



Relatório inventário florestal – Unidade Industrial de Conversão de Lítio (UICLi) e corredores de fornecimento de energia elétrica e de adução de águas residuais tratadas (ApR)

Cliente: Quadrante

Número total de páginas do presente documento: 15

Marco Magalhães e Teresa Fonseca

Vila Real, 11 de julho de 2024



Índice

1. Objetivo.....	4
2. Identificação da área a inventariar.....	4
3. Estratificação.....	5
3.1. Especificações técnicas.....	5
3.2. Descrição das classes da estratificação.....	5
3.3. Resultados da estratificação.....	7
4. Recolha de dados de campo.....	9
4.1. Esquema de amostragem.....	9
4.2. Forma e dimensão das parcelas.....	10
4.3. Avaliações realizadas no campo.....	10
5. Tratamento dos dados recolhidos no campo.....	11
5.1. Caracterização da idade e rotação dos povoamentos.....	11
5.2. Caracterização do estado vegetativo.....	11
5.3. Caracterização do diâmetro à altura do peito (d) e altura (h).....	12
5.4. Caracterização da densidade dos povoamentos em cada estrato.....	12
5.5. Avaliação das existências florestais.....	12
5.6. Resumo dos parâmetros dendrométricos.....	13
6. Povoamentos prematuros.....	13
7. Referências citadas no texto.....	15



Índice de quadros

Quadro 1. Estratos considerados no processo de estratificação.	5
Quadro 2. Resultado da estratificação.	9
Quadro 3. Estratos considerados no inventário florestal e respetiva área de ocupação.	9
Quadro 4. Caracterização da altura e d médios dos povoamentos apurada para os estratos (valores médios e desvio-padrão).	12
Quadro 5. Caracterização da densidade média dos povoamentos apurada em cada estrato (valores médios e desvio-padrão).	12
Quadro 6. Caracterização do volume total das árvores inventariadas apurado em cada estrato (valores médios, e desvio-padrão).	13
Quadro 7. Caracterização dos parâmetros dendrométricos por estrato (valores médios).	13
Quadro 8. Avaliação de cortes prematuros.	14

Índice de figuras

Figura 1. Localização da área de inventário	4
Figura 2. Floresta de eucalipto adulto	6
Figura 3. Floresta mista de sobreiro.....	7
Figura 4. Área de estudo após divisão em estratos	8
Figura 5. Localização das parcelas de amostragem.	10



1. Objetivo

No âmbito de protocolo de prestação de serviços estabelecido entre a Quadrante e a GisTree foi planeado e executado um projeto de inventário florestal para a área da futura Unidade Industrial de Conversão de Lítio (UICLi) e respetivos corredores da linha elétrica e de adução de águas residuais tratadas (ApR). Os objetivos definidos foram a caracterização das existências florestais presentes na UICLi e corredores, com apresentação de valores médios de volume. Este relatório sumaria o procedimento adotado no planeamento do inventário e da recolha de dados e apresenta os resultados obtidos após tratamento da informação recolhida no campo.

A metodologia utilizada assenta em métodos estatísticos baseados em amostragens realizadas em duas etapas distintas. A primeira etapa, que corresponde à estratificação da área de estudo, permite avaliar as áreas dos diferentes tipos de ocupação do solo, recorre a informação extraída de fotografias aéreas. 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.

2. Identificação da área a inventariar

A área de estudo está localizada no distrito e concelho de Setúbal, respetivamente nas freguesias de Setúbal (São Sebastião), Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra e Sado, num total de 315,5 ha (Figura 1).

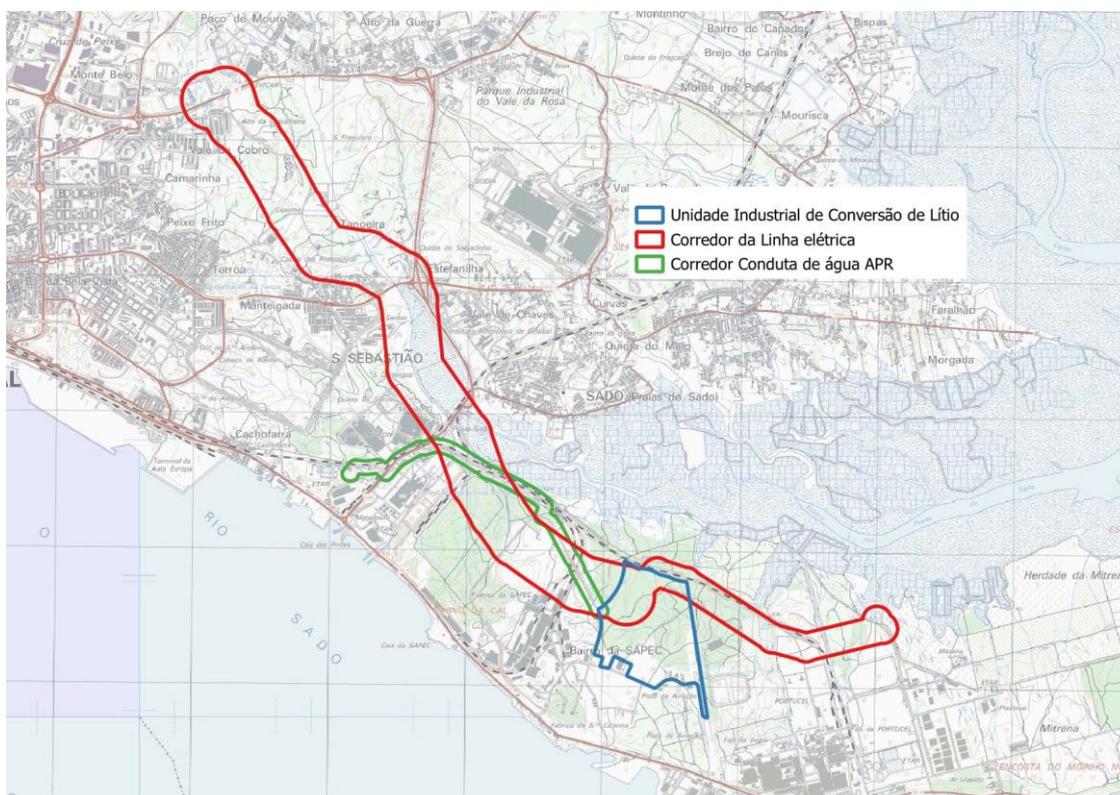


Figura 1. Localização da área de inventário



3. Estratificação

Este ponto descreve as especificações técnicas utilizadas para realizar a estratificação. A estratificação da área de estudo é produzida com base em interpretação visual de imagens aéreas ortorretificadas de grande resolução espacial disponibilizadas gratuitamente pela DGT ou com recurso a séries multitemporais inter e intra-anuais de imagens de satélite da Google ou Bing. No processo de produção utilizaram-se bases de dados auxiliares provenientes de fontes diversas. A nomenclatura adotada é baseada na defendida pelo Inventário Florestal Nacional (IFN), neste caso foi estruturada em 2 níveis hierárquicos, com o principal objetivo de caracterizar com detalhe a classe de uso florestal, foi assim possível identificar 6 classes de uso e ocupação do solo.

3.1. Especificações técnicas

A estratificação realizada é uma cartografia de polígonos que representam unidades de uso/ocupação do solo homogéneas. Entende-se por unidade de uso/ocupação do solo qualquer área de terreno superior ou igual à unidade mínima cartográfica definida (5000 m²) com distância entre linhas superior ou igual a 20 metros (m), cada polígono está classificado com um código de uso/ocupação do solo. A estratificação é produzida com base em interpretação visual de imagens aéreas ortorretificadas de grande resolução espacial disponibilizadas gratuitamente pela DGT ou com recurso a séries multitemporais inter e intra-anuais de imagens de satélite da Google ou Bing. O controlo de qualidade foi realizado com recurso às visitas de campo realizadas para a execução das parcelas de campo do inventário florestal.

3.2. Descrição das classes da estratificação

Neste capítulo descrevem-se as classes da nomenclatura adotadas na estratificação, nos diversos níveis de detalhe (Quadro 1).

Quadro 1. Estratos considerados no processo de estratificação.

Nível 1	Nível 2
1. Agricultura	
2. Águas interiores e zonas húmidas	
3. Florestas	2.1 Povoamento puro de eucalipto 2.2 Povoamento misto dominante de sobreiro
4. Matos e pastagens	
5. Urbano	

1. Agricultura - Terreno, com área mínima de 0,5 ha e largura mínima de 20 m, ocupado por culturas agrícolas incluindo todas as culturas temporárias ou perenes, assim como as terras identificáveis como em pousio (i.e. terras deixadas em repouso durante um ou mais anos, antes de serem cultivadas novamente).
2. Águas interiores e zonas húmidas - Superfície, com área mínima de 0,5 ha e largura mínima de 20 m, coberta ou saturada de água durante a totalidade, ou uma parte significativa, do ano.



3. Florestas - Terrenos com uso florestal, ocupados por árvores florestais, ou temporariamente desarborizados em resultado de cortes culturais ou cortes extraordinários devidos a perturbações bióticas (pragas, doenças) ou abióticas (incêndios, tempestades). As árvores originadas por regeneração natural, sementeira ou plantação, devem atingir uma altura maior ou igual a 5 metros e no seu conjunto apresentarem um grau de coberto maior ou igual a 10%. O sobcoberto não é dedicado à agricultura, nem a atividades recreativas ou de lazer. Estão incluídos os terrenos ocupados por árvores florestais, vivas ou mortas, resultantes de regeneração natural, sementeira ou plantação, cortes rasos, novas plantações florestais e superfícies recentemente afetadas por incêndios florestais em processo de regeneração há menos de 5 anos.

3.1. Povoamento puro de eucalipto – Povoamento florestal em que a espécie dominante é o eucalipto adulto (*Eucalyptus* spp.) e representa mais de 75% do coberto arbóreo.



Figura 2. Floresta de eucalipto adulto

3.2. Povoamento misto dominante de sobreiro – Povoamento florestal em que a espécie dominante é o sobreiro (*Quercus suber*) e representa menos de 75% do coberto arbóreo.



Figura 3. Floresta mista de sobreiro

4. Matos e pastagens - Terreno, com área mínima de 0,5 ha e largura mínima de 20 m, com presença de vegetação espontânea composta por mato (por ex.: urzes, silvas, giestas, tojos), por formações arbustivas (ex.: carrascais ou medronhais espontâneos) com grau coberto mínimo de 25% e altura mínima de 50 cm, ou ocupado com vegetação predominantemente herbácea, semeada ou espontânea, utilizável para pastoreio in situ, e que acessoriamente pode também ser cortada em determinados períodos do ano, com grau coberto mínimo de 10%.
5. Urbano - Terreno com área mínima de 0,5 ha e largura mínima de 20 m, edificado com construções efetuadas pelo Homem (prédios, casas, armazéns, estradas, pavimentos artificiais, etc.), integradas em grandes ou pequenos aglomerados urbanos ou isoladamente. Pode incluir terrenos ocupados com vegetação cujo uso não se considera florestal ou agrícola.

3.3. Resultados da estratificação

A estratificação por ocupação de coberto permitiu atentar que estamos em presença de um território urbano e periurbano, a UICLI e o corredor da conduta de água APR localizam-se no Parque Industrial de Mitrena e o



corredor da linha elétrica estende-se para noroeste em direção à subestação de Setúbal. De acordo com o Quando 2, a principal ocupação do solo são os matos e pastagens (47,0%), associada à zona da UICLI e à parte noroeste do corredor da linha elétrica, seguida da componente urbana (34,4%). A agricultura é residual e a floresta encontra-se dispersa em manchas de pequena dimensão num total de 31,5 ha. Os povoamentos de eucalipto localizam-se na zona do Parque Industrial de Mitrena e as manchas de sobreiro (geralmente associada a outras espécies como o pinheiro-manso) ao longo da parte noroeste do corredor da linha elétrica.

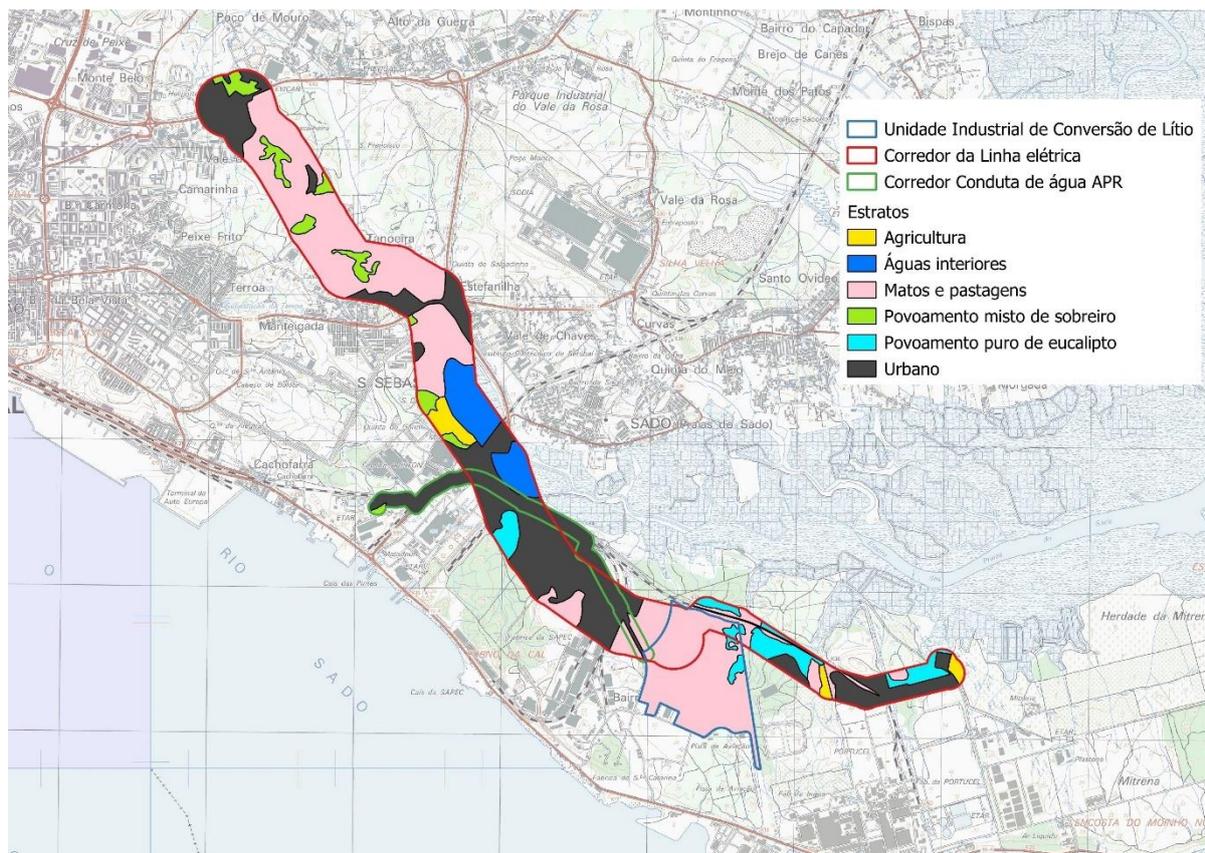


Figura 4. Área de estudo após divisão em estratos.



Quadro 2. Resultado da estratificação.

Estrato	Área	
	(ha)	(%)
1. Agricultura	7,2	2,3
2. Águas interiores e zonas húmidas	20,0	6,3
3. Florestas	31,5	10,0%
3.1 Povoamento puro de eucalipto	18,3	5,8
3.2 Povoamento misto dominante de sobreiro	13,2	4,2
4. Matos e pastagens	148,5	47,0
5. Urbano	108,4	34,4
TOTAL	315,7	100,0%

4. Recolha de dados de campo

4.1. Esquema de amostragem

Após verificação da ocupação, procedeu-se à estratificação da área em seis estratos, com base em fotointerpretação, tendo como critério a composição das espécies, nomeadamente eucalipto e sobreiro. No Quadro 3 apresentam-se os estratos florestais considerados no inventário e respetiva área de ocupação, já aferida após verificação de campo.

Quadro 3. Estratos considerados no inventário florestal e respetiva área de ocupação.

Estrato	Área ocupada pelo estrato j (ha)	Representação (Pj)
Povoamento puro de eucalipto	18,3	0,5804
Povoamento misto dominante de sobreiro	13,2	0,4196
TOTAL	31,5	1

Dada a estratificação prévia da área e a diminuta dimensão da área de amostragem (31,5 ha), optou-se pela distribuição de parcelas em todas as manchas de povoamento florestal. A distribuição das parcelas pelos estratos foi realizada de modo aleatório – como previsto nesta tipologia de amostragem – tendo sido identificadas e implementadas no terreno, 26 unidades de amostragem (parcelas), das 32 inicialmente previstas, não se realizaram 6 parcelas por impossibilidade de acesso a terrenos industriais privados (5 parcelas de eucalipto e uma de sobreiro). Na Figura 4 apresenta-se a área, após a estratificação, com visualização dos polígonos correspondentes aos estratos, detalhando, nas Figuras 2 e 3, imagens captadas em cada um dos estratos definidos.

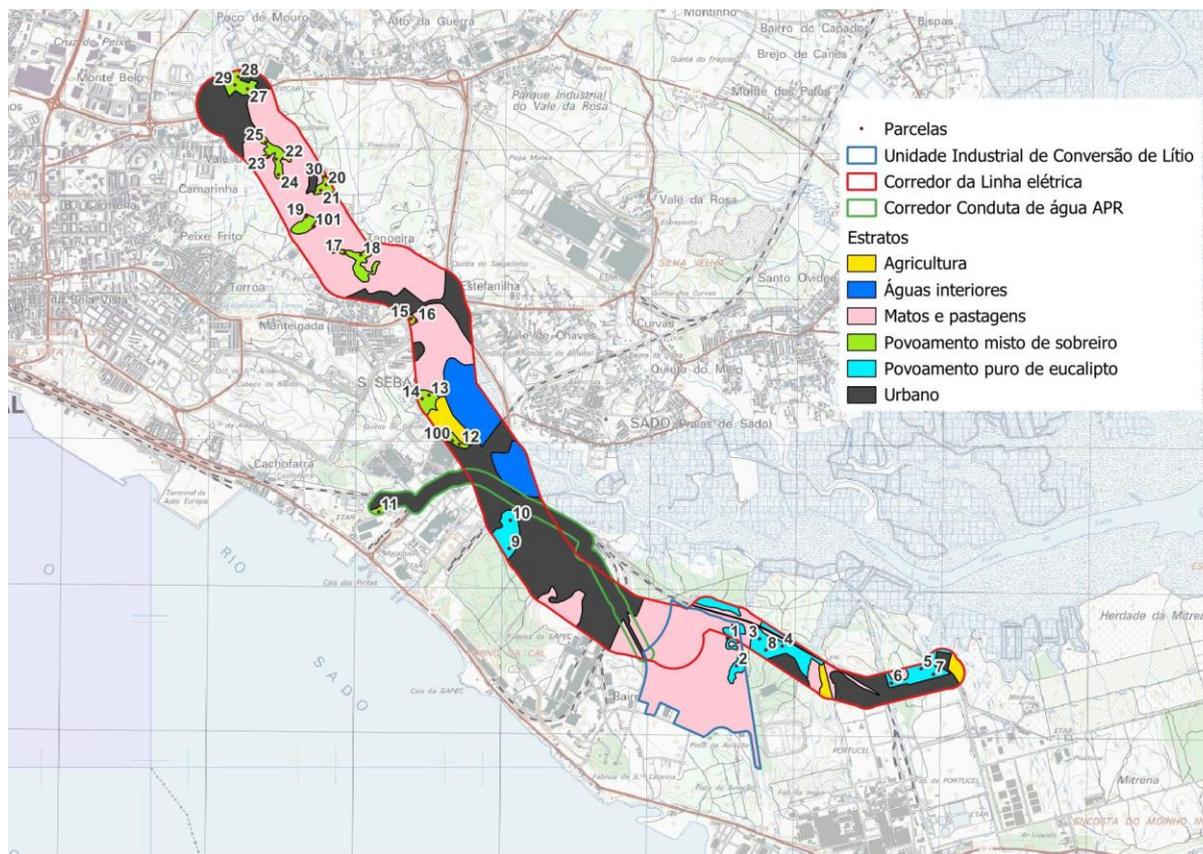


Figura 5. Localização das parcelas de amostragem.

4.2. Forma e dimensão das parcelas

As parcelas de amostragem foram estabelecidas como possuindo forma circular. A área das parcelas foi selecionada atendendo às características dos estratos, nomeadamente quanto a grandeza e variabilidade do número de indivíduos esperados em cada estrato e/ou homogeneidade do estrato. Atendendo à manifesta diferença de densidade e estágio de desenvolvimento, decidiu-se utilizar parcelas de amostragem com área unitária de 200 m² para o estrato de povoamento de eucalipto e de 1000 m² no estrato de povoamento de sobreiro.

4.3. Avaliações realizadas no campo

O trabalho de campo decorreu dias 17, 18 e 19 de junho de 2024. A avaliação no terreno seguiu as metodologias usuais de avaliações florestais, descritos em Marques et al. (2017) e em correspondência com as orientações do manual de recolha de dados biométricos do Inventário Florestal Nacional 6 (ICNF, 2014) dispensando-se aqui a descrição detalhada das atividades desenvolvidas. Sumariamente, após a identificação do centro da parcela e avaliação da inclinação média do terreno, procedeu-se à delimitação da parcela, ajustando-se o valor do raio da parcela sempre que necessário, em função da inclinação. Em cada parcela procedeu-se à identificação das



espécies presentes e avaliação do diâmetro a 1,30 m de altura (d) de todas as árvores vivas com altura superior a esse nível. Para a espécie eucalipto, sendo as plantas provenientes de exploração em talhadia, registou-se o número de varas e respetiva altura média, por classe de dimensão ($d < 5$ cm, $5 \leq d < 7,5$ cm), tendo sido registados os valores individuais de diâmetro e de altura total para os exemplares cujo diâmetro fosse igual ou superior a 7,5 cm. Esta estratificação de árvores menores foi realizada em conformidade com as categorias seguidas no inventário florestal nacional para efeito de cálculo de volume.

A avaliação do diâmetro das árvores foi feita com suta de braços e a avaliação do perímetro foi realizada com fita, ambas com precisão ao milímetro. A altura total das árvores foi medida com hipsómetro Vertex, com precisão ao decímetro enquanto a altura das árvores menores foi avaliada com vara graduada ao centímetro.

Foi amostrado um total de 26 parcelas, 5 em áreas de eucalipto 21 em áreas de sobreiro.

5. Tratamento dos dados recolhidos no campo

A partir da informação recolhida em campo procedeu-se à avaliação, em gabinete, da densidade do povoamento, expressa em número de árvores por hectare (N, árv./ha) e do volume das árvores (v, m³), para posterior avaliação dos totais nas parcelas. Estas quantificações foram realizadas por espécie, adotando as equações usadas no IFN6 (Secção 1.6.4. do Anexo Técnico), e apurado o valor global, ao nível da parcela.

Os dados recolhidos em campo e tratados, ao nível da parcela, são disponibilizados em folha de cálculo Excel, em complemento ao relatório. A caracterização da densidade dos povoamentos é apresentada na Secção 5.1. Os cálculos respeitantes à estimação das existências florestais são apresentados para a variável volume do tronco e está indicado na Secção 5.2 deste relatório.

5.1. Caracterização da idade e rotação dos povoamentos

A idade e rotação dos povoamentos foi determinada no local. Os povoamentos de eucalipto encontram-se na 3^a rotação ou superior. O grau de coberto, razão entre a área da projeção horizontal das copas das árvores e a respetiva área de terreno, expresso em percentagem, foi inicialmente determinado em gabinete e posteriormente validado em campo. O resultado destes parâmetros é apresentado na shapefile da estratificação (estratos) que acompanha o presente relatório.

5.2. Caracterização do estado vegetativo

Não foram identificados sintomas de doenças ou pragas, apresentado um bom estado vegetativo.



5.3. Caracterização do diâmetro à altura do peito (d) e altura (h)

No quadro 4 apresenta-se os dados de altura e d médios para as 26 parcelas dos 2 estrato amostrados.

Quadro 4. Caraterização da altura e d médios dos povoamentos apurada para os estratos (valores médios e desvio-padrão).

Estrato	d (cm)				Altura (h, m)	
	nj	Nº árvores	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
Povoamento puro de eucalipto	5	1050	10,7	2,0	10,5	1,1
Povoamento misto dominante de sobreiro	21	90	47,5	17,3	8,8	1,3

5.4. Caraterização da densidade dos povoamentos em cada estrato

No Quadro 5 faz-se a caraterização da densidade dos povoamentos, em número de árvores, por unidade de área (N, árv./ha), para o estrato. Para o estrato de floresta de eucalipto jovem, a densidade foi contabilizada em número de plantas com altura superior a 1,30 m, contabilizadas nas touças.

Quadro 5. Caraterização da densidade média dos povoamentos apurada em cada estrato (valores médios e desvio-padrão).

Estrato	Número de árvores total (N, árv./ha)			Número de exemplares maiores (N, árv./ha)		Número de exemplares menores (N, árv./ha)	
	nj	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-padrão
Povoamento puro de eucalipto	5	1050	333	1050	333	-	-
Povoamento misto dominante de sobreiro	21	90	45	90	46	-	-

5.5. Avaliação das existências florestais

No Quadro 6 é apresentada a estimativa média do volume total, por unidade de área, complementando-se esta informação com o valor do desvio-padrão estimado em cada estrato.



Quadro 6. Caracterização do volume total das árvores inventariadas apurado em cada estrato (valores médios, e desvio-padrão).

Estrato	nj	Volume médio (m ³ /ha)	Desvio-padrão (m ³ /ha)
Povoamento puro de eucalipto	5	64,6	47,8
Povoamento misto dominante de sobreiro	21	94,6	40,2

5.6. Resumo dos parâmetros dendrométricos

O quadro seguinte pretende realizar uma apresentação sumária dos parâmetros dendrométricos resultantes do inventário florestal para todos os estratos.

Quadro 7. Caracterização dos parâmetros dendrométricos por estrato (valores médios).

Estrato	Número de árvores (N, árv./ha)		Diâmetro (cm)	Altura (m)	Volume (m ³ /ha)
	nj	Média	Média	Média	Média
Povoamento puro de eucalipto	5	1050	10,7	10,5	64,6
Povoamento misto dominante de sobreiro	21	90	47,5	8,8	94,6

6. Povoamentos prematuros

Em 1988 foi publicada legislação relativa à prática de cortes prematuros (DL nº 173/88). Esta legislação surgiu num período em que decorrendo do risco generalizado de fogos florestais, muitos proprietários procediam ao abate de arvoredo de menores dimensões, tentando evitar o prejuízo provocado pela destruição total do material lenhoso em incêndios que viessem a ocorrer em anos seguintes.

O Decreto-Lei 173/88 aplica-se exclusivamente aos povoamentos florestais de Eucalipto e Pinheiro-bravo, estando orientado “com vista a garantir uma oferta sustentada de matérias-primas lenhosas de origem nacional” (Preâmbulo do DL 173/88). Esta legislação tem permitido mais do que tudo constituir um alerta contra as práticas de antecipação de cortes e sua divulgação junto dos proprietários, sendo escassas as situações de aplicação efetiva, não estando publicamente divulgado um procedimento ou norma efetiva para a sua concretização.

Estamos em crer que a aplicação deste DL se tem orientado sobretudo para as situações de antecipação de cortes finais no âmbito da exploração florestal, sendo eventualmente pouco frequente o seu uso nos casos de alteração do uso do solo decorrentes de expectativas de valorização económica do território, como é a situação a que se



refere este relatório, o que aliás põe em causa a aplicação da lei num contexto diferente daquele para que foi delineada.

Pretende-se avaliar quais os povoamentos de Eucalipto em que seja necessário vir a solicitar autorização para o seu abate em virtude de apresentarem dimensões aquém das estabelecidas pela legislação: “Cortes finais de povoamentos florestais de eucalipto em que pelo menos 75% das suas árvores não tenham um diâmetro à altura do peito igual ou superior a 12 cm (Artigo 2º).

Como se pode observar pelos resultados apresentado no Quadro 8, nas parcelas 3, 4 e 8 é ultrapassada a condição prevista nos artigos 1º e 2º do DL Nº 173/88 e assim serem considerados povoamentos prematuros. Estamos em presença de um povoamento de eucalipto de 3ª rotação com ausência de gestão, nomeadamente seleção de varas.

Importa referir que em todas as áreas de corte de Eucalipto, respetivamente com menos de 1 ha poderá não ser exigível um pedido de autorização. Também relativamente às áreas de Eucalipto de 2ª ou 3ª rotação, é questionável essa obrigatoriedade, que poderá ser limitada apenas às situações de 1ª rotação.

Quadro 8. Avaliação de cortes prematuros.

Nº da Parcela de inventário	Espécie	Rotação	Nº total de árvores ou varas	Nº de árvores ou varas com dap<17 ou 12 cm	Relação entre Nº de árvores com dap<17 ou 12 cm e Nº total de árvores ou vara
1	Eucalipto	3ª	32	14	44
2	Eucalipto	3ª	14	7	50%
3	Eucalipto	3ª	19	16	84%
4	Eucalipto	3ª	19	17	89%
8	Eucalipto	3ª	21	20	95%



7. Referências citadas no texto

DGT. 2022. Especificações Técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010, 2015 e 2018. Lisboa, 58 p.

ICNF. 2014. IFN6 – Manual de recolha de dados biométricos de vegetação. [pdf], Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa, 171 p.

ICNF. 2019. 6º Inventário Florestal Nacional: 2015 Relatório Final. [pdf], Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa, 276 p.

Marques, CP, TF Fonseca, JC Duarte. 2018. Guia Prático de Avaliações Florestais – Inventário e Modelação Estatística. Sílabas & Desafios - Unipessoal Lda., Faro, 302p. ISBN: 978-989-8842-18-3.

Marques, CP, TF Fonseca, JC Duarte. 2017. Guia Prático de Avaliações Florestais – Dendrometria. Sílabas & Desafios - Unipessoal Lda., Faro, 230p. ISBN: 978-989-8842-17-6.