando com um **X** na respetiva coluna por qual dos dois optou).
- No caso de se ter verificado desbaste, devem medir-se os diâmetros de todos os cepos com diâmetro igual ou superior a 7,5 cm.
- No caso de a árvore ser bifurcada seguem-se as seguintes regras (Figura 3):
  - Se a bifurcação ocorrer a uma altura acima de 50 cm, o diâmetro deverá ser medido na altura da bifurcação (*d<sub>b</sub>*) e a 1,30 m nas várias pernas
  - Se o local da bifurcação for a uma altura inferior a 50 cm, devem considerar-se várias árvores e medir-se o diâmetro a 1,30 m em cada uma. Neste caso só se coloca um valor de diâmetro (em cada árvore) na coluna d/c da ficha de campo
  - Se a bifurcação ocorrer a 1.30 m regista-se o valor do *d* a essa altura e o respetivo código de forma.

- Se a bifurcação ocorrer a uma altura superior a 1,30 m a árvore mede-se como se não estivesse bifurcada registando-se apenas o respetivo código de forma.

ID_arv	d	c	a* (cm)	c (cm)		d <sub>2</sub> (cm)	d <sub>b</sub> (cm)	h (m)	h <sub>bc</sub> (m)	h <sub>b</sub> (m)	cod #1 árvore	cod #2 forma	cod #3 copa	cod #4 fauna	cod #5 liq	Observações
				d <sub>1</sub> (cm)	d <sub>2</sub> (cm)											
1	x			12.4						0.25	0	1	0	0	F	
2	x			13.1						0.25	0	1	0	0	F	
3	x			10.9	11.7	14.5				0.6	0	2	0	0	M	
4	x			16.5		15.2				1.3	0	3	0	0	N	
5	x		12.5	16.3	14.9	-				1.45	0	4/5	0	0	N	
6	x			17.3				-	-	-	1	-	-	-	-	



**Figura 3.** Medições dos diâmetros a registar no caso de árvores bifurcadas.

- Altura da bifurcação ( $h_b$ ), ou altura de onde saem as pernadas (m)

Nos pinheiros mansos dominantes e ou modelo são efetuadas as seguintes medições de altura (m):

- Altura total ( $h$ )
- Altura da base da copa ( $h_{bc}$ )
  - Para seleção das árvores dominantes, há que considerar um número de árvores dominantes equivalente à proporção das 100 mais grossas por hectare. Assim sendo, por espécie classificada no estrato consideram-se, nas parcelas 500 m<sup>2</sup> como dominantes, as 5 árvores mais grossas da parcela.
  - As árvores selecionadas não devem ser anómalas quanto à sua forma (bifurcadas, curvatura basal, tronco torto, inclinadas, tombadas, com a ponta partida, quebrada ou seca), relativamente às outras do povoamento. Também não podem ser árvores de bordadura.



**Figura 4.** Medições em pinheiro manso (em árvores não bifurcadas)

### 7.2.2 Outras espécies

Nas outras espécies apenas se mede o diâmetro à altura de peito e a altura total identificando a espécie no campo das observações.

### 7.2.3 Distribuição de diâmetros

À medida que os d's das árvores forem sendo medidos, com o objetivo de selecionar as árvores modelo procede-se à distribuição das mesmas pelas diferentes classes de diâmetro pelo método de Draudt modificado pelos SF. Se possível proceda à medição das alturas totais ( $h$ ) e da base da copa ( $h_{bc}$ ) para as árvores modelo.

### 7.3 CODIFICAÇÃO DAS ÁRVORES

As árvores da parcela devem ser caracterizadas relativamente ao estado e à forma da árvore, à percentagem de danos na copa à presença de sinais de fauna, líquenes e/ou musgo. Os códigos encontram-se descritos nas tabelas presentes na **Figura 4**. Caso a árvore apresente mais do que uma característica deve registar-se os respetivos códigos separados por uma “/”.

Cód #1	Estado da árvore	Cód #3	Danos na copa
0	Árvore viva	0	0 - 10% (sem dano)
1	Cepo	1	11 - 25% (ligeiro)
2	Árvore morta (em pé)	2	26 - 60% (moderado)
Cód #2	Forma da árvore	3	61 - 90% (acentuado)
0	Bem conformada	4	> 90% (árvore decrépita ou morta)
1	Bifurada abaixo de 0.5 m	Cód #4	Sinais de fauna
2	Bifurada entre 0.5 m e 1,3 m	0	Sem sinais
3	Bifurada a 1,3 m	1	Cavidade no tronco
4	Bifurada acima de 1,3 m	2	Toca
5	Com defeito a 1,30 m	3	Presença de ninho
6	Com curvatura basal	4	Perfurações de pica-pau
7	Torta	Cód #5	Presença de líquenes/musgo
8	Inclinada	A	Abundante (+ 50% das árvores)
9	Partida	M	Mediana ( 25% - 50% das árvores)
		F	Fraca ( 5% a 25% das árvores)
		N	Nula (- 5% das árvores)

## 7.4 PROCEDIMENTOS

### 7.4.1 Medição do diâmetro à altura do peito (*dap*)

Esta medição é feita com a suta ou com a fita de diâmetros no caso das árvores de grandes dimensões.

*Principais causas de erro na medição com suta:*

- a) Deficiências na suta, especialmente se esta não formar um ângulo reto entre o braço móvel e a régua graduada. Verificar nesse caso com frequência a verticalidade do braço móvel comparando a largura entre as extremidades dos braços com a leitura feita na régua graduada.
- b) . Prática de medição, especialmente devido a três causas:
  - Inclinação da suta em relação ao eixo da árvore
  - Colocação da suta a uma altura incorreta

- Excessiva pressão do braço móvel contra a árvore
- A forma da secção transversal da árvore

Existem uma série de regras para a medição dos diâmetros (com suta ou com fita de diâmetros) tais como:

- A suta deverá estar sempre em boas condições para que os braços se mantenham perpendiculares à régua graduada e o braço móvel se desloque sem atrito.
- A colocação da suta deve ser feita exatamente a 1,30 m. Com a fita de diâmetros, deverá ter-se especial cuidado em mantê-la em todo o perímetro da árvore a 1,30 m.
- A medição será realizada com a ponta da suta sempre virada para o centro da parcela.
- Se o terreno for declivoso, a altura de 1,30 m deve ser medida no ponto mais alto.
- Para as árvores que a 1,30 m se encontram inclinadas, mede-se o comprimento ao longo do tronco acompanhando a inclinação segundo o eixo da árvore.
- A régua graduada deve ficar bem encostada ao tronco de modo que exista perpendicularidade entre o eixo da árvore e o conjunto formado pela régua e os braços.
- No caso das árvores resinadas, quando da medição a 1,30 m deve-se evitar as feridas de resinagem.
- Se a 1,30 m o tronco tiver qualquer anomalia, por exemplo nó ou ferida, devem-se efetuar duas leituras, à mesma distância, uma abaixo e outra acima do nível que se pretende.
- Todas as leituras deverão ser efetuadas com aproximação ao milímetro.

#### **7.4.2 Medição das alturas (total, bifurcação e base da copa)**

Usa-se para estas medições o *hipsómetro Vertex* (o manual da versão de *Vertex* que estiver a usar deverá ser lido cuidadosamente) tendo em atenção os seguintes pontos:

- Para a determinação da altura total o observador deverá colocar-se numa posição em que veja com clareza a ponta da flecha e o 1,30 m de altura. No caso de a árvore ter perdido a flecha então a referência passa a ser a ponta do ramo que a substituiu.
- Por base da copa entende-se o 1º verticilo com 3/4 dos ramos com folhas verdes.
- Por altura da bifurcação entende-se a altura onde se iniciam as pernadas
- Por base da copa entende-se a “linha” onde começa a massa de folhas verdes (ver).



- e) Se as árvores forem velhas, de copa larga e aplanada, devem-se efetuar as medições da maior distância possível.
- f) Se se tratar de árvores inclinadas, a direção das miradas deverá ser perpendicular ao plano da inclinação.
- g) Deve proceder-se à calibração do aparelho todas as manhãs ou após períodos de grande alteração de temperatura (por ex. aparelhos deixados no carro durante o período de almoço nos meses quentes).

## **8 OBSERVAÇÕES**

---

Anotam-se neste campo aspetos que não tenham sido contemplados no protocolo ou nas fichas de campo que possam caracterizar particularidades da parcela, ou das medições efetuadas, e que seja necessário ter em conta na análise global do trabalho.

Neste campo, o chefe de equipa deverá justificar todas as suas decisões, bem como documentar as situações que ache necessário. A fotografia da parcela é uma informação esclarecedora de situações anómalas ou particulares.

## LISTA DE MATERIAL

Lista de material a utilizar no inventário florestal

- Relógio
- Transferidor, Régua, Esquadro
- Lápis, Borracha, Caneta
- Bússola
- Fita métrica
- Hipsómetro *Vertex*, *transponder* e pilhas
- Relascópio
- Suta, Fita de diâmetros
- GPS
- Prancheta
- Manual de campo, Fichas de campo
- Manual do *Vertex*
- Mapas do Parque