

AVALIAÇÃO DO ESTADO FITOSSANITÁRIO DE SOBREIROS E AZINHEIRAS MORGADO DO ARGE

RELATÓRIO GLOBAL DA AVALIAÇÃO
FITOSSANITÁRIA EFETUADA

12 de junho, 2023



ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
ÍNDICE DE QUADROS	3
ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
CARACTERIZAÇÃO GLOBAL.....	6
1 Introdução	6
1.1 Enquadramento Legal.....	7
2 Caracterização Climática e Seus Impactes	9
2.1 Temperatura	9
2.2 Precipitação.....	11
2.3 Impactes no desenvolvimento das árvores	14
3 Caracterização Edáfica e Seus Impactes.....	16
3.1 Tipos de Solos.....	17
3.2 Relevo.....	22
3.3 Impactes no desenvolvimento das árvores	24
4 Avaliação das Fragilidades do Sistema.....	26
4.1 Avaliação do sob coberto.....	26
4.2 Histórico de gestão e de intervenções culturais.....	27
AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA	29
5 Metodologia do Levantamento de Campo	29
5.1 Dados Recolhidos no Campo.....	31
6 Metodologia de Deteção Remota.....	39
RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA	42
7 Resultados da Avaliação do Levantamentos de Campo.....	42
7.1 Caracterização ao nível dos povoamentos	42
7.2 Caracterização ao nível das árvores.....	46
7.3 Evidências Fotográficas	52
8 Resultados da Avaliação por Deteção Remota.....	58

9	Resultados Globais	62
	RECOMENDAÇÕES PARA A GESTÃO	67
10	Boas Práticas de Gestão	67
	ANEXO FOTOGRÁFICO	77

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.	Alguns Diplomas legais de proteção ao montado.....	8
Quadro 2.	Tipos de Solos presentes na propriedade.....	18
Quadro 3.	Descrição do tipo de solos presentes na propriedade.....	18
Quadro 4.	Classes de idades para povoamentos de folhosas.....	31
Quadro 5.	Avaliação do Estado Fitossanitário.....	32
Quadro 6.	Identificação das Intervenções culturais.....	32
Quadro 7.	Códigos para determinação das Intervenções no Solo.....	32
Quadro 8.	Identificação da Presença de Despojos.....	33
Quadro 9.	Identificação de Indícios de Incêndios.....	33
Quadro 10.	Classificação da classe de desfolha.....	33
Quadro 11.	Órgãos afetados.....	35
Quadro 12.	Classificação da intensidade dos danos.....	36
Quadro 13.	Classificação da localização do dano no hospedeiro.....	39
Quadro 14.	Classificação da presença de agentes bióticos.....	39
Quadro 15.	Resultados da avaliação fitossanitária por deteção remota.....	58
Quadro 16.	Resultados Globais da Avaliação Fitossanitária (nº de árvores).....	65
Quadro 17.	Intervenções culturais e sua justificação.....	67
Quadro 18.	Práticas culturais a implementar - resumo.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Temperatura do ar entre 1971-2000 (Estação Meteorológica de Faro).	10
Figura 2.	Temperatura do ar entre 1981-2010 (Estação Meteorológica de Faro).	10
Figura 3.	Precipitação entre 1971-2000 (Estação Meteorológica de Faro)	11
Figura 4.	Precipitação entre 1981-2010 (Estação Meteorológica de Faro)	12
Figura 5.	Diagrama Ombrotérmico 1971-2000 (Estação Meteorológica de Faro)	13
Figura 6.	Diagrama Ombrotérmico 1981-2010 (Estação Meteorológica de Faro)	13
Figura 7.	Evolução dos parâmetros climáticos na Estação Meteorológica de Faro entre 1971-2000 e 1981-2010.....	14
Figura 8.	Variação percentual dos parâmetros climáticos na Estação Meteorológica de Faro entre 1971-2000 e 1981-2010.....	15
Figura 9.	Mapa de Solos de Morgado do Arge.....	17
Figura 10.	pH dos solos de Morgado do Arge	20
Figura 11.	Teor de Argila dos solos de Morgado do Arge.....	20
Figura 12.	Teor de Matéria Orgânica dos solos do Morgado do Arge.	21
Figura 13.	Textura dos solos do Morgado do Arge.....	21
Figura 14.	Mapa de declives do Morgado do Arge.....	23
Figura 15.	Mapa de Exposições do Morgado do Arge	24
Figura 16.	Localização da área de avaliação fitossanitária	30
Figura 17.	Resultados – Danos gerais.....	42
Figura 18.	Resultados – Intervenções culturais.....	43
Figura 19.	Resultados – Presença de Despojos.....	43
Figura 20.	Resultados – Indícios de Incêndios	44
Figura 21.	Resultados – Estado de Desenvolvimento.....	44
Figura 22.	Resultados – Estado Fitossanitário	45
Figura 23.	Estado fitossanitário das árvores avaliadas.....	45
Figura 24.	Distribuição das árvores avaliadas por grau de desfolha.....	46
Figura 25.	Grau de desfolha das árvores avaliadas.....	47
Figura 26.	Resultados – Localização dos danos.....	48
Figura 27.	Resultados – Danos Existentes.....	48

Figura 28.	Resultados – Presença de Agentes Bióticos.....	49
Figura 29.	Resultados da avaliação por deteção remota - Espécie.....	59
Figura 30.	Resultados da avaliação por deteção remota – Grau de Desfolha.	59
Figura 31.	Distribuição das árvores identificadas por deteção remota por grau de desfolha.	60
Figura 32.	Distribuição das árvores identificadas por deteção remota por espécie e grau de desfolha.....	61
Figura 33.	Distribuição das árvores resultantes da avaliação fitossanitária global por grau de desfolha.....	62
Figura 34.	Distribuição das árvores resultantes da avaliação fitossanitária global por grau de desfolha e por metodologia de avaliação.....	63
Figura 35.	Distribuição das árvores resultantes da avaliação fitossanitária global por grau de desfolha e por espécie.....	64
Figura 36.	Distribuição das árvores avaliadas globalmente por espécie e grau de desfolha.	64
Figura 37.	Resultados da Avaliação Fitossanitária Global – Grau de Desfolha.....	66

CARACTERIZAÇÃO GLOBAL

1 INTRODUÇÃO

Os montados de sobro e azinho constituem um dos patrimónios florestais naturais mais importantes do nosso país, ocupando cerca de 1/3 da área florestal nacional, e desempenhando funções económicas, sociais, ecológicas e ambientais determinantes. Os montados constituem um pilar ecológico de extensas regiões onde as condições são adversas à grande maioria das espécies florestais. Pelo sobreiro, usufruímos da posição de maior produtor e transformador mundial de cortiça, e pela azinheira, por esta espécie estar novamente a adquirir a sua devida importância, pelo retorno económico do fomento de produção de porco alentejano em regime de montanha.

Há que referir que os montados, sendo normalmente sistemas de produção diversificada e de uso múltiplo dos recursos, são formas evolutivas, profundamente marcadas pela ação humana. No caso dos montados de sobro, as primeiras referências à tipologia de um sistema produtivo orientado para a produção de cortiça surgem nos finais do século XVIII, com o primeiro tratado de subericultura do autor Frago de Sequeira. Contudo, as intervenções sobre estes sistemas têm as suas primeiras origens em 4 500 a.C., altura em que se iniciaram as primeiras desflorestações para as campanhas de viticultura, seguidas de um milénio também caracterizado por intensas áreas de desflorestação, o que levou às estruturas que atualmente conhecemos.

O entendimento e a perceção das atividades humanas sobre este sistema é um aspeto fundamental para a compreensão das alterações a que estes sistemas têm vindo a ser sujeitos ao longo dos tempos.

Atualmente presenciamos uma situação preocupante de debilidade dos nossos montados, causada fundamentalmente pela ação continuada e conjunta de fatores abióticos, bióticos e antrópicos que promovem a perda de vigor e frequentemente a morte do arvoredo, levando ao desaparecimento de muitos povoamentos. Muitos estudos têm sido realizados no sentido de identificar as causas do declínio do montado, tendo sido constatado que alguns dos principais problemas existentes são estimulados ou, pelo menos, agravados por incorretas práticas de gestão.

A ocorrência de alguma mortalidade anormal em sobreiro é um problema já analisado na literatura técnico-científica do século XX, como se pode comprovar na obra de J. Vieira Natividade, Subericultura, publicada em 1950. Os problemas identificados na 1ª metade do século XX continuaram e agravaram-se, sendo esta ideia fundamentada com o aumento de autorizações de abate de árvores doentes e secas que têm sido concedidas pelos serviços florestais e pelos dados recolhidos pelos serviços oficiais na rede da avaliação da vitalidade das florestas europeias. Porém, nos últimos 20 anos de

investigação continuada sobre o declínio e mortalidade no montado não foram identificadas novas pragas ou doenças, e os resultados obtidos continuam a não dar soluções concretas aos gestores e proprietários para conseguirem minimizar o flagelo que têm vindo a observar passivamente, e que em algumas zonas assumem proporções dramáticas. Contudo, atualmente é possível avaliar os impactes negativos que algumas das práticas de gestão do montado têm na sua vitalidade e na sua capacidade para reagir à presença de agentes bióticos nocivos.

Os montados de azinho, analogamente aos de sobreiro, têm vindo a regredir sensivelmente a partir da década de 70 do século XX, particularmente nas regiões do interior onde a sua implantação era mais significativa. Na base da regressão da área de azinho estiveram o abandono da criação de porcos, a descida dos preços da lenha e do carvão, que levaram ao abandono da sua exploração, favorecendo outras formas de exploração do solo. No seguimento deste absentismo rural, a permanência no montado de árvores mortas, o conhecimento precário da dinâmica das populações de insetos e dos fungos patogénicos, o uso de ferramentas não desinfetadas, entre outras práticas desadequadas, contribuíram igualmente para o estado de declínio dos montados de azinho.

Neste sentido, e conhecendo as diversas causas que podem estar associadas à mortalidade dos sobreiros e azinheiras e às ações que podem ser praticadas para reverter esta situação, importa alertar que os benefícios gerados só serão evidenciados num médio a longo prazo, característica associada aos sistemas de crescimento lento, mas que de forma alguma deve ser considerada como justificação para a não intervenção.

O presente documento tem como objetivo avaliar o estado fitossanitário dos povoamentos de sobreiro e azinheira presentes na área de avaliação definida no Morgado do Arge, identificar as potenciais causas de mortalidade verificadas nas árvores avaliadas e propor um conjunto de boas práticas com vista à sua recuperação.

1.1 Enquadramento Legal

O reconhecimento da importância dos montados em Portugal, e a necessidade de preservação de um recurso de enorme riqueza, fez com que desde muito cedo estes sistemas se tornassem protegidos por diplomas legais, remontando as primeiras referências à proteção dos sobreiros ao século XIII (Costume e Foros de Castelo Rodrigo).

Ao longo dos tempos muitos têm sido os diplomas legais publicados dada a necessidade crescente de proteger estas espécies florestais contra pressões de diversa ordem a que estão sujeitas. A legislação de proteção existente tem como objetivo garantir a defesa e a valorização integrada da diversidade destes ecossistemas, assim como o aproveitamento racional dos recursos naturais nacionais. No quadro seguinte agregam-se alguns dos diplomas mais recentemente publicados neste âmbito.

Quadro 1. Alguns Diplomas legais de proteção ao montado

Diploma	Descrição
Decreto-Lei n.º 38271 de 26 de Maio de 1951	Fixa os meses em que se podem efetuar podas nos sobreiros
Portaria n.º13733 de 7 de Novembro de 1951	Estabelece as regras que se devem obedecer nas podas de sobreiros
Decreto-Lei n.º 221/78 de 3 de Agosto de 1978	Aprova o regulamento de proteção ao montado de sobro
Decreto-Lei n.º172/88 de 16 de Maio de 1988	Estabelece medidas de proteção ao montado de sobro
Decreto-Lei n.º111/97 de 14 de Janeiro de 1997	Aprova medidas de proteção aos montados de sobro e azinho
Decreto-Lei n.º169/2001 de 25 de Maio de 2001	Estabelece medidas de proteção ao sobreiro e azinheira
Resolução de Conselho de Ministros n.º106-B/2003 de 11 de Agosto de 2003	Regula a remoção de cortiça de sobreiros afetados por incêndios
Resolução de Conselho de Ministros n.º8/2004 de 6 de Fevereiro de 2004	Alarga o âmbito de intervenção para a remoção de cortiça em sobreiros queimados
Decreto-Lei n.º155/2004 de 30 de Junho de 2004	Estabelece medidas de proteção ao sobreiro e azinheira (alteração ao DL 169/2001)
Despacho normativo n.º 2/2014	Estabelece os requisitos mínimos para as boas condições agrícolas e ambientais.

Mais recentemente e devido ao problema de declínio do montado e das elevadas taxas de mortalidade em sobreiro e azinheira têm surgido várias iniciativas, inclusive a publicação de alguns diplomas legais, por parte dos organismos da Administração Pública com competências na área florestal, que pretendem criar meios de proteção às áreas de montado do nosso país. Em 1999, por iniciativa da Direção Regional de Agricultura do Alentejo, foi constituído o grupo coordenador da problemática do declínio do montado. Em 2003, a Direção-Geral das Florestas, atual Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, elaborou um Programa de Defesa dos Povoamentos Suberícolas (PDPS), o qual foi apenas parcialmente implementado. Em 2006 é publicado o Despacho nº 18316/2006, de 8 de Setembro de 2006, que cria o Programa de Ação para a Recuperação da Vitalidade dos Montados de Sobro e Azinho, tendo tido como resultado até ao momento a elaboração do manual “Boas práticas de Gestão em Sobreiro e Azinheira”.

Em 2012 o sobreiro foi consagrado, por unanimidade da Assembleia da República, a Árvore Nacional de Portugal, através da Resolução da AR n.º 15/2012, de 10 de Fevereiro. Esta classificação está diretamente relacionada com a grande importância económica, social e ambiental que representa para o país. Cerca de 23% da área florestal portuguesa é constituída por sobreiros, que suportam a principal indústria do país, além de darem um contributo fundamental contra a desertificação social e de contribuírem sem paralelo para a preservação da biodiversidade associada ao montado de sobreiro.

2 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA E SEUS IMPACTES

A análise climática é um dos aspetos determinantes para a compreensão de muitos dos problemas que se colocam à produtividade e fitossanidade dos sistemas florestais, sendo que as alterações climáticas que se têm vindo a observar nos últimos anos são um dos maiores desafios colocados aos sistemas florestais mediterrânicos e à sua gestão. Neste relatório foram abordadas as seguintes variáveis climáticas: temperatura e precipitação na região.

A caracterização climática da área de estudo foi obtida através dos registos históricos publicados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), correspondendo às Normais Climatológicas.

Para as variáveis de temperatura e precipitação foram consideradas as normais climatológicas calculadas para a série de 30 anos de 1971- 2000 e 1981-2010 para a estação meteorológica de Faro, que foi considerada a mais representativa da área de estudo, sendo a única estação meteorológica que permite uma análise de dados mais recente.

2.1 Temperatura

A temperatura do ar é um parâmetro condicionado por inúmeros fatores locais, como a altitude, o relevo, a exposição da superfície ao sol e aos ventos, a proximidade a grandes massas de água, entre outros.

As figuras que se seguem permitem visualizar a variação dos valores da temperatura do ar ao longo do ano, na estação meteorológica de Faro para os dois períodos analisados.

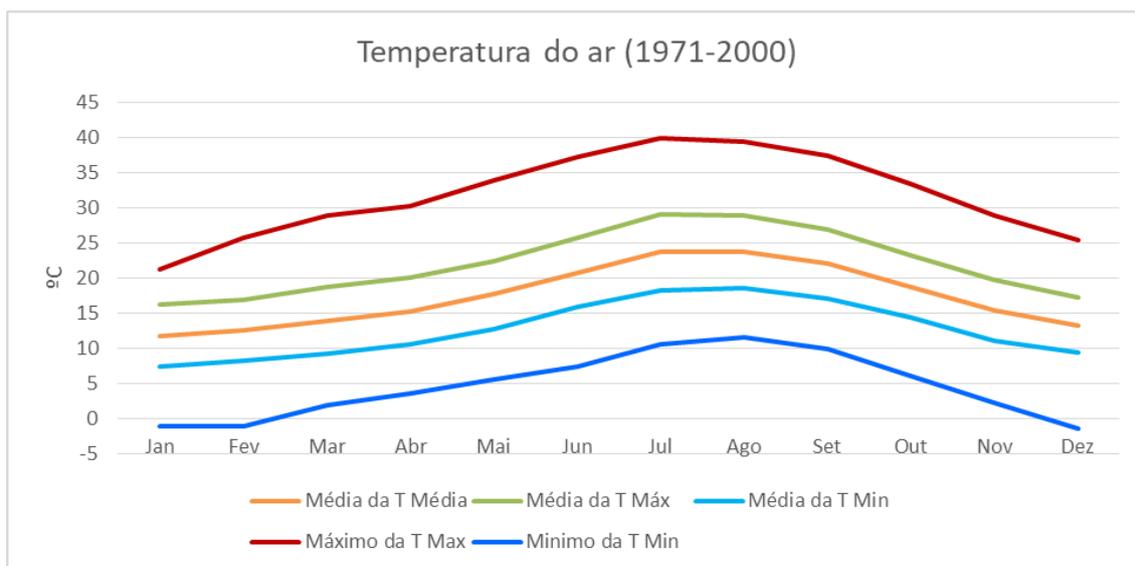


Figura 1. Temperatura do ar entre 1971-2000 (Estação Meteorológica de Faro).

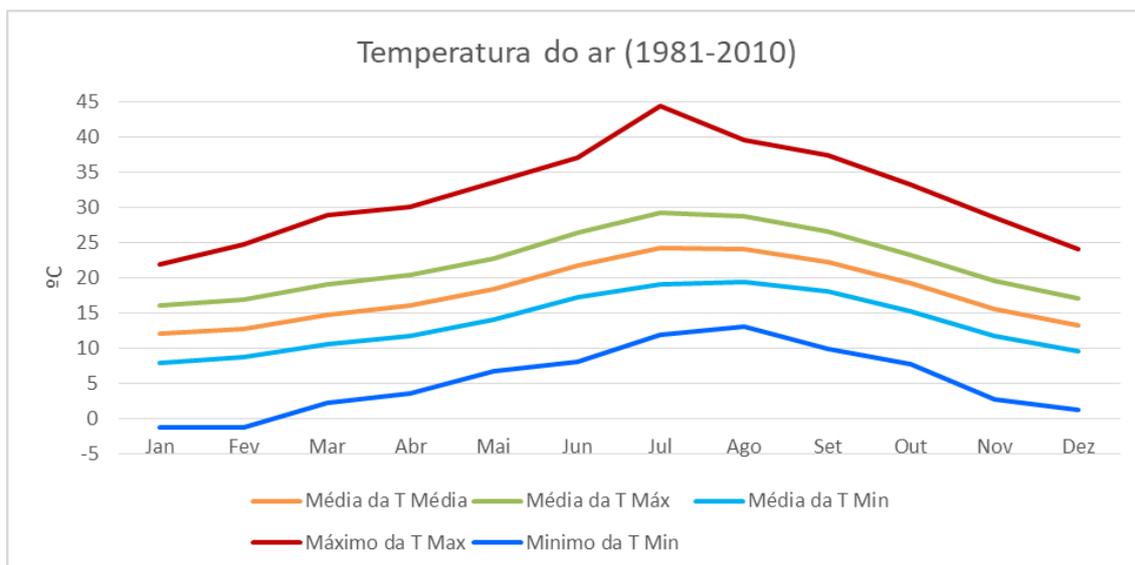


Figura 2. Temperatura do ar entre 1981-2010 (Estação Meteorológica de Faro).

A análise dos valores descritos nas figuras anteriores permite constatar que a temperatura média anual do ar foi de 17,4 °C no período 1971-2000 e de 17,9°C no período de 1981-2010, sendo que a temperatura média anual mais elevada foi registada em Agosto e em Julho (23,7°C e 24,2°C, respetivamente em cada período) e a temperatura média mais baixa foi registada em Janeiro (11,7°C e 12°C, respetivamente).

Relativamente aos valores médios das temperaturas máxima e mínima registadas nos dois períodos verifica-se que o maior valor da temperatura média máxima ocorreu em julho (29 °C no período 1971-2000 e 29,2°C no período 1981-2010) e que o menor valor da temperatura média mínima foi obtido no mês de Janeiro (7,3°C e 7,9°C nos dois períodos, respetivamente).

Se tomarmos por referência o valor médio anual da temperatura do ar, é possível dividir o ano por dois períodos:

- Período mais quente (temperatura média superior a 16,5°C) de Maio a Outubro nos dois períodos em análise;
- Período mais frio (temperatura média inferior a 16,5°C) de Novembro a Abril nos dois períodos em análise.

Observando os dados absolutos relativos à temperatura máxima e mínima registados no período de 1971-2000 e no período 1981-2010, observa-se que o valor máximo da temperatura máxima diária nos dois períodos foi registado em Julho (39,8°C e 44,3°C, respetivamente), e que o valor mínimo da temperatura mínima diária foi registado em Dezembro (-1,4°C) no período 1971-2000 e em Janeiro/Fevereiro (-1,2°C) no período 1981-2010.

2.2 Precipitação

A Precipitação é um parâmetro que deve ser analisado sob dois aspetos: a quantidade total anual e a sua distribuição ao longo do ano. Nas figuras seguintes encontram-se discriminados os valores obtidos para a estação meteorológica de Faro da precipitação média mensal e da precipitação máxima diária registada nos períodos de 1971-2000 e 1981-2010.

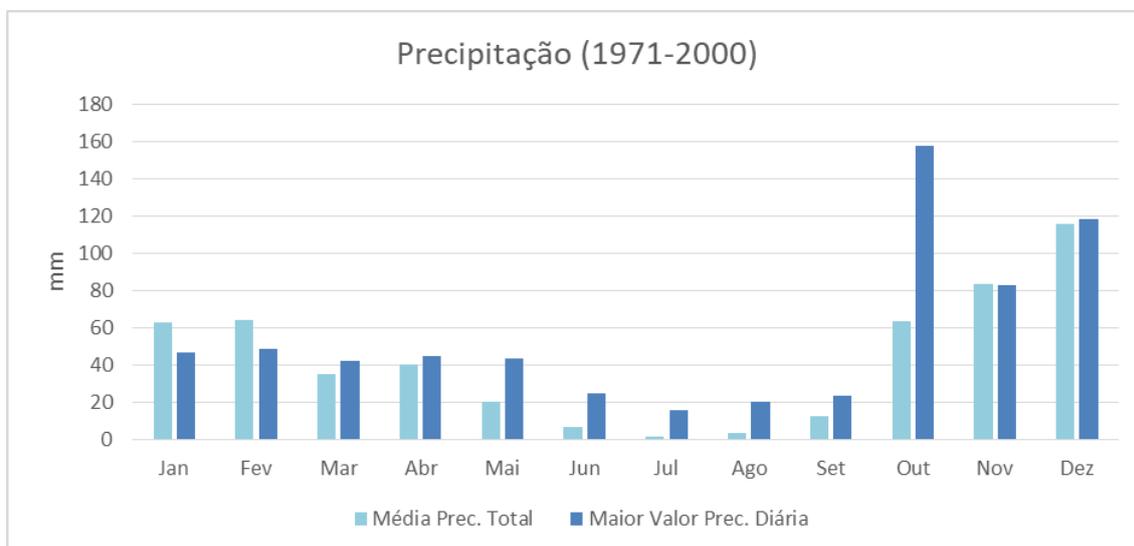


Figura 3. Precipitação entre 1971-2000 (Estação Meteorológica de Faro)

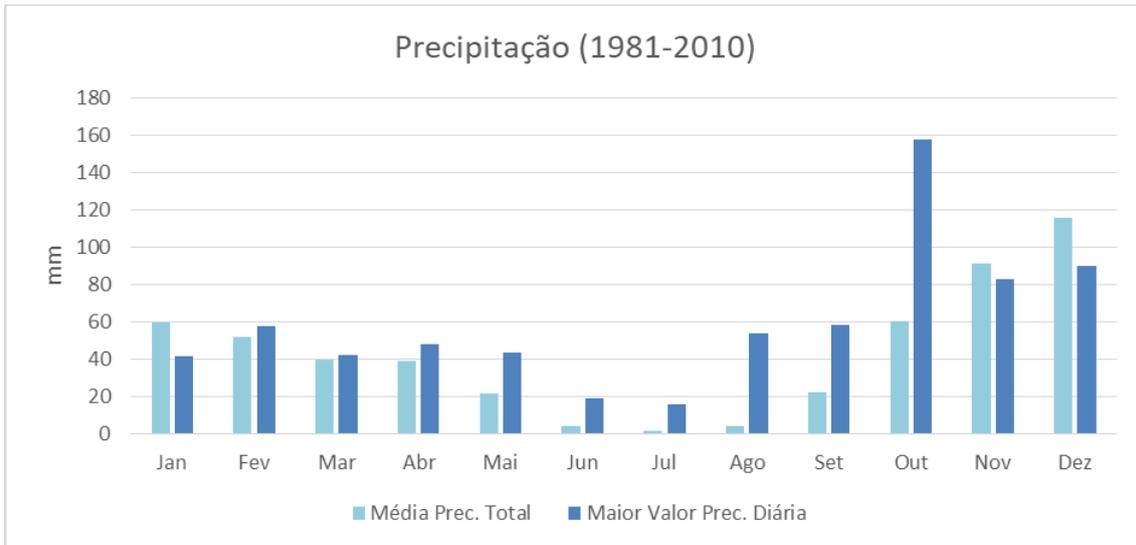


Figura 4. Precipitação entre 1981-2010 (Estação Meteorológica de Faro)

Através dos dados apresentados é possível verificar que a precipitação média anual foi da ordem dos 509,1 mm no período 1971-2000 e de 511,6 mm no período 1981-2010. A análise da evolução da precipitação ao longo do ano, facilmente visualizável nas figuras anteriores, mostra que se trata de um parâmetro com um comportamento mais irregular do que a temperatura, sendo a variação de ambas inversamente proporcional. Neste sentido, verifica-se que os meses de Janeiro e Fevereiro e de Outubro a Dezembro são os que apresentam maiores valores de precipitação (>10% da precipitação total anual), sendo os meses de Julho e Agosto os mais secos (<1% da precipitação total anual) em cada período. A distribuição sazonal da precipitação é típica de um clima Mediterrâneo, caracterizando-se por uma concentração nos meses de Outubro a Fevereiro, nos quais ocorre cerca de 75% do total da precipitação anual. Relativamente ao maior de precipitação diária registado, observa-se que os valores máximos atingem os 157,9 mm nos dois períodos, e ocorrem no mês de Outubro. Comparando a evolução ao longo do ano deste parâmetro com a da precipitação média mensal é possível constatar que de uma maneira geral, de Novembro a Janeiro/Fevereiro os valores da precipitação média são superiores aos da precipitação máxima diária, sendo que de Março a Outubro ocorre precisamente o inverso.

2.2.1 Diagrama Ombrotérmico

Com a finalidade de proceder à análise das épocas do ano mais críticas para o montado no que respeita ao *stress* hídrico construiu-se o designado diagrama ombrotérmico, onde facilmente se visualiza a duração e a importância do período seco (meses em que a precipitação mensal, expressa em mm, é inferior a duas vezes a temperatura média mensal, em °C).

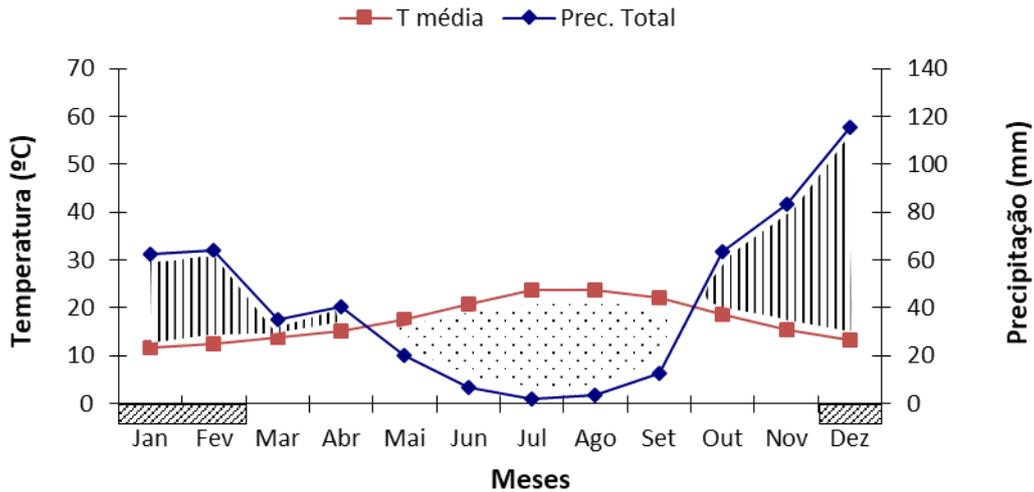


Figura 5. Diagrama Ombrotérmico 1971-2000 (Estação Meteorológica de Faro)

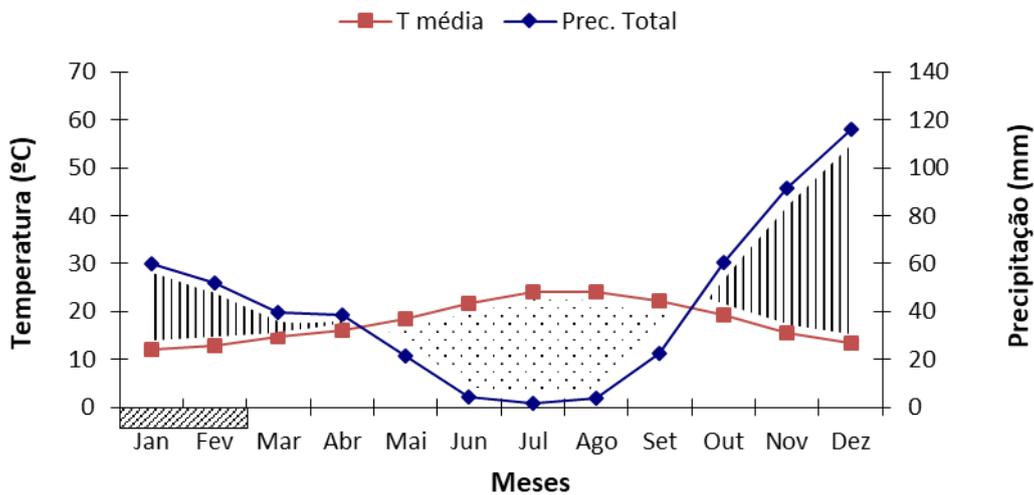


Figura 6. Diagrama Ombrotérmico 1981-2010 (Estação Meteorológica de Faro)

Ao longo do ano, em termos médios, existe um período seco ($P < 2T$) que se inicia em Maio, e se prolonga até Setembro (inclusive), correspondendo, a grosso modo, ao final da Primavera e ao Verão. Os restantes meses do ano, posicionam-se num período húmido ($P > 2T$). Este é um gráfico termo-pluviométrico típico do clima temperado mediterrânico, que em parte é caracterizado por ter quatro estações no ano, Verões quentes e secos e Invernos amenos e chuvosos.

De destacar que nos dados analisados é verificada uma quebra significativa na precipitação ocorrida no mês de Março, no início da Primavera, que muito pode impactar na disponibilidade de água para o desenvolvimento das plantas.

2.3 Impactes no desenvolvimento das árvores

Como é do conhecimento geral, as alterações climáticas são um dos maiores desafios com que as florestas mediterrânicas se irão confrontar, uma vez que afetarão de um modo muito significativo as condições de crescimento das árvores.

De um modo genérico as condições edafoclimáticas ótimas para o sobreiro observam-se nas regiões temperadas não muito afastadas do litoral, com pequenas oscilações térmicas, precipitação média anual entre os 600-800 mm, temperatura média anual entre os 15°C e 19°C e altitude entre os 100 e os 350 m.

Assim, e analisando os dados referidos anteriormente verificamos que são as grandes variações climáticas que afetam o estado vegetativo das árvores, ou seja, Invernos mais rigorosos e Verões mais quentes e secos. Estas variações climáticas e amplitudes térmicas têm provocado desequilíbrios nos ciclos de vida do coberto arbóreo e maior *stress* hídrico durante a época estival, o que tem conduzido a uma maior fragilidade das árvores e conseqüentemente a uma maior suscetibilidade ao ataque por pragas e doenças.

Analisando a evolução dos parâmetros climáticos temperatura e precipitação através dos resultados das Normais Climatológicas de 1971-2000 e 1981-2010 para a estação meteorológica de Faro, observa-se um ligeiro acréscimo na temperatura média anual (+0,5°C) entre os dois períodos e também um ligeiro aumento na precipitação média total observada entre os dois períodos (+2,5 mm em, correspondendo a um aumento de 0,5% na precipitação média anual).

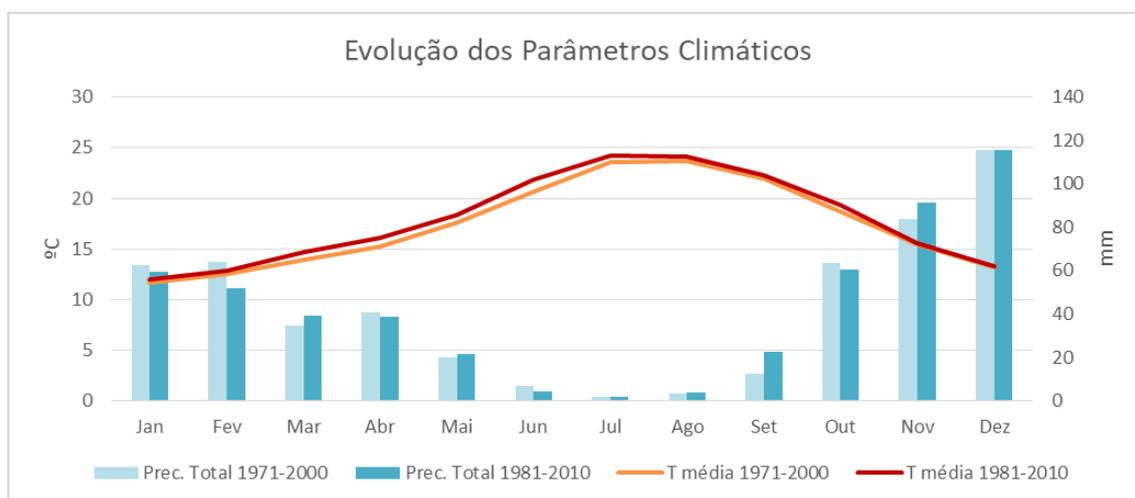


Figura 7. Evolução dos parâmetros climáticos na Estação Meteorológica de Faro entre 1971-2000 e 1981-2010

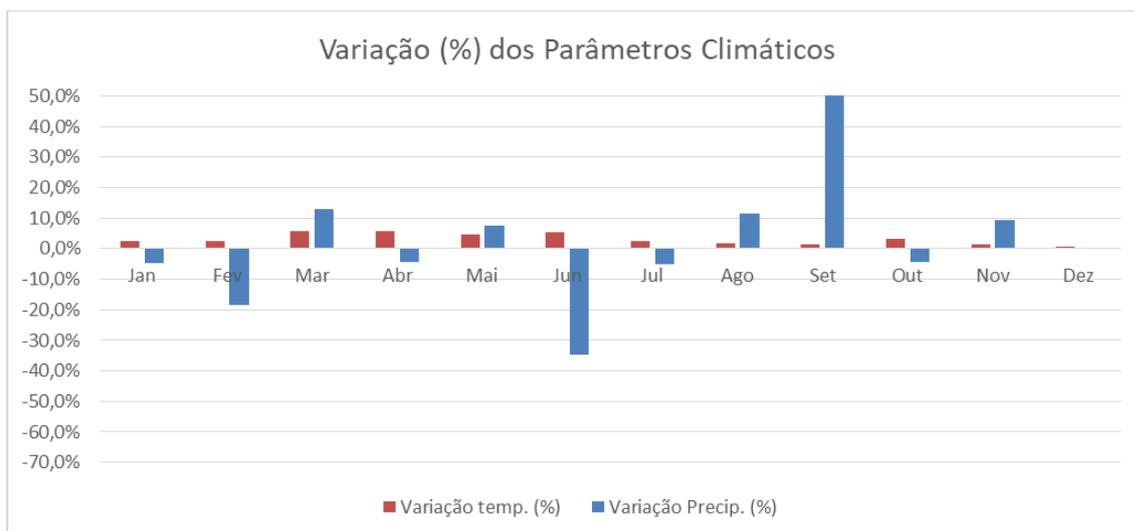


Figura 8. Variação percentual dos parâmetros climáticos na Estação Meteorológica de Faro entre 1971-2000 e 1981-2010

Os gráficos anteriores permitem assim verificar que o parâmetro climático que registou maior variação entre os períodos de 1971-2000 e 1981-2010 foi a precipitação média mensal, com variações percentuais negativas muito significativas nos meses de Fevereiro e Junho, onde a precipitação média mensal teve decréscimos médios na ordem de -27%. Por outro lado, registaram-se também acréscimos na precipitação média mensal sobretudo no mês de Setembro com um acréscimo de 80% no total de precipitação (+10 mm) entre o período 1971-2000 e 1981-2010.

As variações abruptas no ciclo hidrológico têm implicações diretas na disponibilidade hídrica das plantas e conseqüentemente na sua capacidade de resistir à secura estival. Pelos dados apresentados depreende-se que a distribuição hídrica tende a ser extremamente heterogénea ao longo do ano, registando-se valores extremamente baixos na época em que as plantas mais necessitam de água, acrescido ao facto dos valores de precipitação de Janeiro a Junho serem bastante baixos, sendo que as plantas iniciam o seu desenvolvimento vegetativo com deficiências hídricas já bastante acentuadas. Este facto aliado às elevadas temperaturas e à baixa humidade registadas repercutiu-se em condições climáticas extremamente adversas para as plantas, podendo esta ser uma causa associada à mortalidade verificada nos povoamentos em estudo e um fator determinante para a propagação de pragas e doenças.

A comparação entre os dados médios registados no período de 1971-2000 e os dados de 1981-2010 mostram ainda uma tendência gradual para o aumento da temperatura média anual e da temperatura média nos meses de estio, agravando ainda mais o cenário da probabilidade das árvores não conseguirem resistir ao stress hídrico e entrarem num processo de declínio. Esta constatação torna-se tão mais preocupante quando se associa

o período estival à época de descortiçamento, uma vez que a conjugação destes dois fatores pode estar na origem de grandes taxas de mortalidade nas árvores sujeitas a descortiçamento, uma vez que estas se encontram sujeitas a um *stress* demasiado elevado, não só pelas condições climáticas adversas (temperaturas elevadas e baixa humidade) como pelo impacte que a operação de tiragem de cortiça lhes provoca.

Alerta-se ainda para o facto do fungo do género *Phytophthora* sp. se desenvolver melhor em climas quentes, pelo que o aumento da temperatura pode também ter implicações na maior propensão para a fixação deste tipo de doenças no solo, potenciando uma maior mortalidade do montado de sobro. Esta patologia é extremamente sensível a temperaturas abaixo dos 0°C. Na área de estudo mesmo a temperatura média das mínimas assume sempre valores superiores a 0°C, pelo que a temperatura não constitui um fator limitante à propagação desta doença.

Outro dos problemas que se coloca diz respeito não só à quantidade total de precipitação anual, mas também à alteração do padrão de distribuição anual da precipitação, estando cada vez mais concentrada em chuvadas de curta duração e de grande intensidade, originando, entre outros problemas, fenómenos de erosão dos solos.

Naturalmente que num clima do tipo mediterrânico o número de meses com deficiência hídrica é um indicador de limitações para a produtividade da vegetação. Com as projeções de aumento da temperatura média anual resultantes das alterações climáticas, prevê-se que o período seco passará de 4 a 5 meses secos para 6 a 7 meses secos, e que terá como consequência uma redução da produtividade primária líquida da ordem dos 40 a 65% (Projeto SIAM, 2002).

3 CARACTERIZAÇÃO EDÁFICA E SEUS IMPACTES

A caracterização edáfica no âmbito da avaliação do estado fitossanitário de uma determinada área apresenta diversos objetivos, entre os quais a possibilidade de classificação dos solos para diversas aptidões culturais, nomeadamente para o sobreiro. Esta classificação baseia-se na natureza dos solos, permitindo assim avaliar as qualidades e/ou carências que estes manifestam de modo a torná-los mais adequados para determinados tipos de aproveitamento produtivo.

De um modo geral, o solo é em grande parte o resultado de um longo processo de interação de fatores biofísicos. Por essa razão é um recurso com reduzida resiliência e com uma elevada diversidade tipológica. A sua estabilidade depende fundamentalmente da manutenção da sua fertilidade física, química e biológica, tornando-se vital o seu manuseamento cuidado, nomeadamente ao nível da utilização de maquinaria, fertilizantes, entre outros.

O conhecimento das características físicas e químicas do solo constitui assim um fator indispensável para fundamentar opções de gestão, nomeadamente para o planeamento de funções de proteção e de recuperação do potencial produtivo. Um uso indevido do solo poderá ser em muitas das situações a causa da debilidade de muitos ecossistemas e conseqüentemente de muitas plantas, nomeadamente dos sobreiros.

3.1 Tipos de Solos

A classificação dos solos foi efetuada de acordo com a Carta de Solos de Portugal, produzida à escala 1:25 000 pelo Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (S.R.O.A).

Na área de estudo foram identificadas várias unidades de solos que se encontram identificadas na figura seguinte.

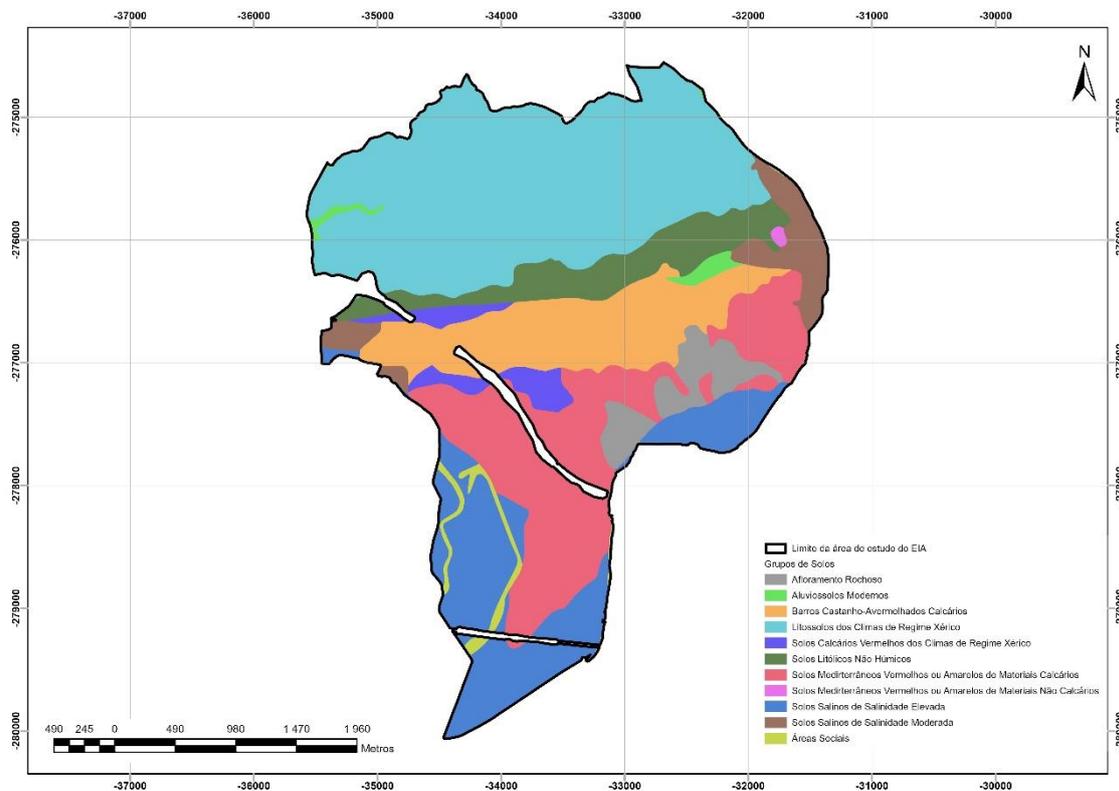


Figura 9. Mapa de Solos de Morgado do Arge.

Como se pode verificar pela análise da carta de solos publicada pelo Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (S.R.O.A), os solos existentes no Morgado do Arge apresentam alguma heterogeneidade, existindo, no entanto, um claro predomínio dos Litossolos ou Solos Litólicos (42% da área total). Tratam-se de solos essencialmente pouco evoluídos, típicos de zonas declivosas, possuindo muitas vezes problemas de erosão. São solos delgados, onde normalmente existe uma percentagem apreciável de elementos grosseiros, e são pobres em matéria orgânica. De um modo geral, possuem

muitas limitações e baixa aptidão agrícola, estando normalmente associados a ocupações florestais, nomeadamente montados de sobro ou azinho.

Na zona central da propriedade predominam os solos de melhor aptidão agrícola, nomeadamente os Barros e os Aluviões.

A sul da zona central de Barros, é possível identificar uma mancha de solos mediterrâneos, de aptidão agrícola moderada, onde existem algumas áreas de pomar tradicional de sequeiro.

As zonas húmidas / Sapais apresentam solos salinos, sendo os solos da área de antigo arrozal de salinidade moderada, e os restantes de salinidade elevada.

Quadro 2. Tipos de Solos presentes na propriedade.

Tipo de solos	Área (ha)	% da área
Afloramento Rochoso	46,91	3,77%
Aluviossolos Modernos	10,83	0,87%
Áreas Sociais	15,62	1,25%
Barros Castanho-Avermelhados Calcários	154,15	12,39%
Litossolos dos Climas de Regime Xérico	437,09	35,12%
Solos Calcários Vermelhos dos Climas de Regime Xérico	32,05	2,58%
Solos Litólicos Não Húmicos	86,71	6,97%
Solos Medirterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Calcários	230,11	18,49%
Solos Medirterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários	1,54	0,12%
Solos Salinos de Salinidade Elevada	177,08	14,23%
Solos Salinos de Salinidade Moderada	52,39	4,21%
TOTAL	1 244,48	100,0%

A definição das várias unidades de solo identificadas na área de estudo apresenta-se de seguida.

Quadro 3. Descrição do tipo de solos presentes na propriedade.

Tipo de solos	Descrição
Litossolos	São também designados como solos esqueléticos, visto serem solos derivados de rochas consolidadas, de espessura efetiva normalmente inferior a 10-20 cm. Encontram-se normalmente em áreas sujeitas à erosão acelerada ou a erosão geológica recente. Tratam-se de solos de fertilidade muito reduzida, frequentemente pedregosos e com afloramentos

Tipo de solos	Descrição
	rochosos. Relevo mais ou menos acidentado a muito acidentado. Possuem uma aptidão exclusivamente florestal.
Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos	São solos evoluídos, de textura ligeira ou mediana, e que se dividem em solos Mediterrâneos Pardos, Vermelhos ou Amarelos, consoante a coloração dos horizontes A e B que apresentam. Possuem uma aptidão agrícola moderada, quando usados em regadio, e moderada a baixa, quando utilizados em sequeiro.
Solos Salinos	Provêm de formações aluvionares, sendo a sua salinidade influenciada pela água salgada. Quando são calcários, as propriedades físicas do solo são desfavoravelmente afectadas pela alcalinidade, uma vez que esta conduz a uma deterioração da estrutura e à diminuição da permeabilidade. A salinidade provoca problemas de condutividade no solo, e indisponibilidade de alguns nutrientes fundamentais para um grupo muito alargado de plantas. A recuperação destes solos é difícil e economicamente pouco viável.
Barros Castanho-Avermelhados Calcários	São solos evoluídos, de textura pesada, com elevada fertilidade, sendo mais fáceis de trabalhar que os Barros Pretos e parecem fendilhar menos quando secam. Trata-se por isso de solos de elevada aptidão agrícola especialmente quando associados ao regadio.
Solos Litólicos Não Húmicos	São solos muito pouco evoluídos, típicos de zonas declivosas, possuindo muitas vezes problemas de erosão. São solos delgados, onde normalmente existe uma percentagem apreciável de elementos grosseiros, e são pobres em matéria orgânica. De um modo geral, possuem muitas limitações e baixa aptidão agrícola, estando normalmente associados a ocupações florestais, nomeadamente montados de sobre ou azinho.
Solos Calcários Vermelhos	Solos pouco evoluídos, formados a partir de rochas calcárias, que se caracterizam por apresentarem reduzida profundidade, sendo algumas vezes pedregosos. A sua aptidão agrícola é geralmente reduzida a moderada.
Aluviosolos Modernos	Os Aluviosolos Modernos são solos que recebem, de tempos a tempos, adição de sedimentos aluvionais, encontrando-se nas margens dos rios e ribeiras principais e nas zonas de vale. Podem ser sujeitos a um certo encharcamento, devido à má drenagem externa ou à existência de toalha freática. São solos de fertilidade elevada, apresentando muito boa aptidão para a agricultura e para regadio.

Nas imagens seguintes mostram-se algumas características dos solos da área de estudo, como sejam, o pH, o teor de argila, o teor de Matéria Orgânica e a Textura dos solos existentes.

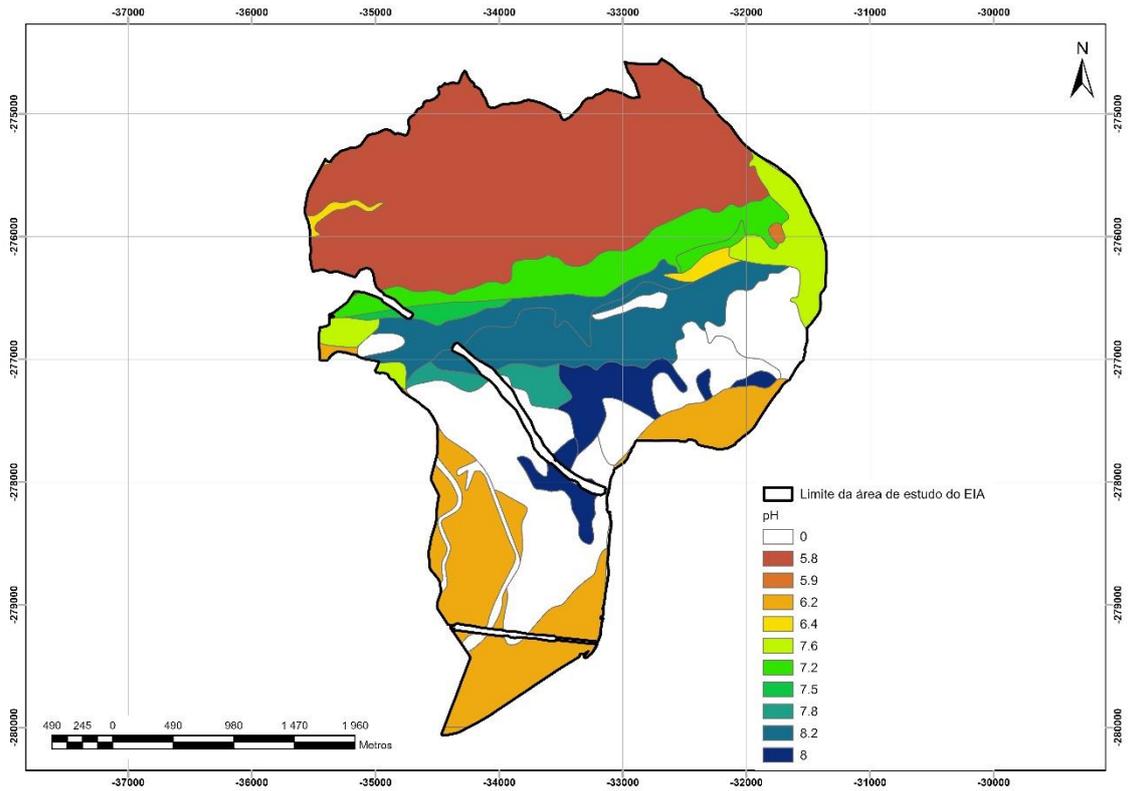


Figura 10. pH dos solos de Morgado do Arge

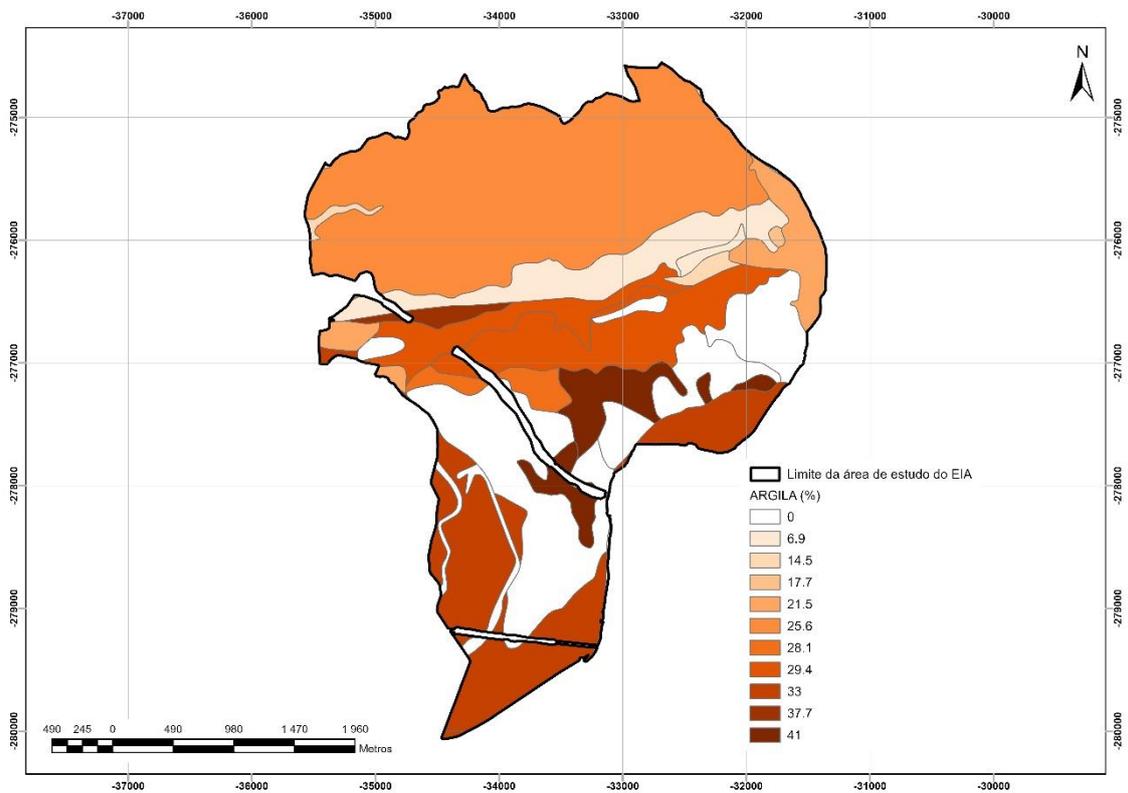


Figura 11. Teor de Argila dos solos de Morgado do Arge

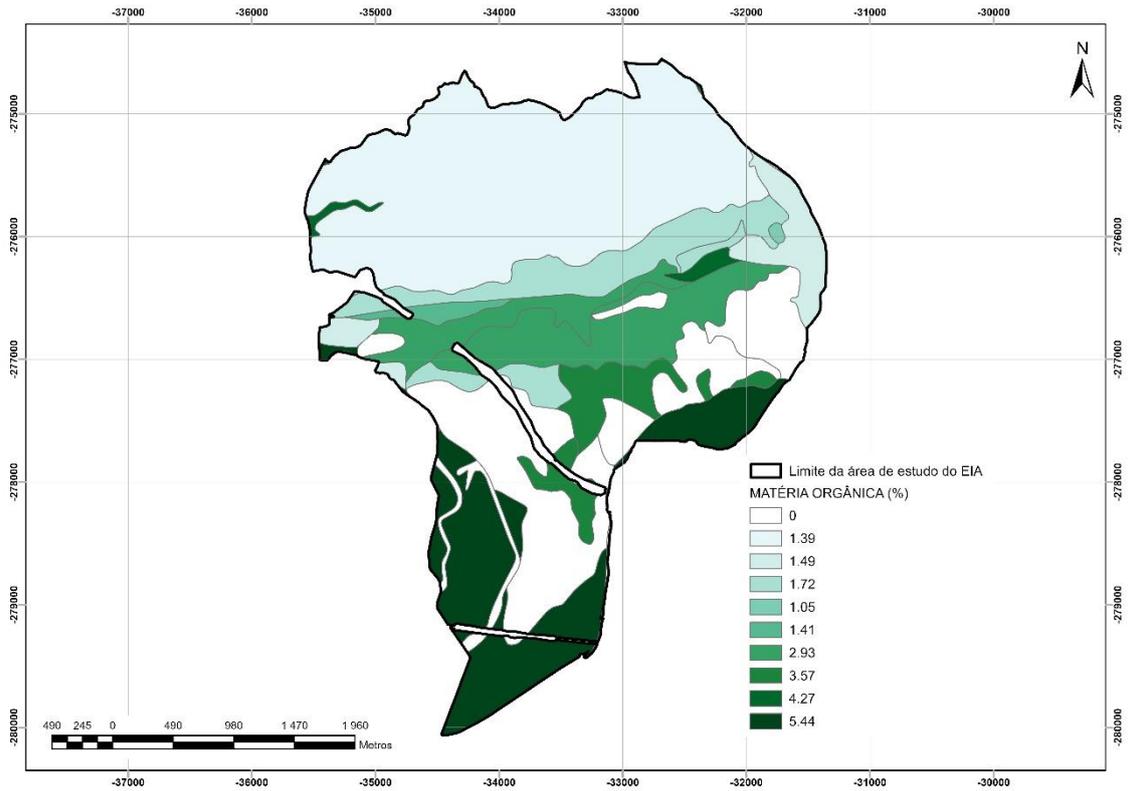


Figura 12. Teor de Matéria Orgânica dos solos do Morgado do Arge.

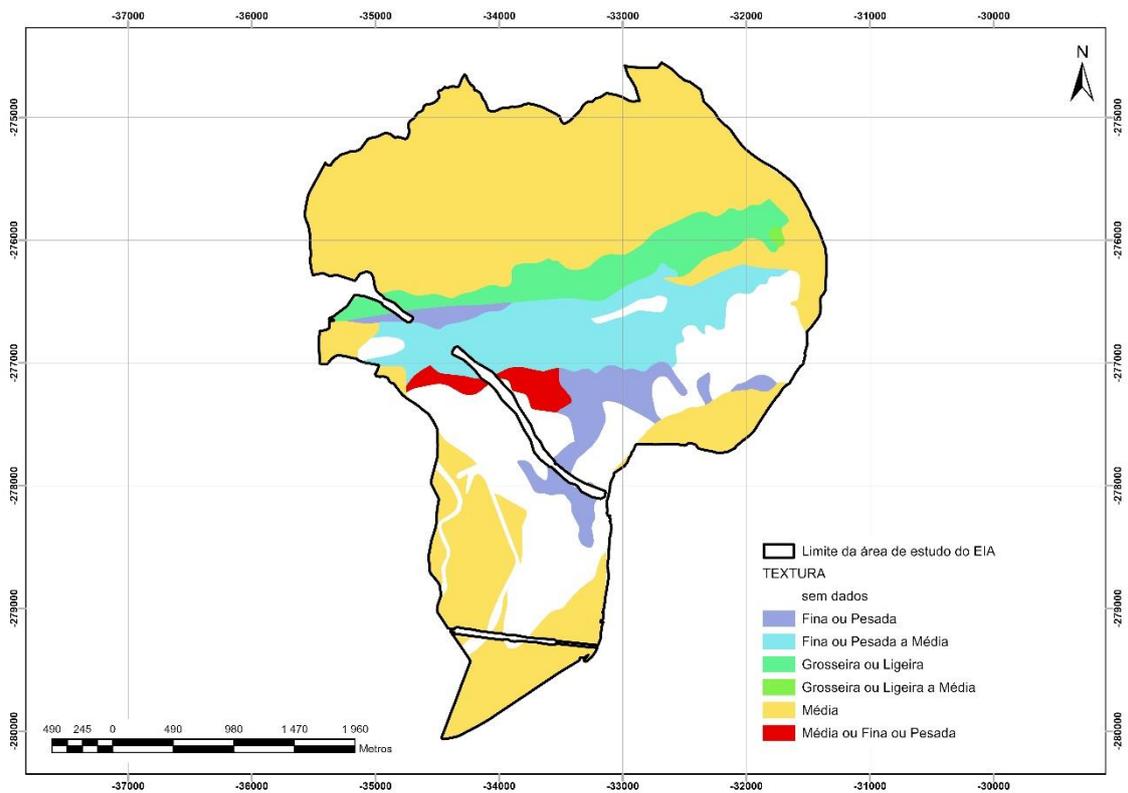


Figura 13. Textura dos solos do Morgado do Arge.

Pela análise das figuras anteriores conclui-se que os solos da área de estudo apresentam sobretudo pH pouco ácido a neutro, sobretudo nas áreas onde ocorrem os povoamentos florestais. No que respeita ao teor de argila, verifica-se que os solos apresentam teores de argila médios a elevados, na ordem dos 30%. Em termos de Matéria Orgânica, os solos da área de estudo, sobretudo aqueles onde se localizam os povoamentos florestais, apresentam teores de M.O. bastante baixos, inferiores a 5%, o que resulta na constatação de se tratarem de solos bastante empobrecidos. Por fim, verifica-se que os solos apresentam sobretudo uma textura média a grosseira, com bastantes elementos grosseiros e também um elevado nível de pedregosidade.

3.2 Relevo

A caracterização altimétrica da área de estudo foi elaborada sobre a base altimétrica (curvas de nível e pontos de altitude) do Instituto Geográfico do Exército (IGeoE), à escala 1/25.000 (folhas 594, 595 e 603), com correspondência a uma equidistância entre curvas de nível de 10 metros.

A área de estudo apresenta um relevo medianamente acidentado, sendo, no entanto, possível distinguir três zonas com características distintas: uma zona de Serra, a norte da estrada principal da exploração, de relevo mais acidentado e declives acentuados; uma zona intermédia de áreas planas (Barrocal), com declives inferiores a 15%; e uma zona que volta a ter um relevo mais acidentado na parte sul da propriedade, embora com declives claramente menos atenuados que os verificados na zona de serra.

Como consequência da grande variação altimétrica, o relevo da área de estudo mostra-se também muito variável, mas com predomínio de áreas com declives que variam ente os 0-1% (classe de declive que ocorre em 40% da exploração). A segunda classe de declive dominante corresponde a áreas com declives de 5-10% (ocorrentes em 16% da propriedade), seguindo-se as áreas com declive 10-15% (ocorrentes em 15% da propriedade) e 15-20% (ocorrentes em 11% da propriedade). As áreas com declives superiores a 30% ocorrem em apenas 1% da propriedade.

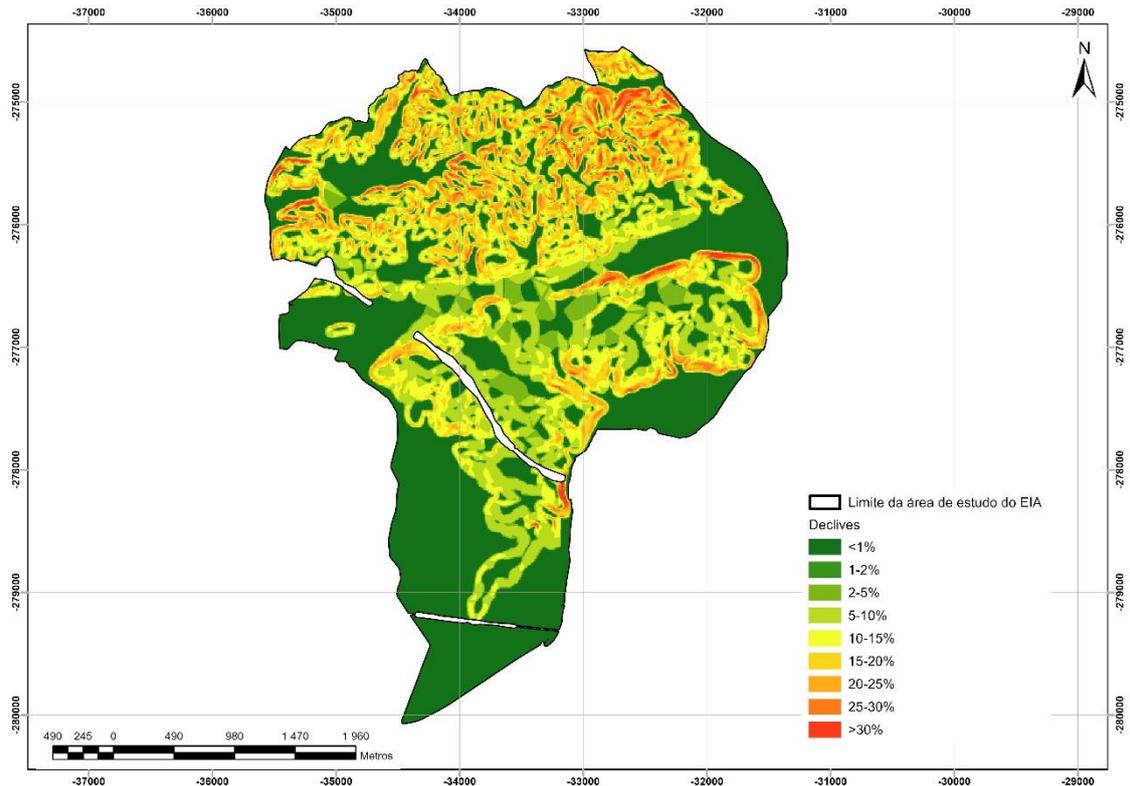


Figura 14. Mapa de declives do Morgado do Arge.

Em termos de limitações à mecanização das operações de exploração florestal, os declives presentes na área de estudo apresentam muitas limitações a uma exploração mais intensiva, na medida em que os terrenos onde se observam povoamentos florestais apresentam declives acentuados (superiores a 15%)

Relativamente à exposição, as vertentes expostas a Sul, Este e Oeste são mais privilegiadas relativamente à intensidade e à quantidade de radiação solar recebida. Deste modo, considera-se, no geral, que nestas exposições o coberto vegetal sofre uma maior dissecação devido à maior radiação solar a que está sujeito. Este aspeto tem particular importância nas ações silvícolas a realizar nestas áreas, uma vez que são áreas sujeitas a um maior *stress* hídrico.

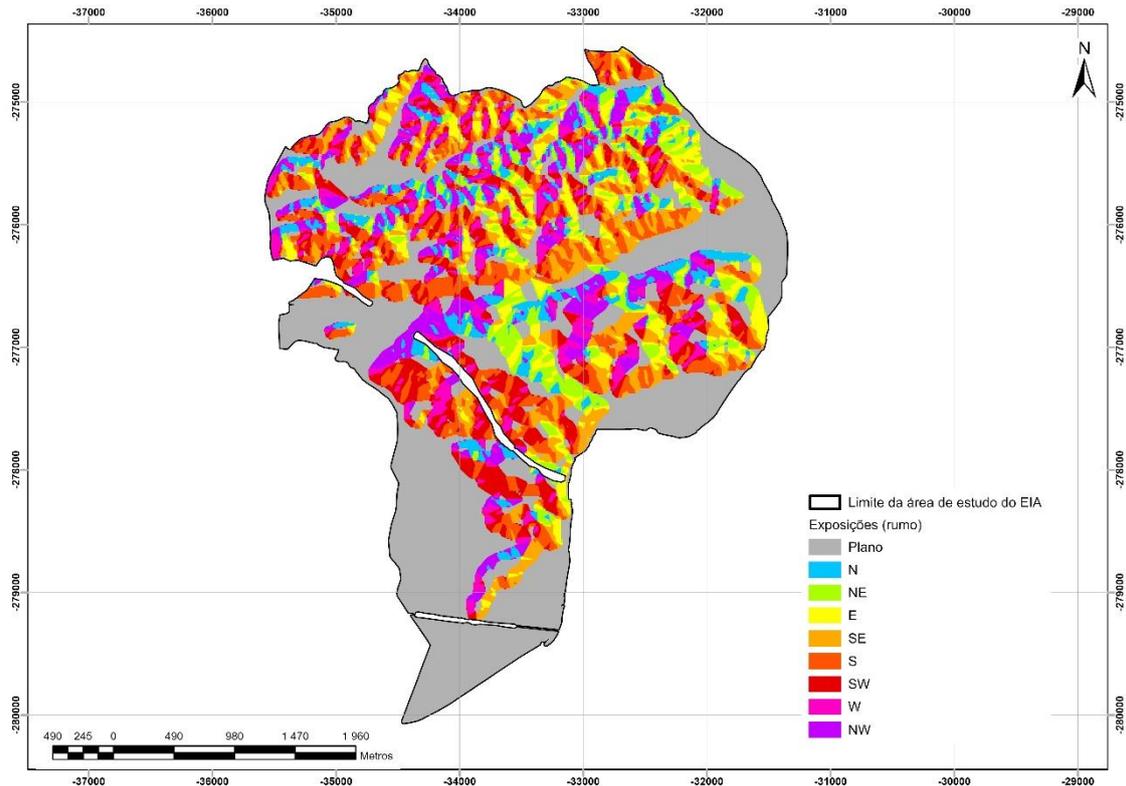


Figura 15. Mapa de Exposições do Morgado do Arge

Pela análise da carta de exposições, conclui-se que cerca de 38% da área de estudo corresponde a áreas planas e, portanto, com exposição total a todos os rumos. A exposição ao rumo Sul é a mais significativa, ocorrendo em 10,95% da área de estudo, seguindo-se os rumos de Sudeste (9,71%), Oeste (9,63%) e Sudoeste (9,33%). As áreas expostas aos quadrantes Norte, Nordeste e Este são as menos representativas.

3.3 Impactes no desenvolvimento das árvores

Como foi referido anteriormente as características dos solos afetam de um modo muito significativo o crescimento e a saúde das árvores, uma vez que são o seu suporte físico e nutricional.

O conhecimento do tipo de solo que existe na área de estudo é fundamental para a compreensão dos fenómenos relacionados com o melhor ou pior desenvolvimento dos sobreiros existentes. Quando nos referimos aos solos, importa salientar que é sobre as suas camadas superficiais (primeiros 30 cm) que se desenvolvem as raízes finas, responsáveis em grande parte pela absorção de nutrientes e água.

Outro aspeto a ter em consideração, e não menos importante é o desenvolvimento de algumas raízes finas, menos representativas, em maior profundidade no solo, que permitem a absorção de água em épocas de maior *deficit* hídrico, e quando as raízes finas superficiais não o conseguem fazer.

Vista a importância que as raízes finas possuem, importa salientar que qualquer ação de gestão, nomeadamente a realização de mobilizações de solo, que provoquem perturbações nos horizontes superficiais, terá consequências na saúde e na vitalidade dos povoamentos.

A permeabilidade e a drenagem são também aspetos determinantes nesta análise, uma vez que o sobreiro é uma espécie que prefere solos profundos e permeáveis, portanto intolerante a situações de encharcamento. Importa ainda acrescentar que as condições de encharcamento potenciam por si só o desenvolvimento de fungos patogénicos radiculares, como a *Phytophthora* sp. e o *Fusarium* sp., aumentando ainda mais a possibilidade de declínio no montado de sobreiro, pois são conjugados dois fatores que contribuem para o seu debilitamento (o excesso de água e os fungos radiculares). Da avaliação que se fez da área de estudo constatou-se que a maioria dos solos possuía uma boa aptidão para o desenvolvimento radicular dos sobreiros, apesar dos níveis elevados de argila que podem potenciar condições de menor drenagem e encharcamento, sobretudo em zonas de baixas.

Os outros dois aspetos a considerar nas características do solo, para garantir uma boa vitalidade dos povoamentos, são a sua fertilidade química e biológica.

Relativamente à fertilidade química verifica-se que a percentagem de matéria orgânica, na generalidade dos tipos de solo, apresenta teores muito baixos a baixos, ou seja, entre os 1% e 4%. Estes valores são o reflexo de práticas recorrentes de mobilização do solo, realizada por meio de gradagens, a que historicamente os solos têm sido sujeitos, e à consequente mineralização da mesma, e que é ainda promovida pelas elevadas temperaturas que se fazem sentir nos meses de verão. A alteração de método de controlo de matos para corta-matos beneficiará assim a acumulação de matéria orgânica no solo. A matéria orgânica é sem dúvida um dos elementos mais benéficos na fertilidade dos solos, tendo impactes ao nível de aglomeração de partículas minerais, melhorando a estrutura, retenção de água, poder tampão do solo e constitui o principal suporte energético e nutritivo dos microrganismos. Pelos factos referidos deverá ser dada especial atenção às operações de gestão dos povoamentos, que possam afetar negativamente este constituinte do solo.

Constatou-se também que o pH dos solos se encontra classificado na generalidade como pouco ácido (pH médio de 5,7). No entanto as consequências para o desenvolvimento das plantas relativamente à acidez do solo estabelecem-se ao nível da intoxicação por micronutrientes, deficiente absorção de fósforo, deficiente mineralização de matéria orgânica, reduzida atividade microbiana, nomeadamente *Rhizobium*, carência de cálcio e de magnésio. Solos com pH ácidos são ainda propícios ao desenvolvimento de pragas e patologias, como a cobrilha da cortiça e o carvão do entrecasco. O desenvolvimento do carvão do entrecasco e da fitóftora também é favorecido por carências nutritivas, baixos níveis de matéria orgânica e pela acidez dos solos, pois estas condições edáficas

tornam o coberto arbóreo mais enfraquecido e conseqüentemente mais suscetível à ocorrência destas patologias.

De um modo geral os tipos de solos existentes na área de estudo possuem uma boa aptidão para a cultura do sobreiro, apesar dos dados analisados demonstrarem níveis bastantes baixos de fertilidade dos solos.

No que se refere à altitude, podemos afirmar que de um modo genérico esta área se encontra dentro dos limites altimétricos ótimos para o desenvolvimento desta espécie (100 e os 350 metros).

Da análise efetuada às exposições, constatou-se que tal como sucede na maior parte da propriedade, na área onde se realizaram os trabalhos de avaliação fitossanitária, aproximadamente 25% da área se encontra na classe de “plana”, sendo que áreas expostas aos quadrantes Sul e Sudeste são as mais representativas. Estas exposições são aquelas que maiores limitações possuem ao desenvolvimento dos povoamentos, uma vez que são zonas onde existe grande intensidade de exposição solar e conseqüentemente fenómenos de dissecação mais intensos. Todas as medidas de gestão preconizadas para estes locais deverão ter este aspeto em consideração.

Por fim, e relativamente à hidrografia, a área de estudo encontra-se relativamente bem coberta por linhas de água de carácter temporário, permitindo que exista alguma acumulação de água ao nível do subsolo, que é posteriormente utilizada em processos de absorção radicular por parte das árvores existentes no local.

4 AVALIAÇÃO DAS FRAGILIDADES DO SISTEMA

4.1 Avaliação do sob coberto

A generalidade da área de estudo é ocupada, em termos de sob coberto, por vegetação arbustiva densa, nomeadamente, matagais baixos muito pobres dominados em regra pela esteva (*Cistus ladanifer*), o que revela alguma degradação e empobrecimento dos solos. Para além desta, observam-se ainda outras espécies arbustivas como a Estevinha ou Sargaço (*Cistus salvifolius*), o Tojo (*Ulex* sp.) e pontualmente o Zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), o Medronheiro (*Arbutus unedo*) e o Lentisco-bastardo (*Phillyrhea angustifolia*), espécies que ocupam os espaços mais abertos. Em fases degradativas do sobreiral, estas espécies do sub-bosque são as que tendem a dominar o coberto de substituição. A presença de tojo (*Ulex* sp) traz benefícios para o solo e para o coberto arbóreo. Estas espécies, como leguminosas que são, têm a capacidade de fixar maior quantidade de azoto pela simbiose que estabelecem com o *rhizobium*. No entanto, o tojo tem o inconveniente de ser uma espécie bastante inflamável, e como tal propicia o risco de incêndio.

Segundo estudos consultados no âmbito deste tema, conhece-se o efeito positivo da presença de matos no desenvolvimento de sobreiros e azinheiras nas encostas com exposição sul, pois o efeito da temperatura é atenuado e é favorecida a possibilidade de infiltração de água no solo. Por outro lado, nas encostas viradas a norte a presença de mato já tem um efeito negativo, devido à competição pela luz. Perante estes factos importa concluir que dever-se-ia fomentar a presença de mato ou de uma cultura de cobertura nas encostas com maior exposição solar, pois pode favorecer o desenvolvimento de regeneração natural de sobreiro e azinheira, algo que se deseja fomentar na generalidade das áreas de montados da propriedade em estudo. A presença de mato tem ainda a vantagem de criar as condições adequadas ao desenvolvimento de comunidades fúngicas micorrízicas do solo, que se designam vulgarmente por cogumelos (estruturas reprodutoras). Estes fungos micorrízicos promovem a melhoria do estado fitossanitário do ecossistema florestal, quer pela proteção que conferem às árvores, podendo evitar o ataque de fungos patogénicos, quer pela facilitação na mobilização de água e nutrientes, em particular fósforo, favorecendo o crescimento de plântulas e de sobreiros adultos a que se associam.

Perante o exposto verifica-se que a presença de áreas com mato em determinados locais da propriedade (sobretudo nas encostas expostas a Norte) tem grandes vantagens destacando-se as seguintes: aumento da biodiversidade do ecossistema montado, fomento do desenvolvimento de cogumelos, permite a apicultura, fomento da caça e de avifauna.

4.2 Histórico de gestão e de intervenções culturais

Em termos de modalidades de gestão e intervenções praticadas no Morgado do Arge, destaca-se sobretudo a falta de gestão e de intervenções de manutenção silvícola nas áreas ocupadas por povoamentos florestais, quer sejam povoamentos de pinheiro como povoamentos de sobreiro e de azinheira.

De facto, constata-se que nas áreas florestais presentes não têm sido implementadas medidas de gestão ativas dos povoamentos, como sejam, a realização de controlo de vegetação arbustiva ou a realização de intervenções sobre as árvores presentes. Este aspeto leva a que atualmente os povoamentos florestais da propriedade estejam, em muitas zonas, com uma elevada carga de combustível arbustivo, dominado sobretudo pela esteva, a qual limita enormemente o bom desenvolvimento dos exemplares arbóreos, nomeadamente, de sobreiros e azinheiras.

Por outro lado, foram observados na área de levantamento fitossanitário bastantes despojos de exploração florestal, resultantes de cortes de pinheiros realizados em ações de desbaste, e que se encontram espalhados um pouco por toda a propriedade. A ocorrência nos povoamentos florestais de despojos (resíduos) de exploração florestal, sem que os mesmos estejam triturados e incorporados no solo, poderá constituir um

foco para o desenvolvimento de inúmeras pragas florestais, uma vez que estes despojos funcionam como autênticas incubadoras para o desenvolvimento de vários insetos e outros agentes patogénicos.

A perceção global da propriedade, em termos de intervenções culturais, leva-nos a concluir que o atual estado de abandono e de falta de gestão está a condicionar grandemente o bom desenvolvimento dos exemplares arbóreos presentes, nomeadamente, de espécies como o sobreiro e a azinheira. Sendo estas “espécies de sombra”, beneficiam nas idades jovens da presença de vegetação na sua proximidade que promova o ensombramento necessário; contudo atualmente os exemplares existentes manifestam um elevado *stress* por competição direta com a vegetação arbustiva, nomeadamente sobre os recursos edáficos (água e minerais) como também pela dificuldade em receber luz solar.

Por outro lado, a falta de operações de correção de densidades excessivas e de limpeza dos povoamentos levou à ocorrência de manchas com elevada densidade arbórea, constituindo autênticos matagais impenetráveis e nos quais a disseminação de pragas e doenças é mais rápida.

Uma das ações fundamentais e que também não é praticada na propriedade em estudo é o abate de todas as árvores mortas em pé. Esta operação cultural é de extrema importância para a fitossanidade dos povoamentos de sobreiro e azinheira, pois as árvores mortas são um foco de pragas e doenças, e normalmente a melhor forma de propagação de agentes bióticos patogénicos.

Importa ainda acrescentar que, nos poucos sobreiros descortiçados que foram identificados, nem sempre os descortiçamentos foram realizados adequadamente, na medida em que se observaram algumas feridas antigas de machados e alguns tumores, que se formam pela cicatrização de feridas antigas. Este aspeto é particularmente importante, porque as feridas abertas são uma “porta de entrada” para todos os agentes nocivos. As machadadas no entrecasco podem provocar um sangramento interno na árvore, e para que esta consiga reconstituir os tecidos danificados, produz secreções de fluidos que irão dar às zonas afetadas um ambiente húmido propício à proliferação de fungos. Esta intervenção cultural não deve pois ser forçada se as condições climáticas forem adversas porque potencia a mortalidade das árvores, na medida em que o descortiçamento por si provoca um choque no sobreiro, do qual este se recompõe desde que bem efetuado. O que se pode provocar, ao se forçar o descortiçamento, é o aumento de árvores a definharem e árvores em que parte do entrecasco vem atrás, levando a que nessas zonas não volte a desenvolver-se cortiça. Um outro aspeto a ter em consideração é a desinfeção dos machados, principalmente em árvores que apresentem sintomas de declínio, pois muitas vezes os instrumentos de descortiçamento são um veículo de propagação de agentes patogénicos de árvores doentes para árvores sãs. Este tipo de prática ainda não é usual e deverá começar a ser implementada urgentemente,

AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA

5 METODOLOGIA DO LEVANTAMENTO DE CAMPO

A prospeção de pragas e patologias deve ser realizada a partir de uma avaliação fitossanitária. Este pode ser muito variado consoante os objetivos pretendidos, as situações a inventariar e os recursos disponíveis. Neste sentido, a metodologia seguida pela AGROGES foi baseada na metodologia publicada na Estratégia Nacional de Recolha de Informação Sobre o Estado Sanitário das Florestas Em Portugal Continental (ICNF, 2004).

A obtenção de informação credível é uma das componentes indispensáveis para proceder a um estudo deste teor. As avaliações sobre a área em análise devem estar em concordância com critérios técnicos e objetivos, e assentar em informação referente a essa área. Neste contexto, surgiu a necessidade de recolher informação sobre o estado fitossanitário de todos os sobreiros e azinheiras identificados dentro dos limites da área de projeto. Para tal a recolha de informação residiu em três aspetos, nomeadamente:

- Caracterização do arvoredo e do local;
- Caracterização do seu estado fitossanitário;
- Avaliação da intensidade dos danos.

Após esta fase de recolha de informação em campo, seguiu-se a fase de interpretação e análise da informação recolhida:

- Análise dos dados em gabinete;
- Discussão dos resultados obtidos;
- Conclusões finais relativas ao estado fitossanitário das áreas de montado em estudo.

A primeira etapa em qualquer estudo é a avaliação das áreas ocupadas por cada um dos diferentes tipos de ocupação florestal. Para o efeito, foi considerada como área sujeita a avaliação fitossanitária a superfície correspondente à área de implementação do projeto turístico sujeito a EIA, identificadas pela The USE Concept, totalizando cerca de 306 hectares.

Deste modo, foram consideradas para avaliação fitossanitária com recurso a levantamento de campo todas as árvores (sobreiros e azinheiras) identificadas na área de levantamento, conforme se mostra na Figura 16.

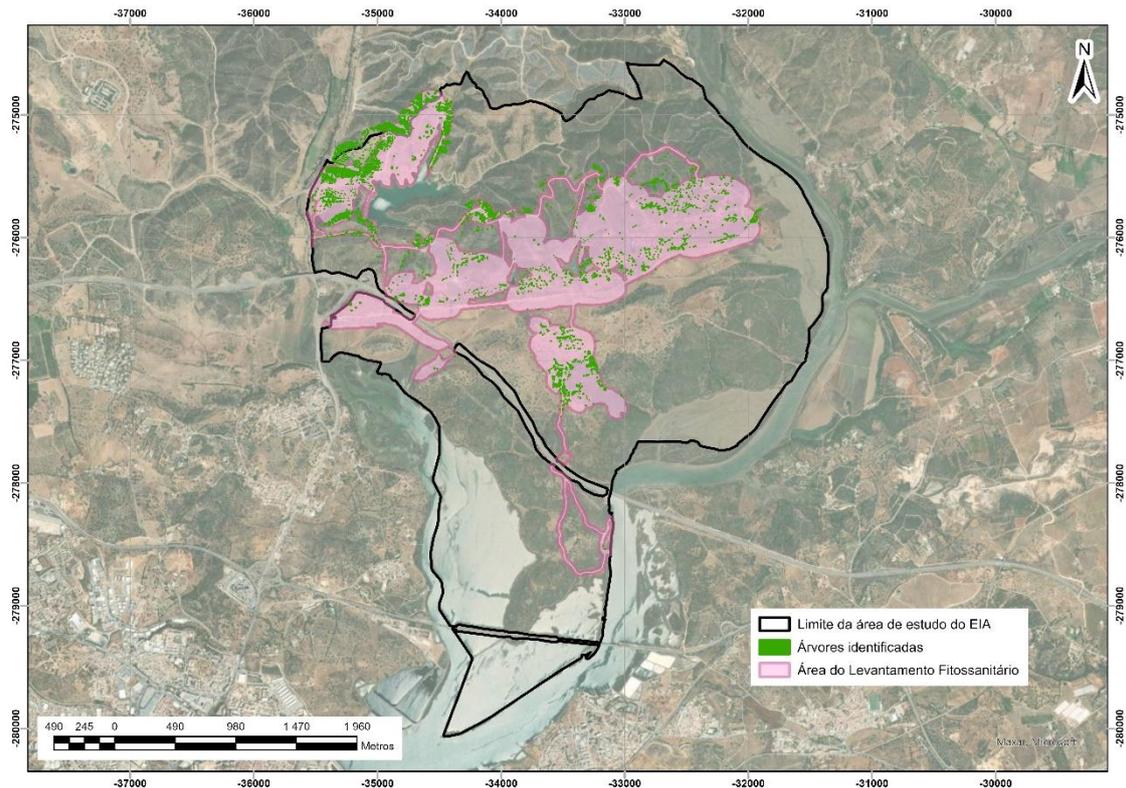


Figura 16. Localização da área de avaliação fitossanitária

O trabalho de avaliação fitossanitária consistiu na recolha de informação pormenorizada nas áreas de levantamento (306 hectares), nas quais se pretendeu avaliar em termos fitossanitários todos os sobreiros e azinheiras previamente identificados pela The USE Concept. Dada a dificuldade de acessos em alguns locais e a enorme dificuldade em chegar junto às árvores, resultante dos declives acentuados e da presença de uma elevada carga de vegetação arbustiva, não foram avaliadas as árvores presentes na zona Noroeste da área de avaliação fitossanitária.

A recolha de dados baseou-se no preenchimento de uma ficha de inventário criada e integrada no shapefile com a identificação das árvores a avaliar, tarefa que foi realizada a dois níveis: um primeiro nível com a caracterização geral da parcela de amostragem e a um segundo nível onde foram avaliados os parâmetros qualitativos e quantitativos nas árvores avaliadas nas parcelas de amostragem.

No nível de caracterização geral foram obtidos dados relativamente ao povoamento com o objetivo de:

- Apoiar o diagnóstico, através de uma perceção visual do povoamento;
- Registrar genericamente o estado fitossanitário atual do povoamento de modo a servir de padrão de comparação para situações futuras;
- Evidenciar os fatores do meio que podem influenciar determinados fenómenos;

- Avaliar as consequências da gestão florestal na vertente fitossanitária dos povoamentos.

Na caracterização do povoamento avaliaram-se características como a vegetação em sob coberto, o estado fitossanitário geral, as modalidades de gestão (no caso do sobreiro foi avaliada a existência de extração de cortiça e o ano da última tiragem), os sinais de realização de operações culturais (intervenções no solo, intervenções culturais, existência de sobrantes), os sintomas no arvoredo da ocorrência de incêndios florestais, entre outros.

A caracterização do estado fitossanitário passou pela avaliação inicial da presença de sintomas ou danos nas árvores (observação visual), que foi seguida posteriormente da prospeção de sinais e sintomas que permitam identificar o agente causal em todas as árvores avaliadas.

5.1 Dados Recolhidos no Campo

Com base na metodologia descrita na Estratégia Nacional de Recolha de Informação Sobre o Estado Sanitário das Florestas Em Portugal Continental (ICNF, 2004) foram recolhidos um conjunto de parâmetros caracterizadores do povoamento e das árvores alvo de avaliação fitossanitária, que a seguir se descrevem.

5.1.1 Estado de desenvolvimento

O estado de desenvolvimento dos povoamentos de sobreiro e azinheira foi determinado com base na sua idade média, aferida por análise visual das dimensões das árvores (altura total e perímetro do tronco), de acordo com as opções constantes na tabela seguinte:

Quadro 4. Classes de idades para povoamentos de folhosas

Tipo de Povoamentos	Classe de Idade (anos)
Povoamentos de Folhosas	< 10 anos – muito jovem 10 a 35 – jovem 35 a 60 – meia idade 60 ou + - adultos

5.1.2 Estado Fitossanitário Geral

A avaliação do estado fitossanitário geral dos povoamentos, no que concerne a existência de pragas e doenças, fez-se a partir de uma observação visual inicial da vitalidade das árvores, recorrendo à seguinte escala:

Quadro 5. Avaliação do Estado Fitossanitário

Estado Fitossanitário	
Sem Problemas	Ausência de sintomas ou danos
Com Problemas	Presença de Sintomas ou danos
	<ul style="list-style-type: none"> • Localizados
	<ul style="list-style-type: none"> • Generalizados

5.1.3 Intervenções culturais

Ao nível do povoamento foi avaliada visualmente a ocorrência de indícios da ocorrência de intervenções culturais no povoamento, de acordo com as seguintes opções:

Quadro 6. Identificação das Intervenções culturais

Intervenções Culturais	
Sem Intervenções	Ausência de intervenções culturais
Com Intervenções	Intervenções culturais:
	<ul style="list-style-type: none"> • Controlo de matos com mobilização do solo
	<ul style="list-style-type: none"> • Controlo de matos sem mobilização do solo
	<ul style="list-style-type: none"> • Desbastes
	<ul style="list-style-type: none"> • Desramações / Podas
	<ul style="list-style-type: none"> • Cortes sanitários

5.1.4 Descortiçamento

Nos sobreiros avaliados foi ainda identificada a modalidade de descortiçamento realizada, de acordo com as seguintes opções:

Quadro 7. Códigos para determinação das Intervenções no Solo

Intervenções Culturais	
Sem descortiçamento	Árvore não descortiçada
Com descortiçamento	Árvore descortiçada:
	<ul style="list-style-type: none"> • Exploração em Meças
	<ul style="list-style-type: none"> • Exploração em Pau Batido

5.1.5 Presença de Despojos

Na avaliação fitossanitária foi ainda identificada a presença de despojos (resíduos) de exploração florestal no povoamento, nomeadamente, ramos, toros e cepos, através das seguintes opções

Quadro 8. Identificação da Presença de Despojos

Presença de Despojos	
Sem Despojos	Ausência de resíduos de exploração florestal
Com Despojos	Presença de resíduos de exploração florestal:
	<ul style="list-style-type: none"> • Com despojos do ano • Com despojos de mais de 1 ano

5.1.6 Evidências de Incêndios

Foi ainda registada a ocorrência (ou não) da evidência de incêndios florestais nos povoamentos em avaliação, através da observação de árvores queimadas ou de matos com sinais de combustão.:

Quadro 9. Identificação de Indícios de Incêndios

Indícios de Incêndios	
Sem Indícios	Ausência de indícios de incêndios no povoamento
Com Indícios	Presença de indícios de incêndios no povoamento

5.1.7 Classe de Desfolha

A avaliação do grau de desfolha foi efetuada com base numa observação visual da totalidade da copa considerada a partir do primeiro ramo bem estruturado (não inclui rebentação adventícia).

Quadro 10. Classificação da classe de desfolha

Classe de desfolha	Descrição	Ilustração
0-10% de desfolha	Sem danos	

Classe de desfolha	Descrição	Ilustração
10-25% de desfolha	Danos ligeiros	
26-50% de desfolha	Danos moderados	
51-90% de desfolha	Danos acentuados	
>90% de desfolha	Danos muito acentuados	
Árvore morta	Árvore morta	

5.1.8 Órgão afetado

Consoante a intensidade dos danos foi identificado o órgão da planta afetado de acordo com os seguintes exemplos:

Quadro 11. Órgãos afetados

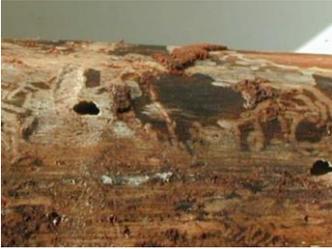
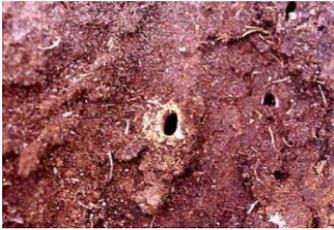
Órgãos afetados	
Folhas	
Frutos	
Raminhos	
Ramos	
Troncos	
Raíz	

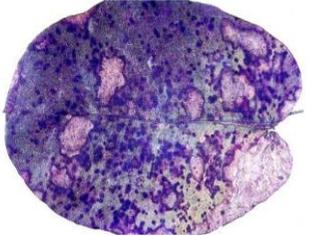
5.1.9 Danos

Após a identificação do órgão afetado foi registada a intensidade dos danos observados, sendo codificados numa escala de avaliação global, ainda que alguns deles possam ser específicos de um determinado órgão:

Quadro 12. Classificação da intensidade dos danos

Danos		
<p>Sem Folhas</p> 	<p>Folhas roídas</p> 	<p>Tumores/cancros</p> 
<p>Com folhas mortas/secas</p> 	<p>Folhas cortadas</p> 	<p>Engrossamentos</p> 
<p>Folhas esqueletizadas</p> 	<p>Folhas só com nervura principal</p> 	<p>Descoloração uniforme</p> 

<p>Orifícios ovais</p> 	<p>Orifícios circulares</p> 	<p>Descoloração em pontos</p> 
<p>Galerias irregulares</p> 	<p>Galerias em estrela</p> 	<p>Descoloração em manchas</p> 
<p>Galerias lineares</p> 	<p>Casca com fissuras / fendilhada</p> 	<p>Descoloração em pontos e manchas</p> 

<p>Casca solta</p> 	<p>Necroses em manchas</p> 	<p>Microfilia das folhas (folhas pequenas)</p> 	
<p>Necroses uniformes</p> 	<p>Necroses em pontos e manchas</p> 	<p>Novelos de fibra</p> 	
<p>Necroses em pontos</p> 	<p>Galhas</p> 	<p>Folhas enroladas / encarquilhadas</p> 	
<p>Serrim</p> 	<p>Exsudado</p> 	<p>Ninhos de proteção</p> 	

5.1.10 Localização

Cada dano identificado foi também avaliado consoante a sua localização no hospedeiro:

Quadro 13. Classificação da localização do dano no hospedeiro

Localização do Dano no Hospedeiro	
Em toda a árvore	
Na zona da copa	Geral
	Terço superior da copa
	Terço médio da copa
	Terço inferior da copa
Na zona do tronco	Geral
	Zona média
	Junto ao colo
Na zona das raízes	

5.1.11 Presença de Agentes Bióticos

Quando detetada, a presença de agentes bióticos (insetos ou fungos) foi igualmente registada de acordo com as seguintes classes:

Quadro 14. Classificação da presença de agentes bióticos

Presença de Agentes Bióticos	
Sem indícios de agentes bióticos	
Insetos	Larvas
	Pupas
	Adultos
	Posturas
Fungos	Micélio
	Estroma carbonáceo
	Frutificações

6 METODOLOGIA DE DETEÇÃO REMOTA

Uma vez efetuada a avaliação fitossanitária com recurso a levantamentos de campo na área de implementação do projeto turístico (306 hectares), foi necessário desenvolver uma metodologia que permitisse determinar o estado fitossanitário das árvores

(sobreiros e azinheiras) existentes na restante área de estudo abrangida pelo EIA (cerca de 938 hectares) através de deteção remota.

Neste sentido, a equipa da The USE Concept desenvolveu um algoritmo para previsão do grau de desfolha nas árvores (sobreiros e azinheiras) identificadas após o processamento de imagem ortofotomapa de quatro bandas e de elevada resolução espacial (5x5 cm) obtida por voo realizado em março de 2023. A previsão do grau de desfolha foi obtida utilizando a regressão *Random Forest*, cuja metodologia se descreve de seguida.

Os dados recolhidos no levantamento de campo, que contêm informação sobre o estado fitossanitário de 1742 copas em formato *shapefile*, foram separados em dois conjuntos distintos para Sobreiros e Azinheiras. Esses ficheiros continham polígonos que simbolizavam árvores individuais e incluíam uma avaliação qualitativa da saúde das árvores, nomeadamente do seu Grau de desfolha, sendo que este parâmetro de vitalidade das árvores é possível de prever utilizando deteção remota.

O processamento dos dados envolveu o treino de dois modelos de aprendizagem automática separadamente, utilizando os conjuntos de dados de Sobreiro e Azinheira. O algoritmo *Random Forest* foi utilizado devido à sua robustez e ao uso extensivo em aplicações similares. Para cada polígono dentro das *shapefiles*, a imagem *raster* do ortofotomapa foi mascarada, e foram calculados valores estatísticos com base nos *pixels* mascarados. Aqui, foram utilizadas um conjunto de métricas estatísticas para ajudar a prever a desfolha das árvores. Essas métricas incluem a média, desvio padrão, máximo, mínimo, mediana, e os percentis 25 e 75 dos valores de *pixel* dentro de cada polígono correspondente a uma árvore:

- O valor médio do *pixel* dá uma medida da tendência central das respostas espectrais dentro do polígono, fornecendo uma medida base da 'luminosidade' geral ou reflectância.
- O desvio padrão caracteriza a variabilidade ou dispersão nos valores dos *pixels*, o que pode capturar a heterogeneidade dentro da copa associada à saúde da árvore.
- Os valores máximos e mínimos destacam os extremos dos valores de cada *pixel*, fornecendo uma visão sobre a gama de respostas espectrais dentro da área da árvore.
- A mediana representa o valor médio da distribuição de intensidade de *pixel*, sendo menos suscetível a outliers em comparação com a média. Isso pode ser particularmente relevante para a avaliação da saúde da árvore, onde um pequeno número de *pixels* muito brilhantes ou escuros (devido, por exemplo, à reflexão especular ou sombras) pode influenciar desproporcionalmente a média.

- Os percentis 25 e 75 fornecem uma imagem mais detalhada da distribuição dos valores dos *pixels*, capturando a amplitude interquartil, o que pode ser útil para identificar assimetrias nos dados e potenciais anomalias.

Além disso, foram calculadas características de textura com base na Matriz de Coocorrência de Níveis de Cinza (GLCM). Essas características de textura, nomeadamente o contraste, a dissimilaridade, a homogeneidade, a energia e a correlação, fornecem uma medida dos padrões espaciais dentro da copa que podem indicar a saúde da árvore. Por exemplo, árvores doentes podem exibir maior contraste e dissimilaridade, e menor homogeneidade e energia em comparação com árvores saudáveis, devido ao seu elevado grau de desfolha.

Em conjunto, as medidas estatísticas utilizadas fornecem uma caracterização robusta e multidimensional das propriedades espectrais e espaciais de cada árvore. Isso é fundamental na construção de um modelo preditivo, como o Classificador *Random Forest* usado para prever a desfolha das árvores. Cada uma dessas características encapsula um aspeto diferente da saúde da árvore e, juntas, permitem uma análise abrangente, melhorando assim a precisão da previsão. Os dados de entrada foram divididos em conjuntos de treino e validação, apresentando uma precisão de 0,9420 para sobreiros e 0,9201 para azinheiras.

Posteriormente, esses modelos treinados foram utilizados para fazer previsões em novas *shapefiles*, que representam as árvores das áreas que não foram previamente avaliadas por levantamentos de campo.

Deste modo, foi realizado o mesmo processo anteriormente descrito dividindo as *shapefiles* de acordo com as respetivas espécies, e correu-se o modelo separadamente. Tal como sucedido no processo de treino dos modelos, os polígonos foram usados para mascarar o ortofotomapa e foram extraídas as estatísticas dos *pixels* resultantes, permitindo que os modelos previssem o estado fitossanitário das árvores (traduzido pelo seu grau de desfolha) com base nessas características.

As previsões geradas para ambas as espécies foram adicionadas numa coluna associada aos polígonos originais, representando o grau de desfolha de cada árvore. A precisão das previsões do modelo foi validada através da análise visual de ortofotomapas, o que confirmou a fiabilidade do desempenho do modelo.

RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA

7 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DO LEVANTAMENTOS DE CAMPO

7.1 Caracterização ao nível dos povoamentos

Da análise efetuada à caracterização geral ao nível dos povoamentos avaliados, obtiveram-se os seguintes resultados:

- Segundo os dados disponibilizados pela The USE Concept, foram avaliados em termos fitossanitários 1 725 polígonos os quais corresponderam a 6 278 árvores (sobreiros e azinheiras);
- Em termos de estado fitossanitário geral das árvores, 93% das árvores avaliadas apresentavam danos decorrentes de problemas fitossanitários, e apenas 7% das árvores avaliadas foram classificadas como "Sem danos".

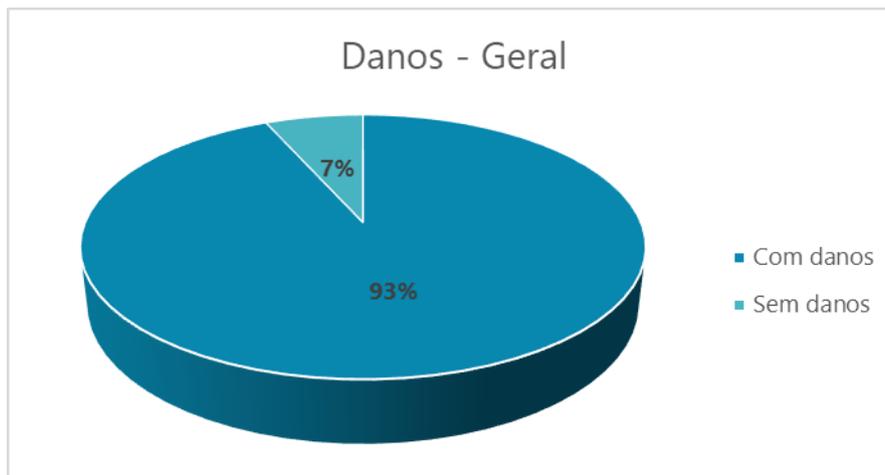


Figura 17. Resultados – Danos gerais

7.1.1 Intervenções e Incêndios

Relativamente à avaliação visual sobre a ocorrência de intervenções culturais, em 94% das árvores avaliadas não foram observadas qualquer tipo de intervenções, mas em 5% das árvores registou-se a ocorrência de realização de podas.

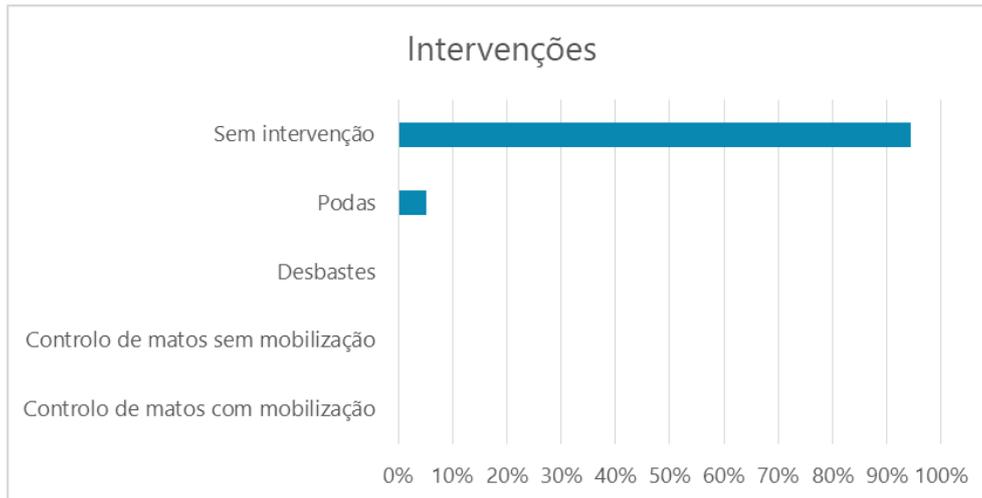


Figura 18. Resultados – Intervenções culturais

Apesar de não terem sido evidenciados indícios da ocorrência de intervenções culturais na maioria dos locais onde as árvores avaliadas se localizavam, foram contudo observados em bastantes locais despojos resultantes de intervenções de exploração florestal (nomeadamente, cortes, desbastes e podas). De facto, em 88% das árvores avaliadas não foram observados despojos (resíduos) de exploração, mas em 11% das árvores foram observados despojos com mais de 1 anos e em 1% das árvores avaliadas verificou-se a presença de despojos do ano.

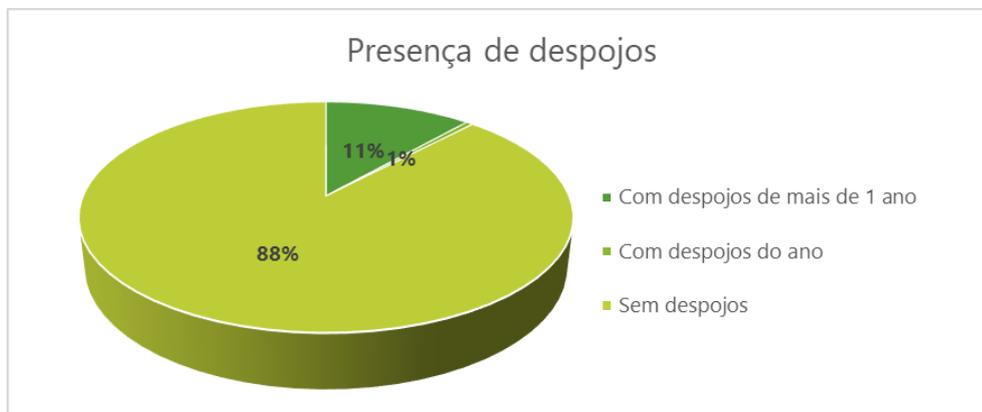


Figura 19. Resultados – Presença de Despojos.

No que respeita à ocorrência de indícios de incêndios, 93% das árvores avaliadas não apresentaram indícios da ocorrência de incêndios, sendo que em 7% já foram observados alguns sinais da ocorrência de incêndios, nomeadamente, matos ardidos e toros de árvores queimados. De facto, verifica-se a ocorrência de um incêndio na propriedade, concretamente, no ano de 2005.

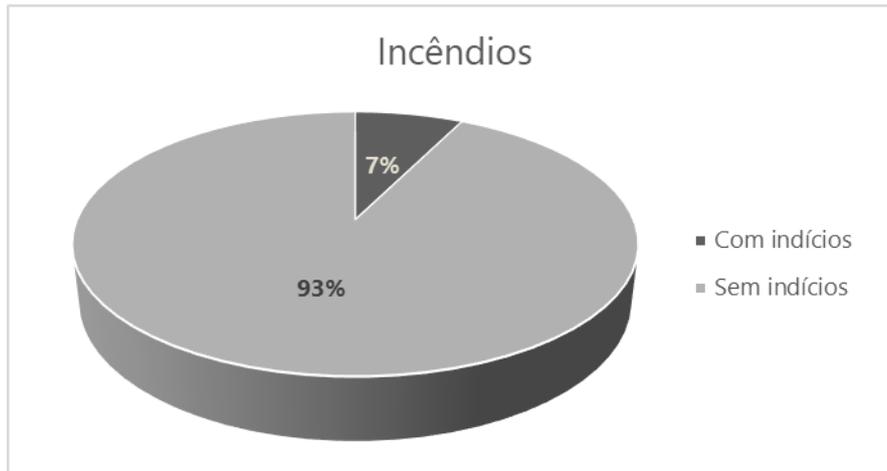


Figura 20. Resultados – Indícios de Incêndios

7.1.2 Estado de Desenvolvimento

Em termos de avaliação do estado de desenvolvimento por determinação das classes de idade, verificou-se que cerca de 43% das árvores foram avaliadas na classe de idade “Jovem (10-35 anos)”, sendo que 39% das árvores avaliadas encontram-se na fase de desenvolvimento “Meia-idade (35-60 anos)” e 15% das árvores correspondem a árvores adultas (> 60 anos).

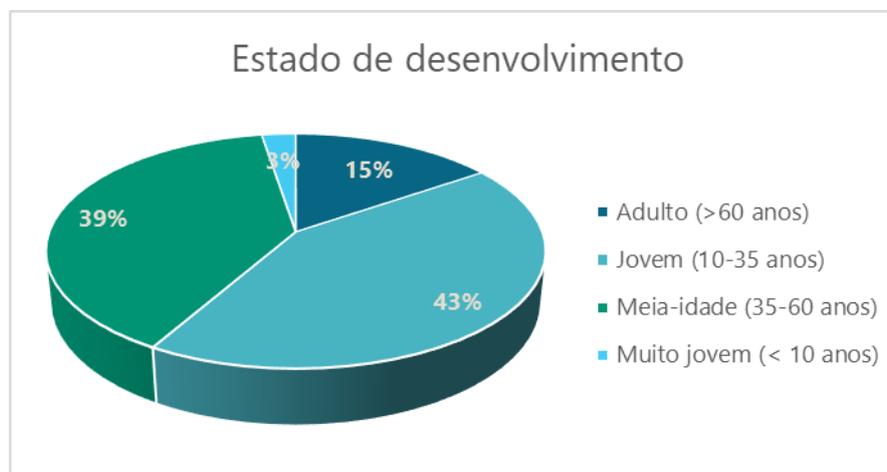


Figura 21. Resultados – Estado de Desenvolvimento

7.1.3 Estado Fitossanitário

O estado fitossanitário das árvores avaliadas é, na globalidade, mau: em 93% das árvores avaliadas as mesmas apresentaram danos ou sintomas da ocorrência de problemas fitossanitários sendo que em 44% destas os danos são generalizados e nas restantes 48% das árvores os danos são localizados. Apenas 8% das árvores avaliadas foram classificadas como “Sem problemas”.

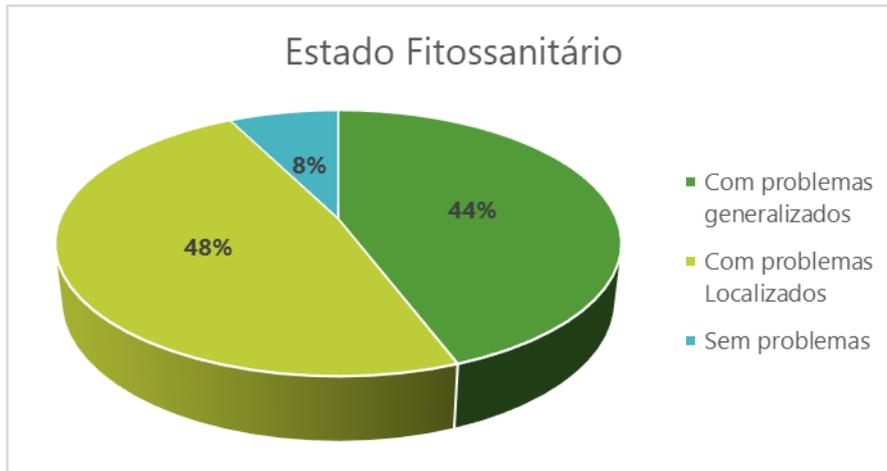


Figura 22. Resultados – Estado Fitossanitário

No mapa seguinte mostra-se a localização das árvores avaliadas com a classificação consoante o estado fitossanitário.

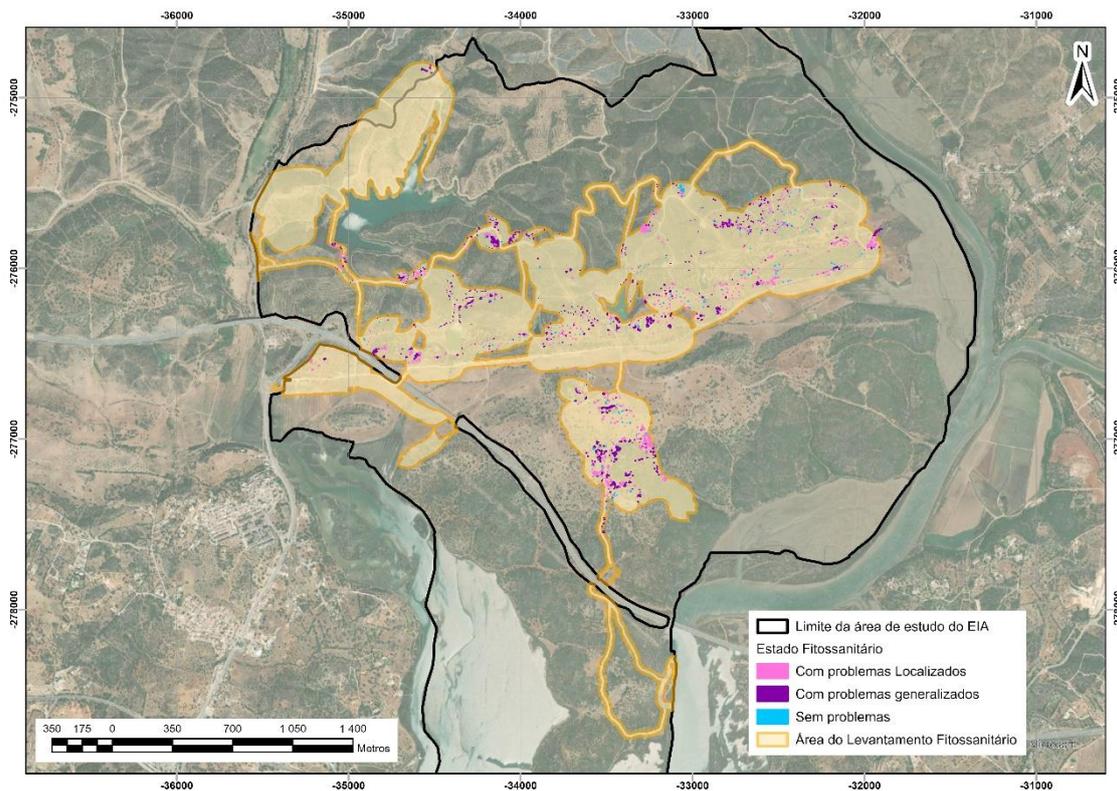


Figura 23. Estado fitossanitário das árvores avaliadas.

7.2 Caracterização ao nível das árvores

7.2.1 Grau de Desfolha

Relativamente ao grau de desfolha constatou-se que a grande parte das árvores analisadas (27%) foram classificadas com danos ligeiros na copa (ou sejam, com 10% a 25% de desfolha), sendo que 21% foram classificadas com danos moderados (25-50% de desfolha), 22% com danos acentuados (50-90% de desfolha) e apenas 17% foram identificadas na classe sem danos (0-10% de desfolha). Denote-se que da análise efetuada cerca de 5% das árvores avaliadas foram classificadas na classe de desfolha mais grave: "Árvore Morta".

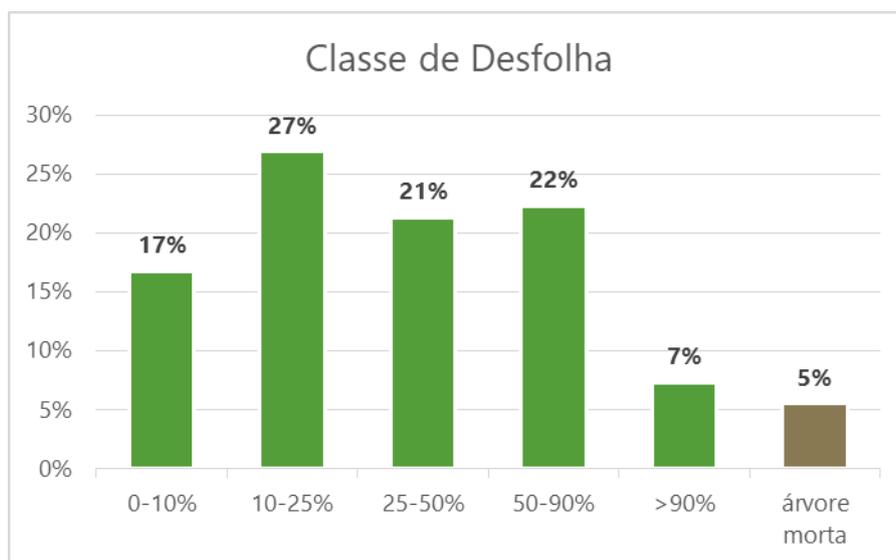


Figura 24. Distribuição das árvores avaliadas por grau de desfolha.

Para permitir uma análise mais explícita do impacto da classe de desfolha na estação, procedeu-se ao cálculo do Índice de Declínio da Estação (obtido com base no número de árvores contabilizado em cada classe de desfolha). O valor deste índice foi de cerca de 1,75, indicativo de uma parte significativa das árvores presentes na estação apresentam já alguns sintomas de declínio, ou seja, um número significativo das árvores que foram avaliadas encontram-se num estado fitossanitário que pode tornar-se preocupante.

Contudo, importa referir que para o cálculo deste índice não foram consideradas as árvores mortas, uma vez que deverão ser rapidamente abatidas, nem as árvores que já foram abatidas ao longo dos tempos. Esta informação é particularmente importante na medida em que a totalidade de árvores que têm sido abatidas e que já se encontram mortas e por abater terão que ser consideradas como sinais de algum problema fitossanitário que poderá a curto/médio prazo dispersar-se ainda mais pela área,

repercutindo-se diretamente no aumento de árvores com classes de desfolha mais intensas e consequentemente no aumento do Índice de Declínio da Estação.

No que se refere ao número de árvores mortas identificaram-se na totalidade da área avaliada **345 árvores mortas em pé**, tendo-se avaliado **459 árvores com mais de 90% de grau de desfolha** (portanto, árvores praticamente mortas) o que resulta numa densidade média de cerca de 2,2 árvores mortas por hectare. Este resultado é bastante indicativo do grave estado de mortalidade de sobreiros observado no Morgado do Arge, e vem corroborar o que já tinha sido referido anteriormente aquando da descrição da avaliação da mortalidade no montado. Esta situação vem reforçar a necessidade de que as ações de abate e remoção deste tipo de árvores se venha tornar uma prática corrente na gestão desta propriedade. Esta ação silvícola é fundamental para controlar as patologias e/ou pragas presentes, e é importante que se torne uma prática recorrente, para que se consiga restringir a dispersão e o foco dos agentes bióticos patogénicos.

No mapa seguinte mostra-se a localização das árvores avaliadas e o seu grau de desfolha.

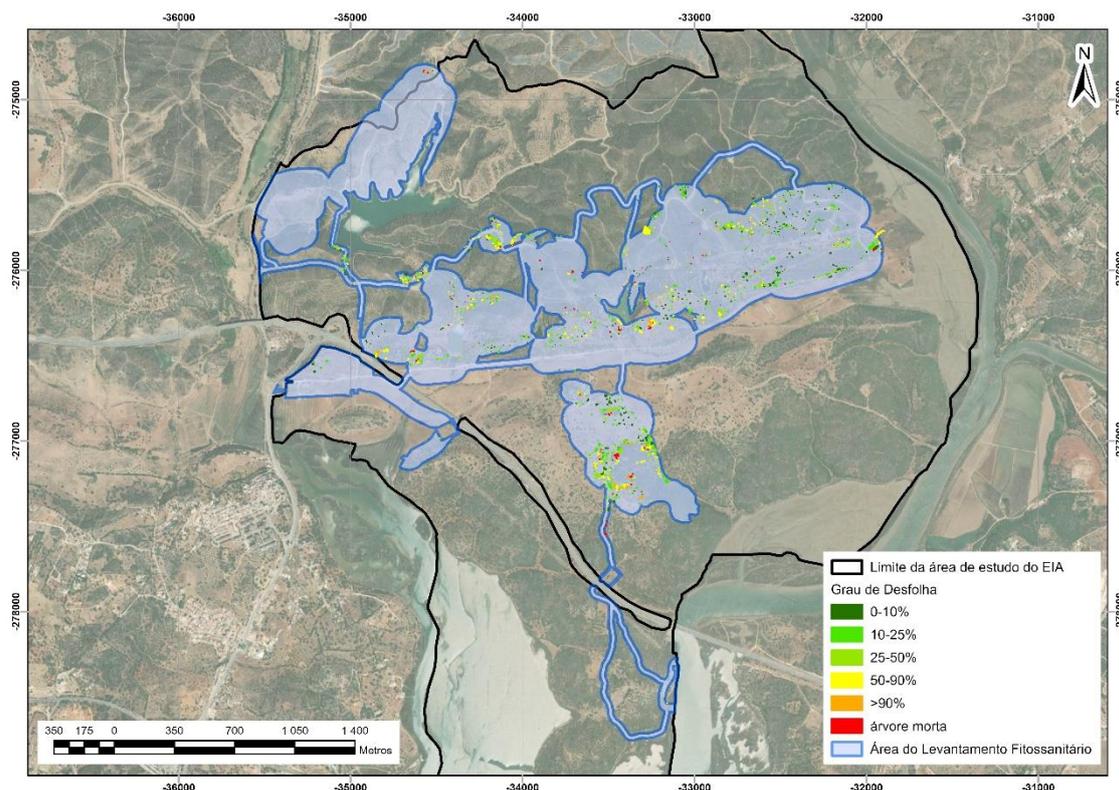


Figura 25. Grau de desfolha das árvores avaliadas.

7.2.2 Localização dos Danos e Tipos de Danos

Os órgãos mais afetados nas árvores que foram avaliadas são a copa (em geral) e o tronco, com mais de 41% e 16% das árvores afetadas por agentes bióticos com danos

nestes órgãos, respetivamente. 5% das árvores avaliadas foram classificadas com danos “Em toda a árvore”, correspondendo assim a árvores com pior estado fitossanitário.

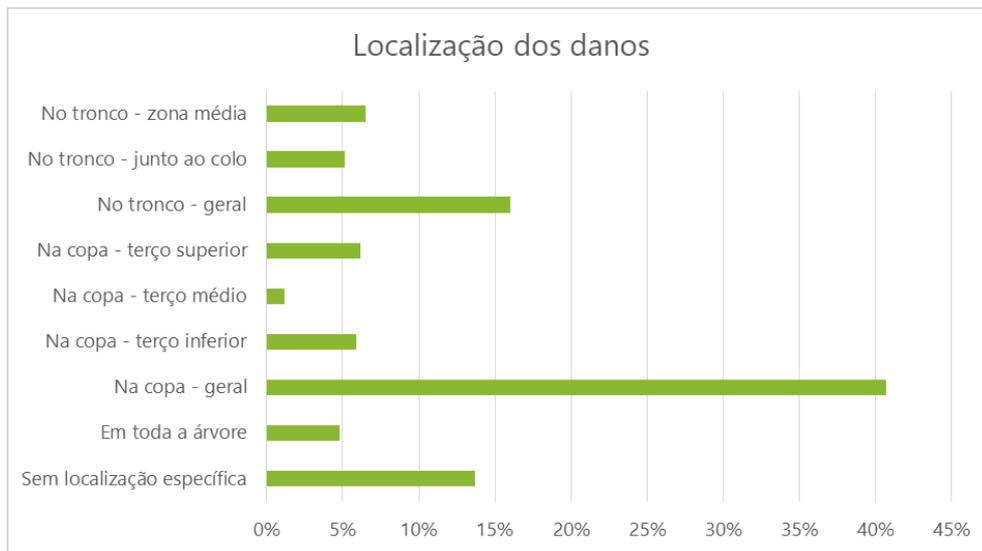


Figura 26. Resultados – Localização dos danos.

Relativamente ao tipo de danos observados, 33% das árvores com danos apresentaram “folhas mortas e/ou secas”, 25% apresentaram “exsudado”, 23% classificaram-se “sem folhas” e apenas 7% das árvores foram avaliadas como “Sem Danos”. Do total de árvores avaliadas, cerca de 5% correspondem a “árvores secas”, e portanto, a árvores mortas.

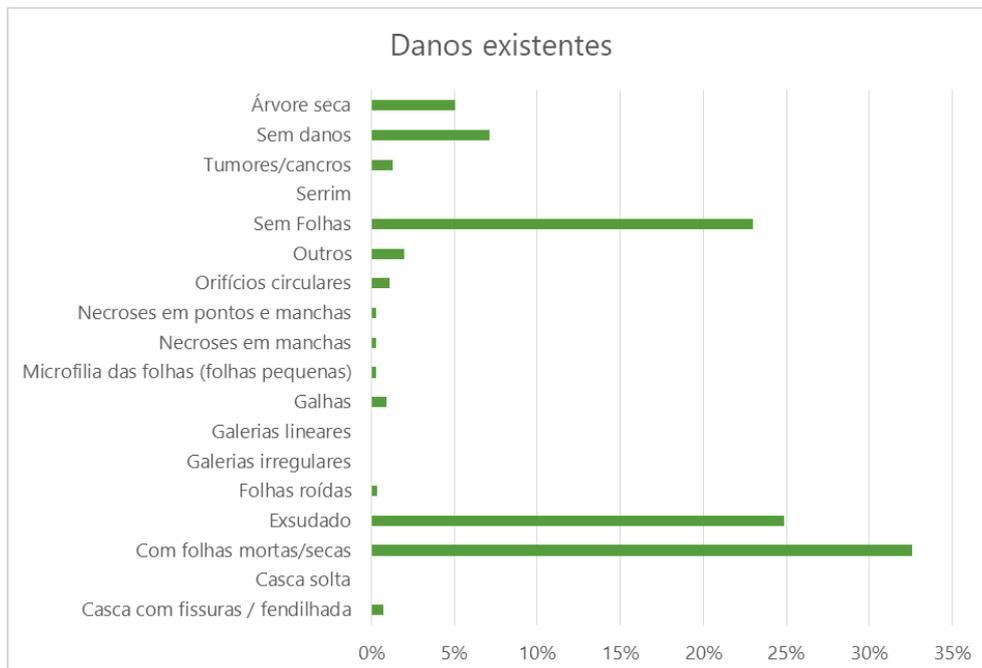


Figura 27. Resultados – Danos Existentes.

7.2.3 Presença de Agentes Bióticos

De entre os vários danos identificados nas árvores avaliadas, e concretamente dos agentes bióticos causadores, os mais frequentes nas árvores avaliadas mostram-se na figura seguinte.

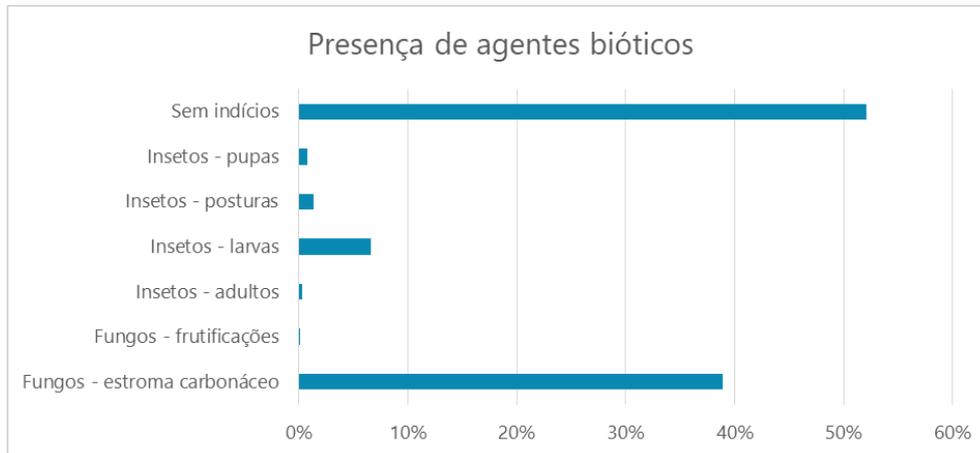


Figura 28. Resultados – Presença de Agentes Bióticos

O dano mais referenciado no inventário fitossanitário foi a ocorrência de folhas mortas/secas, tendo sido identificado em 33% das árvores avaliadas, sendo que este sintoma foi na maioria das vezes associado à ocorrência de cobrilha dos ramos, mas também à evidência de sintomas associados à presença de carvão do entrecasco (em cerca de 472 árvores identificadas com folhas mortas e secas). Contudo, na maioria das árvores com este dano (57%) não se observaram evidências da presença de agentes bióticos.

O segundo dano mais observado foi a presença de exsudado (em 25% das árvores avaliadas), tendo sido associado este sintoma à ocorrência de fungos pela observação de estroma carbonáceo (verificado em 98% das árvores com este dano, cerca de 1556 árvores).

A inexistência de folhas nas árvores evidenciou-se em 23% das árvores avaliadas, sendo que em 22% destas árvores foram observados indícios da ocorrência de fungos através da manifestação de estroma carbonáceo (cerca de 319 árvores). Contudo, em 76% das árvores que manifestaram este sintoma não se verificaram indícios da ocorrência de agente biótico.

Também o dano de "tumores/cancros" registado em cerca de 82 árvores (1% do total avaliado) foi associado à presença de fungos com estroma carbonáceo, ou seja, à ocorrência de carvão do entrecasco.

A ocorrência de insetos desfolhadores foi observada através da evidência de larvas, posturas e pupas, em cerca de 9% das árvores avaliadas. Estas observações foram

associadas aos danos de presença de galhas, folhas roídas, orifícios e necroses sobretudo nas folhas.

Deste modo, constata-se que a maioria dos danos observados nas árvores avaliadas resultam sobretudo da ocorrência de fungos, nomeadamente, de **Carvão do Entrecasco**, através da evidência da **presença de estroma carbonáceo em 2 469 árvores** avaliadas (cerca de 39% do total de árvores sujeitas a avaliação fitossanitária). Destas, 251 são árvores mortas ou árvores com danos acentuados (grau de desfolha >90%).

De seguida far-se-á uma breve descrição dos principais agentes bióticos nocivos identificados na área de estudo.

A **Cobrilha dos Ramos** (*Coroebus florentinus*) é um inseto que no estado larvar se alimenta do floema, ou seja, alimenta-se no interior da madeira, neste caso nos ramos do Sobreiro. Os adultos alimentam-se das folhas e voam entre meados de Maio e Junho, altura em que se dá a fecundação, começando as fêmeas de seguida a colocar as posturas. Poucos dias após a postura, a larva eclode e penetra no ramo onde iniciam uma galeria descendente. Quando a larva abandona o lenho, abre uma galeria subcortical, circular, fazendo um anel completo debaixo da casca. A destruição da zona subcortical corresponde à seca do ramo. Os sintomas típicos desta praga são a visualização de ramos mortos numa zona muito localizada da copa. A Cobrilha dos ramos ataca preferencialmente os ramos mais expostos ao sol. Os danos causados pelas larvas provocam a morte dos ramos, diminuindo a superfície elaboradora de copa.

A **Cobrilha da Cortiça** corresponde ao estado larvar do inseto *Coroebus undatus*. Apesar de não ter impactos negativos imediatos sobre a vitalidade da árvore, a cobrilha é uma das pragas mais preocupantes do montado, uma vez que as larvas desenvolvem-se na camada geradora de cortiça, realizando extensas galerias ao longo do tronco, reduzindo drasticamente a produção e a qualidade da cortiça. A cobrilha da cortiça ocorre por todo o país, mas com maior incidência a sul do rio Tejo. Antes da extração da cortiça é bastante difícil identificar a presença de cobrilha na árvore, dado o modo de vida endófito das larvas (desenvolvimento no interior da cortiça). Os danos são visíveis quando se faz o descortiçamento, sendo possível observar as galerias escuras sobre o entrecasco devido aos excrementos das larvas. Um estudo realizado no âmbito do projeto UNDERCORK¹ mostrou haver um maior número de galerias no tronco entre os 50–100 cm acima do solo e em zonas de maior incidência de radiação solar (sul-oeste). A presença de galerias na cortiça dificulta a extração de cortiça e desvaloriza a sua qualidade. As pranchas com galerias da cobrilha, podem quebrar facilmente no ato da extração, com arranque do entrecasco, originando feridas difíceis de cicatrizar. Ataques repetidos e intensos podem debilitar a árvore.

¹ <https://www.unac.pt/index.php/id-i/grupos-operacionais-accao-1-1-pdr2020/undercork>

O **Carvão do Entrecasco** (*Biscogniauxia mediterranea*) é um fungo endófito que se desenvolve assintomaticamente nos hospedeiros, tornando-se patogénico sob condições de *stress* nas árvores, como períodos de seca, o ataque de pragas ou outros agentes nocivos, o fogo ou a poluição. A presença deste fungo provoca os seguintes sintomas nas plantas:

- Descoloração e rarefação progressiva da copa
- Manchas negras na casca com exsudações de um líquido viscoso
- Fendilhamento do tronco e dos ramos
- Presença de um estroma carbonáceo (frutificações do fungo que, quando maduras, libertam milhares de ascósporos)
- Em fases avançadas da doença, a morte do hospedeiro.

O **Plátipo** (*Platypus cylindrus*) é um inseto, coleóptero decompositor de madeira morta ou de árvores em adiantada fase de degradação, considerado, até há duas décadas como não tendo um impacto negativo significativo nos sobreiros. Contudo as condições favoráveis ao seu desenvolvimento, nomeadamente o aumento das condições de *stress* sobre as árvores, têm vindo a torná-lo um risco acrescido para o montado. O Plátipo ataca árvores de todas as idades, levando-as à morte poucos meses depois da penetração dos insetos no lenho. Este inseto perfura a cortiça, não para se alimentar, mas para aí cultivar os fungos dos quais as larvas se vão alimentar. Os sintomas da presença deste inseto manifestam-se pela existência de pequenos orifícios circulares, de cerca de 2 mm, com serrim de cor alaranjada a amarelada, resultante da abertura de galerias pelo inseto no interior do lenho. Pelo bloqueio do fluxo de seiva entre as raízes e a copa, as folhas do sobreiro tornam-se avermelhadas ou acastanhadas, acabando por secar, mas mantendo-se aderentes aos ramos. A morte das árvores dá-se entre 3 a 18 meses após o ataque pelos insetos, dependendo do seu vigor e do nível do ataque. Na base do tronco observam-se muitas vezes grandes quantidades de serrim fino que se vai acumulando, proveniente dos orifícios do tronco.

A **Fitóftora** (*Phytophthora cinnamomi*) é um patogénio muito agressivo do grupo dos Oomicetas² que vive no solo e ataca as raízes das plantas causando podridão radicular. Este microrganismo encontra-se com elevada frequência em montados com sintomas de declínio, sendo considerado um dos principais responsáveis pelo enfraquecimento e morte de várias plantas herbáceas e lenhosas, entre as quais o sobreiro e a azinheira (mais suscetível). O elevado número de hospedeiros deste patogénio inclui várias espécies lenhosas do sobcoberto dos montados, como a torga-ordinária, o sargaço as roselhas, a esteva, o estevão, os tojos, a murta. Também algumas herbáceas como o tremoço, a tremocilha e alguns azevéns são hospedeiros, podendo contribuir para a

² Oomicetas: grupo de organismos filamentosos, semelhantes a fungos, muitos dos quais causam doenças nas plantas com importantes impactos económicos e ecológicos.

manutenção e aumento da população deste patógeno no solo. A fitóftora pode estar presente em 30 a 80% das áreas de montado em declínio. A fitóftora precisa de água para desenvolver o seu ciclo biológico, pelo que o teor de humidade do solo é fundamental para o seu estabelecimento, dispersão e sobrevivência. Em condições favoráveis de humidade e temperatura do solo, a fitóftora infeta principalmente as raízes finas das árvores, invadindo os tecidos vasculares responsáveis pela captação e transporte de água e nutrientes. Ao ficarem inoperacionais as raízes comprometem o abastecimento de água e nutrientes às copas, resultando na morte progressiva ou súbita das árvores. Se o ataque for moderado, as árvores poderão manter-se vivas, apresentando sintomas progressivos de perda de vitalidade, mas acabando por morrer ao fim de alguns anos. Os períodos de encharcamento do solo (que não permitem a oxigenação das raízes) podem não só aumentar a extensão da infeção, como acelerar o processo de declínio. Se a extensão de raízes afetada for muito elevada, e houver agravamento dos períodos de seca em intensidade e duração, poderá ocorrer morte súbita manifestada por seca repentina de toda a copa sem a usual queda progressiva das folhas secas

Alerta-se para o facto de que alguma da sintomatologia observada nas árvores avaliadas, nomeadamente a ocorrência de pontuações negras e exsudações no tronco e nos ramos, se encontra associada tanto à presença de carvão do entrecasco como à ocorrência de outros fungos, como é o caso da Fitóftora, não tendo sido possível validar no campo a presença deste fungo. Admite-se contudo que muitas das árvores identificadas como Mortas possam ser hospedeiras deste patogénico, agente indicado como responsável pela elevada mortalidade de sobreiro e azinheira.

As pragas e patologias identificadas são agentes que surgem normalmente pela conjugação de uma série de fatores, de entre os quais se destacam a execução de práticas silvícolas menos adequadas e a sobre-exploração da estação. De facto a incidência deste tipo de agentes bióticos está diretamente relacionada com fatores que desencadeiem *stress* e enfraquecimento das árvores, ficando estas mais vulneráveis a ataques. Acrescenta-se ainda o facto destas pragas e doenças apenas puderem ser controladas pela aplicação de boas práticas silvícolas, não existindo até ao momento tratamentos químicos eficazes para o seu combate.

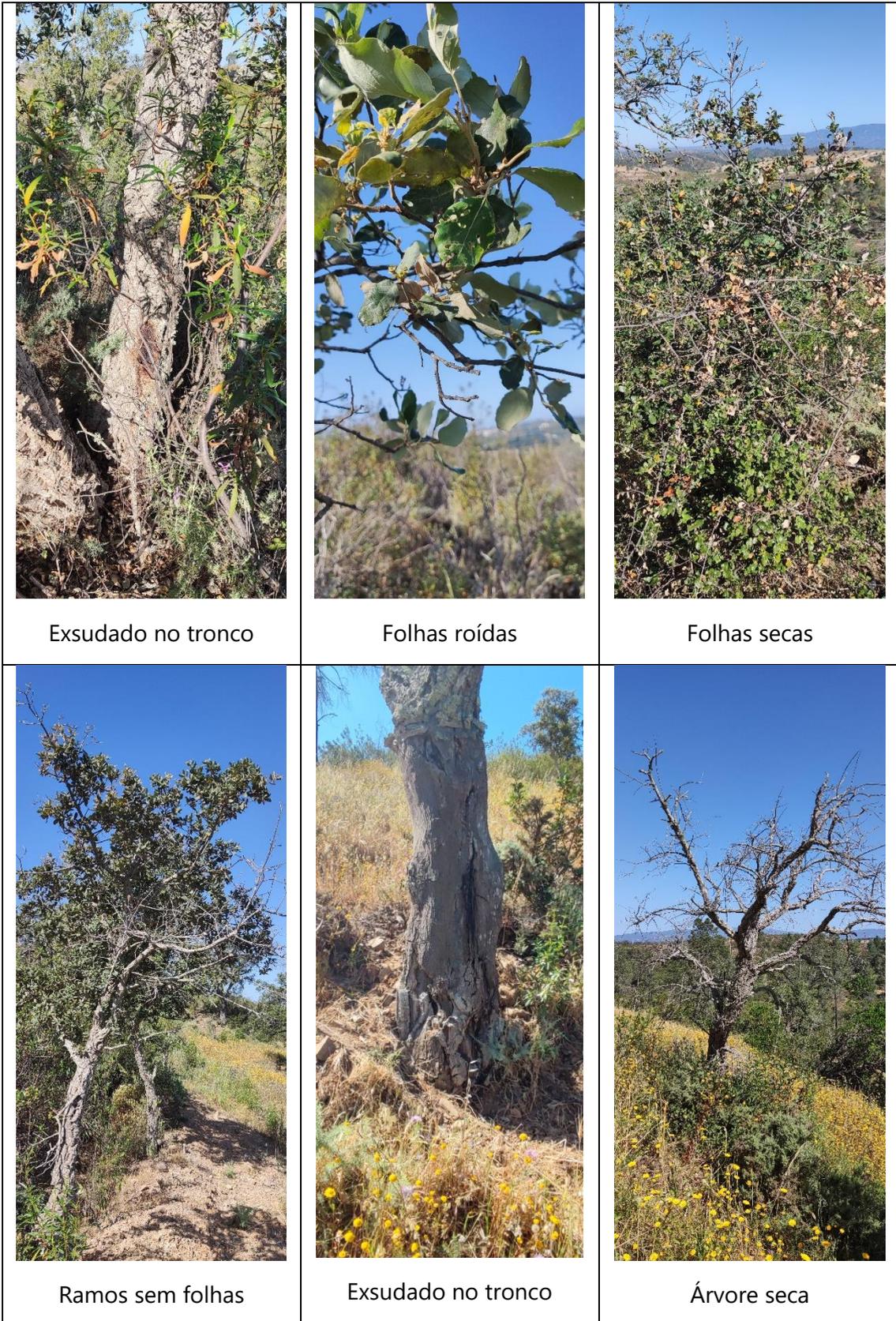
7.3 Evidências Fotográficas

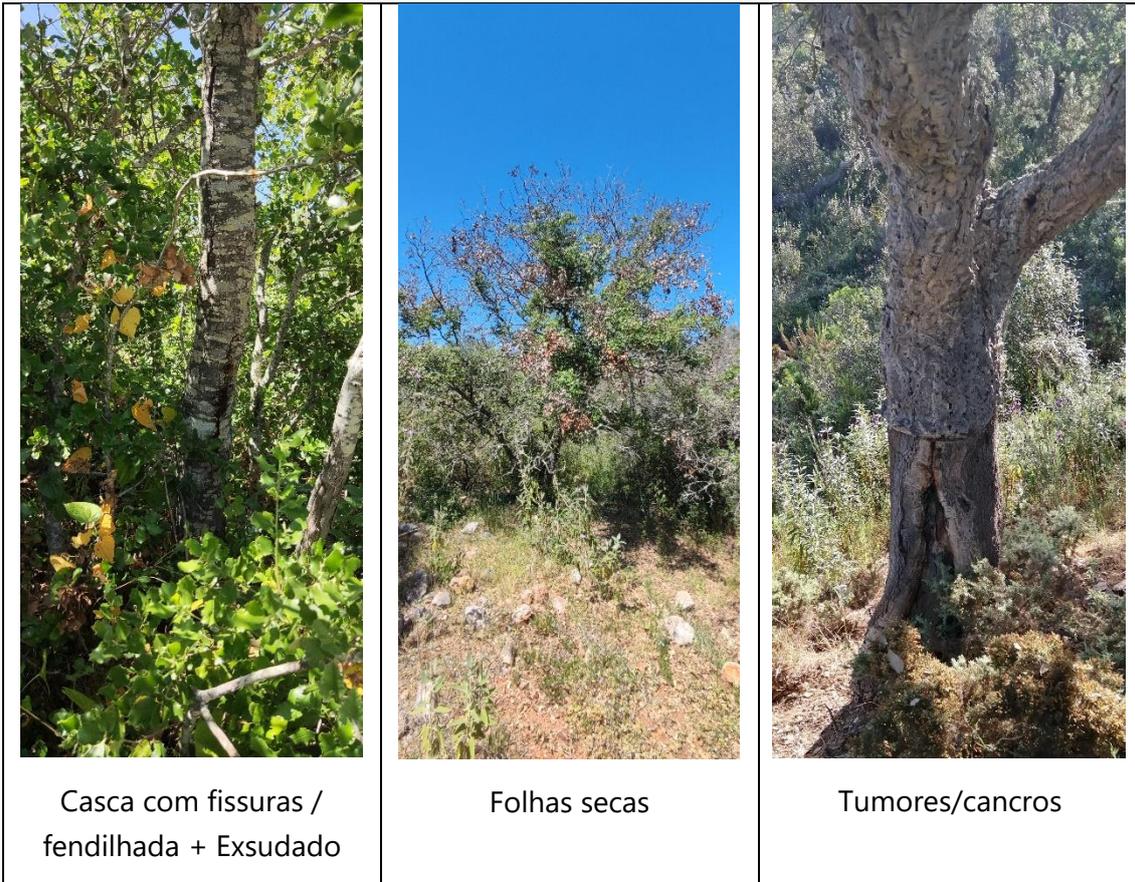
De modo a evidenciar o estado fitossanitário dos sobreiros e azinheiras que foram sujeitos a avaliação fitossanitária, mostram-se de seguida algumas evidências fotográficas que comprovam as situações de fraca vitalidade do arvoredo e o elevado risco de proliferação de pragas e doenças atualmente ocorrentes. Em ANEXO apresentam-se outras fotografias obtidas por voo drone demonstrativas da elevada densidade de arvoredo existente na propriedade.

Árvores mortas



Danos existentes





Evidências de agentes bióticos



Despojos de exploração florestal



8 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO POR DETEÇÃO REMOTA

Como descrito no capítulo 6 (descrição metodológica) a avaliação fitossanitária das árvores (sobreiros e azinheiras) existentes na área remanescente da propriedade (ou seja, excluindo a área do levantamento de campo, que totaliza cerca de 938 hectares) foi efetuada por deteção remota e baseou-se na determinação do seu grau de desfolha, após o processamento de ortofotomapas de elevada resolução espacial e do desenvolvimento de um modelo preditivo com base na regressão *Random Forest*.

Deste modo, a equipa da The Use Concept desenvolveu um modelo algorítmico de treino baseado nos resultados do levantamento de campo, que posteriormente foi executado nas árvores identificadas fora da área de levantamento de campo. Esse modelo utilizou um conjunto alargado de parâmetros estatísticos associados aos *pixels* que resultaram do processamento da imagem de ortofotomapa mascarada.

Sendo o grau de desfolha um dos parâmetros que avalia o estado fitossanitário das árvores, pela identificação da percentagem de copa das árvores desprovida de folhas, e uma vez que as imagens de ortofotomapa apenas possibilitam a visualização da copa das árvores, este foi considerado o único parâmetro possível para estimativa do estado fitossanitário das árvores com recurso a imagens aéreas de elevada resolução, através da aplicação do modelo algorítmico desenvolvido pela equipa de The Use Concept. Realça-se que no seguimento do processamento de imagem do ortofotomapa de elevada resolução, resultante do voo efetuado em março de 2023, foram identificadas novas árvores (sobretudo azinheiras) dentro da área delimitada para o levantamento de campo. No total, como resultado da avaliação por deteção remota, foram contabilizados 12 880 polígonos equivalentes a 16 559 árvores, concretamente, 12 854 sobreiros e 3 705 azinheiras.

Os resultados obtidos da previsão do grau de desfolha por deteção remota mostram-se de seguida.

Quadro 15. Resultados da avaliação fitossanitária por deteção remota.

Grau de Desfolha	Sobreiros		Azinheiras		TOTAL	
	N.º de polígonos	N.º de árvores	N.º de polígonos	N.º de árvores	N.º de polígonos	N.º de árvores
0-10%	2 482	2 841	708	800	3 190	3 641
10-25%	2 790	4 047	1 440	2 036	4 230	6 083
25-50%	3 846	4 891	505	628	4 351	5 519
50-90%	839	1 002	113	133	952	1 135
>90%	26	33	37	46	63	79
Árvore morta	36	40	58	62	94	102
Total Geral	10 021	12 854	2 859	3 705	12 880	16 559

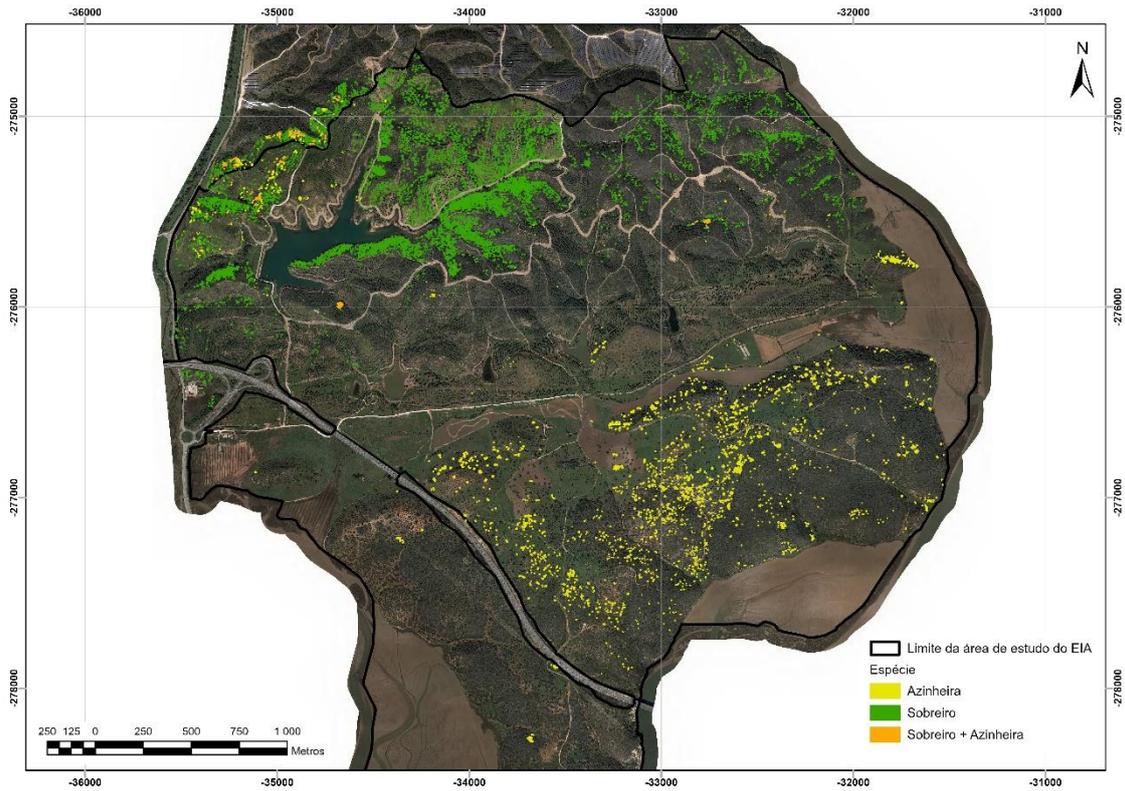


Figura 29. Resultados da avaliação por deteção remota - Espécie.

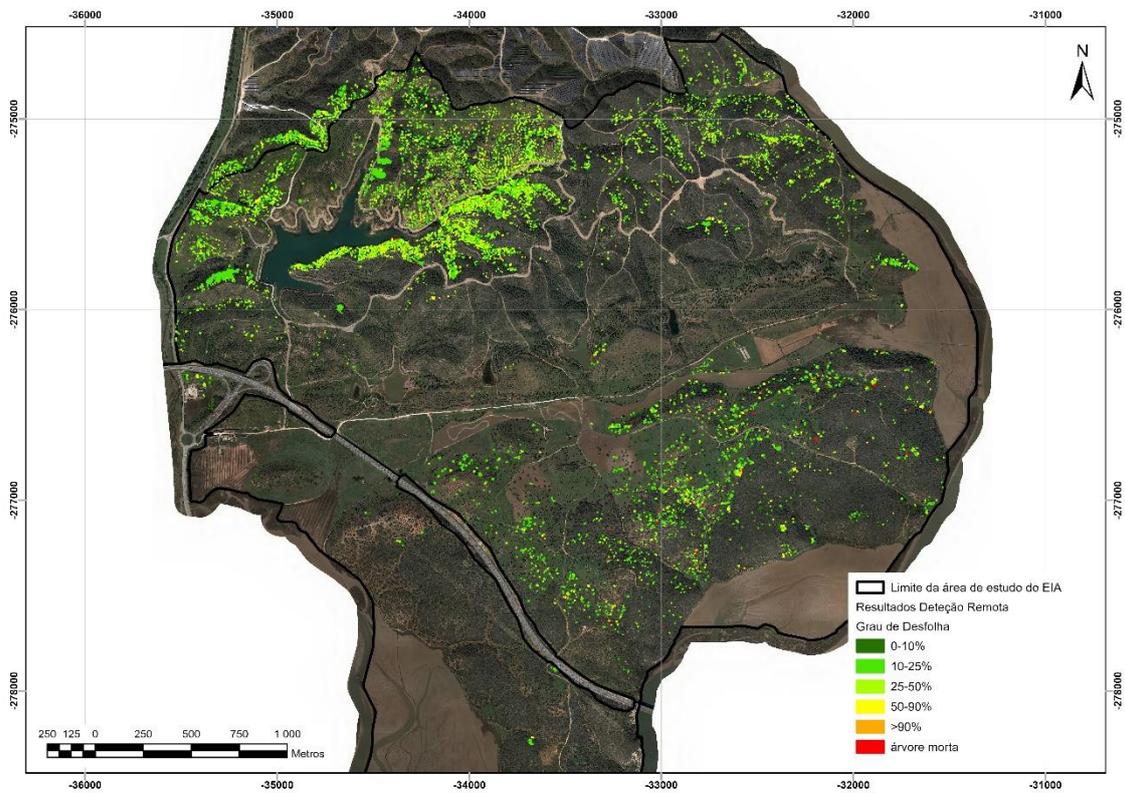


Figura 30. Resultados da avaliação por deteção remota – Grau de Desfolha.

Alerta-se de antemão que os resultados obtidos pelo método de deteção remota, relativos ao número de árvores identificadas resultam de uma estimativa obtida através do algoritmo desenvolvido, pelo que os resultados que se apresentam neste capítulo deverão ser sempre vistos com alguma reserva.

Como se pode observar, na área sujeita a avaliação por deteção remota foi estimada a ocorrência de 102 árvores mortas (nomeadamente, 40 sobreiros e 62 azinheiras) correspondendo a cerca de 1% do total de árvores identificadas por este método.

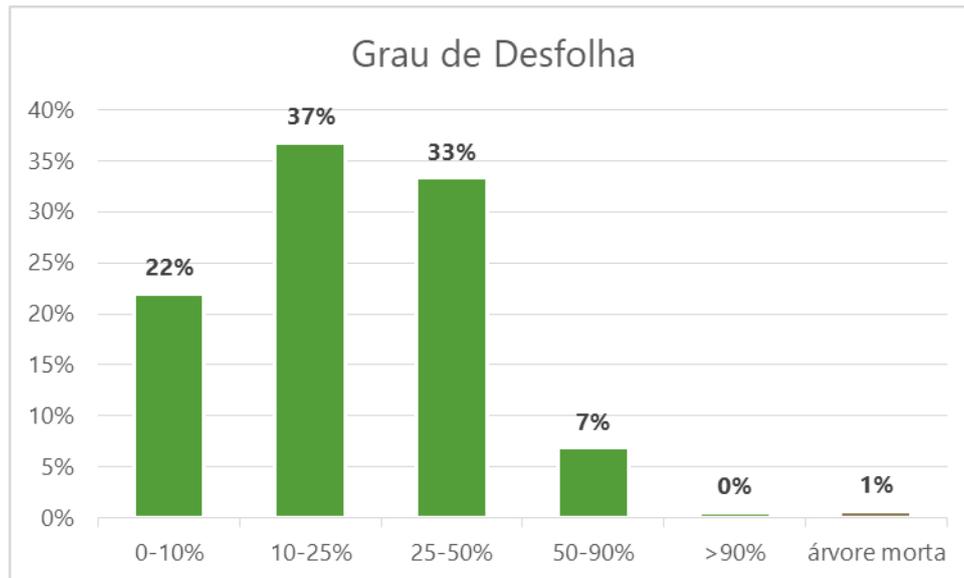


Figura 31. Distribuição das árvores identificadas por deteção remota por grau de desfolha.

A classe de grau de desfolha em que foi estimado um maior número de árvores foi a classe de 10-25% de grau de desfolha (ou seja, copa com danos ligeiros), no qual foi estimada a ocorrência de 6 083 árvores (37% do total), das quais 67% são sobreiros e 33% são azinheiras.

A classe de grau de desfolha que surge em segundo lugar em termos de maior representatividade corresponde à classe de 25-50% de desfolha (danos moderados), no qual foi estimada a ocorrência de 5 519 árvores (33% do total), das quais 89% são sobreiros e 11% são azinheiras.

Estes resultados são coincidentes com os resultados obtidos nos levantamentos de campo efetuados.

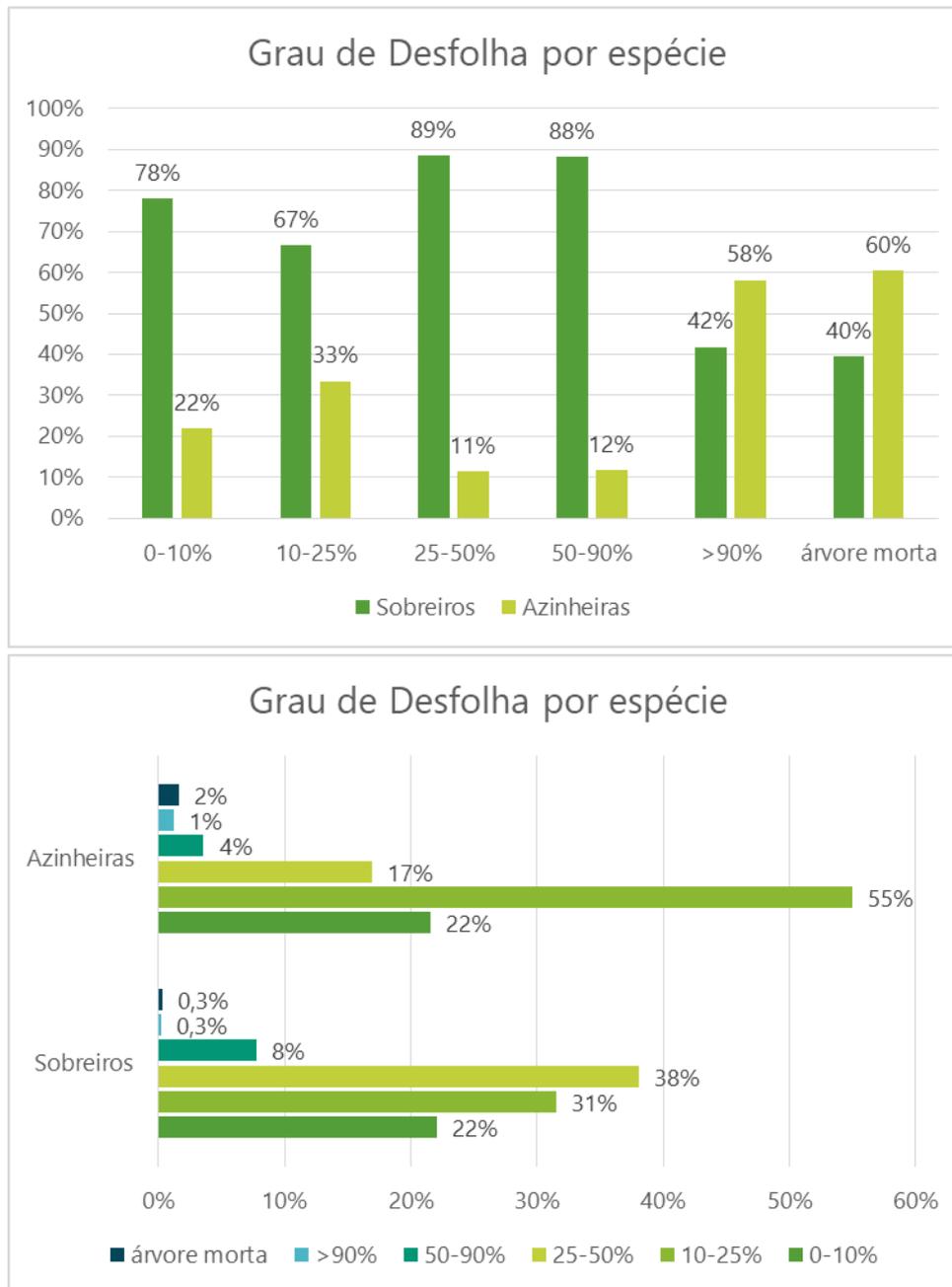


Figura 32. Distribuição das árvores identificadas por deteção remota por espécie e grau de desfolha.

Como nota final, realça-se que nenhum modelo é perfeito, ocorrendo sempre situações duvidosas, o que se pode dever a vários fatores, como a presença de outro tipo de vegetação, o desenho da copa ou mesmo a época do ano em que o voo para obtenção do ortofotomapa foi realizado. Estas situações podem assim causar um ligeiro desvio nos resultados, porém estes casos são muito pontuais.

9 RESULTADOS GLOBAIS

Os resultados da avaliação fitossanitária dos povoamentos e árvores isoladas de sobreiro e azinheira identificados na Herdade de Morgado de Arge, em termos globais (ou seja, compilando os resultados do levantamento de campo com os da deteção remota), resultam unicamente da análise aos resultados obtidos para o parâmetro do Grau de Desfolha, apurado por cada uma das metodologias descritas anteriormente.

Não obstante a aplicação de uma metodologia de deteção remota que assenta no conhecimento mais atual em termos do desenvolvimento de algoritmos específicos e de inteligência artificial para a obtenção de estimativas, com a melhor precisão possível, realça-se novamente que os resultados obtidos pelo método de deteção remota, relativos ao número de árvores identificadas, resultam de uma estimativa obtida através do algoritmo desenvolvido, pelo que os resultados que se apresentam deverão ser sempre vistos com alguma reserva.

Assim, da avaliação fitossanitária global resultou um total de 22 837 árvores identificadas (13 943 sobreiros e 8 894 azinheiras), das quais 27% decorreram do levantamento de campo e 73% resultaram do processo de deteção remota.

Do total de árvores identificadas, 34% foram classificadas com o grau de desfolha 10-25% (danos ligeiros), 30% com o grau de desfolha 25-50% (danos moderados) e 21% com o grau de desfolha 0-10% (sem danos), tendo resultado um total de 447 árvores mortas (2% do total) e de 538 árvores (2,4% do total) com danos muito acentuados (ou seja, com grau de desfolha >90%) - Figura 33.

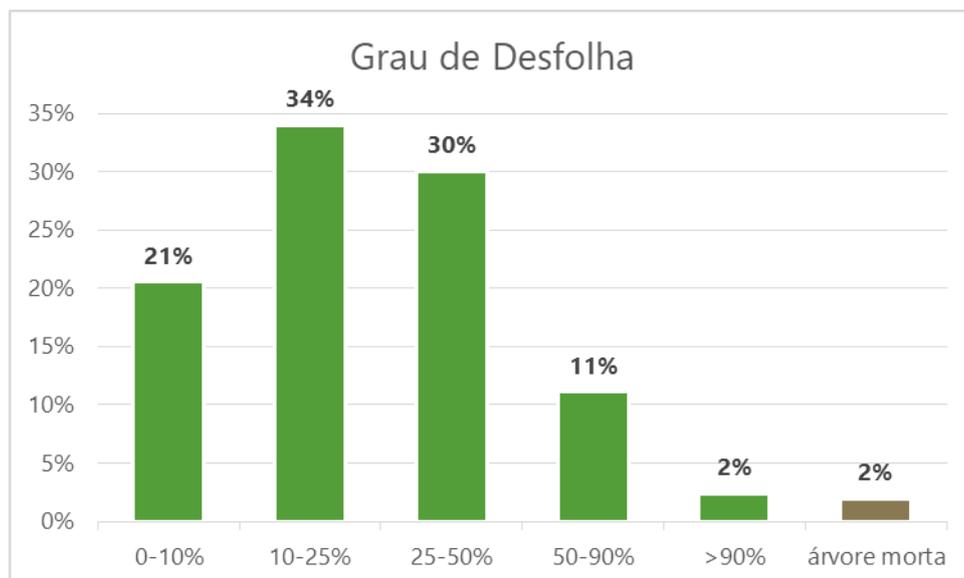


Figura 33. Distribuição das árvores resultantes da avaliação fitossanitária global por grau de desfolha.

Segundo o método de levantamento de campo, a classe de desfolha com um maior número de árvores na área avaliada foi a classe 10-25% de desfolha (árvores com danos ligeiros), e do mesmo modo segundo o método de deteção remota a classe com maior predominância de árvores corresponde ao grau de desfolha de 10-25% (danos ligeiros).

Por outro lado, foi segundo o método de levantamento de campo que foram identificadas um maior número de árvores mortas. Este resultado deve-se sobretudo à constatação in loco de evidências do estado fitossanitário das árvores que são impossíveis de verificar por deteção remota (nomeadamente, a ocorrência de danos no fuste ou nos ramos), mas também pela ocorrência de uma grande densidade de matos no sobcoberto das árvores o qual pode enviesar os resultados obtidos por deteção remota, uma vez que o conjunto de pixels associados à área da copa de uma árvore morta estará ocupado por vegetação arbustiva existente no sobcoberto, e nestas situações o algoritmo terá mais dificuldade em detetar copas sem folhas.

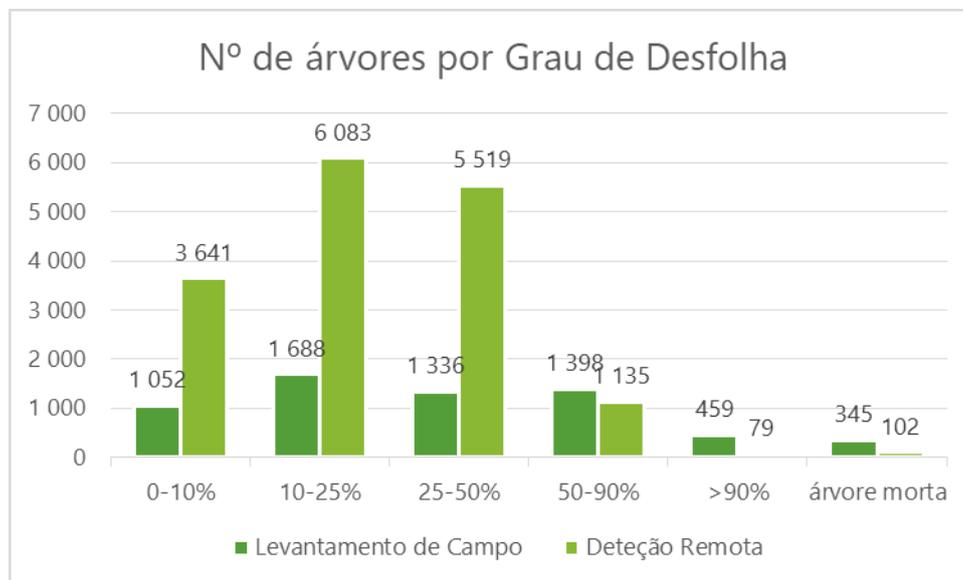


Figura 34. Distribuição das árvores resultantes da avaliação fitossanitária global por grau de desfolha e por metodologia de avaliação.

Em termos de espécies, observou-se um pior estado fitossanitário sobretudo nas azinheiras, sendo que os sobreiros identificados predominam nas classes com grau de desfolha inferior a 50%. Esta situação é relevante pois, sendo a azinheira uma espécie que manifesta uma maior rusticidade ao meio ambiente do que o sobreiro, e uma vez que as azinheiras se localizam sobretudo na zona sul da propriedade, obtém-se um indicador de que em termos biofísicos (conjugação de solo, clima, vegetação) essa zona será menos propensa ao desenvolvimento dos povoamentos destas quercíneas.

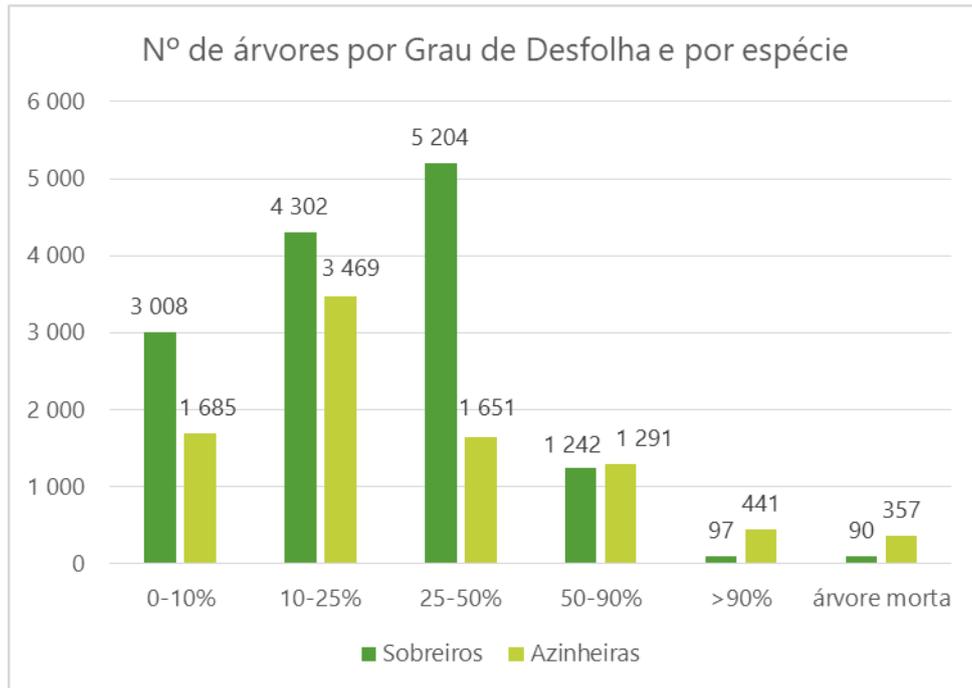


Figura 35. Distribuição das árvores resultantes da avaliação fitossanitária global por grau de desfolha e por espécie.

Se analisarmos a proporção de sobreiros e azinheiras identificados por classe de desfolha, observa-se que a maioria das azinheiras estão na classe de desfolha de 10-25% (danos ligeiros) enquanto a maioria dos sobreiros pertencem à classe de 25-50% de grau de desfolha (danos moderados).

No Quadro 16 mostram-se os resultados globais da avaliação fitossanitária efetuada.

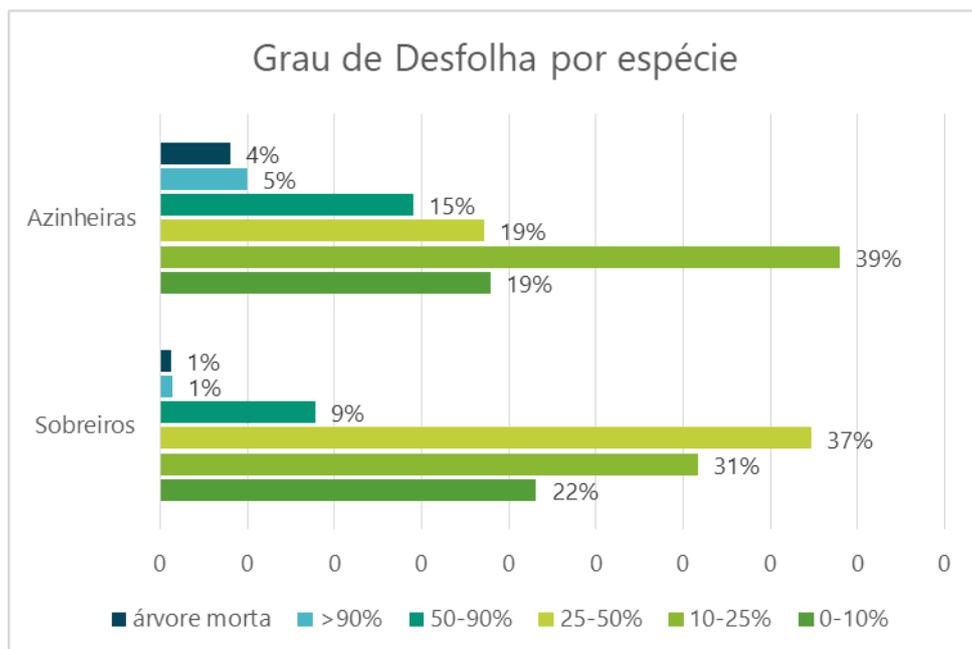


Figura 36. Distribuição das árvores avaliadas globalmente por espécie e grau de desfolha.

Quadro 16. Resultados Globais da Avaliação Fitossanitária (nº de árvores)

Grau de Desfolha	Sobreiros		Azinheiras		TOTAL		
	Levantamento de Campo	Deteção Remota	Levantamento de Campo	Deteção Remota	Levantamento de Campo	Deteção Remota	TOTAL
0-10%	167	2 841	885	800	1 052	3 641	4 693
10-25%	255	4 047	1 433	2 036	1 688	6 083	7 771
25-50%	313	4 891	1 023	628	1 336	5 519	6 855
50-90%	240	1 002	1 158	133	1 398	1 135	2 533
>90%	64	33	395	46	459	79	538
Árvore morta	50	40	295	62	345	102	447
Total Geral	1 089	12 854	5 189	3 705	6 278	16 559	22 837

Por fim, apresenta-se o mapa com a distribuição geográfica de todas as árvores identificadas e o respetivo grau de desfolha associado.

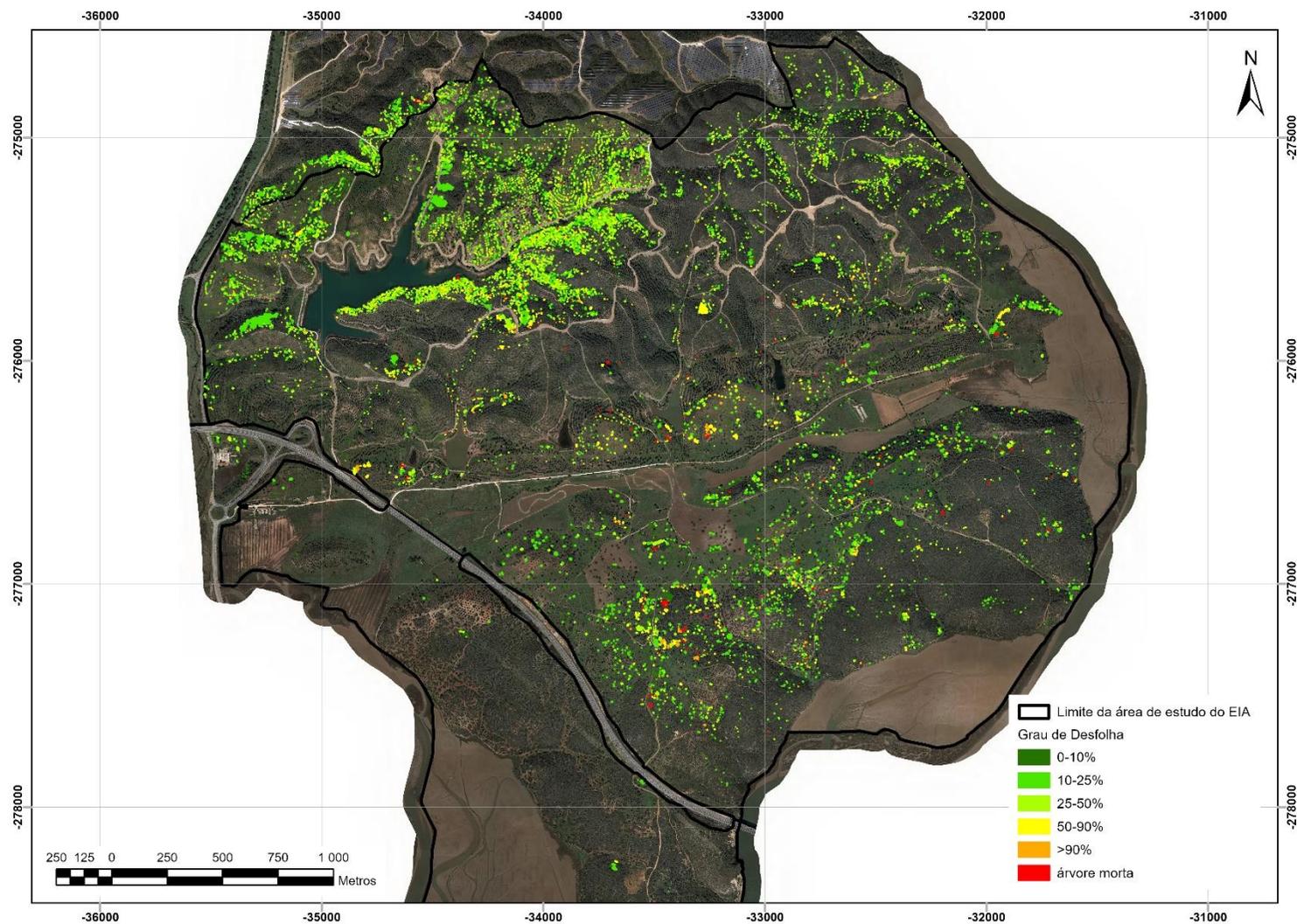


Figura 37. Resultados da Avaliação Fitossanitária Global – Grau de Desfolha.

RECOMENDAÇÕES PARA A GESTÃO

10 BOAS PRÁTICAS DE GESTÃO

A principal função deste capítulo é fornecer alguns conhecimentos elementares de gestão dos povoamentos de sobreiro e azinheira e alertar para a importância das opções técnicas e do seu modo de implementação, pois estas condicionam de forma decisiva o futuro e a sustentabilidade destes ecossistemas florestais de valor incalculável. Estes ecossistemas possuem uma elevada complexidade, tornando-se necessário ter uma visão holística da panóplia de variáveis em questão antes de tomar qualquer decisão.

No quadro que se segue são apresentadas um conjunto de ações que se devem implementar na área de estudo com o intuito de melhorar o estado fitossanitário dos sobreiros e azinheiras existentes. Neste sentido alerta-se para o facto da generalidade das pragas e doenças identificadas não apresentarem meios de luta químicos homologados em Portugal, sendo a maioria das ações propostas de dimensão cultural.

De qualquer modo o aparecimento de pragas e doenças são geralmente o resultado de desequilíbrios no ecossistema, pelo que a supressão do problema fitossanitário deverá passar sempre pela correção desses desequilíbrios.

Quadro 17. Intervenções culturais e sua justificação

Praga e/ou patologia	Intervenção	Descrição	Justificação
Carvão do entrecasco, Plátipo	Abate e remoção de árvores mortas e destruição dos cepos	Marcação das árvores para abate, remoção dos sobrantes, tratamento dos cepos das árvores afetadas por insetos (e.g. Plátipo)	As árvores mortas e debilitadas são o maior foco de propagação e disseminação de pragas e doenças, pelo que a sua remoção é imprescindível para a sanidade das restantes árvores
			O tratamento dos cepos garante que não ficam resquícios das pragas e patologias na área de estudo, após o abate das árvores mortas
Cobrilha dos ramos, Plátipo	Podas fitossanitárias e destruição de sobrantes	Corte e remoção de todos os ramos secos/mortos	Evitar a propagação/disseminação das pragas Plátipo e cobrilha para as árvores sãs
Carvão do entrecasco e prevenção contra a <i>Phytophthora</i> sp.	Melhoramento das pastagens e instalação de cultura melhoradora do solo	Melhoramento das pastagens com instalação de mistura biodiversa rica em leguminosas	Realizar em áreas sem indícios de encharcamento/compactação do solo
			Fertilização natural/melhoria do solo
			Aumento da qualidade/quantidade de pastagem

Praga e/ou patologia	Intervenção	Descrição	Justificação
			Controlo de vegetação espontânea/mitigação dos incêndios florestais
	Adubações e calagens	Adubo ternário (NPK), calcário calcítico e dolomítico (consoante as áreas)	Desequilíbrios ao nível dos nutrientes e pH do solo e que propiciam o desenvolvimento de determinadas pragas e doenças
			Fertilização do solo e correção da acidez são medidas preventivas ao aparecimento de determinadas pragas e doenças
			Ao diminuir a debilidade do montado provocada por carências nutritivas aumenta-se a sua capacidade de defesa a agentes bióticos e nefastos
Carvão do entrecasco, cobrilha dos ramos, Plátipo, prevenção contra a <i>Phytophthora</i> sp.	Controlo da vegetação espontânea	Controlo de matos por meio de corta matos	Pratica cultural correta para que se minimize a propensão para a disseminação de pragas e doenças
			Reduzir a danificação do sistema radicular dos sobreiros e azinheiras
			Reduzir a mobilização do solo
	Sinalização da regeneração natural	Colocação de estacas de bambu com fita balizadora na extremidade	Proteção contra o gado (evitar a presença do gado nestas áreas)
			Melhor visualização e localização da regeneração natural aquando da realização de operações culturais ao nível do solo
Carvão do entrecasco, prevenção contra a <i>Phytophthora</i> sp.	Recuperação / conservação das linhas de água	Erradicação de espécies invasoras (acácias). Condução da regeneração natural de sobreiros.	Pela importância que têm como “canal de drenagem”, para a água, evitando situações de encharcamento de áreas adjacentes às linhas de água
			Evitar a asfixia dos sobreiros nestas áreas, diminuindo a mortalidade
			Reduzir o potencial desenvolvimento de patologias nos sobreiros

De seguida serão descritas algumas práticas de gestão que deverão ser implementadas na área em estudo no que refere a diferentes operações florestais.

10.1.1 Abate e remoção das árvores mortas e tratamento dos cepos

Na totalidade da área de estudo será necessário efetuar o abate de todos os sobreiros e azinheiras identificados como mortos ou em declínio acentuado, que se encontram dispersos, estando a sua morte associada ao ataque das patologias e/ou pragas referidas. Esta operação é de grande importância como medida fitossanitária uma vez que estas

árvores constituem uma fonte de inoculação de pragas e doenças, pondo em risco as restantes árvores vivas presentes nos povoamentos. Deve-se proceder à marcação das árvores mortas com tinta branca indelével e ao seu consequente abate, recarga e queima do material lenhoso. A destruição do material lenhoso é de extrema importância para evitar contaminações futuras das árvores sãs.

Se o agente causal for um inseto (ex. Plátipo) sugere-se o pincelamento dos cepos imediatamente após o abate das árvores, com um inseticida que tem como substância ativa a deltametrina, ou sugere-se que se cubra o cepo com terra, ou ainda que se proceda ao seu arranque e destruição. Esta última opção só fará sentido se a densidade do montado for baixa, porque se a densidade for elevada não se deve proceder ao arranque dos cepos pois danifica o sistema radicular das árvores que estão em redor, destruindo também a estrutura do solo.

O tratamento dos cepos é um procedimento de extrema importância porque muitas vezes os estados larvares das pragas permanecem nos cepos, continuando estes a constituir um foco de propagação de agentes patogénicos para as árvores sãs.

No que se refere ao abate de árvores mortas salienta-se o facto de ser imprescindível proceder à identificação da causa da sua morte, pois existem épocas mais adequadas para abater as quercíneas consoante as pragas e/ou doenças que estiverem na origem da sua mortalidade.

10.1.2 Podas fitossanitárias

Esta operação deverá ser realizada em todos os exemplares adultos de sobreiro que apresentem a copa com bastantes ramos secos, devido principalmente ao ataque de pragas como a cobrilha dos ramos e o Plátipo. Assim, com a poda fitossanitária pretende-se eliminar apenas ramos mortos ou com sintomas de pragas e doenças, evitando-se as podas exageradas que muitas vezes se realizam nos montados. Estes ramos secos constituem um desgaste energético para a árvore e levam ao aumento da sua debilidade daí a necessidade de proceder ao seu corte. O corte dos ramos secos é uma medida de proteção a realizar para evitar a disseminação das pragas referidas, e um meio de manter as árvores em boas condições sanitárias.

Os sobrantes provenientes das podas fitossanitárias devem ser destruídos o mais rapidamente possível, por serem um potencial foco de propagação de pragas.

Alerta-se para o facto de que no caso dos Sobreiros e Azinheiras as podas carecem de autorização do ICNF e devem cumprir com as especificações constantes da legislação de proteção ao sobreiro e à azinheira, devendo ser realizadas entre 1 de Novembro e 31 de Março. Ainda, nos sobreiros explorados em pau batido, a poda não é permitida nas duas épocas que antecedem o ano de descortiçamento, nem nas duas épocas seguintes.

No que se refere à operação de podas alerta-se para o facto de dever ser totalmente evitada nas árvores com copas rarefeitas, uma vez que irá diminuir ainda mais a capacidade fotossintética da árvore devido à supressão da folhagem, já escassa, aumentando a sua exposição direta à radiação solar. As podas devem também ser evitadas quando se observem ataques de plátipo nas áreas circundantes, pois a sua realização fomenta a libertação de odores atrativos a este inseto. Realça-se ainda a importância de proceder à aplicação de produtos cicatrizantes e desinfetantes (como o Arbokol Resina) em ramos e pernadas que manifestam alguma dificuldade em cicatrizar ou em que as feridas apresentem alguma dimensão, pois essas feridas serão uma porta de entrada facilitada para agentes bióticos patogénicos. A aplicação destes produtos deve ser efetuada com ponderação, pois as resinas impedem tanto a entrada como a saída de agentes patogénicos das árvores.

Os sobrantes provenientes das operações de poda e abate de árvores mortas devem ser, se possível, destruídos no local para evitar a propagação de pragas e doenças de áreas afetadas para zona sãs, além de assim se minimizar o risco de incêndio.

10.1.3 Melhoria de pastagens – cultura melhoradora do solo

As pastagens existentes na propriedade caracterizam-se por serem pastagens naturais pobres, sendo pois um sistema que apenas é capaz de manter uma carga animal baixa. A razão para a baixa produtividade das pastagens naturais prende-se sobretudo com a baixa densidade de leguminosas com aptidão forrageira na sua composição.

De facto as pastagens naturais além de não permitirem uma grande carga animal possibilitam a invasão do solo por plantas arbustivas, porque a pressão de pastoreio que lhe está associada é insuficiente para controlar os arbustos. De facto, na generalidade da área em estudo observam-se manchas de mato, de espécies do género *Cistus* e outras, que se desenvolvem à medida que a fertilidade do solo se degrada. Se por um lado algumas destas manchas devem ser fomentadas para permitirem locais de abrigo para a caça, aumento da biodiversidade, entre outros, por outro dificultam o desenvolvimento das pastagens.

A diminuta densidade de leguminosas, além fazer baixar a produtividade das pastagens, tem implicações na sanidade dos montados. De facto uma das soluções verdadeiramente sustentáveis e capazes de revitalizar o montado, consiste em melhorar a produção e qualidade das pastagens, conseguindo-se também impedir a invasão por espécies arbustivas lenhosas, pois com o aumentar da fertilidade do solo, as leguminosas herbáceas tornam-se mais competitivas. Neste sentido, consegue-se ter uma carga animal superior, além de pelo pastoreio e pela maior fertilidade do solo se conseguir controlar a vegetação arbustiva, sem recorrer às gradagens tão nocivas ao montado.

Face ao exposto, constata-se que o aumento da fertilidade do solo passa pelo fomento de leguminosas herbáceas, tendo repercussões diretas na vitalidade do montado. Uma das possibilidades que se propõe é a instalação de pastagens biodiversas ricas em leguminosas, capazes de aumentar de forma substancial a disponibilidade e a qualidade da erva para o gado, e em simultâneo aumentar a fertilidade do solo, repercutindo-se em grandes benefícios diretos nos povoamentos de sobreiro e azinheira. O fomento de pastagens permanentes melhoradas de sequeiro favorece a conservação dos montados por meio da melhoria progressiva das características do solo e da redução da mobilização do solo, por vários anos.

As pastagens biodiversas ricas em leguminosas, ao promoverem um aumento da fertilidade do solo, terão como consequência um aumento da presença de plantas nitrófilas (gramíneas e outras plantas não fixadoras de azoto). Assim, as leguminosas além da sua capacidade para fixar o azoto do solo e consequentemente para aumentar a fertilidade do solo, promovem também a produção e qualidade do pasto.

Contudo, terá que se ter em consideração que as leguminosas, quando dominantes na pastagem, podem fixar excessivas quantidades de azoto, que ao não ser removido, não só irá provocar acidificação do solo como também aumentará o nível de nitratos nas águas subterrâneas, que constitui um problema ambiental grave. É neste contexto que as gramíneas, devido à sua grande capacidade para fixar azoto em excesso no solo e convertê-lo em pasto, constituem um elemento fundamental, além de que a sua presença promove o aumento de qualidade no pasto, uma vez que as leguminosas têm um excesso de proteína para a energia que possuem e as gramíneas têm energia em excesso para a quantidade de proteína que apresentam. Assim, a consociação de leguminosas e gramíneas numa pastagem melhorada constitui uma vantagem clara.

Esta mistura biodiversa deve ser instalada no início do Outono (Setembro/Outubro), antes da emergência das espécies naturais (primeiras chuvas).

Importa ainda acrescentar que a adequada manutenção de uma pastagem impõe o seu pastoreio, para que se mantenha o equilíbrio entre as espécies forrageiras que a constituem e para garantir a sua renovação. Não é possível obter boas pastagens sem que estas sejam pastoreadas, já que o pastoreio desempenha não só um importante papel na manutenção da produção e qualidade do pasto, como também é determinante no controlo das plantas infestantes. Estes aspeto assume grande relevo em áreas de montado, onde se verifica uma forte tendência para invasão pelo estrato arbustivo sempre que ocorre uma ausência prolongada de animais em pastoreio. Este fenómeno foi observado em algumas das áreas de estudo. Os animais também desempenham um importante papel na reciclagem dos nutrientes e no aumento da fertilidade do solo, através dos seus excrementos.

10.1.4 Correção de carências nutritivas

As pastagens com leguminosas são muito suscetíveis à falta de nutrientes, na medida em que as carências nutritivas podem afetar a sua produção e persistência. Um dos nutrientes essenciais das pastagens ricas em leguminosas é o fósforo, devendo este elemento ser aplicado aquando da instalação da pastagem e em cobertura regular em anos sucessivos.

O pH do solo é outra característica do solo que tem implicações na permanência das leguminosas. Assim, sempre que o pH do solo seja inferior a 5,3 aconselha-se a realização de uma correção da acidez, por meio de calagem com calcário calcítico ou dolomítico (no caso de existirem desequilíbrios nas quantidades de magnésio), com quantidades moderadas de 1 a 3 toneladas por hectare.

Para além a correção de pH com calcário dolomítico e da aplicação de fósforo como adubação de cobertura, recomenda-se igualmente a aplicação de matéria orgânica.

A matéria orgânica do solo desempenha um papel fundamental na manutenção das funções do solo, dada a sua influência na estrutura e estabilidade, retenção de água, biodiversidade e como fonte de nutrientes para as plantas. A ela também se deve o facto de o solo ser um importante sumidouro de carbono. A gestão do solo possui grande influência no conteúdo do solo em matéria orgânica. Na generalidade, técnicas de gestão do solo mais invasivas, como a gradagem, estão associadas a uma perda de solo e de matéria orgânica. Uma correta gestão das técnicas de gestão agrícola e florestal com impacto no solo é essencial para a manutenção ou aumento do teor em matéria orgânica. Duas práticas têm ganho especial atenção em Portugal: a sementeira de Pastagens Semeadas Biodiversas e o controlo de matos em áreas de montado com recurso a métodos que não implicam mobilização do solo.

10.1.5 Controlo da vegetação espontânea com corta matos

Nas áreas agroflorestais é usual a realização periódica de controlos da vegetação arbustiva, utilizando-se métodos como a gradagem, que envolvem mobilização do solo. Estas operações, que ocorrem a cada 2 a 5 anos, são destrutivas para o solo e provocam a mineralização da matéria orgânica que foi acumulada durante o período não intervencionado.

Em contrapartida, o controlo do mato com corta-matos ou destroçador implica uma intervenção à superfície, que não tem consequências negativas para o solo e promove a acumulação de matéria orgânica. A não mobilização tem ainda efeitos ambientais e agronómicos benéficos para o solo, ao promover a sua proteção, a redução da erosão e a melhoria da regulação hídrica. Adicionalmente, reduz a incidência de danos nas raízes das árvores, o que no caso do montado assume particular importância.

Por outro lado, a vegetação espontânea é também um importante fator de proteção do solo contra a erosão e uma fonte de matéria orgânica, entre outros aspetos, como um elemento de biodiversidade, de criação de condições de habitat para espécies de fauna, etc. Por estes motivos, é de toda a conveniência que a sua conservação seja feita pelo menos em faixas regularmente equidistantes e dispostas segundo as curvas de nível e/ou em manchas dispersas ao longo da área de intervenção. Deste modo, a escolha do método para eliminar a vegetação espontânea, quando se pretende unicamente o seu controlo, deve ter sempre em consideração a ocorrência de condições que possam desaconselhar a destruição total da vegetação.

O controlo da vegetação terá como finalidade minimizar a carga de combustível sujeita a inflamar durante os períodos estivais, logo enquadra-se também numa medida de prevenção a fogos florestais.

O controlo de vegetação espontânea com corta-matos terá também como objetivo reduzir os impactes negativos ao nível do sistema radicular dos sobreiros existentes, evitando assim a sua debilidade e propagação de patologias radiculares. Por este motivo o controlo da vegetação espontânea deve ser sempre feito recorrendo a corta matos, além de com este meio mecânico se conseguir também não provocar alterações nas camadas superficiais do solo, nomeadamente dos horizontes orgânicos. Contudo, existem exceções à conduta de não usar grade, uma vez que existem operações culturais que necessariamente terão que ser realizadas recorrendo a este processo mecânico (por exemplo, para a incorporação do adubo na operação de adubação de manutenção ou de instalação de cultura melhoradora do solo). Apesar do recurso à grade de discos ser desfavorável esta ação terá que ser encarada como um mal necessário. Não obstante as exceções referidas, deverá ter-se em atenção que em condições de encharcamento do solo não se deverá recorrer ao uso da grade, pois é potenciado o risco de compactação do solo, sendo aconselhável nestes casos adiar as operações para uma altura em que o solo esteja menos encharcado.

10.1.6 Sinalização da regeneração natural

O aproveitamento da regeneração natural constitui uma ação pouco onerosa e de fácil execução permitindo a perpetuação dos povoamentos. A execução deste aproveitamento tem vantagens na medida em que não envolve o recurso a mobilizações do solo (plantações), além das novas plantas provirem de indivíduos e/ou populações bem adaptadas às condições edafoclimáticas do local.

Por outro lado, face a baixa densidade de indivíduos das classes de idade mais jovens (< 10 anos) nas áreas avaliadas, é de todo aconselhável a proteção e a manutenção das jovens plantas que regenerem naturalmente no povoamento.

Perante o exposto aconselha-se proceder à sinalização da regeneração natural de sobreiro e azinheira presente na área em estudo, por meio da colocação de uma estaca de bambu com fita balizadora na extremidade, para que nas operações subseqüentes de beneficiação do povoamento não ocorra a sua destruição.

Com a sinalização da regeneração natural consegue-se ainda monitorizar o desenvolvimento dos jovens sobreiros e azinheiras. Neste contexto importa acrescentar que se forem identificados danos que possam pôr em causa a sobrevivência e permanência da regeneração natural sinalizada, aconselha-se a colocação de protetores em seu redor para deste modo proteger os jovens sobreiros de quaisquer influências humanas e animais.

10.1.7 Descortiçamento

A operação de descortiçamento também deve ser realizada com muita acuidade e precaução. Quando as árvores se encontram em *stress* deve adiar-se o descortiçamento, independentemente da causa do *stress* ser de origem abiótica (e.g. anos de seca intensa, ventos quentes) ou biótica.

A título de curiosidade refere-se por exemplo que o plátipo é um inseto que seleciona as árvores hospedeiras através de estímulos visuais, entre eles referem-se: árvores com maior grau de desfolha, árvores de maior dimensão, árvores descortiçadas e com maior coeficiente de descortiçamento, entre outras. Perante este comportamento do inseto é de extrema importância ter em atenção que aquando da sua presença se devem adiar os descortiçamentos (até todas as árvores afetadas serem retiradas) e evitar aumentar os coeficientes de descortiçamento.

De facto, descortiçamentos exagerados enfraquecem as árvores, e tornam-nas mais suscetíveis a ataque de pragas e doenças, além de comprometer o calibre da cortiça na tiragem seguinte. Por outro lado, também é fundamental que se garanta que os descortiçamentos sejam feitos de modo a provocar o menor número de feridas por machadada, pois irão ser um veículo para a proliferação de pragas e patologias e levam à desvalorização das futuras pranchas de cortiça. Não se deve ainda proceder ao descortiçamento quando a cortiça “não dá”, pois pode-se correr o risco de provocar a morte do felogénio, e como consequência nessas zonas a cortiça não volta a desenvolver-se.

Todos os equipamentos usados em árvores infetadas/doentes devem ser limpos/desinfetados após a sua utilização antes de serem utilizados em árvores sãs, ou antes de se deslocarem para uma área não infetada. Os instrumentos podem ser limpos com Lisol (solução concentrada de ácido fénico e sabão) ou com uma solução de álcool a 70%. Alerta-se para o facto de em nenhuma circunstância se dever usar cloro ou

produtos organoclorados e organofosforados (como a lixívia), pela sua possível implicação no aparecimento de TCA (tricloroanisol) na cortiça.

No quadro seguinte resumem-se as práticas de gestão a implementar no Morgado do Arge.

Quadro 18. Práticas culturais a implementar - resumo

Descrição
Proceder à marcação e abate de todos os sobreiros e azinheiras mortos ou com evidentes sinais de declínio
Proceder à correção de densidades excessivas em núcleos de sobreiro e azinheira com um elevado número de pés – seleção dos indivíduos com melhor formação do fuste e da copa e com maior vitalidade, e corte dos pés de competem com estes. Posteriormente deverá ser feita uma poda para promover o crescimento em altura das árvores remanescentes.
Cortar todos os anos, ramos e raminhos mortos (Podas fitossanitárias)
Utilizar produtos cicatrizantes e fungicidas em feridas de maior dimensão, ou que manifestem alguma dificuldade de cicatrização
Todos os sobrantes provenientes das operações fitossanitárias (abates e podas) devem ser destruídos, ou no caso de serem provenientes de árvores afetadas por fungos, devem ser colocados em pilha em locais afastados das áreas de montado e expostos a elevada radiação solar
Evitar podas de manutenção nas árvores com sintomas de declínio e afetados por plátipo
Proceder sempre que possível à identificação da causa de morte dos sobreiros e azinheiras de modo a que estes sejam removidos nas épocas apropriadas
Aumentar a fertilidade dos solos através da promoção de pastagens semeadas biodiversas ricas em leguminosas
Proceder à correção do pH do solo e de carências nutritivas através de calagens e adubações, mediante a prévia realização de análises de solo
Proceder à aplicação de matéria orgânica nos solos mais empobrecidos
Minimizar as operações de mobilização do solo
Não recorrer à operação de gradagem para controlo de matos
Evitar mobilizações de solo nos anos de descortiçamento, e nos 2 anos antes e depois desta operação
Proteger a regeneração natural de sobreiro e azinheira por meio da sua sinalização
Não proceder ao descortiçamento em árvores em <i>stress</i> , ou em áreas afetadas por plátipo ou outras pragas/doenças
Em áreas de montado afetadas por plátipo e cobrilha da cortiça deve-se manter/reduzir o coeficiente de descortiçamento
Não forçar o descortiçamento quando a cortiça “não dá”

Desinfetar todo o equipamento de corte, principalmente quando se passa de uma área/árvore afetada para uma área/árvore sã

Restringir o acesso no Inverno às áreas afetadas por fungos radiculares, pois é durante esta época do ano que existe maior risco de infeção

Lavar a terra/lama das rodas de todos os veículos, máquina e do calçado antes de deixar as áreas afetadas com *Phytophthora* sp.

ANEXO FOTOGRÁFICO

Nas fotografias seguintes pretende-se evidenciar a elevada densidade de arvoredo presente nas manchas identificadas com um elevado número de árvores. Muitas destas áreas são impenetráveis, o que tornou muito difícil a quantificação de indivíduos e a caracterização do estado fitossanitário individual de cada árvore.









