

**Mosteiro Budista,
“Budismo Theravada da Floresta - Comunidade Religiosa”**

Levantamento Aerofotográfico e Topográfico do Terreno do Mosteiro,
Carrasqueira de Cima, Ericeira.



Índice

1. SYNOPSIS	3
2. ÁREA DE ESTUDO	3
3. MATERIAL E EQUIPAMENTO	5
4. METODOLOGIA	6
4.1. Voo com sensor de cor normal e infravermelho	6
4.2. LEVANTAMENTO DE ÁRVORES	9
4.2.1. Validação da fotografia aérea	10
4.2.2. Definição de critérios para o levantamento de árvores	12
4.2.3. Foto-interpretação	13
4.2.4. Resultado do levantamento de árvores	13
4.3. DELIMITAÇÃO DAS MANCHAS FLORESTAIS	17
4.4. INVENTÁRIO FLORESTAL	19
4.4.1. Objectivos	19
4.4.2. Metodologia	20
4.4.3. Resultados	21
4.4.4. Análise dos resultados do inventário florestal	30
5. TOPOGRAFIA	30
6. ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	32
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32

1. SYNOPSIS

Este documento tem como objectivo descrever a metodologia usada para o mapeamento aerofotográfico e topográfico de um terreno florestal, para a entidade religiosa Mosteiro Budismo Theravada em Ericeira, Concelho de Mafra, com recurso a avião não-tripulado (drone).

O projecto teve como objectivos realizar as seguintes tarefas:

- Levantamento aéreo do terreno com recurso a avião não-tripulado, para produção do ortofotomapa e topografia do terreno;
- Delimitação pormenorizada das manchas florestais, com recurso a sensor de infravermelho instalado no avião não-tripulado;
- Contagem de árvores pé a pé com excepção dos eucaliptos na totalidade da área;
- Inventário florestal: medição da altura e dos diâmetros das árvores, densidade, entre outros parâmetros a definir.

2. ÁREA DE ESTUDO

O terreno que foi alvo de estudo situa-se em Carrasqueira de Cima, Ericeira, Mafra, e apresenta uma ocupação maioritariamente florestal (ver Figura 1). A parcela é atravessada por uma linha eléctrica de média tensão, vulgo catenária.

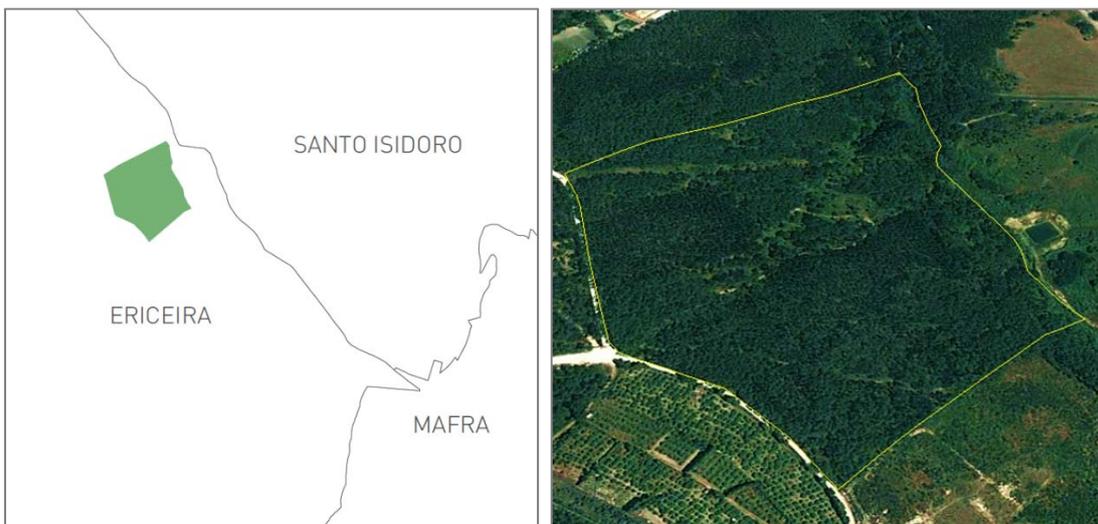


Figura 1 - Localização e imagem satélite (Google Earth)

A floresta existente é dominada por plantações de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), que nalgumas áreas se misturam com outras folhosas, principalmente o carvalho-português (*Quercus faginea*) e o sobreiro (*Quercus suber*). A distribuição espacial desta ocupação florestal (com indicação das áreas correspondentes) pode ser observada no mapa mais à frente neste documento.

Em Agosto 2014 foi realizado um levantamento preliminar da flora existente na propriedade - *Caracterização e Proposta de Gestão Florestal: Carrasqueira de Cima, Mafra*. Este estudo permitiu identificar 22 espécies de árvores e arbustos nativos/autóctones (10 espécies arbóreas e subarbóreas e 12 espécies arbustivas), e ainda 4 espécies de árvores exóticas, classificadas em Portugal como invasoras como a Acácia (*Acacia melanoxylon*) e a Árvore-do-incenso (*Pittosporum undulatum*). No mesmo documento, apresentam uma lista detalhada das espécies inventariadas em Agosto de 2014, que é reproduzida na tabela 1.

		Nome comum	Nome científico
Espécies nativas (lenhosas)	Espécies arbóreas e subarbóreas	Aderno	<i>Phillyrea latifolia</i>
		Carrasco	<i>Quercus coccifera</i>
		Carvalhoiça	<i>Quercus lusitanica</i>
		Carvalho-português	<i>Quercus faginea</i>
		Lentisco	<i>Phillyrea angustifolia</i>
		Medronheiro	<i>Arbutus unedo</i>
		Murta	<i>Myrtus communis</i>
		Pinheiro-bravo	<i>Pinus pinaster</i>
		Salgueiro	<i>Salix sp.</i>
		Sobreiro	<i>Quercus suber</i>
	Zambujeiro	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	
	Espécies arbustivas	Carqueja	<i>Chamaespartium tridentatum</i>
		Hera	<i>Hedera sp.</i>
		Queiró	<i>Calluna vulgaris</i>
		Roseira-brava	<i>Rosa sp.</i>
		Rosmaninho	<i>Lavandulastoechas</i>
		Salsaparrilha	<i>Smilax aspera</i>
		Sanganho	<i>Cistus psilosepalus</i>
		Sargaço	<i>Cistus salvifolius</i>
		Silva	<i>Rubus ulmifolius</i>
Tojo		<i>Ulex sp.</i>	
Espécies exóticas (invasoras)	Espécies lenhosas (árvores)	Acácia-austrália	<i>Acacia melanoxylon</i>
		Albizia	<i>Paraserianthes lophantha</i>
		Árvore-do-incenso	<i>Pittosporum undulatum</i>
		Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
	Espécies não-lenhosas	Cana	<i>Arundo donax</i>
		Chorão	<i>Carpobrotus edulis</i>
		Penachos	<i>Cortaderia selloana</i>

Tabela 1 - Espécies inventariadas em Agosto 2014

3. MATERIAL E EQUIPAMENTO

O equipamento usado para este projecto foi o seguinte:

- Avião não-tripulado para captação de imagens aéreas;
- Câmara fotográfica de cor normal;
- Câmara fotográfico de infravermelho;
- GPS submétrico com antena de 2 metros;
- Fita vermelha e branca para marcação das árvores;
- Fita métrica para medição dos diâmetros das árvores;
- Caneta e bloco de apontamentos;
- Fotografia aérea impressa para foto-interpretação no terreno;
- Vertex (medição da altura das árvores).



Da direita para a esquerda, e de cima para baixo, temos: 1) sensor cor normal, 2) sensor de infravermelho, GPS GS20, hipsómetro Vertex III e transponder para medição de alturas, fita métrica e fita para marcação de árvores.

4. METODOLOGIA

O projecto foi realizado por fases, conforme descrito no diagrama seguinte:



4.1. VOO COM SENSOR DE COR NORMAL E INFRAVERMELHO

Para realizar um levantamento preciso e com elevada resolução, foi usado um avião de asa fixa (ver Figura 2). Foram realizados dois voos (cor normal e infravermelho). Ambos tiveram uma duração de cerca de 16 minutos, e cobriram uma área de 16,5 hectares cada um.



Figura 2 - Avião não-tripulado de asa fixa

A resolução final da fotografia aérea foi definida em 7 cm. Esta opção foi tomada tendo em conta o facto da parcela a cartografar ter uma ocupação florestal, o que dificulta a obtenção de imagens sem distorções, pelo elevado nível de detalhe a captar (agulhas de pinheiros, ramos, carvalhos sem folhas, entre outros). Assim, e de modo a conseguir uma boa cobertura, realizou-se um voo com duas linhas, conforme é possível observar na Figura 3.

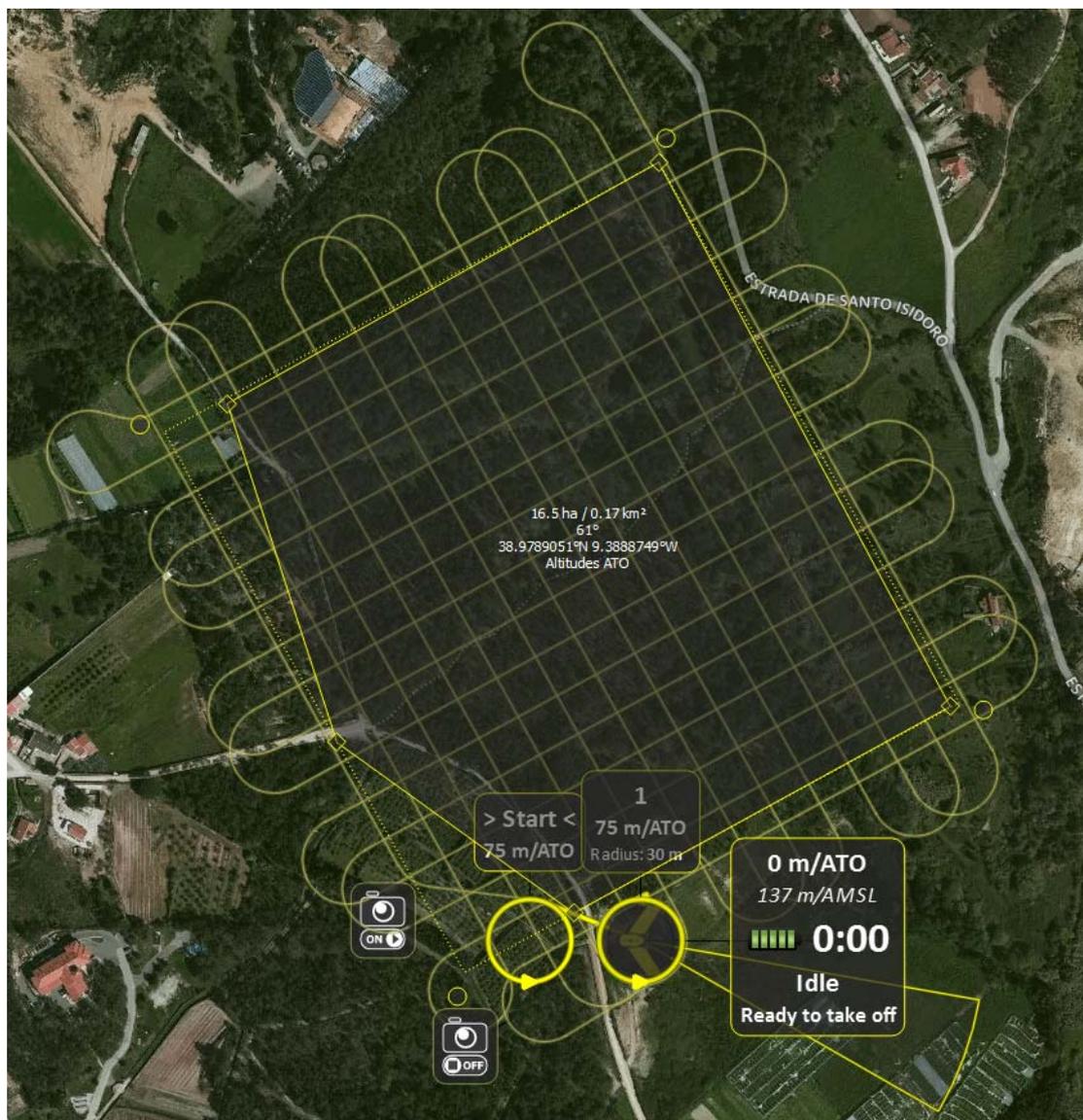


Figura 3 - Descrição das linhas de voo sobrevoadas pelo avião não-tripulado

Como referido, um terreno inclinado com floresta densa representa um dos ambientes mais difíceis a cartografar. De modo a garantir uma imagem adequada a este ambiente, a sobreposição lateral e longitudinal das imagens foi definida em 80 e 85 %, respectivamente. Quanto aos sensores, no primeiro voo usou-se uma câmara fotográfica de cor normal, e num segundo voo uma câmara com sensores infravermelhos (*Near Infrared*). O objectivo deste segundo voo foi o de diferenciar espécies como eucaliptos, pinheiros e carvalhos, para apoiar o trabalho de campo e delimitar a ocupação de solo com elevado grau de detalhe.

Pertis

Engenheiros Consultores, Lda

Na Figura 4 é possível observar as diferenças entre uma imagem de cor normal e outra de infravermelho. Na imagem à esquerda, observam-se diferentes gamas de verde, mas com alterações mais difíceis de interpretar. Os carvalhos são facilmente detectáveis pelo facto de serem espécies perenes, ou seja cuja folha cai durante uma determinada época do ano.

Na imagem de infravermelho – à direita – é possível distinguir claramente os eucaliptos (no topo da imagem), os pinheiros bravos (na metade inferior da imagem), e os carvalhos no meio dos pinheiros bravos.

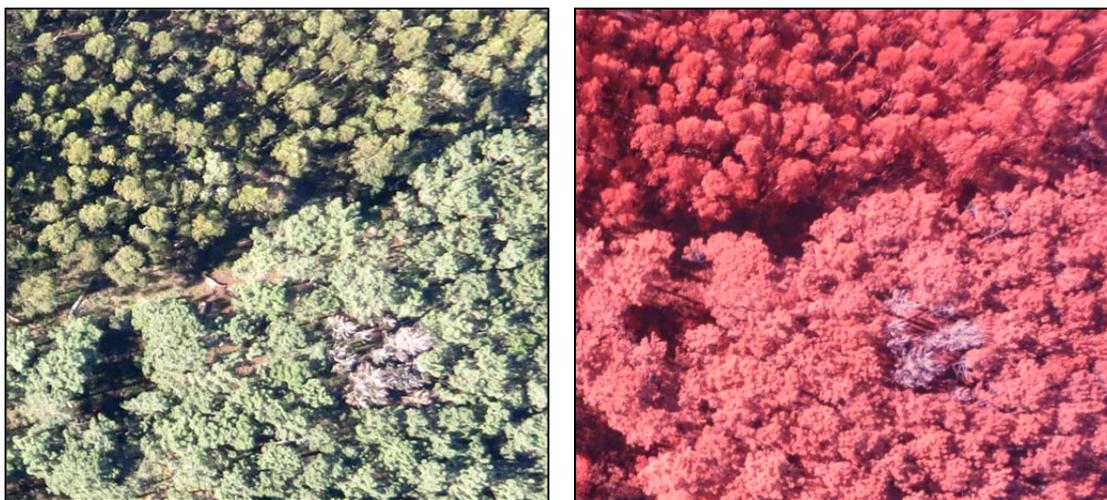


Figura 4 - Fotografia aérea via avião não-tripulado – à esquerda em cor real, à direita em infravermelho (7 cm / píxel)

Deste modo, foi possível estudar o coberto florestal em detalhe, e produzir um mapa de ocupação de solo mais pormenorizado, como é possível observar mais à frente neste documento.

Quanto à produção do ortofotomapa de cor real, é possível ver na Figura 5 a área coberta pelo voo assim como os limites da propriedade. A resolução utilizada foi de 7 cm.



Figura 5 - Ortofotomapa de cor real com 7 cm de resolução por píxel

4.2. LEVANTAMENTO DE ÁRVORES

Após a realização dos voos, o processamento das imagens em gabinete e a sua respectiva georreferenciação, procedeu-se ao início do trabalho de campo. Por forma a validar a fotografia aérea e definir um método exacto de levantamento de árvores, procedeu-se à marcação e numeração de algumas árvores, para comparação com a imagem aérea em gabinete.

De modo a facilitar o trabalho de campo, a área de estudo foi dividida numa grelha numerada, conforme é possível observar na Figura 6.



Figura 6 - Área de estudo dividida numa grelha numerada de 1 a 37

4.2.1. VALIDAÇÃO DA FOTOGRAFIA AÉREA

Numa primeira fase, procedeu-se à marcação de árvores com os seguintes critérios:

- Visíveis na fotografia aérea;
- Com um diâmetro de 20 a 30 centímetros;
- Inclinadas ou com o tronco direito.

Como é possível observar na Figura 7, recorreu-se a uma fita vermelha e branca para marcar as árvores nesta fase inicial. Cada árvore marcada foi numerada e identificada na fotografia aérea, para posteriormente, em gabinete, verificar que existe uma boa correspondência entre *árvore marcada* e *árvore foto-interpretada*.



Figura 7 - À direita, um pinheiro bravo de tronco direito e diâmetro entre 20 a 30 cm). À esquerda, um sobreiro. Ambos foram marcados com recurso a fita branca e vermelho, onde se escreveu uma numeração.

Esta primeira validação foi realizada na extrema sul da propriedade (ver Figura 8). Os resultados desta validação foram bastante bons, tendo em conta que algumas árvores se encontram inclinadas e não existe correspondência entre imagem e ponto GPS levantado.



Figura 8 - Resultado da validação da fotografia aérea. É possível observar que algumas árvores não têm correspondência com o ponto GPS. Este desvio deve-se ao facto das árvores estarem inclinadas.

4.2.2. DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS PARA O LEVANTAMENTO DE ÁRVORES

Numa segunda fase, o trabalho de marcação de árvores continuou, desta feita para definir o critério de selecção de árvore a levantar com GPS. Os critérios adoptados foram os seguintes:

- Pinheiros com mais de 30 cm de diâmetro à altura do peito;
- Carvalhos e sobreiros com mais de 1,5 metros de altura;
- Outras espécies autóctones como o medronheiro ou o zambujeiro.

À medida que o trabalho de levantamento foi avançando, foram assinalados os carvalhos e sobreiros com mais de 15 cm de diâmetro. No entanto, como existem dentro destes casos vários casos particulares, optou-se por assinalar como mais de 30 cm alguns carvalhos ou sobreiros que tinham 2 troncos um ao lado do outro, ou cujo diâmetro se aproximava dos 30 cm por defeito. Quanto aos pinheiros, todos os que foram levantados com GPS têm mais de 30 cm de diâmetro.

4.2.3. FOTO-INTERPRETAÇÃO

A nitidez das imagens obtidas via avião não-tripulado permitiu a identificação de um grande número de árvores no ortofotomapa, quer de cor real quer de infravermelho. Esta identificação é relativamente fácil quando se trata de pinheiros bravos, mas torna-se mais complicada no caso dos carvalhos e sobreiros, cujas características de crescimento apontam para um desenvolvimento mais acentuado no subcoberto florestal, durante os primeiros anos. Assim, optou-se por levantar com GPS a maioria dos carvalhos e sobreiros.



Figura 9 - Exemplo de sobreiro levantado com recurso a GPS, e assinalado como tendo mais de 30 cm de diâmetro

De seguida apresentam-se os resultados deste registo, considerando todas as árvores que foram levantadas.

4.2.4. RESULTADO DO LEVANTAMENTO DE ÁRVORES

No total, foram levantadas 1780 árvores, sendo que destas 826 foram levantadas com recurso a GPS, e as restantes 954 foram foto-interpretadas em gabinete. Esta foto-interpretação teve como base o trabalho de campo e vários apontamentos recolhidos ao longo do mesmo. Na Figura 10 é possível ver a distribuição dos pontos levantados com GPS, e das árvores marcadas em gabinete com recurso à fotografia aérea de cor real e infravermelho.

Três campos de informação foram criados: *Espécie* (nome científico), *Nome comum*, *Classe* e *Fonte*. Na primeira indica-se o nome científico, na segunda o nome comum, na terceira a classe de diâmetro e na última a fonte (GPS ou gabinete).

O facto de algumas árvores terem o tronco inclinado gerou desvios na localização dos pontos GPS - o ponto foi levantado na base do tronco, cuja localização muitas vezes não correspondia ao centro das copas visível nas imagens. Já a georreferenciação foi feita marcando o centro da copa de cada árvore.

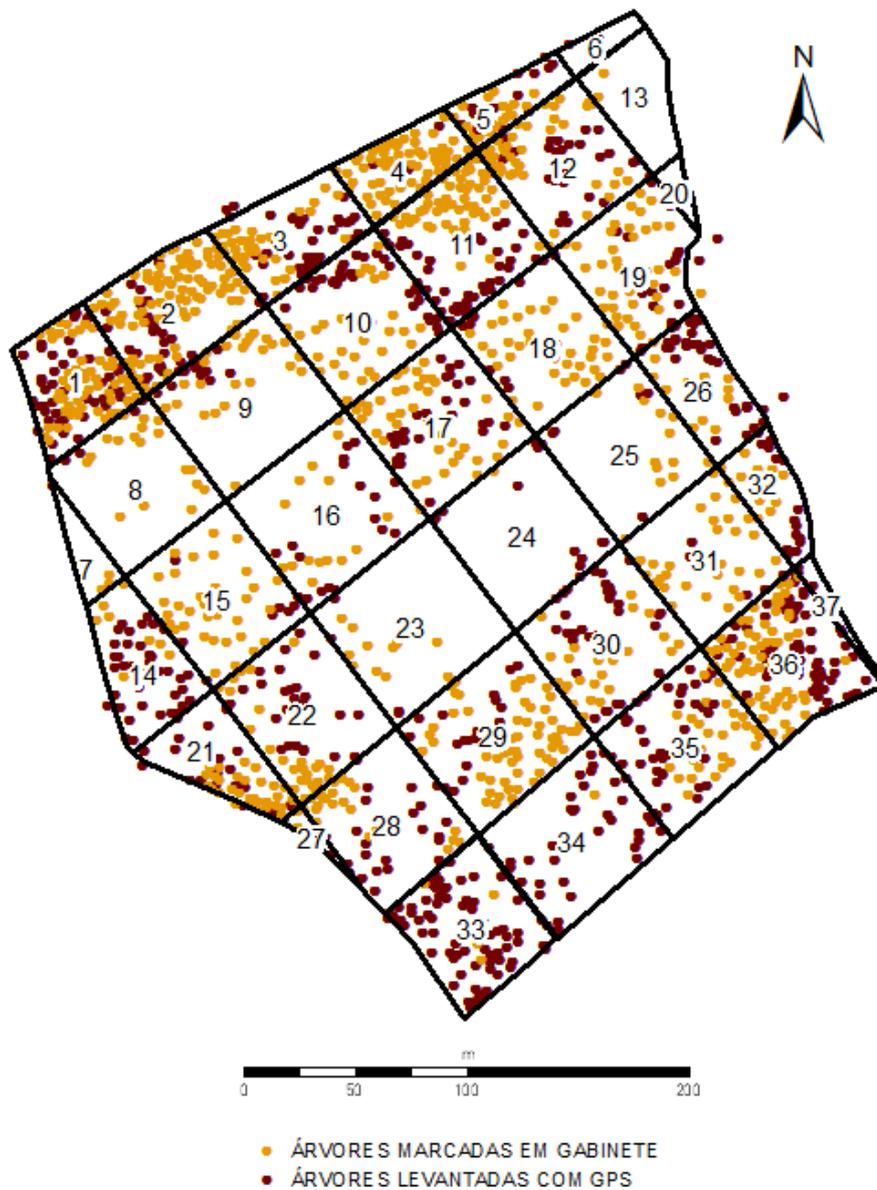


Figura 10 - Mapa do terreno com os pontos levantados via GPS e os pontos foto-interpretados em gabinete

Na Figura 11 estão representadas todas as espécies levantadas no terreno, à excepção do eucalipto. Nem todos os pinheiros foram levantados, tendo em conta que o objectivo era apenas georreferenciar os espécimes com mais de 30 cm de diâmetro. No entanto, como foi possível identificar os restantes exemplares na imagem optou-se por apresentar um trabalho mais completo que permitisse servir de base às intervenções futuras, sejam elas de natureza florestal ou arquitectónica.

ESPÉCIE

- *Arbutus unedo*
- *Eriobothrya japonica*
- Espécie não-identificada
- *Olea europaea* var. *sylvestris*
- *Pinus pinaster*
- *Quercus*
- *Quercus coccifera*
- *Quercus suber*
- Árvore morta



Figura 11 - Lista e distribuição das espécies encontradas e mapeadas

Quanto aos diâmetros à altura do peito (DAP), estes foram classificados de modo diferente segundo a espécie. É possível ver na Figura 12 classificação por espécie, onde se diferenciam os pinheiros de grande porte (diâmetro acima dos 30 cm) e os carvalhos ou sobreiros com mais de 15 cm.

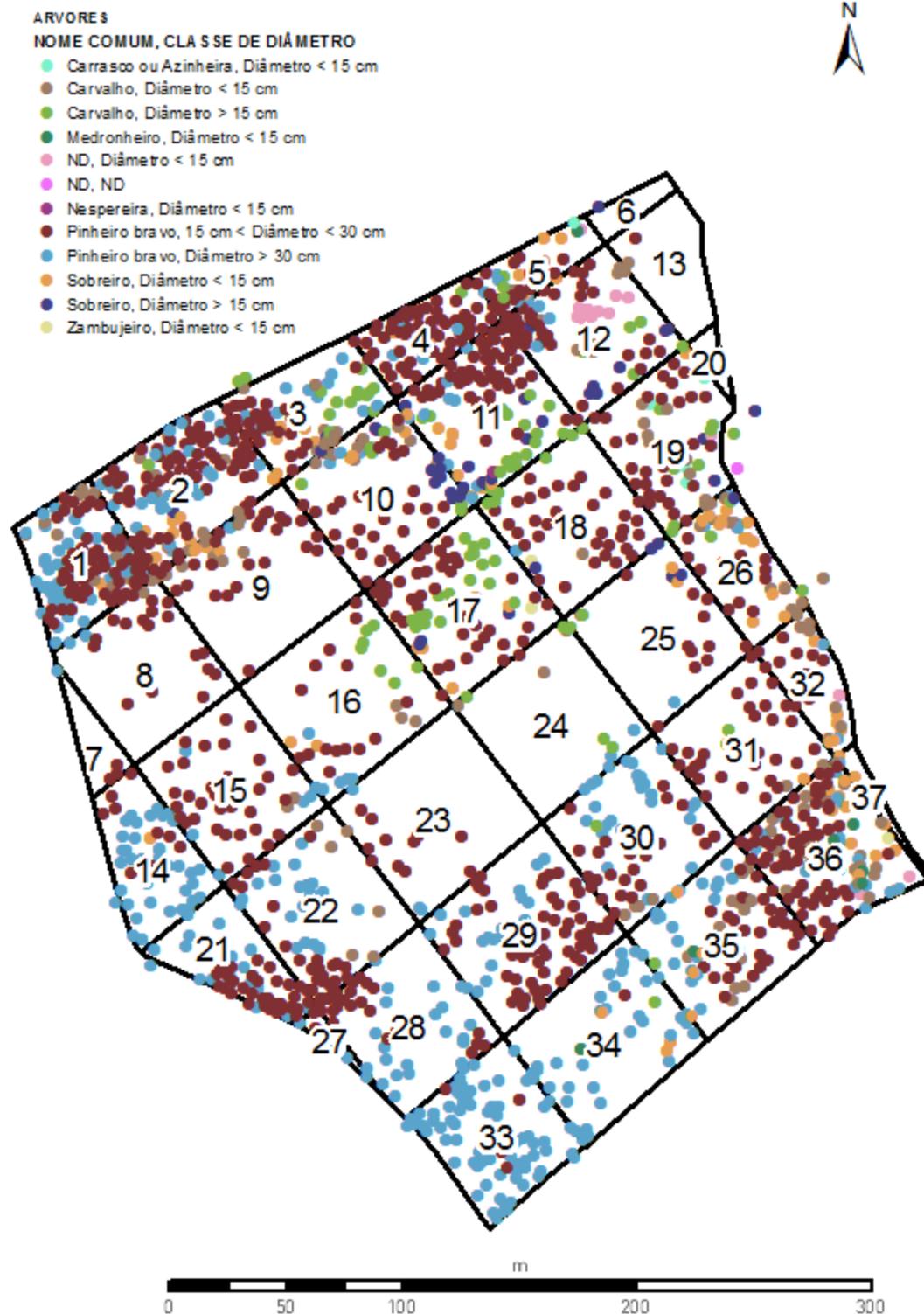


Figura 12 - Classificação de espécies segundo o diâmetro do tronco

Alguns carvalhos poderão não estar marcados tendo um diâmetro superior a 15 cm. Esta situação deveu-se ao facto do cliente ter pedido este dado adicional na parte final do trabalho, pelo que não houve tempo para classificar a totalidade dos carvalhos.

4.3. DELIMITAÇÃO DAS MANCHAS FLORESTAIS

Ao fazer-se o levantamento exaustivo das árvores de grande porte ao longo dos 10 hectares da propriedade, foi possível delimitar com elevado grau de detalhe as manchas florestais (ver Figura 13). Esta delimitação foi realizada com base no ortofoto de cor real e infravermelho, e nos resultados do trabalho de campo.

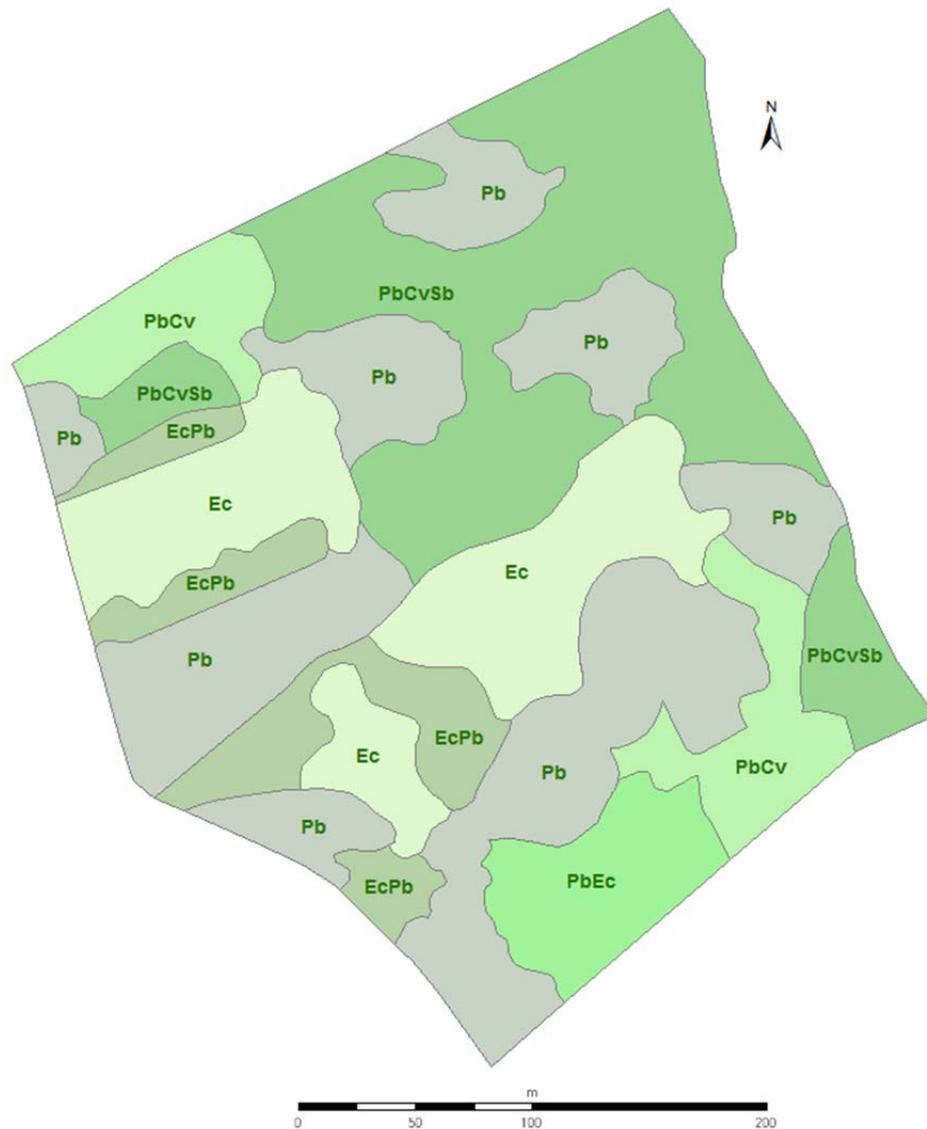


Figura 13 - Distribuição das manchas florestais ao longo do terreno

De modo a criar uma correspondência com o documento denominado “*Caracterização e Proposta de Gestão Florestal: Carrasqueira de Cima*”, elaborados pelos Eng.º, s. Filipe Catry e Pedro Marrecas, optou-se por adoptar a mesma nomenclatura quanto à definição das manchas florestais: *Pb* para Pinheiro bravo, *Ec* para Eucalipto, *Cv* para Carvalhos e *Sb* para Sobreiro.

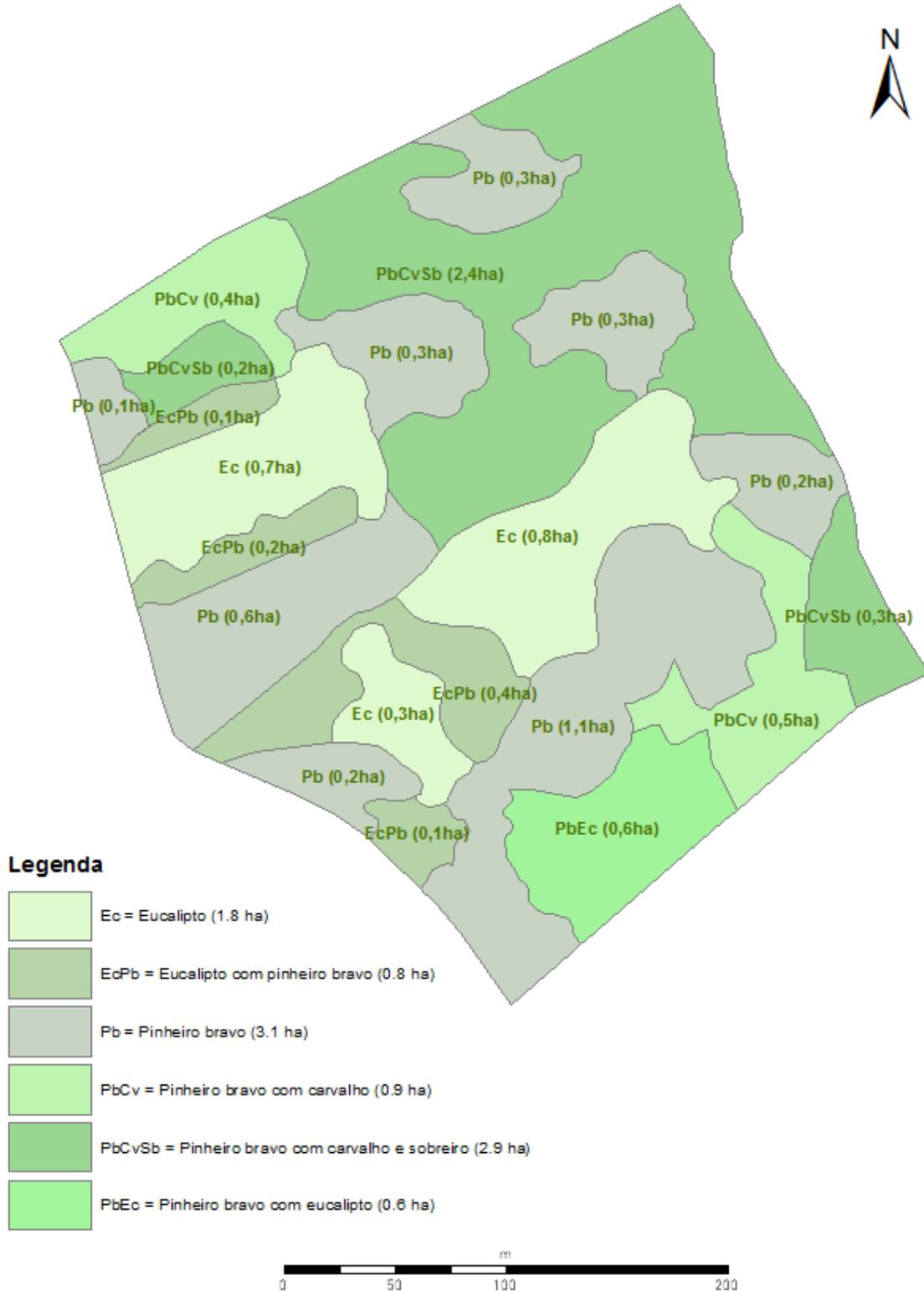


Figura 14 - Manchas florestais e respectiva área de ocupação

4.4. INVENTÁRIO FLORESTAL

4.4.1. OBJECTIVOS

O inventário florestal tem como objectivo estimar a densidade e estado de crescimento dos povoamentos florestais existentes na propriedade. Para a execução do inventário a propriedade foi dividida, através de fotointerpretação, em manchas homogéneas quanto à ocupação florestal, e procedeu-se ao lançamento sobre a área total de uma grelha sistemática com pontos de amostragem de 75 em 75 metros, contabilizando um total de 14 parcelas dentro da propriedade. Para o efeito não foram considerados os povoamentos puros de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), e a distribuição das manchas florestais baseou-se numa mapa mais geral de ocupação de solo, e não no mapa de final das Figuras 13 e 14).



Figura 15 - Distribuição das parcelas de amostragem e das manchas homogéneas ao longo do terreno

4.4.2. METODOLOGIA

As medições realizadas foram todas feitas de acordo com as regras convencionadas para medições em inventários florestais, e em grande parte segundo os critérios utilizados no Inventário Florestal Nacional.

Com o objectivo de manter a coerência e o rigor nas medições, os trabalhos de campo foram executados procedendo-se a uma série de tarefas, as quais seguiram sempre que possível uma ordem sistemática, de forma a reduzir o erro associado.

No início do trabalho foi feita a calibração do aparelho de medição de distâncias e alturas, o hipsómetro *Vertex III*, assegurando assim a qualidade das medições. Seguidamente, com a ajuda de um mapa com a grelha de pontos e com recurso a GPS procurou-se cada ponto de amostragem, o qual, depois de aferido, foi marcado com uma vara onde está fixado o *transponder* do *Vertex*, permitindo a deslocação e a medição de distâncias ao seu redor. Cada ponto de amostragem corresponde ao centro de uma parcela onde foram medidas todas as árvores. Inicialmente foi considerado um raio de 12.62 m, o que define uma área de parcela de 500 m², mas no decorrer das medições decidiu-se reduzir a área das parcelas de amostragem para 250 m². Esta opção justifica-se devido à densidade do arvoredor e do mato que, em algumas zonas prejudicava a progressão dentro das parcelas, mas também pelo facto de haver uma homogeneidade quanto à presença, frequência e distribuição de espécies ao longo de cada mancha.

Em cada parcela foi medido o diâmetro à altura do peito (DAP), a 1,30 m de altura, em todas as árvores, mas foram apenas considerados os indivíduos com diâmetro superior a 7,5 cm (diâmetro comercial) e com altura superior a 1,30 m. Todas as árvores com diâmetro inferior a 7,5 cm e altura superior a 1,30 m foram consideradas como árvores menores, distinguindo-se deste modo da regeneração natural, a qual se considera com diâmetro inferior a 7,5 cm mas com altura inferior a 1,30m.

A medição foi feita seguindo o sentido dos ponteiros de relógio e iniciando-se na árvore mais a Norte, com a régua da suta (medição de diâmetros) virada para o centro da parcela. Depois de recolhidos os diâmetros mediram-se as alturas das árvores dominantes de cada espécie, que por definição são as 100 mais grossas por hectare. No caso das 3 parcelas de 500 m² foram medidas as 5 árvores mais grossas de cada espécie. Já no caso das 11 parcelas de 250 m² foram medidas as 3 mais grossas de cada espécie.

Foi também avaliada a presença e estado das árvores menores e da regeneração natural através de uma classificação expedita da sua taxa de ocupação da parcela, e altura média das plantas presentes.

4.4.3. RESULTADOS

Os resultados são apresentados para cada mancha homogénea de ocupação, tal como definido na Figura 15.

a) Distribuição de diâmetros

A distribuição de diâmetros é um indicador da estrutura de um povoamento, dando informações preciosas sobre as técnicas de silvicultura a seguir. Corresponde à determinação da frequência dos diâmetros de acordo com classes previamente fixadas. A amplitude dessas classes de diâmetro pode ser ajustada em função da espécie e da dimensão das árvores, mas a amplitude mais usual é a de 5 cm. A numeração das classes corresponde ao valor central de cada intervalo de diâmetros.

Apesar de terem sido levantadas várias parcelas, apresentam-se aqui os resultados do inventário florestal por mancha florestal: A, B, C, D, E, F e G. Estes pontos representam a média dos resultados de cada parcela dentro de cada mancha.

Neste caso, a distribuição de diâmetros foi obtida por parcela e posteriormente calculada para cada mancha de ocupação, mas com resultados remetidos para a unidade de área, ou seja, por hectare. Graficamente, a distribuição de diâmetros pode ser representada por um histograma.

Classes de diâmetro (cm)	Intervalo (cm)
10	7,5 - 12,4
15	12,5 - 17,4
20	17,5 - 22,4
25	22,5 - 27,4
30	27,5 - 32,4
35	32,5 - 37,4
40	37,5 - 42,4
45	42,5 - 47,4
50	47,5 - 52,4
55	52,5 - 57,4
60	57,5 - 62,4

Tabela 2 - Classes de diâmetro e respectivos intervalos. Qualquer diâmetro medido é incluído num intervalo de valores e dessa forma classificado como pertencente à classe correspondente

Seguidamente são apresentados os resultados e as distribuições de diâmetros reportados por mancha de ocupação e por hectare.

b) Densidades, alturas e diâmetros

A - Povoamento puro de Pinheiro bravo, irregular.

- **Densidade** = 860 árvores por hectare

Verifica-se a existência de Carvalho cerquinho e Sobreiro em proporções consideráveis:

Pinheiro bravo (*Pinus pinaster*) - 67,4 %

Carvalho cerquinho (*Quercus faginea*) - 18,6 %

Sobreiro (*Quercus suber*) - 14,0 %

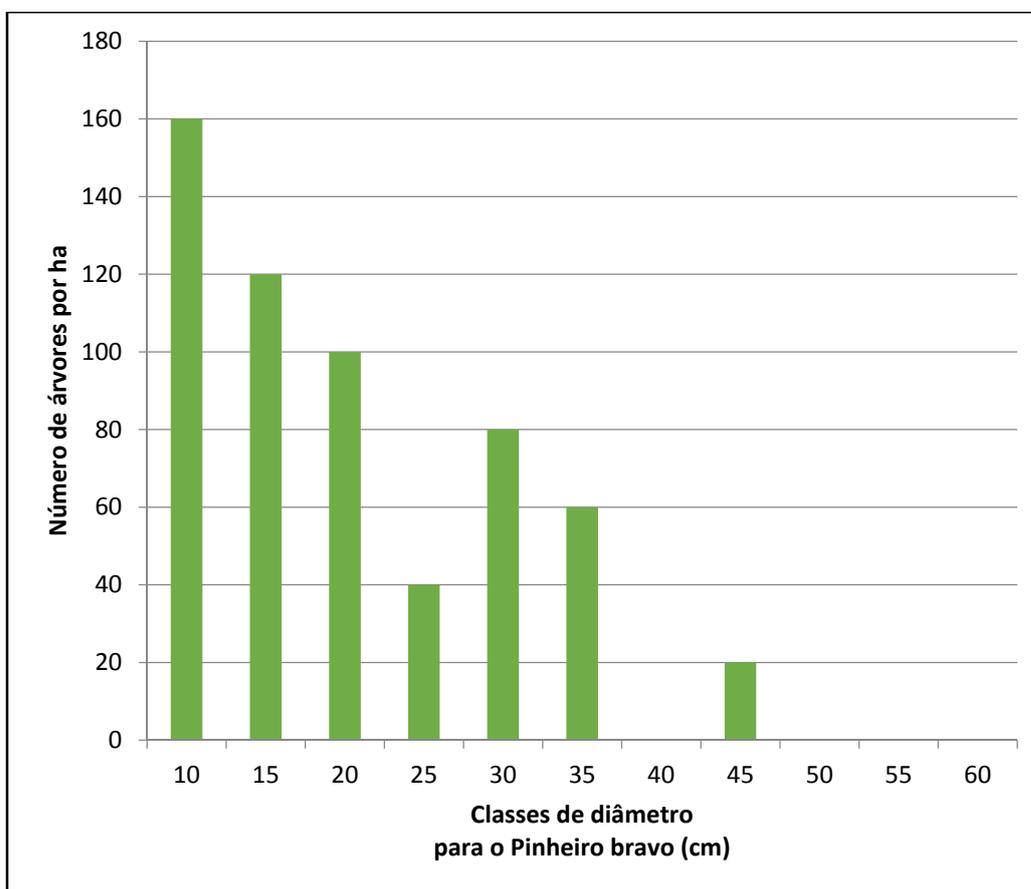
- **Média das alturas dominantes:**

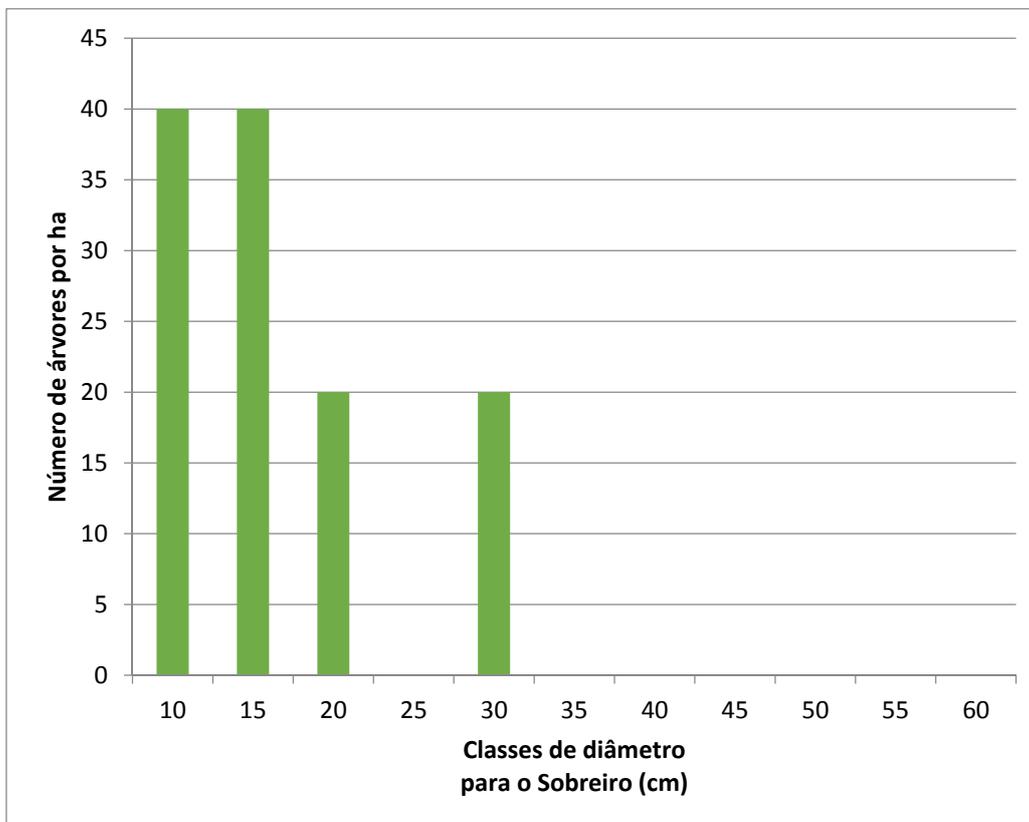
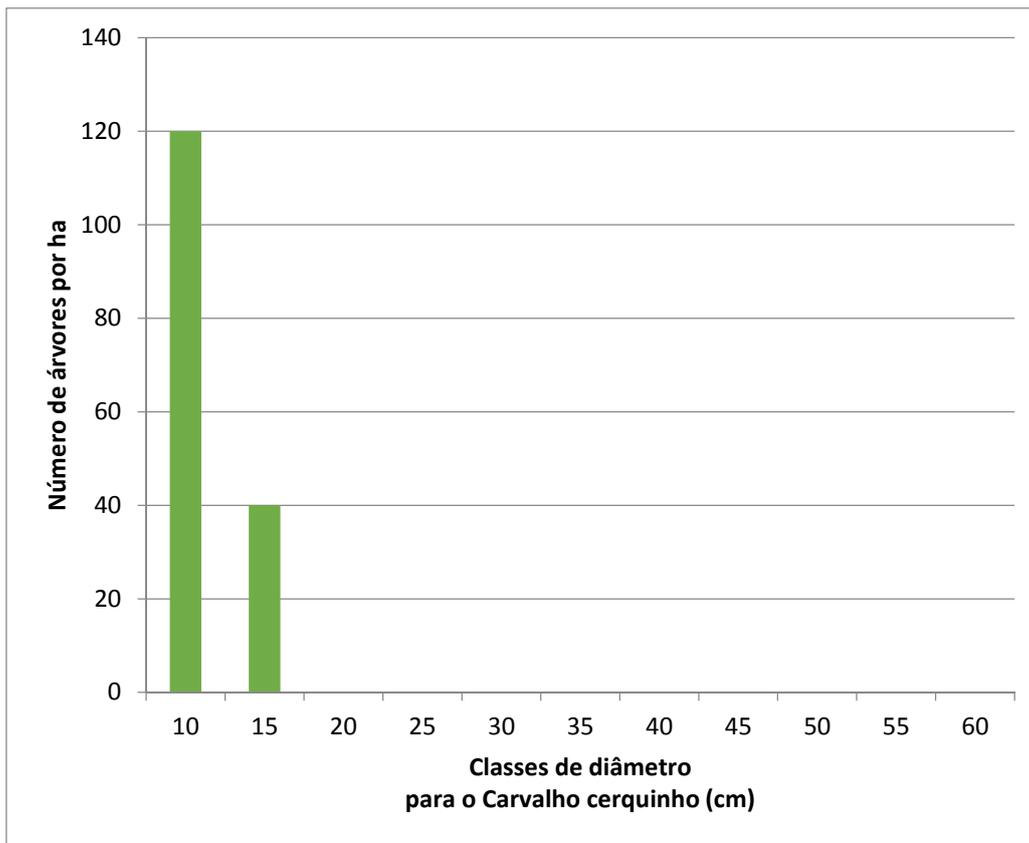
Pinheiro bravo - 15,8 m

Carvalho cerquinho - 6,8 m

Sobreiro - 10,1 m

- **Diâmetros:**



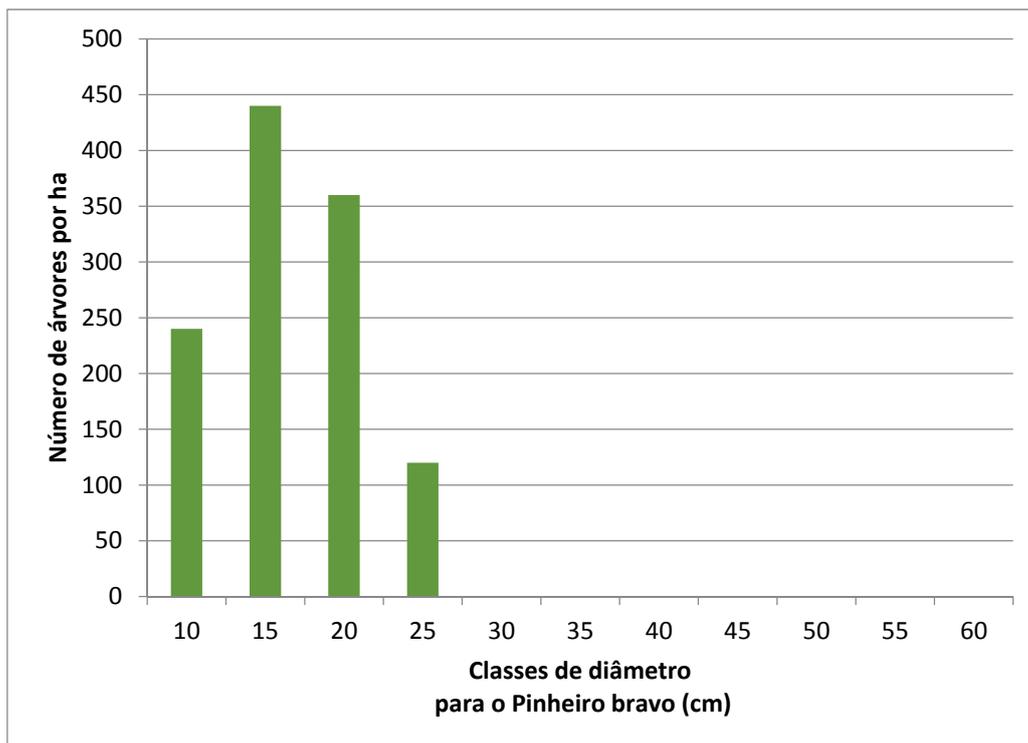


B - Povoamento puro de Pinheiro bravo, irregular.

- **Densidade** = 1160 árvores por hectare.

A presença de outras espécies além do pinheiro bravo não tem expressão.

- **Média das alturas dominantes** = 12,3 metros.
- **Diâmetros:**



C - Povoamento misto de Pinheiro bravo, Carvalho cerquinho e Sobreiro

Nota: Verificou-se nalguns locais desta mancha a presença de elevada densidade de mato.

- **Densidade** = 840 árvores por hectare

Verifica-se a existência de Carvalho cerquinho e Sobreiro em proporções consideráveis:

Pinheiro bravo (*Pinus pinaster*) – 79,8 %

Carvalho cerquinho (*Quercus faginea*) -13,1 %

Sobreiro (*Quercus suber*) – 7,1 %

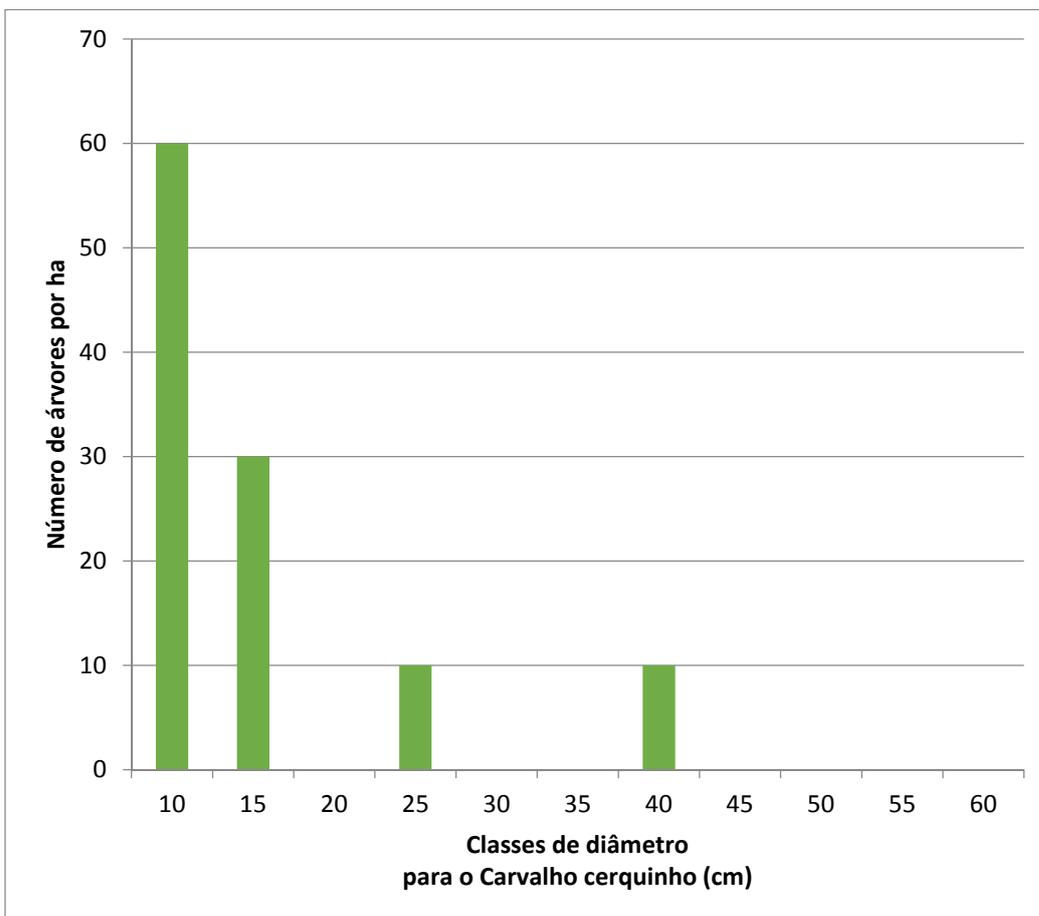
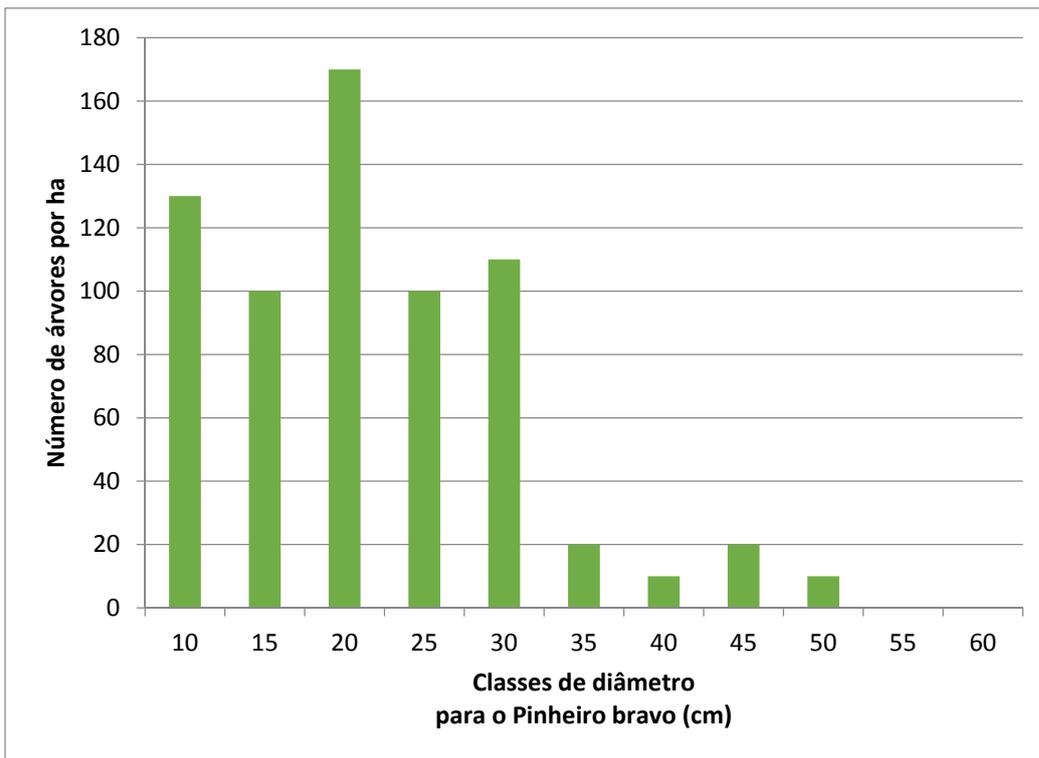
- **Média das alturas dominantes**

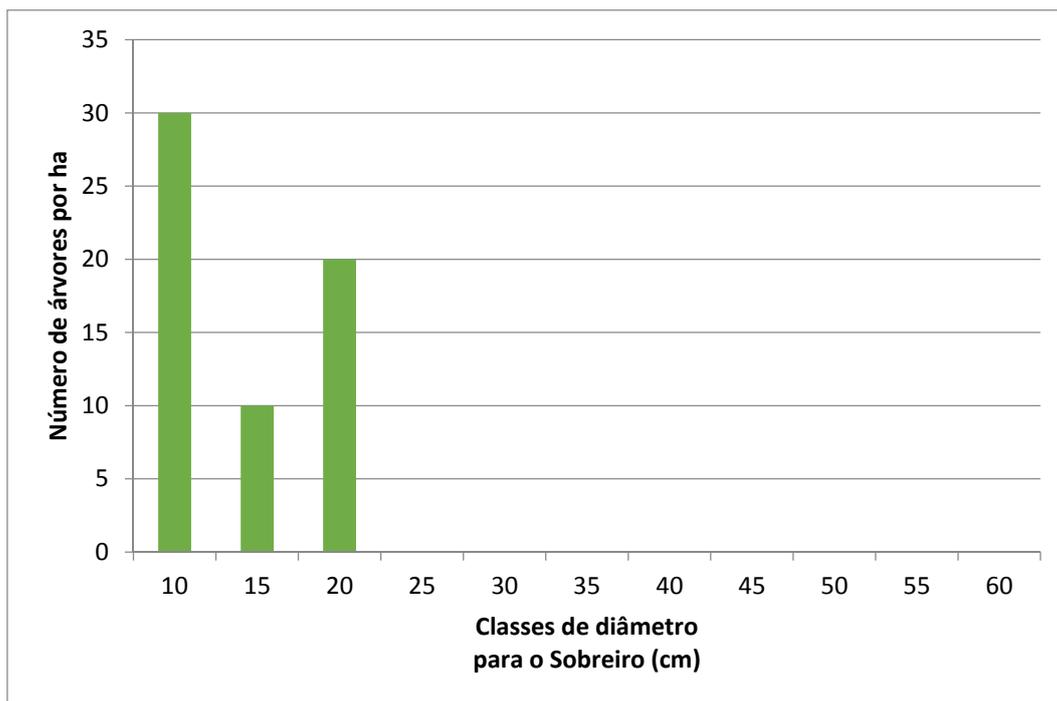
Pinheiro bravo - 15,5 m

Carvalho cerquinho – 5,9 m

Sobreiro – 6,3 m

- **Diâmetros:**



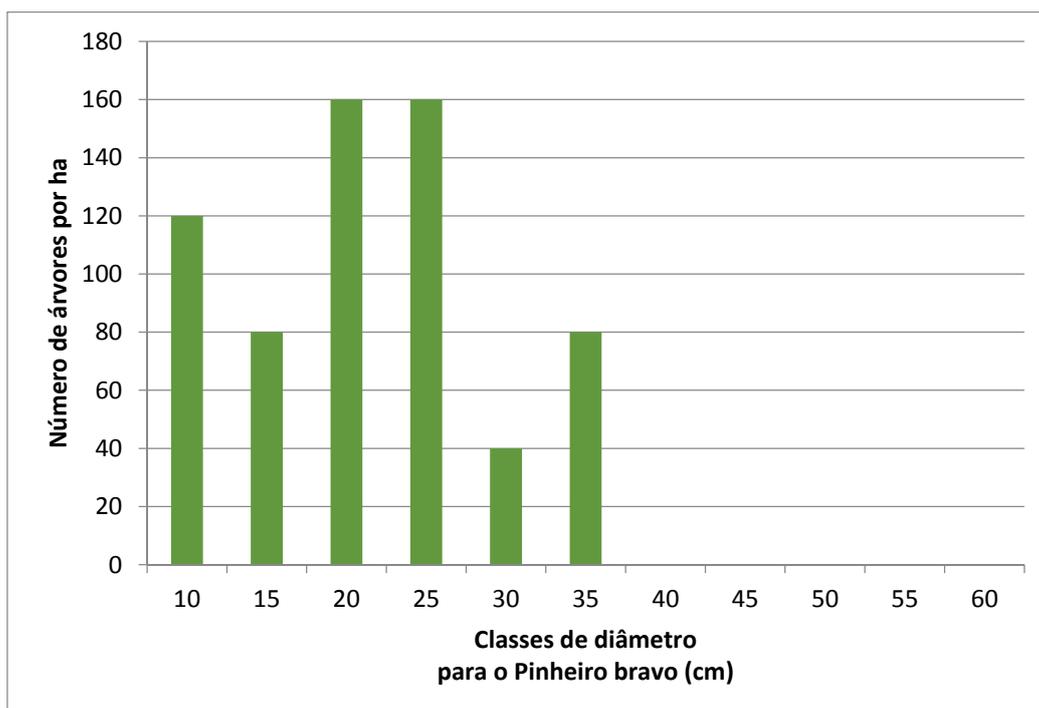


D - Povoamento puro de Pinheiro bravo, irregular

- **Densidade** = 640 árvores por hectare.

A presença de outras espécies além do pinheiro bravo não tem expressão.

- **Média das alturas dominantes** = 14,1 metros.
- **Diâmetros:**

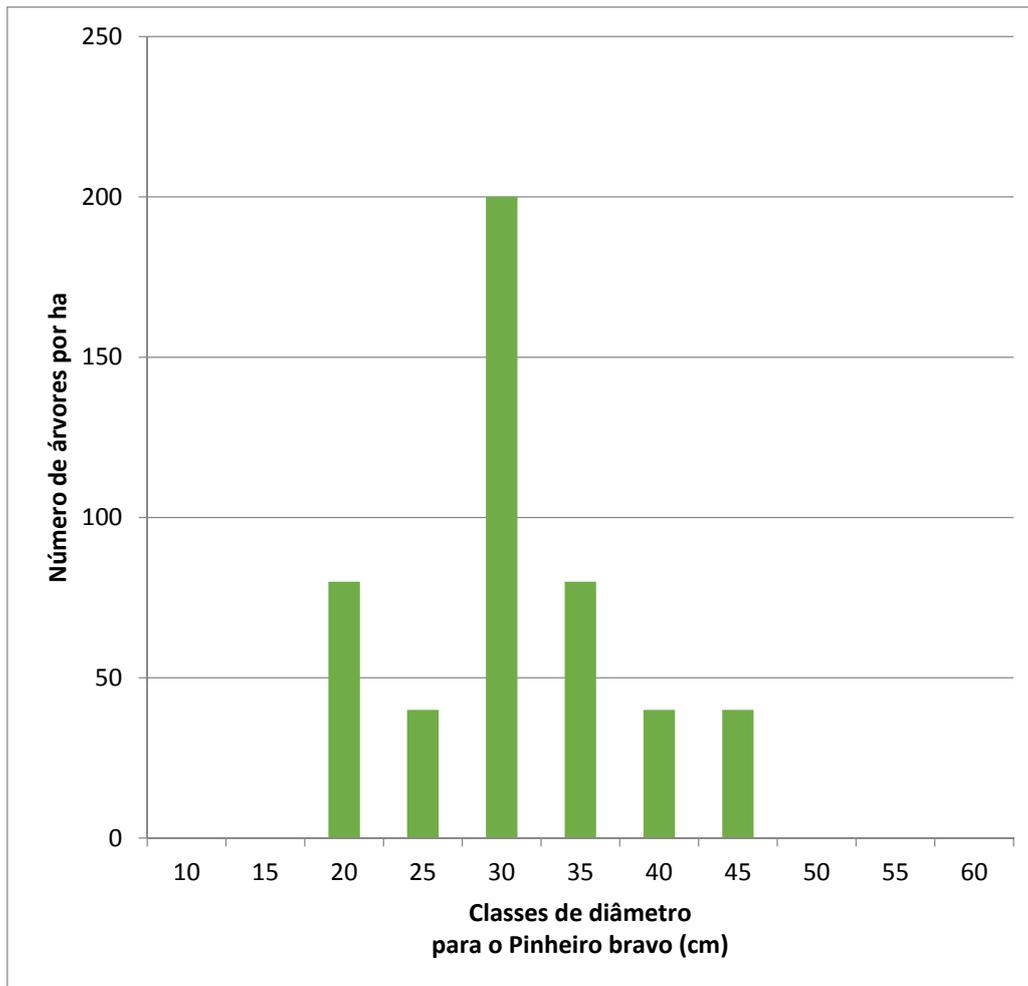


E - Povoamento puro de Pinheiro bravo, irregular

- **Densidade** = 480 árvores por hectare.

A presença de outras espécies além do pinheiro bravo não tem expressão.

- **Média das alturas dominantes** = 19,8 metros.
- **Diâmetros:**

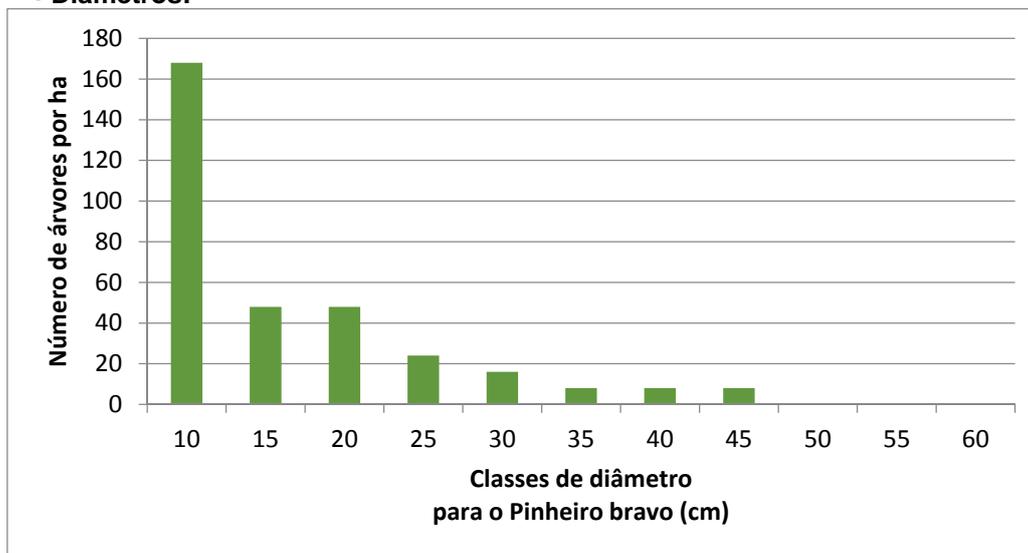


F - Povoamento misto de Pinheiro bravo e Eucalipto

Pelo eucalipto presente nas parcelas amostradas pode estimar-se que, em povoamento, o compasso médio de 2,5 x 2 m implica uma densidade desta espécie na ordem das 2000 toiças por hectare. Em redor do povoamento principal encontram-se algumas toiças em 2ª e 3ª rotação em proporções variáveis.

Considerando apenas o Pinheiro bravo:

- **Densidade** = 320 árvores por hectare
- **Média das alturas dominantes** = 14 metros
- **Diâmetros:**



G - Povoamento puro de Pinheiro bravo, irregular.

- **Densidade** = 850 árvores por hectare

Verifica-se a existência de Carvalho cerquinho:

Pinheiro bravo (*Pinus pinaster*) – 83,5 %

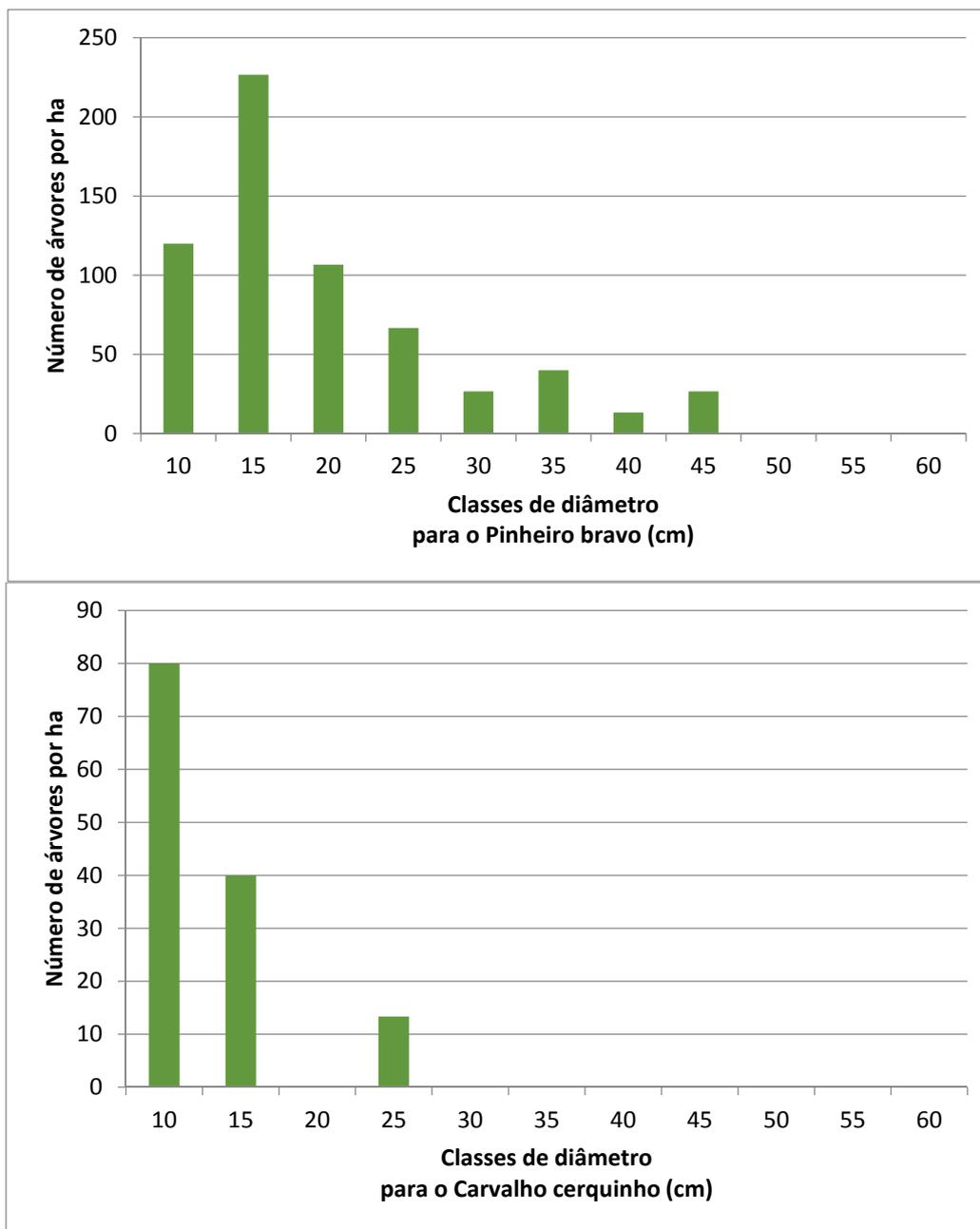
Carvalho cerquinho (*Quercus faginea*) -16,5 %

- **Média das alturas dominantes**

Pinheiro bravo – 16,2 m

Carvalho cerquinho - 6,9 m

- **Diâmetros:**



c) Regeneração natural

Tal como foi referido no início, foi feita uma avaliação expedita da regeneração natural. Esta avaliação focou-se essencialmente na ocupação do subcoberto e na altura média das plantas existentes.

Verificou-se que a regeneração natural, tanto de pinheiro bravo como de carvalho cerquinho, se distribui de forma homogênea pelas zonas amostradas, normalmente ocupando entre 1/3 e 2/3 da área e com uma altura média variável entre os 10 e os 30 cm. Em alguns casos de maior densidade pode chegar aos 50 cm e até 1 m para o pinheiro bravo. Não se observou regeneração de sobreiro.

Em zonas de elevada densidade de mato verificou-se a ausência completa de regeneração.

4.4.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL

Tanto pela análise dos resultados, como pelo aquilo que se observou no terreno, verifica-se no geral da propriedade uma densidade de pinheiro bravo acima do desejável, com uma maior frequência das classes de diâmetro inferior. Isto implica uma gestão silvícola no sentido de desbastar os pinheiros mais finos e dominados, juntamente com os mal conformados e mortos, no sentido de se conseguir povoamentos equilibrados, com menores riscos de doença ou fogo.

5. TOPOGRAFIA

A topografia do terreno, ou seja a produção do modelo digital de terreno, foi a tarefa que apresentou maior dificuldade, devido ao facto da elevada densidade do coberto e das copas. No entanto, para o efeito foram usadas estações permanentes que permitiram cobrir a totalidade do terreno e gerar curvas de nível de meio em meio metro.



Figura 16 - Subcoberto denso



Figura 17 - Silvas e mato denso

6. ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Todos os dados foram organizados num sistema de informação geográfica, onde foi possível sobrepor todas as camadas de informação num ambiente georreferenciado (Datum ETRS89 PT06).

Desta forma serão entregues os seguintes ficheiros:

- Camada *Arvores.shp*: ficheiro georreferenciado com a localização de todas as árvores levantadas com GPS e marcadas por foto-interpretação (inclui coordenada x e y);
- Camada *Coberto_florestal.shp*: ficheiro georreferenciado com a distribuição das manchas florestais, e a área ocupada por cada uma em hectares;
- Camada *Grelha.shp*: grelha numerada, usada para organizar o trabalho de campo;
- Camada *Limite.shp*: limites da propriedade;
- Camada *Linha_electrica.shp*: linha eléctrica que atravessa a propriedade;
- Tabela Excel com a lista de árvores levantadas, com a respectiva coordenada, nome científico, nome comum, classe de diâmetro e fonte;
- *Ortofoto_RGB.tiff*: fotografia aérea georreferenciada em formato tiff, captada com sensor de cor real;
- *Ortofoto_IV.tiff*: fotografia aérea georreferenciada em formato tiff, captada com sensor de infravermelho;
- *Ortofoto_IV_RGB.tiff*: fotografia aérea georreferenciada em formato tiff, captada com sensor de infravermelho a partir das imagens JPEG;
- *Ortofoto.kml* e *Ortofoto.html*: ficheiro do Google, que permitem visualizar os mapas em Google Earth ou Google Maps.

O ficheiro contendo o levantamento topográfico será entregue em formato DWG (Autocad), num ficheiro à parte.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A taxa de progresso do trabalho de campo foi algo condicionado, por um lado pela chuva constante e por outro pela elevada densidade de matos, silvas e outras espécies arbustivas. Pese esses factos, considera-se que houve um levantamento exaustivo das espécies de maior porte e da quase totalidade dos carvalhos e sobreiros. As zonas mais inacessíveis foram foto-interpretadas baseadas em observações feitas ao longo do trabalho no terreno.

A **Pertis** estará totalmente à disposição de V.Ex.as para prestar os esclarecimentos que por bem entendam.

Lisboa, 29 de Janeiro de 2015

Pertis, Lda
A Gerência



João Malafaia
Eng. Civil - O. E. 25638