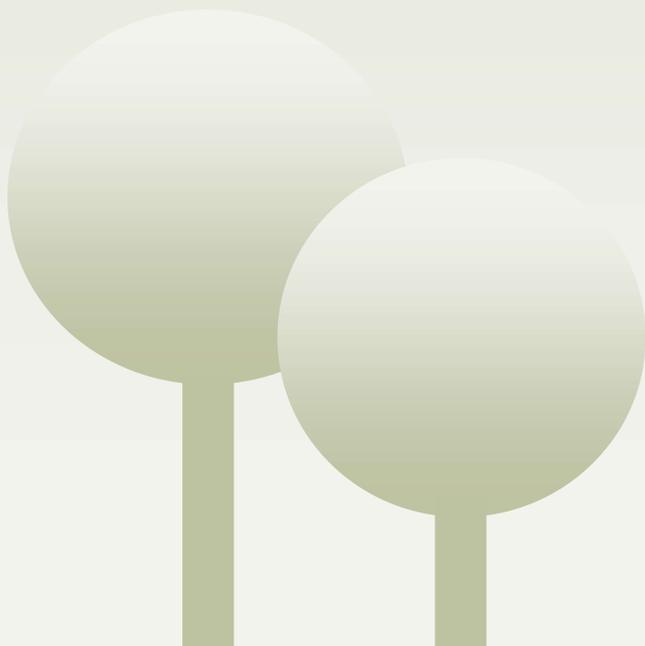


6.º INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL



ANEXO TÉCNICO



Dados do documento

Título	IFN6 – Anexo Técnico
Data	Novembro.2019
Versão	1.0
Elaborado por:	José Sousa Uva, Sónia Pacheco Faias
Tipo de documento	Público
Propriedade	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
Referência	ICNF, 2019. IFN6 – Anexo Técnico. [pdf], 31 pp, versão 1.0 Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa

ÍNDICE

1	METODOLOGIA DO IFN6	1
1.1	DADOS UTILIZADOS	2
1.2	FOTOGRAFIA AÉREA DIGITAL.....	2
1.3	PONTOS DE AMOSTRAGEM – GRELHAS DE PONTOS	4
1.4	LEVANTAMENTO DE CAMPO	4
1.5	DADOS AUXILIARES.....	6
1.6	MÉTODOS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	7
1.6.1	<i>Avaliação de áreas</i>	7
1.6.2	<i>Avaliação de áreas por características estruturais dos povoamentos</i>	10
1.6.3	<i>Avaliação de volumes, biomassas e carbono armazenado</i>	10
1.6.4	<i>Equações utilizadas nos cálculos de volume e biomassa</i>	13
1.6.5	<i>Partição dos volumes por características estruturais dos povoamentos</i>	19
1.6.6	<i>Avaliação do índice de qualidade da estação</i>	19
1.6.7	<i>Avaliação da produção média anual de cortiça</i>	19
1.6.8	<i>Avaliação da produção média anual de glande</i>	20
1.6.9	<i>Avaliação da produção média anual de resina</i>	20
1.6.10	<i>Avaliação da produção média anual de pinha de pinheiro-manso</i>	20
1.6.11	<i>Avaliação da vitalidade dos povoamentos florestais</i>	21
1.6.12	<i>Classificação segundo os modelos de combustível da vegetação</i>	21
1.6.13	<i>Classificação segundo os modelos de diversidade estrutural da vegetação</i>	23
1.6.14	<i>Outros cálculos</i>	24
2	REFERÊNCIAS	26

1 Metodologia do IFN6

A metodologia utilizada no IFN6 assenta em métodos estatísticos baseados em amostragens realizadas em duas etapas distintas.

- A primeira etapa, que corresponde à avaliação das áreas dos diferentes tipos de ocupação do solo, recorre a informação extraída de fotografias aéreas, a partir de uma série de pontos de amostragem (fotopontos).
- A segunda etapa consiste na avaliação de parâmetros ao nível dos povoamentos florestais de acordo com um conjunto de procedimentos definidos no *Manual de Instruções para o Trabalho de Campo do IFN*.

Esta avaliação é realizada com base em dados recolhidos em levantamentos de campo, efetuados em parcelas de inventário, distribuídas por dez tipos de povoamentos florestais (Tabela 1). Os dados recolhidos nas duas etapas referidas anteriormente são processados por meio de um sistema de informação que permite gerar a informação estatística produzida no IFN.

Tabela 1 - Tipos de povoamentos florestais considerados no IFN6

Tipos de povoamento	Espécies dominantes presentes
Pinheiro-bravo	pinheiro-bravo
Eucaliptos	várias espécies do género eucalipto
Sobreiro	sobreiro
Azinheira	azinheira
Pinheiro-manso	pinheiro-manso
Castanheiro	castanheiro-bravo; castanheiro-manso
Carvalhos	carvalho-roble; carvalho-cerquinho; carvalho-negral; outros carvalhos
Alfarrobeira	alfarrobeira
Acácias	acácia-dealbata; acácia-da-Austrália; outras acácias
Outras resinosas	pinheiro-silvestre; pinheiro-de-Alepo; pseudotsuga; ciprestes; cedros; e outras
Outras folhosas	faia; bétula ou bidoeiro; salgueiros; ulmeiros; choupos; alfarrobeira; amieiros; freixos e outras

1.1 Dados utilizados

Os *dados* são respeitantes a todas as fontes que foram utilizadas no IFN para produzir informação. No presente inventário são utilizadas duas fontes principais de dados: a *fotografia aérea digital (ortofotomapas)*, que serviu de suporte à avaliação de áreas e à caracterização da ocupação do solo; e os *levantamentos de campo* que permitiram a caracterização quantitativa e qualitativa dos povoamentos florestais. Para o processamento da informação do IFN recorreu-se ainda a dados ditos *auxiliares*. Nos pontos seguintes caracteriza-se o conjunto de dados utilizados no IFN6.

A informação produzida pelo IFN abrange a totalidade do território de Portugal e todas as superfícies com uso florestal, independentemente do regime jurídico de propriedade, do estatuto de proteção/conservação dos espaços e dos objetivos de gestão dos povoamentos florestais. As Regiões Autónomas dos Açores e Madeira possuem processos de inventário independentes (Tabela 2), cujos resultados análogos são integrados no presente relatório final do IFN6.

Tabela 2 – Informação de inventario florestal das regiões autónomas.

	Designação	Ano de referência
IFRAA1	1º Inventário florestal da região autónoma dos Açores	2007
IFRAM1	1º Inventário florestal da região autónoma da Madeira	2004
IFRAM2	2º Inventário florestal da região autónoma da Madeira	2011

1.2 Fotografia aérea digital

No âmbito do IFN6 foi realizada uma avaliação do uso/ocupação do solo com base nas coberturas aerofotográficas dos anos de 1995, 2005, 2010 e 2015 (Tabela 3), o que permitiu constituir uma série temporal coerente da evolução do coberto vegetal e melhorar a informação das áreas dos uso/ocupação do solo do IFN4 (1995) e IFN5 (2005). A avaliação do uso/ocupação do solo de 2010 (ICNF, 2013) é considerada uma avaliação intercalar, a qual permite suportar uma análise mais detalhada das transições ocorridas no período entre inventários, nomeadamente o IFN5 (2005) e o IFN6 (2015).

Anexo Técnico

Tabela 3 – Características das coberturas aerofotográficas de 1995, 2005, 2010 e 2015.

Ano	Característica	Descritivo
1995	Direitos de propriedade	AFN, CELPA, IGP
	Filme	Hansa Luftbild (Topsistema); Colorido Infravermelho (falsa-cor)
	Tamanho do <i>pixel</i>	22 μm (digitalização)
	Resolução espacial	1m
	Resolução radiométrica	8 bits por banda
	Resolução espectral	3 “bandas” (digitalizadas): vermelho, verde, infravermelho próximo
	Sistema de georreferência	ETRS89/PT-TM06
	Datas das imagens aéreas	Verão de 1995
2005	Direitos de propriedade	AFN/IGP
	Câmara	Norte – Ultracam - Vexcel; Sul - DMC
	Altura de voo	Aproximadamente 5800 m
	Formato das imagens	TIFF
	Seccionamento de cada orto-imagem	4 km X 5 km
	Tamanho do pixel	9 μm
	Resolução espacial	0,5 m no terreno
	Resolução radiométrica	8 bits por banda
	Resolução espectral	4 Bandas: Azul, Verde, Vermelho e Infravermelho próximo
	Sistema de georreferência	ETRS89/PT-TM06
	Datas das imagens aéreas	2004 a 2006
	2010	Direitos de propriedade
Câmara		ULTRACAM XP – Vexcel; DMC – Intergraph
Altura de voo		ULTRACAM XP – 8400 m; DMC – 5500 m
Formato das imagens		TIFF
Tamanho do pixel		ULTRACAM XP – 6 μm ; DMC – 12 μm
Resolução espacial		0,5 m no terreno
Resolução radiométrica		8 bits por banda
Resolução espectral		4 Bandas: Azul, Verde, Vermelho e Infravermelho próximo
Sistema de georreferência		ETRS89/PT-TM06
Datas das imagens aéreas		Agosto a Outubro de 2010
2015		Direitos de propriedade
	Câmara	-
	Altura de voo	-
	Formato das imagens	TIFF
	Tamanho do pixel	-
	Resolução espacial	0,3 m no terreno
	Resolução radiométrica	8 bits por banda
	Resolução espectral	4 Bandas: Azul, Verde, Vermelho e Infravermelho próximo
	Sistema de georreferência	ETRS89/PT-TM06
	Datas das imagens aéreas	2015

1.3 Pontos de amostragem – grelhas de pontos

Tendo em vista a definição dos pontos de amostragem (quer para a foto-interpretação – fotopontos, quer para os levantamentos de campo – parcelas de inventário), no IFN6 estabeleceu-se uma grelha regular de pontos, distanciados de 500 m, o que originou um conjunto de grelhas de ordem superior com 2 km e 4 km de distância entre os pontos.

O sistema de coordenadas utilizado foi o sistema global de referência PT-TM06/ETRS89. As coordenadas dos pontos extremos da grelha de 500 m são em metros (m). As coordenadas dos centros das parcelas de amostragem foram previamente definidas em gabinete de forma a cobrir todo o território nacional.

1.4 Levantamento de campo

O levantamento de campo do IFN6 foi realizado de acordo com uma metodologia baseada em parcelas de amostragem. Foram utilizadas parcelas de forma circular de 2000 m² em povoamentos de sobreiro e azinheira e de 500 m² em povoamentos de outras espécies.

Seleção das parcelas a visitar no campo

A rede de parcelas de amostragem de campo foi obtida a partir da aplicação da grelha regular de pontos distanciados 500 m. No total foram selecionadas **11649** parcelas de amostragem, das quais **8326** estavam classificadas como floresta e as restantes **3323** fora da floresta em que **1621** são matos ou pastagens. Na Tabela 4, apresenta-se o número total de parcelas efetivamente medidas nos diferentes tipos de povoamentos florestais considerados, desagregadas por regiões NUTS II.

A recolha de dados de campo fez-se através de uma aplicação informática específica (*software* de recolha de dados), instalada em computadores de bolso, vulgarmente denominados *palmtops* ou PDA. A informação assim armazenada foi transmitida através de sincronização com o servidor do ICNF.

Anexo Técnico

Tabela 4 - Número de parcelas utilizadas para processamento, por tipo de povoamento e respetiva composição.

Espécie	Composição	Regiões NUTS II					
		Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Total
Pinheiro-bravo	puro	229	591	56	118	57	1051
	dominante	244	377	29	155	28	833
	dominado	249	312	42	181	17	801
	sup. temp. desarborizada	64	72	3	24	10	173
	disperso	798	1136	234	2523	410	5101
Eucaliptos	puro	227	546	53	202	106	1134
	dominante	266	261	36	98	12	673
	dominado	81	160	7	32	12	292
	sup. temp. desarborizada	24	46	3	23	9	105
	disperso	946	1449	265	2645	382	5687
Sobreiro	puro	38	75	51	638	59	861
	dominante	27	30	39	667	38	801
	dominado	75	78	45	554	48	800
	sup. temp. desarborizada	11	2	2	81	6	102
	disperso	1380	2233	226	1118	367	5324
Azinheira	puro	19	86	0	427	32	564
	dominante	24	20	0	194	14	252
	dominado	42	34	1	249	30	356
	sup. temp. desarborizada	5	1	0	30	6	42
	disperso	1435	2276	0	2107	436	6254
Carvalhos	puro	77	78	3	26	0	184
	dominante	150	94	0	8	0	252
	dominado	195	136	1	7	0	339
	sup. temp. desarborizada	16	6	0	1	0	23
	disperso	1098	2108	357	2936	0	6499
Pinheiro-manso	puro	1	36	25	94	49	205
	dominante	0	25	41	308	31	405
	dominado	1	16	42	390	8	457
	sup. temp. desarborizada	0	2	1	5	7	15
	disperso	1518	2339	253	2185	424	6719
Castanheiro	puro	48	25	0	0	0	73
	dominante	36	23	0	5	0	64
	dominado	51	19	0	2	0	72
	sup. temp. desarborizada	2	2	0	0	0	4
	disperso	1385	2349	0	2970	0	6704
Alfarrobeira	puro	0	0	0	0	26	26
	dominante	0	0	0	1	14	15

Espécie	Composição	Regiões NUTS II					
		Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Total
	dominado	0	0	0	0	6	6
	sup. temp. desarborizada	0	0	0	0	2	2
	disperso	0	0	0	2976	466	3442
Acácias	puro	12	40	1	0	0	53
	dominante	23	39	5	0	0	67
	dominado	41	67	5	2	0	115
	Sup. temp. desarborizada	1	5	0	0	0	6
	Disperso	1444	2270	350	0	0	4064
Outras folhosas	puro	23	29	3	19	31	105
	dominante	17	18	4	13	14	66
	dominado	68	64	12	32	29	205
	sup. temp. desarborizada	17	18	0	12	0	47
	disperso	1412	2305	342	2913	438	7410
Outras folhosas	puro	22	13	10	1	1	47
	dominante	37	10	5	3	0	55
	dominado	20	11	4	3	1	39
	sup. temp. desarborizada	10	11	0	0	0	21
	disperso	1441	2382	342	2970	510	7645

1.5 Dados auxiliares

Os dados auxiliares são dados que foram produzidos por entidades externas ao IFN e que foram utilizados no processamento e cálculo de resultados. A referência das fontes utilizadas é efetuada nos pontos seguintes, pois condicionam a informação produzida.

Limites e áreas das Regiões NUTS

O ficheiro vetorial utilizado tem como informação de base o limite geográfico das freguesias, constante na **Carta Administrativa Oficial de Portugal - versão 2018 (CAOP 2018)**, produzida pelo Instituto Geográfico Português (IGP). Tendo em vista a homogeneização da informação estatística produzida por organismos públicos, os valores das áreas das regiões NUTS, nível I, II e III, foram obtidos a partir dos valores de área por freguesia.

Limite das Matas Nacionais e Perímetros Florestais

O ficheiro vetorial utilizado para definição dos limites geográficos das Matas Nacionais e Perímetros Florestais está disponível no sítio da Internet do ICNF (AFN, 2012).

Áreas Protegidas

Os ficheiros vetoriais utilizados para definição dos limites geográficos da rede nacional de áreas protegidas foram obtidos do sítio da Internet do Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB, 2010).

Rede Natura 2000

O ficheiro vetorial utilizado para definição dos limites geográficos da Rede Natura 2000 foi obtido do sítio da Internet do ICNB (ICNB, 2010) e é constituído pelas áreas classificadas como Zonas de Proteção Especial (ZPE) e pelos Sítios de Importância Comunitária (SIC).

Altimetria

Os dados altimétricos utilizados para a definição dos andares altimétricos foram obtidos a partir de informação extraída do Atlas do Ambiente.

1.6 Métodos de análise estatística

1.6.1 Avaliação de áreas

A avaliação de áreas do IFN6 foi efetuada por métodos estatísticos baseados no método de amostragem qualitativa através de fotopontos (Loetsch e Haller, 1973). Os fotopontos foram classificados por foto-interpretação, segundo uma nomenclatura de uso/ocupação do solo estabelecida *a priori*, e de acordo com um conjunto de normas de foto-interpretação seguidas pelos foto-intérpretes. A avaliação de áreas de uso/ocupação do solo foi efetuada por regiões NUTS, tendo sido aplicado um processo de calibração relativa, de forma a somar as áreas florestais por Regiões NUTS de nível mais desagregado, se obtivesse o mesmo valor apresentado para Região NUTS de nível superior respetiva.

Nomenclatura do uso/ocupação do solo

A nomenclatura de uso/ocupação do solo do IFN6 foi estruturada em 5 níveis hierárquicos, com o objetivo de caracterizar com detalhe a classe de uso florestal (Figura 1). Cada uma das classes foi definida com rigor para garantir que toda a porção de território fosse alocada a uma classe, de forma clara e inequívoca.



Figura 1 – Estrutura de nomenclatura de uso/ocupação do solo

Foto-interpretação

A classificação dos fotopontos foi efetuada por foto-interpretação em formato digital dos ortofotomapas do voo ICNF/IFAP 2015. Os fotopontos foram definidos em conformidade com a grelha de 500x500m e classificados de acordo com a nomenclatura de uso/ocupação do solo. Cada fotoponto foi classificado em função das características foto-interpretadas na mancha de terreno onde o ponto incidiu. Entendeu-se por '*mancha*' a porção de terreno, de área igual ou superior a 5000 m², e de largura média igual ou superior a 20 m, que constitui uma unidade homogénea considerando o uso e ocupação do solo.

Estimativa da área de uso/ocupação

A área de cada classe de uso/ocupação por unidade territorial foi estimada tendo por base as áreas oficiais das unidades territoriais e a proporção de fotopontos de cada classe no total de fotopontos existentes em cada uma das unidades territoriais consideradas.

Erro de amostragem das estimativas de áreas, volumes e biomassas

O erro de amostragem das estimativas de áreas traduz o intervalo de confiança da estimativa da proporção de fotopontos por classe de uso/ocupação em cada unidade territorial (amostragem qualitativa). Consiste no valor percentual correspondente à variação esperada para a estimativa, para um determinado nível de significância. Por exemplo, uma estimativa de área igual a 100 ha que tenha um erro percentual de 7% (ou seja 7 ha), para um nível de significância de 0.95, indica que existe 95% de probabilidade de o valor real se encontrar entre os 93 ha e os 107 ha [estimativa – erro, estimativa + erro], sendo igual a 100 ha o valor mais provável.

O erro de amostragem das estimativas de volumes e biomassas (amostragem quantitativa) traduz o intervalo de confiança associado à estimativa do volume/biomassa médio (por ha) existentes em cada tipo de parcela (espécie vs composição) e em cada unidade territorial. Por exemplo, uma estimativa de volume igual a 100 m³/ha que tenha um erro percentual de 9% (ou seja 9 m³/ha), para um nível de significância de 0.95, indica que existe 95% de probabilidade de o valor real se encontrar entre os 91 m³/ha e os 109 m³/ha [estimativa - erro , estimativa + erro], sendo igual a 100 m³/ha o valor mais provável.

Todos os erros de amostragem apresentados no presente relatório foram estimados para um nível de significância de 95%.

1.6.2 Avaliação de áreas por características estruturais dos povoamentos

A avaliação de áreas de uso/ocupação do solo desagregadas por características estruturais dos povoamentos (classes de qualidade, densidade, área basal, percentagem de coberto e idade) foi obtida com base na seguinte fórmula, aplicada ao universo definido por cada uma das unidades territoriais consideradas:

$$A_j = \frac{n_j}{n_i} \times A_i$$

A_j – área da classe j do tipo de povoamento i

n_i – número de parcelas no tipo de povoamento i

n_j – número de parcelas pertencentes à classe j do tipo de povoamento i

A_i – área do tipo de povoamento i

1.6.3 Avaliação de volumes, biomassas e carbono armazenado

A partir das medições das árvores das parcelas de inventário, foram calculados os seguintes volumes: volume existente, volume em crescimento e volume mercantil.

O *volume existente* de uma determinada espécie ou grupo de espécies, corresponde à soma dos volumes de todas as árvores com DAP maior que zero, vivas e mortas, sendo contabilizado o volume da casca das árvores, dos cepos, e das bicadas. O volume de ramos não é contabilizado, com exceção das espécies sobreiro e azinheira, cujo volume reportado inclui o volume dos ramos de 1.ª e 2.ª ordem (pernadas e braças).

Foram calculadas as biomassas para os seguintes reservatórios de carbono: biomassa viva nas árvores, biomassa viva no sobcoberto (matos), biomassa morta nos cepos, biomassa nas árvores mortas em pé, biomassa nas árvores mortas caídas no chão, biomassa na manta morta (folhada). Foi calculada a biomassa por componente arbórea utilizando as equações publicadas por espécie: biomassa do lenho, biomassa da casca¹, biomassa dos ramos, biomassa das folhas² e biomassa das raízes. Para a biomassa

¹ A biomassa de lenho e de casca em algumas espécies é estimada em conjunto, designada biomassa de tronco.

² A biomassa de folhas e de ramos em algumas espécies é estimada em conjunto, designada biomassa de copa.

* Valores publicados no relatório de projeto FORSEE (Faiais et al. 2007)

arbórea morta foi aplicado um fator de redução da densidade de acordo com o grau de decomposição (IPCC, 2006). A biomassa do sobcoberto foi calculada com base num fator de expansão da biomassa depende da espécie arbustiva*. A biomassa da manta morta foi calculada com base num valor médio* para conversão de volume em biomassa. Todas as biomassas reportadas foram estimadas em peso seco.

Procedeu-se, ainda ao cálculo do carbono armazenado nos diferentes reservatórios. O carbono armazenado na biomassa arbórea: vivas, mortas em pé, mortas caídas no chão e cepos; foi calculado assumindo que 50% (em peso) é composta por este elemento químico. O carbono armazenado na biomassa do sobcoberto e na biomassa da manta morta foi estimado aplicando um fator de conversão de biomassa em teor de carbono*. Para efeitos de contabilização da contribuição da floresta para a mitigação do efeito de estufa (através do armazenamento de carbono), converteu-se o carbono armazenado em CO₂ equivalente, recorrendo à sua multiplicação por um coeficiente que pondera a relação entre o peso molecular do dióxido de carbono e o peso atómico do carbono (44/12).

O método de cálculo dos volumes/biomassas para cada unidade territorial compreendeu três etapas. Na primeira etapa estimou-se o volume/biomassa de cada árvore individual existente nas parcelas de inventário. Na segunda, calculou-se o valor médio de volume/biomassa por parcela e por espécie. Na terceira calcularam-se os valores por unidade territorial. Os cálculos de carbono armazenado foram aplicados na terceira etapa, com base nas estimativas de biomassa (apuradas nessa etapa).

Os procedimentos de cálculo utilizados nas três etapas foram os seguintes:

Cálculos ao nível da árvore individual

O volume foi avaliado para cada árvore adulta (DAP > 5 cm para o eucalipto e DAP > 7,5 cm para as restantes espécies) por cubagem indireta, recorrendo às equações de volume (ponto 1.7.4.A). As biomassas por componente foram avaliadas igualmente para cada árvore adulta, com recurso a equações de biomassa próprias para cada espécie e componente (ponto 1.7.4.D).

O volume das árvores menores foi estimado por classes de DAP, em função do número de árvores e da altura média de cada classe (ponto 1.7.4.B). A biomassa das árvores menores foi estimada por classes de DAP, em função do número de árvores e da altura média de cada classe, e considerando, para cada espécie, a biomassa média estimada das árvores individuais medidas de menores dimensões (DAP igual a 5 cm para o eucalipto e DAP igual a 7,5 cm para as restantes espécies). Aplicou-se ainda um fator de correção para extrapolar a biomassa da árvore com DAP igual a 5/7,5 cm, para cada classe de DAP de árvores menores.

O volume mercantil das espécies pinheiro-bravo e eucalipto foi calculado através das equações apresentadas no ponto 1.7.4.C, para as seguintes categorias de aproveitamento:

- Classe A - toros sem casca com diâmetro de topo superior a 20 cm e comprimento superior a 2 m (estimativa relativa ao pinheiro-bravo)
- Classe B - toros sem casca com diâmetro de topo compreendido entre 12 e 20 cm ou com diâmetro de topo superior a 20 cm, mas comprimento inferior a 2 m (estimativa relativa ao pinheiro-bravo)
- Classe C - toros sem casca com diâmetro de topo compreendido entre 6 e 12 cm (estimativa relativa ao pinheiro-bravo)
- Volume mercantil total - Volume sem casca, considerando um diâmetro de despona de 6 cm (pinheiro-bravo e eucalipto)

Cálculos ao nível da parcela

O *volume existente* por espécie em cada parcela foi obtido através da soma do volume das árvores adultas e menores. O *volume em crescimento* foi obtido de igual modo, mas considerando apenas as árvores vivas. O volume mercantil foi obtido através da soma do volume mercantil das árvores individuais. As biomassas foram obtidas através da soma das biomassas das árvores adultas e menores de cada espécie. Também se encontra discriminado a biomassa das árvores vivas e a biomassa das árvores mortas em pé.

Cálculos ao nível da unidade territorial

Para obtenção dos valores de volume/biomassa médios por hectare para cada unidade territorial efetuou-se a média dos volumes/biomassas das várias parcelas, subdivididas de acordo com a composição específica dos povoamentos. O valor total de volume/biomassa por unidade territorial e por composição específica do povoamento foi obtido pela multiplicação do volume/biomassa médios por hectare pelo valor da área respetiva.

1.6.4 Equações utilizadas nos cálculos de volume e biomassa

A. Equações utilizadas na estimação do volume de árvores adultas

Modelos						
(1a) $v = \beta_0 \left(\frac{d}{100} \right)^{\beta_1} h^{\beta_2}$		(1b) $v = \beta_0 d^{\beta_1} h^{\beta_2}$				
(2) $v_{2.5} = \frac{\beta_0}{1000} (d^2 h)^{\beta_1}$		(3) $v = \beta_0 d^2 h$				
(4a) $vu_{7.5} = \beta_0 du^{\beta_1}$		(4b) $v_{7.5} = \beta_0 d^{\beta_1}$				
Espécie	Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	Fonte
Pinheiro-bravo	1a	0,7520	2,0706	0,8031	-	Tomé et al., 2007d
Eucaliptos	1a	0,2105	1,8191	1,0703	-	Tomé et al, 2007b
Sobreiro	4a	0,000460	2,0302	-	-	Paulo e Tomé, 2006
Azinhiera	4b	0,000452	1,9783	-	-	Paulo e Tomé, 2006
Carvalhos	2	0,08011	0,9220	-	-	Carvalho, 2000
Pinheiro-manso	1b	0.000094	1,9693	0,6530	-	Tomé et al., 2007d
Castanheiro	3	0,00003299	-	-	-	Patrício, 2006
Alfarrobeira	2	0,08011	0,9220	-	-	Carvalho, 2000
Acácias	3	0,00003299	-	-	-	Patrício, 2006
Outras folhosas	2	0,08011	0,9220	-	-	Carvalho, 2000
Outras resinosas	1a	0,7520	2,0706	0,8031	-	Tomé et al., 2007d
<p>d – diâmetro da árvore medido a 1,30 m de altura (cm); h – altura total da árvore (m); v – volume com casca e com cepto; $v_{2.5}$ - volume com casca e com cepto até um diâmetro de despona de 2,5 cm (Carvalhos e Outras folhosas); $v_{7.5}$ - volume com casca e com cepto até um diâmetro de despona de 7,5, incluindo braças (Azinhiera), $vu_{7.5}$ - volume sem casca e com cepto até um diâmetro de despona de 7,5, incluindo braças (Sobreiro).</p>						

Anexo Técnico

B. Equações de volumes para as árvores menores

DAP < 50 mm: $V_c = N_c \times (0.025)^2 \times H_c \times 0.6$

50 ≤ DAP < 75 mm: $V_c = N_c \times (0.0625)^2 \times H_c \times 0.5$

DAP - Diâmetro à Altura do Peito (mm); V_c - Volume da classe (m³);

N_c - Número de árvores da classe; H_c - Altura média da classe (m)

C. Equações dos volumes mercantis para pinheiro bravo e eucalipto

Modelos						
(1a) $v_{_st} = \beta_0 \left(\frac{d}{100} \right)^{\beta_1} h^{\beta_2}$		(1b) $vu_{_st} = \beta_0 d^{\beta_1} h^{\beta_2}$				
(2) $Pvudi_{_st} = \frac{vudi_{_st}}{vu_{_st}} = e^{-\beta_0 \frac{d_i^{\beta_1}}{d^{\beta_2}}}$		(3) $d_i = d \left[-\beta_0 \left(\frac{h_i}{h} - 1 \right) + \beta_1 \left(\frac{h_i^2}{h^2} - 1 \right) \right]^{0.5}$				
Espécie	Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	Fonte
Pinheiro-bravo $vu_{_st}$	1b	0,0000247	2,1119	0,9261	-	Falcão, 1994
Pinheiro-bravo $Pvud_{_st}$	2	1,41300	4,3488	4,3188	-	Falcão, 1994
Pinheiro-bravo di	3	2,1823	0,8591	-	-	Falcão, 1994
Eucaliptos $vu_{_st}$	1a	0,1241	1,7829	1,1564		Tomé et al, 2007b
Eucaliptos $Pvudi_{_st}$	2	0,6022	4,7767	4,4125	-	Tomé et al, 2007b
<p>d – diâmetro da árvore medido a 1,30 m de altura (cm); h – altura total da árvore (m); $vu_{_st}$ – volume total sem casca e sem cepo (m³); di – diâmetro (cm) medido à altura hi (m); $vudi_{_st}$ – volume sem casca e sem cepo até ao diâmetro de despona di (m³); $Pvudi_{_st}$ – proporção de volume sem casca e sem cepo até ao diâmetro de despona di.</p>						

Anexo Técnico

D. Equações de Biomassa

Equações utilizadas na estimação da biomassa – Pinheiro-bravo e outras resinosas

Modelos					
(1) $w_i = \beta_0 d^{\beta_1} h^{\beta_2}$ (i = s, b, c)			(2) $w_i = \beta_0 d^{\beta_1} \left(\frac{h}{d}\right)^{\beta_2}$ (i = br, l)		
Componente	Modelo	β_0	β_1	β_2	Fonte
Tronco (ws)	1	0,0146	1,94687	1,106577	Tomé et al., 2007d
Casca (wb)	1	0,0114	1,8728	0,6694	Tomé et al., 2007d
Ramos (wbr)	2	0,00308	2.757606	-0,39381	Tomé et al., 2007d
Agulhas (wl)	2	0,09980	1.392518	-0,71962	Tomé et al., 2007d
Total aérea (wa)	wa = ws + wbr + wl				
Raízes (wr)	wr = 0,2756 wa				Tomé et al., 2007d
Pinhas (wc)	1	147,7	2,4977	-	Faias et al., 2007

d – diâmetro da árvore medido a 1,30 m de altura (cm); h – altura total da árvore (m); w_i – biomassa da componente i da árvore (kg); wa – biomassa total aérea da árvore (kg).

Equações utilizadas na estimação da biomassa – Eucaliptos spp

Modelos					
(1) $w_i = \beta_0 d^{\beta_1} h^{\beta_2}$ (i = w, b)			(2) $w_i = \beta_0 d^{\beta_1} \left(\frac{h}{d}\right)^{\beta_2}$ (i = br, l)		
Componente	Modelo	β_0	β_1	β_2	Fonte
Lenho (ww)	1	0,009964	se hdom \leq 10,7100: $\frac{hdom}{-0,70909+0,627861 hdom}$ se hdom > 10,7100: 1,780459 árvores dispersas noutros estratos: 1,780459	1,369618	Tomé et al. 2007d
Casca (wb)	1	0,000594	se hdom \leq 18,2691: $\frac{hdom}{-0,69951+0,45855 hdom}$ se hdom > 18,2691: 2,379475 árvores dispersas noutros estratos: 2,379475	1,084988	Tomé et al. 2007d
Ramos (wbr)	2	0,095603	1,674653	-0,85073	Tomé et al. 2007d
Folhas (wl)	2	0,248952	1,264033	-0,7121	Tomé et al. 2007d
Total aérea (wa)	wa = ww+wb+wl+wbr				Tomé et al. 2007d
Raízes (wr)	wr = 0,2487 wa				Soares e Tomé, 2004

d – diâmetro da árvore medido a 1,30 m de altura (cm); h – altura total da árvore (m); w_i – biomassa da componente i da árvore (kg); wa – biomassa total aérea da árvore (kg); hdom – altura dominante (m).

Anexo Técnico

Equações utilizadas na estimação da biomassa – Carvalhos e outras folhosas

Modelos					
(1) $w_i = \beta_0 c^{\beta_1} h^{\beta_2}$ (i= s, br, l)					
Componente	Modelo	β_0	β_1	β_2	Fonte
Tronco (ws)	1	0,00245	1,71951	1,43530	Mendes, 2011
Ramos (wbr)	1	0,00025	2,66950	0,56471	Mendes, 2011
Folhas (wl)	1	0,00399	1,88754	-	Mendes, 2011
Total aérea (wa)	$wa = ws + wbr + wl$				
Raízes (wr)	3	0,088480	2,133460	-	Montero et al., 2005
c – circunferência da árvore medida a 1,30 m de altura (cm); h – altura total da árvore (m); w – biomassa da árvore (kg); wa – biomassa total aérea da árvore (kg).					

Equações utilizadas na estimação da biomassa – Sobreiro

Modelo						
(1) $w_i = \beta_0 c u^{\beta_1}$ (i = wsbr1, br2, bv2, l)			(2) $w_i = \beta_0 d u^{\beta_1}$ (i = bv1, r)			
Componente	Modelo	β_0	β_1	Fonte		
Lenho no tronco, pernadas e braças (wwsbr1)	1	284,2881	2,9646	Tomé et al., 2007d		
Ramos (wbr2)	1	108,5769	1,3464	Tomé et al., 2007d		
Folhas (wl)	1	22,5773	1,1690	Tomé et al., 2007d		
Cortiça virgem em árvores não exploradas (wbv1)	2	0,960006	1,300779	Paulo e Tomé, 2006		
Cortiça virgem em árvores exploradas (wbv2)	1	98,137	2,2999	Tomé et al., 2007d		
Total aérea (wa)	$wa = ww + wbr + wl$				Tomé et al., 2007d	
Raízes (wr)	2	0,063777	2,07779	Montero et al., 2005		
d – diâmetro da árvore com casca medido a 1,30 m de altura (cm); du – diâmetro da árvore sem casca medido a 1,30 m de altura (cm); cu – circunferência à altura do peito (m); w _i – biomassa da componente i da árvore (kg); wa – biomassa total aérea da árvore (kg).						

Anexo Técnico

Equações utilizadas na estimação da biomassa – Azinheira

Modelo				
(1) $w_i = \beta_0 d^{\beta_1}$ (i=w, b, c, r)				
Componente	Modelo	β_0	β_1	Fonte
Lenho (ww)	1	0,164185	2,011002	Paulo et al., 2003
Casca (wb)	1	0,600169	1,355957	Paulo et al., 2003
Copa (wc)	1	1,909152	1,200354	Paulo et al., 2003
Total aérea (wa)	wa = ww+wb+wc			Paulo et al., 2003
Raízes (wr)	1	0,545045	1,789300	Montero et al., 2005

d – diâmetro da árvore medido a 1,30 m de altura (cm); w_i – biomassa da componente i da árvore (kg); wa – biomassa total aérea da árvore (kg).

Equações utilizadas na estimação da biomassa – Pinheiro-manso

Modelos					
(1) $w_i = \beta_0 c^{\beta_1} h^{\beta_2}$ (i = w, b)					
(2) $w_{br} = \beta_0 c^{\beta_1}$					
(3) $w_l = \beta_0 c^{\beta_1} \left(\frac{h}{d}\right)^{\beta_2}$					
(4) $w_r = \beta_0 d^{\beta_1}$					
Componente	Modelo	β_0	β_1	β_2	Fonte
Lenho (ww)	1	18,8544	1,6755	0,9485	Tomé et al., 2007d
Casca (wb)	1	8,0810	1,5549	0,4702	Tomé et al., 2007d
Ramos (wbr)	2	184,9365	3,0344	-	Tomé et al., 2007d
Folhas (wl)	3	22,2677	1,7607	-0,5003	Tomé et al., 2007d
Total aérea (wa)	wa = wl + wbr + wb + ww				
Raízes (wr)	4	0,4522	1,1294	-	Tomé et al., 2007d

c – circunferência da árvore medida a 1,30 m de altura (m); d – diâmetro da árvore medida a 1,30 m de altura (cm); h – altura total (m); w_i – biomassa da componente i da árvore (kg); wa – biomassa total aérea da árvore (kg).

Equações utilizadas na estimação da biomassa – Castanheiro e acácias

Modelos					
(1) $w_w = \beta_0 d^{\beta_1} h^{\beta_2}$		(2) $w_i = \beta_0 d^{\beta_1}$ (i=b, r)			
(3) $w_{br} = \beta_0 d^2 h$		(4) $w_l = \beta_0 d^{\beta_1} \left(\frac{h}{d}\right)^{\beta_2}$			
Componente	Modelo	β_0	β_1	β_2	Fonte
Lenho (ww)	1	0,02044	1,76603	1,16402	Patrício, 2006
Casca (wb)	2	0,06574	1,84096	-	Patrício, 2006
Ramos (wbr)	3	0,00440	-	-	Patrício, 2006
Folhas (wl)*	*	-	-	-	-
Total aérea (wa)	wa = ww+wb+wbr				Patrício, 2006
Raízes (wr)	2	0,018973	2,838920	-	Montero et al., 2005

d – diâmetro da árvore medido a 1,30 m de altura (cm); h – altura total da árvore (m); w_i – biomassa da componente i da árvore (kg); wa – biomassa total aérea da árvore (kg).

* A biomassa de folhas do Castanheiro é a mesma equação de biomassa de folhas dos Carvalhos, no caso das Acácias utilizou-se a equação de biomassa de folhas do eucalipto.

Optou-se por aplicar as equações de biomassa do castanheiro às restantes componentes de biomassa da acácia pela maior semelhança nos seus valores de densidade da madeira (Castanheiros bravo e manso: 600 e 515, Acácia 650 e eucalipto 850; Albino de Carvalho, 1996)

Equações utilizadas na estimação da biomassa – Alfarrobeira

Modelo						
(1) $w_i = \beta_0 d^{\beta_1}$ (i=s, r)		(2) $w_c = (\beta_0 + \beta_1) d^2 + \beta_2 d^2 - \beta_3 d^2 h$				
Componente	Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	Fonte
Tronco (ws)	1	0,142	1,974	-	-	Ruiz-Peinado et al., 2012
Copa (wc)	2	0,104	0,0538	0,1510	-0,0074	Ruiz-Peinado et al., 2012
Total aérea (wa)	wa = ws+wc					
Raízes (wr)	1	0,335	2,000	-	-	Ruiz-Peinado et al., 2012

d – diâmetro da árvore medido a 1,30 m de altura (cm); h – altura total da árvore (m); w_i – biomassa da componente i da árvore (kg); wa – biomassa total aérea da árvore (kg).

1.6.5 Partição dos volumes por características estruturais dos povoamentos

A avaliação de volumes, desagregados por classe de idade, por classe de densidade e por classe de qualidade dos povoamentos, foi obtida com base na seguinte fórmula:

$$V_{t_i} = V_t \times \frac{\sum V_{parc_i}}{\sum V_{parc}}$$

V_{t_i} – Volume existente total da classe i

V_t – Volume existente total

$\sum V_{parc_i}$ – Soma do volume existente das parcelas da classe i

$\sum V_{parc}$ – Soma do volume existente das parcelas

1.6.6 Avaliação do índice de qualidade da estação

O índice de qualidade da estação (**IQE**) foi avaliado para os povoamentos de pinheiro-bravo e de eucalipto, considerando-se uma idade padrão de 50 anos e 10 anos, respetivamente. Foram utilizadas as seguintes equações, onde t é a idade do povoamento (anos) e **hdom** a altura dominante do povoamento (m):

Pinheiro-bravo

$$IQE = 69 \left(\frac{hdom}{69} \right)^{(t/50)^{0,458203}}$$

Eucaliptos

$$IQE = 15,88 \times hdom \times \frac{(-0,5805871 + 0,4865041 t + 0,02012648 t^2)}{t^2}$$

1.6.7 Avaliação da produção média anual de cortiça

A produção média anual de cortiça de reprodução foi efetuada recorrendo a uma equação para árvores individuais, que permite estimar com base no valor de DAP sem cortiça o peso seco de cortiça que é produzida num novénio.

Equação utilizada na estimação da produção anual de cortiça

Modelo						
$(1) wc = \beta_0 du^{\beta_1} hdv^{[\beta_2 + \beta_3 \ln(npd)]}$						
Componente	Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	Fonte
Cortiça amadia	1	0,1036	1,3395	0,6709	0,1466	Paulo e Tomé, 2010
du – diâmetro da árvore sem casca medido a 1,30 m de altura (cm); hdv – altura de descortiçamento vertical (m); npd - número de pernadas descortiçadas; wb – peso de cortiça produzida no novénio (kg).						

Para cada sobreiro a gerar cortiça de reprodução, calculou-se a produção média anual (produção estimada num ciclo produtivo dividida pelo número de anos do ciclo). Recorrendo a métodos estatísticos, efetuaram-se os cálculos referentes a cada unidade territorial.

1.6.8 Avaliação da produção média anual de glande

A produção média anual de glande (bolotas de azinheira e boletas de sobreiro) foi avaliada recorrendo a relações entre a área de copa e a produção de glande, que foram determinadas num estudo efetuado em Espanha (Canellas, 1994), e que se considerou com aplicabilidade no território português.

A área coberta por copas produtoras de glande para cada espécie, composição e unidade territorial foi calculada com base na informação proveniente das parcelas de inventário. A produção média anual de glande foi calculada por multiplicação da área efetivamente coberta por copas produtoras de glande, pelos valores de produtividade média anual de glande por unidade de área (170.8 g/m² para o sobreiro e 246.3 g/m² para a azinheira) (Canellas, 1994).

1.6.9 Avaliação da produção média anual de resina

A produção média anual de resina foi avaliada com base em valores de referência de produtividade média de resina por ferida, calculados a partir da média de uma série temporal de dados (DGF, 1996) por unidade territorial NUTSII. A partir da informação proveniente das parcelas de inventário, calculou-se a produção esperada de resina, por árvore resinada. Recorrendo a métodos estatísticos, efetuaram-se os cálculos referentes a cada unidade territorial.

1.6.10 Avaliação da produção média anual de pinha de pinheiro-mansó

A produção média anual de pinhas de pinheiro-manso foi avaliada com base numa equação que, com base no diâmetro da árvore, estima a produção anual de pinha.

Equação utilizada na estimação da produção anual de pinha de pinheiro-manso

Modelo						
$(1) wc = -\beta_0 + \beta_1 d$						
Componente	Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	Fonte
Pinha	1	35,173	2,626	-	-	Sousa, 1968
d – diâmetro da árvore a 1,30 m de altura (cm); wc – peso de pinha anualmente (kg/ano).						

1.6.11 Avaliação da vitalidade dos povoamentos florestais

O estado de vitalidade dos povoamentos florestais foi avaliado através da observação nas parcelas de inventário, dos danos do copado das árvores (desfolha e descoloração das copas). Foi calculada a percentagem de povoamentos por espécie, sem danos, com danos ligeiros e com danos acentuados.

1.6.12 Classificação segundo os modelos de combustível da vegetação

Os modelos de combustível NFFL (Anderson, 1982, Rothermel, 1972) foram desenvolvidos nos EUA para descrição genérica do potencial de comportamento do fogo florestal (Tabela 5).

O modelo de combustível da vegetação foi registado em cada parcela de inventário. Com base nos dados recolhidos foi possível construir distribuições de áreas de povoamentos florestais por modelo de combustível, para diferentes espécies, composições e unidades territoriais.

Tabela 5 – descrição dos modelos de combustível da vegetação NFFL.

Grupo	Modelo	Descrição	Aplicação
Herbáceo	1	Pasto fino, seco e baixo, com altura abaixo do joelho, que cobre completamente o solo. Os matos ou as árvores cobrem menos de 1/3 da superfície. As pastagens com espécies anuais são exemplos típicos.	Montado. Pastagens anuais ou perenes. Restolhos.
	2	Pasto contínuo, fino, seco e baixo, com presença de matos ou árvores que cobrem entre 1/3 e 2/3 da superfície. Os combustíveis são formados pelo pasto seco, folhada e ramos caídos da vegetação lenhosa.	Matrizes mato/herbáceas resultantes de fogo frequente (exemplo: giestal). Formações lenhosas diversas (exemplo: pinhais, zimbrais, montado). Plantações florestais em fase de instalação e nascedio.

Anexo Técnico

Grupo	Modelo	Descrição	Aplicação
	3	Pasto contínuo, espesso ($\geq 1\text{m}$) e 1/3 ou mais do pasto deverá estar seco.	Campos cerealíferos (antes da ceifa). Pastagens altas. Feteiras. Juncais.
Arbustivo	4	Matos ou árvores jovens muito densos, com cerca de 2 metros de altura. Continuidade horizontal e vertical do combustível. Abundância de combustível lenhoso morto (ramos) sobre as plantas vivas.	Qualquer formação que inclua um estrato arbustivo e contínuo (horizontal e verticalmente), especialmente com percentagens elevadas de combustível morto: carrascal, tojal, urzal, esteval, acacial. Formações arbóreas jovens e densas (fase de novédio) e não caducifólias.
	5	Mato denso mas baixo, com uma altura inferior a 0,6 metros. Apresenta cargas ligeiras de folhada do mesmo mato, que contribui para a propagação do fogo em situação de ventos fracos.	Qualquer formação arbustiva jovem ou com pouco combustível morto. Sub-bosque florestal dominado por silvas, fetos ou outra vegetação sub-lenhosa verde. Eucaliptal (> 4 anos de idade) com sub-bosque arbustivo baixo e disperso, cobrindo entre 1/3 e 1/2 da superfície.
	6	Mato mais velho do que no modelo 5, com alturas compreendidas entre os 0,6 e os 2 metros de altura. Os combustíveis vivos são mais escassos e dispersos. No conjunto é mais inflamável do que o modelo 5.	Situações de dominância arbustiva não enquadráveis nos modelos 4 e 5. Regeneração de <i>Quercus pyrenaica</i> (antes da queda da folha).
	7	Mato de espécies muito inflamáveis, de 0,6 a 2 metros de altura, que propaga o fogo debaixo das árvores. O incêndio desenvolve-se com teores mais altos de humidade do combustível morto do que no outros modelos, devido à natureza mais inflamável dos outros combustíveis vivos.	
Manta morta	8	Folhada em bosque denso de coníferas ou folhosas (sem mato). A folhada forma uma capa compacta ao estar formada de agulhas pequenas (5 cm ou menos) ou por folhas planas não muito grandes.	Formações florestais ou pré-florestais sem sub-bosque: Carvalhos mediterrânicos, carvalhais, medronhal, vidoal, folhosas ripícolas, choupal, eucaliptal jovem, <i>Pinus sylvestris</i> , cupressáceas e restantes resinosas de agulha curta.
	9	Folhada em bosque denso de coníferas ou folhosas, que se diferencia do modelo 8, por formar uma camada pouco compacta e arejada. É formada por agulhas largas como no caso do <i>Pinus pinaster</i> , ou por folhas grandes e frisadas como as do <i>Quercus pyrenaica</i> , <i>Castanea sativa</i> , etc.	Formações florestais sem sub-bosque: pinhais (<i>Pinus pinaster</i> , <i>P. pinea</i> , <i>P. nigra</i> , <i>P. radiata</i> , <i>P. halepensis</i>), eucaliptal (> 4 anos de idade).
Resíduos lenhosos	11	Resíduos ligeiros ($\varnothing < 7,5\text{ cm}$) recentes, de tratamentos silvícolas ou de aproveitamentos, formando uma capa pouco compacta de escassa altura (por volta de 30 cm). A folhada e o mato existentes ajudarão à propagação do fogo.	Formações florestais sujeitas a operações de desramação e desbaste, selecção de toijas (eucaliptal), ou a cortes parciais ligeiros.
	12	Resíduos de exploração mais pesados do que no modelo 11, formando uma capa contínua de maior altura (até 60 cm). Mais de metade das folhas estão ainda presas aos ramos sem terem secado completamente. Não existem combustíveis vivos que influenciem no fogo.	Formações florestais sujeitas a desbaste ou corte parcial intensos, ou a corte raso.
	13	Grandes acumulações de resíduos de exploração grossos ($\varnothing < 7,5\text{ cm}$) e pesados, cobrindo todo o solo.	

1.6.13 Classificação segundo os modelos de diversidade estrutural da vegetação

Os Modelos de Diversidade Estrutural da Vegetação (MDEV) foram construídos a partir da análise dos dados da estrutura vertical da vegetação recolhidos nas parcelas de inventário do IFN6 (DGF, 1999). Da sua análise concluiu-se que a estrutura dos povoamentos florestais pode ser discriminada em 7 grupos naturais, e que esses grupos podem ser definidos a partir de limiares (Tabela 6) estabelecidos pelo seguintes índices:

Índice de cobertura

$$IC = 1 - \left[\left(1 - \frac{C1}{100}\right) \times \left(1 - \frac{C2}{100}\right) \times \dots \times \left(1 - \frac{C7}{100}\right) \right]$$

Índice de altura

$$IA = \frac{[(C1 \times 24) + (C2 \times 12) + (C3 \times 6) + (C4 \times 3) + (C5 \times 1.5) + (C6 \times 0.75) + (C7 \times 0.25)]}{\sum_1^7 c_i}$$

Índice de dominância do estrato arbóreo

$$IDEA = \frac{(C1 + C2 + C3 + C4 - C5 - C6 - C7)}{100}$$

C1 - coberto vegetal no nível de altura $h \geq 16$ m (%);

C2 - coberto vegetal no nível de altura $16 < h \leq 8$ m (%);

C3 - coberto vegetal no nível de altura $8 < h \leq 4$ m (%);

C4 - coberto vegetal no nível de altura $4 < h \leq 2$ m (%);

C5 - coberto vegetal no nível de altura $2 < h \leq 1$ m (%);

C6 - coberto vegetal no nível de altura $1 < h \leq 0.5$ m (%);

C7 - coberto vegetal no nível de altura $h < 0.5$ m (%)

A cada parcela foi atribuído um MDEV que sintetiza num único parâmetro o arranjo da vegetação acima do solo existente nessa parcela. Por análise estatística dos dados, procedeu-se ao cálculo da distribuição percentual dos diversos MDEV por tipo de povoamento e composição específica.

Tabela 6 – Modelos de diversidade estrutural da vegetação (MDEV).

MDEV	Descrição	IC	IA	IDEA
1	Pov. florestais com vegetação muito fechada e alta	≥ 0.85	≥ 5	-
2	Pov. florestais com vegetação muito fechada e baixa	≥ 0.85	< 5	-
3	Pov. florestais com vegetação fechada e alta	0.65 - 0.84	≥ 5	-
4	Pov. florestais com vegetação fechada e baixa, com dominância do estrato arbóreo	0.65 - 0.84	< 5	≥ 0
5	Pov. florestais com vegetação fechada e baixa, com dominância do estrato arbustivo	0.65 - 0.84	< 5	< 0
6	Pov. florestais com vegetação aberta e alta	≤ 0.64	≥ 5	-
7	Pov. florestais com vegetação aberta e baixa	≤ 0.64	< 5	-

1.6.14 Outros cálculos

A distribuição da área de povoamentos florestais por classes de dimensão do povoamento foi obtida com base na informação recolhida no processo de foto-interpretação. Para além da classificação de uso/solo efetuada para cada fotoponto (de povoamentos florestais) foi realizada a classificação da dimensão do povoamento em que está inserido.

Os parâmetros *densidade média* e *número total de árvores* foram calculados com recurso a medições nas parcelas de inventário e foram desagregados por espécie, composição específica e unidade territorial. Neste cálculo não se incluíram as árvores menores, considerando-se apenas as árvores com DAP superior ou igual a 7.5 cm (ou com DAP superior ou igual a 5 cm no caso dos eucaliptos). Nos povoamentos explorados em regime de talhadia as varas foram consideradas como árvores individuais.

As distribuições da área de povoamentos florestais por *classes de densidade* e por *classes de área basal* foram obtidas com base nos dados das parcelas de inventário. Estas distribuições são apresentadas por espécie, composição específica e unidade territorial. A área basal foi calculada pela soma das áreas seccionais dos troncos a 1,30 m do solo, por unidade de área. Não se contabilizaram as árvores menores, considerando-se apenas as árvores com DAP superior ou igual a 7.5 cm (ou com DAP superior ou igual a 5 cm no caso dos eucaliptos). Nos povoamentos explorados em regime de talhadia as varas foram consideradas como árvores individuais.

As distribuições percentuais do número de árvores por *classes de DAP* e número de árvores por *classes de idade de criação da cortiça* foram obtidas com base nos dados das parcelas de inventário ao nível da árvore. Estas distribuições traduzem a proporção de árvores pertencentes a uma determinada classe, para uma dada espécie, composição específica e unidade territorial. Não se contabilizaram as árvores

menores, considerando-se apenas as árvores com DAP superior ou igual a 7.5 cm (ou com DAP superior ou igual a 5 cm no caso dos eucaliptos). Nos povoamentos explorados em regime de talhadia as varas foram consideradas como árvores individuais.

As percentagens de ocorrência das espécies invasoras, arbóreas e arbustivas em povoamentos florestais foram calculadas para a área da espécie arbórea dominante para cada uma das espécies de matos mais comuns em Portugal continental.

As distribuições percentuais apresentadas foram obtidas com base nos dados das parcelas de inventário. Estas distribuições traduzem a proporção pertencente a uma determinada classe, para uma dada espécie, composição específica e unidade territorial.

2 Referências

- Carvalho, J., 2000. Crescimento, Produção e Ecologia de Povoamentos de *Quercus pyrenaica* Willd. em Portugal Continental. Dissertação de Doutoramento, UTAD, Vila Real. 213 pp.
- DGF, 2001. Inventário Florestal Nacional, Portugal Continental. 3ª Revisão, 1995-1998. 233 pp., Direcção Geral das Floresta, Lisboa.
- DGRF, 2005. Manual de Instruções para a realização do trabalho de campo – 5º Inventário Florestal Nacional. Direcção Geral dos Recursos Florestais, Lisboa, Portugal (publicação interna).
- DGRF, 2006. Manual de instruções para a realização do trabalho de fotointerpretação – 5º Inventário Florestal Nacional. Direcção Geral dos Recursos Florestais, Lisboa, Portugal (publicação interna).
- DRF, 2008. 1.º Inventário Florestal da Região Autónoma da Madeira, 116pp, Direcção Regional de Florestas, Funchal.
- DRFCN, 2015. 2.º Inventário Florestal da Região Autónoma da Madeira, 112pp, Direcção Regional de Florestas e Conservação da Natureza, Funchal.
- DRRF, 2010. Inventário Florestal da Região Autónoma dos Açores. Direcção Regional dos Recursos Florestais, Ponta Delgada.
- Faias S.P., Morais P., Dias S., Morão S., Tomé M., Páscoa F., Ochoa P., 2007. FORSEE – Uma rede europeia de zonas piloto para a avaliação de critérios e indicadores de gestão florestal sustentável. Relatório final do projecto n.º20 programa INTERREG IIIB – Espaço Atlântico. Publicações GIMREF RFP1/2007, ISA-UTLCEF, Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.5/1763>
- IPCC, 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Chapter 4: Forest Land, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- Loetsch, F., Haller, K.E., 1973. Forest Inventory, Vol. 1: Statistics of forest inventory and information from aerial photographs, München, BLV Verlagsgesellschaft.
- Montero, G., Ruiz-Peinado, R., Muñoz, M. 2005. Producción de biomasa y fijación de CO2 por los bosques españoles. Monografías INIA: Seria Forestal nº 13. 270 p.
- Mendes, 2011. Equações de biomassa para *Pinus pinaster* Aiton, e *Quercus pyrenaica* na região Norte de Portugal, Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 84p.
- Patrício, M. S., 2006 Análise da Potencialidade Produtiva do Castanheiro em Portugal. Dissertação de Doutoramento. Universidade Técnica da Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Centro de Estudos Florestais, Lisboa, Portugal.
- Paulo, J. A., Tomé, J., Tomé, M., 2003. Ajustamento simultâneo de equações de biomassa de azinheira. In: Brito, P., Figueiredo, A., Sousa, F., Teles, P., Rosado, F. (eds), Literacia e Estatística, Actas do X Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística (SPE), Porto, pp. 501 – 510.
- Paulo, J.A., Tomé, M., 2006. Equações para Estimação do Volume e Biomassa de Duas Espécies de Carvalhos: *Quercus suber* e *Quercus ilex*. Publicações do GIMREF -RC1/2006. Universidade Técnica da Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Centro de Estudos Florestais, Lisboa, Portugal. <http://hdl.handle.net/10400.5/1730>

Paulo, J.A., Tomé, M., 2010. Predicting mature cork biomass with t years of growth from one measurement taken at any other age. *Forest Ecology and Management*, 259 (2010): 1993-2005.

Soares, P. e Tomé, M., 2004. Analysis of the effectiveness of biomass expansion factors to estimate stand biomass. In: Hasenauer, H., Makela, A. (eds). "Modeling Forest Production" Proc. Conf. Vienna, 19-21 April (Department of Forest and Soil Sciences, BOKU University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna), pp: 368-374.

Tomé, M., Barreiro, S., Paulo, J. A., Faias, S.P., 2007. Selecção de equações para estimação de variáveis da árvore em inventários florestais a realizar em Portugal. Publicações FORCHANGE PT 9/2007. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Centro de Estudos Florestais. Lisboa. http://www.isa.ulisboa.pt/cef/forchange/fctools/pt/Ferramentas/equacoes-if_em_portugal.pdf