

# ALVARES

um caso de  
**resiliência** ao fogo



**relatório técnico**  
Lisboa | Outubro 2019



INSTITUTO  
DOM LUIZ



Instituto de Geografia  
e Ordenamento do Território  
UNIVERSIDADE DE LISBOA



INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO  
DA NATUREZA E DAS FLORESTAS



CEF  
Centro de Estudos  
Florestais



OBSERVADOR



ZIF  
RIBEIRA DO SINHEL



FICGóis  
Fórum de Intervenção do  
Concelho de Góis



NAVIGATOR  
COMPANY

altriflorestal

Este relatório pretende detalhar de forma técnica o conjunto de atividades realizadas no âmbito do projeto “Alvares – um caso de resiliência ao fogo”. Surge na sequência do relatório executivo publicado em Outubro de 2018. O projeto foi financiado pelo jornal *Observador* e coordenado pelo Centro de Estudos Florestais do Instituto Superior de Agronomia.

Deve ser citado como: Pereira JMC, Benali A, Sá ACL, Le Page Y, Barreiro S, Rua J, Tomé M, Santos JML, Canadas MJ, Martins AP, Novais A, Pinho J, Zêzere JL, Oliveira S, Gonçalves A, Câmara C, Trigo R, Nunes S, Pinto MM, Fernandes, P. Alvares – um caso de resiliência ao fogo (relatório técnico), 2019.

## **Equipa**

### **Centro de Estudos Florestais (CEF)**

José Miguel Cardoso Pereira (Coordenador)  
Akli Benali  
Ana Sá  
Yannick Le Page  
Susana Barreiro  
João Rua  
Margarida Tomé  
José Manuel Lima Santos  
Maria João Canadas  
Ana Pinheiro Martins  
Ana Novais

### **Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)**

João Pinho

### **Instituto Geografia e Ordenamento do Território (IGOT)**

José Luís Zêzere  
Sandra Oliveira  
Ana Gonçalves

### **Instituto Dom Luiz (IDL)**

Carlos da Câmara  
Ricardo Trigo  
Sílvia Nunes  
Miguel Mota Pinto

### **Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB)**

Paulo Fernandes

## **Colaboradores**

### **Núcleo Fundador da Zona de Intervenção Florestal da Ribeira do Sinhel**

João Baeta Henriques  
Carlos Pires  
António Arnaut  
Manuel Barata

### **Associação Florestal do Concelho de Góis**

Carla Duarte

### **Altri Florestal, S.A.**

Henk Feith

### **The Navigator Company**

João Melo Bandeira  
Manuel Rainha

## Índice

Sumário Executivo .....	1
Executive Summary .....	3
Acrónimos.....	5
1. Introdução e contexto .....	6
2. Diagnóstico .....	7
2.1 Paisagem e uso florestal .....	7
2.2 Características sociodemográficas .....	9
2.3 Gestão florestal e estrutura da propriedade.....	9
2.4 Histórico de Incêndios .....	12
3. Metodologia .....	14
3.1 Ordenamento da paisagem .....	14
3.2 Segurança de Pessoas e Bens .....	16
3.2.1 Avaliação de risco para as povoações .....	16
3.2.2 Áreas de abrigo nas povoações .....	19
3.3 Produção e Rendibilidade Florestal.....	20
3.3.1 Estimativas de produção e rendibilidade florestal em povoamentos de eucalipto .....	20
3.3.2 Integração dos incêndios nas estimativas de produção florestal .....	21
3.4 Incêndios .....	23
3.5 Análise Custo Benefício .....	26
3.6 Caracterização e adesão dos proprietários às propostas.....	27
3.6.1 Tipos de instrumentos para a promoção da redução do risco de incêndio .....	27
3.6.2 Estimativa de adesão dos proprietários a incentivos económicos.....	27
4. Propostas e Opções .....	30
4.1 Ordenamento da paisagem .....	30
4.1.1 Ordenamento da paisagem e zonamento funcional dos espaços silvestres.....	30
4.1.2 Zonamento das espécies florestais com interesse para a arborização .....	33
4.2 Segurança de pessoas e bens .....	37
4.2.1 Nível de risco das povoações.....	37
4.2.2 Implementar áreas de abrigo nas povoações .....	38
4.3 Gestão florestal .....	40
5. Impactos das propostas.....	41
5.1 Seleção, quantificação e considerações .....	41
5.2 Segurança de Pessoas e Bens .....	43

5.3 Produção e Rendibilidade Florestal.....	46
5.4 Incêndios .....	51
5.5 Análise Custo Benefício .....	54
5.6. Adesão dos proprietários às propostas.....	56
5.6.1 Características dos proprietários.....	56
5.6.2 Adesão voluntária a compromissos de gestão florestal.....	58
6. Conclusões e Recomendações.....	63
7. Bibliografia.....	67
8. Anexos .....	70
Anexo I. Vegetação natural potencial da freguesia de Alvares.....	70
Anexo II. Informação histórica adicional .....	76
Anexo III. Informação adicional sobre a estrutura e fragmentação da propriedade.....	80
Anexo IV. Dados geográficos .....	81
Anexo V. Área ocupada por cada tipo de abordagem de gestão florestal em Alvares.....	83
Anexo VI. Distribuições de Combustíveis .....	84
Anexo VII. Estimativa do dano médio por povoação provocado pelo incêndio de 2017 .....	88
Anexo VIII. Estimativa do custo de recuperação da área ardida.....	89
Anexo IX. Informação adicional sobre instrumentos de políticas públicas.....	90
Anexo X. Questionário aos proprietários florestais da freguesia de Alvares .....	92
Anexo XI. Modelos de silvicultura adaptáveis a Alvares .....	93
Anexo XII. Variação na rendibilidade florestal .....	95

## Sumário Executivo

Em junho de 2017, a freguesia de Alvares (Góis) foi atingida por um grande incêndio que destruiu cerca de 6000 ha, o equivalente a 60% da sua área. Este e o incêndio de Pedrógão Grande, que ocorreu na mesma altura, perfizeram cerca de 45 000 ha ardidos.

O incêndio de 2017 foi apenas o mais recente de 42 incêndios que afetaram Alvares desde 1975, e que queimaram cerca de 20 000 ha, o equivalente ao dobro da área da freguesia. Cerca de 90% da área ardida resultou de 10 grandes incêndios, com mais de 1 000 ha cada. Existe um conjunto de fatores que explicam este histórico de incêndios na freguesia, e que são semelhantes a tantas outras áreas de Portugal:

1. **Paisagem e floresta:** a cobertura de espaços florestais aumentou de 10% para 90% nos últimos 100 anos, resultando numa paisagem fechada e contínua, composta maioritariamente por eucaliptais e pinhais;
2. **Abandono e envelhecimento da população:** desde 1960 houve uma perda de cerca de 75% da população, sendo que atualmente cerca de metade tem mais de 65 anos de idade;
3. **Gestão e propriedade florestal:** a dimensão da propriedade é pequena (em média 0,5 ha), com parcelas dispersas e fragmentadas por mais de 3.000 proprietários. A gestão florestal é feita a uma escala pequena.

O projeto “Alvares – um caso de resiliência ao fogo” surge na sequência dos incêndios de 2017, após um pedido de auxílio proveniente do Núcleo Fundador da Zona de Intervenção Florestal (ZIF) da Ribeira de Sinhel, constituído por proprietários de Alvares. O projeto foi financiado pelo jornal *O Observador* e liderado pelo Centro de Estudos Florestais (CEF) do Instituto Superior de Agronomia (ISA), com contributos de uma equipa multidisciplinar.

O objetivo foi desenvolver propostas para **diminuir a vulnerabilidade de Alvares aos incêndios rurais**, com base em três pilares: 1) reduzir a frequência de grandes incêndios; 2) melhorar a segurança de pessoas e bens; e 3) fortalecer a economia local. Pretende-se contribuir para a mudança de um paradigma que tantas consequências negativas tem trazido, e identificar os passos necessários para a sustentabilidade social, económica e ambiental de Alvares, extensível a outras áreas do País com problemas semelhantes e igualmente vulneráveis.

Em Alvares, a construção de uma paisagem menos vulnerável aos incêndios rurais é possível através de uma mudança de paradigma assente em três pontos:

1. **Ordenamento da paisagem**, focado na diversificação da composição da floresta, estímulo à produção florestal e abertura da paisagem, tendo como grande objetivo cerca de 30% do território sem povoamentos florestais;
2. **Implementação de medidas de proteção** de pessoas e bens, identificando um conjunto de povoações com maior risco associado e que necessitam de intervenção prioritária;
3. **Intensificação da gestão florestal**, procurando aumentar a área florestal gerida na freguesia, estimulando os proprietários não-industriais a fazê-lo, com o objetivo de aumentarem a rendibilidade das suas propriedades e reduzirem o risco de incêndio.

As propostas apresentadas têm como objetivo permitir que a freguesia de Alvares venha a:

- Ter uma **menor frequência de grandes incêndios**, com reduções entre 25 e 40% da área ardida;
- Ser **mais segura**, reduzindo entre 17% e 33% das povoações em risco Alto e Muito Alto;

- Ter uma **melhor economia local**, com acréscimos relativos no rendimento florestal entre os 100% e os 400%.

As propostas apresentadas neste estudo têm **benefícios ambientais, sociais e económicos para a sociedade** como um todo, podendo resultar em benefícios líquidos superiores a 2,5 M€ nos próximos 36 anos. Como termo de comparação, o incêndio de junho de 2017 provocou no concelho de Góis perdas e danos num montante estimado pelas autoridades competentes em cerca de 20 M€.

A intensificação da gestão florestal e a implementação da rede primária permitem ambas melhorias na segurança, aumento da rendibilidade florestal e decréscimo da área ardida. Se tivermos em conta o custo estrito de implementação e manutenção da rede primária, o seu impacto é maximizado se forem executados apenas os troços prioritários, o que corresponde a cerca de 1/3 da extensão de toda a rede. No entanto, se tivermos em conta as compensações devidas aos proprietários, os custos serão inevitavelmente superiores aos benefícios, o que sugere a necessidade de intervenção do Estado e a procura por opções que sejam pelo menos complementares. A intensificação da gestão florestal surge como uma proposta muito interessante para atingir os objetivos propostos, uma vez que em todas as dimensões estudadas, é tanto mais benéfica quanto maior for o aumento da área gerida na freguesia. Na verdade, o benefício social líquido é maximizado quando a intensificação da gestão florestal é feita a um nível elevado.

O reordenamento da paisagem e o aumento da área florestal gerida, a uma escala que permita uma redução efetiva da frequência de grandes incêndios, só serão possíveis se houver uma **ação conjunta e concertada** de um grande número de proprietários florestais. A criação de uma ZIF é fundamental para este objetivo. Os proprietários florestais que gerirem as suas propriedades, independentemente das espécies, não só terão benefícios diretos no seu rendimento como também providenciarão um serviço importante com benefícios indiretos, como a redução da área ardida e a melhoria da segurança.

Finalmente, o projeto identificou também algumas **recomendações-chave** que derivam de conhecimento multidisciplinar, combinando a experiência técnico-científica dos especialistas envolvidos, com as vivências e práticas dos atores locais. Estas incidiram sobre a 1) gestão da propriedade, de âmbito local e nacional; 2) organização e compartimentação do território, 3) segurança da população, e 4) a promoção da integração entre a investigação e a aplicação.

## Executive Summary

In June 2017, the civil parish of Alvares (Góis) was struck by a large wildfire that destroyed 6 000 ha, equivalent to about 60% of its area. This, and the Pedrógão Grande wildfire that occurred at the same time, burned a total of about 45 000 ha.

The 2017 wildfire was the most recent event of 42 wildfires that affected Alvares in the last 40 years, which have burnt around 20 000 ha, equivalent to about the double of the parish total area. About 90% of the total burnt area extent was a result of 10 very large wildfires that burned over 1 000 ha each. Several factors explain the historical background of wildfires in this parish, which are similar to many other areas of Portugal:

1. **Landscape and forest:** the coverage of forest areas has increased from 10% to 90% over the last 100 years, resulting in a closed and continuous landscape, mostly composed by eucalypt and pine stands;
2. **Abandonment and population aging:** since 1960 there has been a loss of about 75% of the population, and currently about half of the residents are over 65 years old;
3. **Forest management and property:** forest management is reduced and the size of property is small (an average of 0.5 ha), with land parcels scattered over more than 3000 owners.

The project “Alvares – a case of resilience to fire”, was created following a request for aid from the Group of Founders of the Forest Intervention Zone (ZIF) of Ribeira de Sinhel. It was funded by the electronic newspaper “Observador” and carried out by a multidisciplinary team led by the Forest Research Centre (CEF) of the School of Agriculture (ISA).

The goal was to develop proposals to **reduce the vulnerability of Alvares to wildfires**, based on three pillars: 1) to reduce the frequency of large fires; 2) to improve the safety of people and assets; and 3) to strengthen the local economy. The aim is to contribute for a much needed change of paradigm that has led to a wide range of negative consequences, and to identify the necessary steps to pursue social, economic and environmental sustainability of Alvares, that can be extended to other areas of the country.

The development of a landscape less vulnerable to wildfires in Alvares is possible through:

1. **Landscape planning**, by diversifying forest composition, stimulating forest production and opening the landscape, with the major goal having 30% of the territory without forest;
2. **Implementation of protective measures**, by identifying human settlements at high risk and in need of priority intervention;
3. **Intensification of forest management**, by increasing the proportion of managed forest in the parish area, encouraging the non-industrial land owners to engage active forest management with the objective of increasing their profitability and decreasing wildfire risk.

These proposals will enable the civil parish of Alvares to achieve:

- A **lower frequency of large wildfires**, reducing 25-40% of the burned area;
- **Safer conditions**, reducing between 17% and 33% of settlements in High and Very High risk;
- A **better local economy**, with relative increases in forest income between 100% and 400%.

The proposals presented will lead to **environmental, social and economic benefits** higher than 2.5 M€ in the next 36 years. As a comparison, the June 2017 wildfire had estimated losses of around 20 M€.

Intensifying forest management and implementing fuel breaks allow to improve safety, increase forest-related income, and decrease burned area. Considering only the strict cost of implementing and maintaining fuel

breaks, its impact is maximized if only the top priority part is executed, which corresponds to about 1/3 of the entire network. However, if the economic compensations to affected landowners are also considered, the costs are inevitably higher than the benefits, suggesting the need of State intervention and the search for other options. Intensifying forest management arises as a very interesting option to accomplish the proposed objectives, because in all studied dimensions it is increasingly more beneficial with the increasing managed area. In fact, the net social benefit is maximized at the highest forest management intensification level.

These benefits will only be possible with a **joint and concerted action** of a large number of forest owners, framed in a Forest Intervention Zone (ZIF). The landowners that manage the forest in their properties, independently of the species, will have direct economic benefits but will also contribute with a service with important indirect benefit, such the reduction of burn area extent and the improvement of safety.

Finally, some **key recommendations** were drawn, with the aim to contribute to the much needed paradigm shift, focused on: i) management of forest land; II) organization and spatial partitioning of the territory, iii) safety of the population), and iv) promoting the link between research and application.

## **Acrónimos**

AGIF: Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais

ANPC: Autoridade Nacional de Proteção Civil

BGRI: Base Geográfica de Referenciação da Informação

CAOF: Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais

CEF: Centro de Estudos Florestais

CM: Câmara Municipal

COS: Carta de Uso e Ocupação do Solo

DGA: Direção Geral da Agricultura

DGT: Direção Geral do Território

ECMWF: European Centre for Medium-Range Weather Forecast

ICNF: Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas

IFN2: Segundo Inventário Florestal Nacional

INE: Instituto Nacional de Estatística

ISA: Instituto Superior de Agronomia

PMDFCI: Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PROF: Plano Regional de Ordenamento Florestal

RCM: Resolução do Conselho de Ministros

RJAAR: Regime Jurídico das Ações de Arborização e Rearborização.

SIG: Sistema de Informação Geográfica

SROA: Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário

UTC: Coordinated Universal Time

WRF: Weather Research and Forecasting Model

ZIF: Zona de Intervenção Florestal

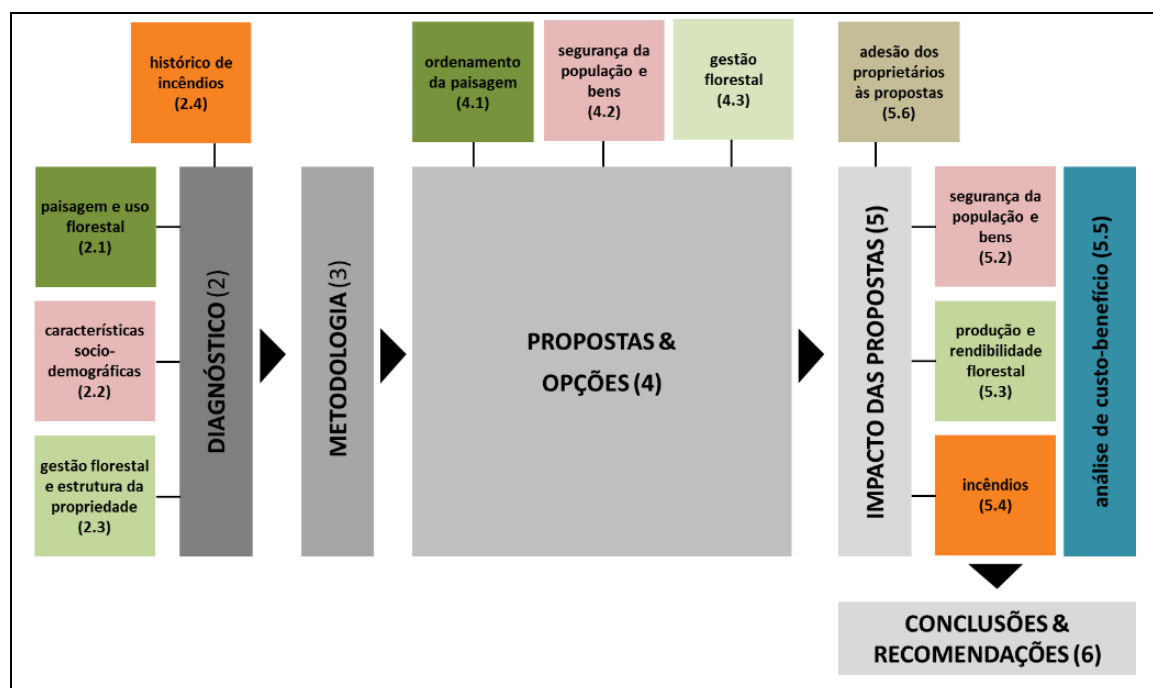
## 1. Introdução e contexto

Em Junho de 2017, a freguesia de Alvares (Góis) foi atingida por um grande incêndio que destruiu cerca de 6.000 ha, o equivalente a 60% da sua área. Este e o incêndio de Pedrógão Grande, que ocorreu na mesma altura, perfizeram cerca de 45.000 ha ardidos. Estes foram os primeiros grandes eventos da dramática época de incêndios de 2017, a qual deixou profundas marcas na sociedade portuguesa.

Na sequência destes grandes incêndios ocorreram duas solicitações ao Centro de Estudos Florestais (CEF) do Instituto Superior de Agronomia (ISA), depois alargado a uma equipa multidisciplinar, com a colaboração do ICNF e o apoio de vários especialistas externos. Por um lado, a iniciativa do jornal Observador de patrocinar a realização de um estudo de caso situado na zona atingida. Por outro lado, o pedido de auxílio proveniente do Núcleo Fundador da ZIF da Ribeira de Sinhel, constituído por proprietários de Alvares. Assim, criou-se a oportunidade de fazer convergir diferentes *stakeholders* na procura de soluções para um problema recorrente em Portugal, mas de severidade inédita até 2017.

Este estudo teve como objetivo desenvolver propostas para diminuir a vulnerabilidade de Alvares aos incêndios rurais, com base em três pilares: 1) reduzir a frequência de grandes incêndios, 2) melhorar a segurança da população, e 3) melhorar a economia local. Pretende-se contribuir para a mudança de um paradigma que tantas consequências negativas tem trazido, e identificar os passos necessários para a sustentabilidade social, económica e ambiental de Alvares, bem como a de outras áreas do País com características semelhantes e igualmente vulneráveis.

O presente relatório começa por realizar na secção 2 um diagnóstico exhaustivo do histórico de incêndios em Alvares. Na secção 3 descreve-se em detalhe a metodologia utilizada para realizar a análise do problema nas suas várias vertentes, para desenvolver as propostas de redução da vulnerabilidade de Alvares aos incêndios e para quantificar o impacto das mesmas em indicadores relevantes. As propostas em si são descritas em detalhe na secção 4 e a estimativa dos impactos que poderão decorrer da sua aplicação num horizonte de 36 anos são avaliados na secção 5. Por fim, na secção 6 são descritas as principais conclusões do relatório e algumas recomendações chave para o futuro de Alvares. O fluxo geral do relatório é apresentado na Figura 1.

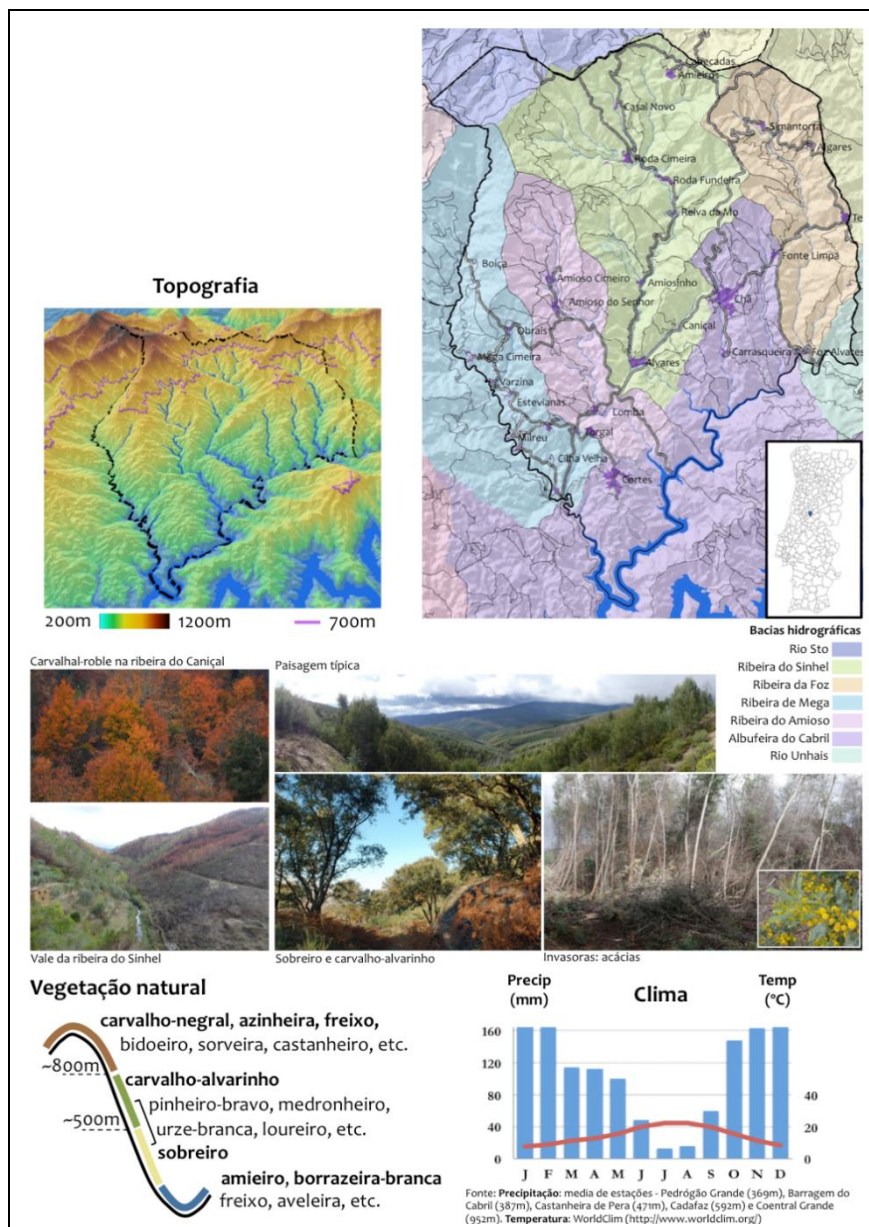


**Figura 1.** Fluxo do relatório

## 2. Diagnóstico

### 2.1 Paisagem e uso florestal

A freguesia de Alvares situa-se numa das principais regiões florestais de Portugal continental, apresentando simultaneamente um elevado potencial de produção lenhosa e uma grande diversidade de espécies florestais bem adaptadas ao meio. Na Figura 2 encontram-se resumidos os principais indicadores biofísicos da freguesia e no Anexo I uma descrição da vegetação natural potencial do território de Alvares, a qual traduz as principais características do meio.



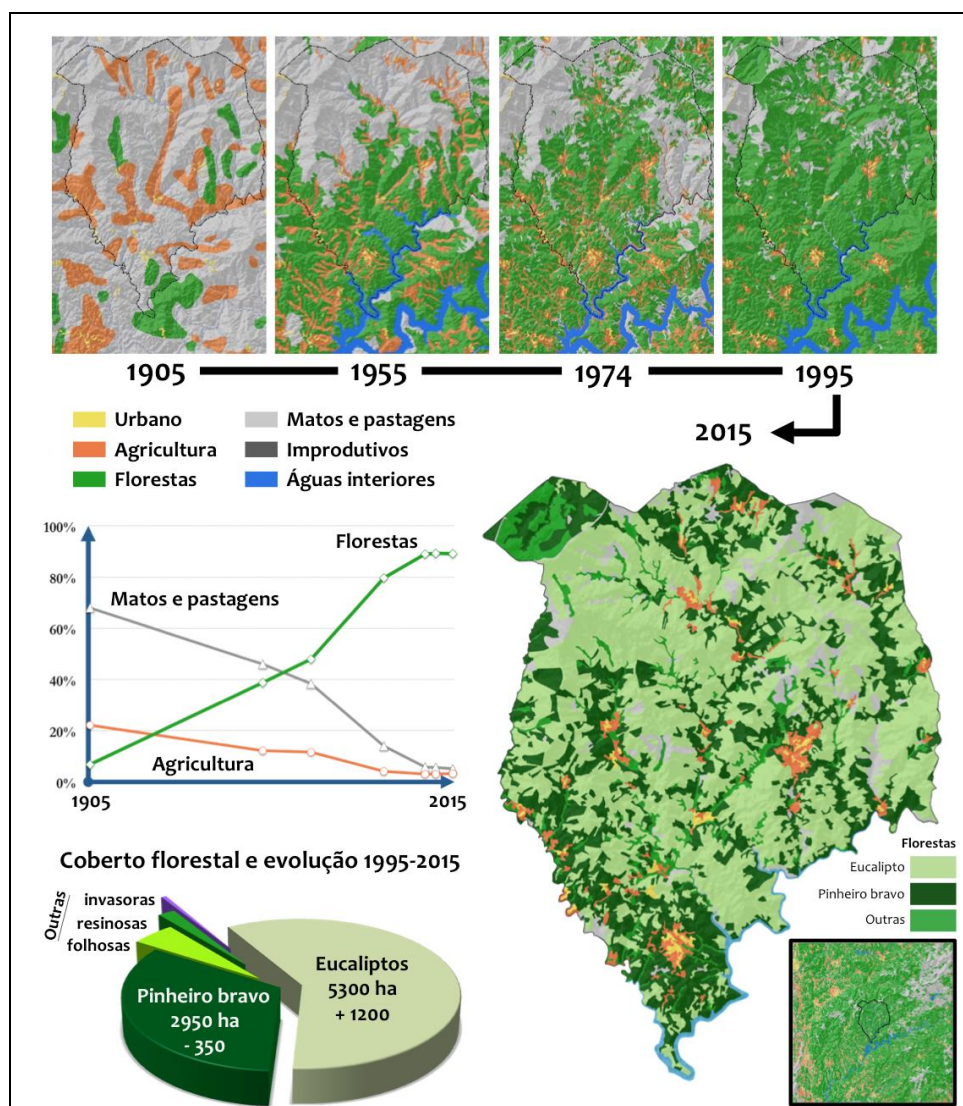
**Figura 2.** Caracterização biofísica sintética de Alvares.

As altitudes variam entre as cotas de 296 m, correspondente ao plano de água da albufeira da barragem de Cabril, e de 1170 m junto à pista de Santo António da Neve, no geral coincidindo os limites da freguesia com acidentes orográficos notáveis – o talvegue da ribeira da Mega, o rio Unhais, a divisória de águas das bacias do Mondego e do Tejo, etc.. Alvares tem, por isso, um território assaz bem definido, correspondendo a sucessivas bacias de afluentes do rio Unhais, sendo que apenas a bacia da ribeira de Mega é partilhada com

os vizinhos concelhos de Castanheira de Pêra e Pedrógão Grande. Por fim, a parte noroeste da freguesia junto ao Santo António da Neve drena para o rio Ceira, afluente do Mondego. As rochas mais abundantes são as do Complexo Xisto-Grauváquico, que originam cambissolos, litossolos e *rankers*, sendo os solos frequentemente pouco espessos (sobretudo nos maiores declives), apesar de facilmente meteorizáveis com recurso a mobilizações profundas.

A precipitação média anual oscila entre cerca de 1100 mm nas menores altitudes do sul da freguesia e cerca de 1700 mm nas grandes elevações do maciço da serra da Lousã, que também apresentam menores temperaturas médias anuais e maior nebulosidade. Apenas dois meses podem ser considerados secos – julho e agosto, podendo contudo ocorrer neles episódios de precipitação intensa (sobretudo trovoadas), que amenizam a secura estival.

A transição de um uso tradicional de pequena agricultura de subsistência e de extensas pastagens pobres para um uso quase exclusivamente florestal, operada durante o século XX (Anexo II), é evidenciada pelos elementos cartográficos históricos disponíveis (Figura 3). Estas dinâmicas resultaram numa paisagem hoje bastante fechada, com 90% de floresta, composta principalmente por eucaliptais e pinhais (53% e 29% da freguesia, respetivamente), ocorrendo pontualmente maciços de carvalho-alvarinho, sobreiro, acácia-mimosa, *pseudotsuga* e galerias ribeirinhas ou zonas húmidas dominadas por amieiro, salgueiros e bidoeiro.



**Figura 3.** Evolução do uso do solo durante o século XX e início do século XXI. Fontes: Carta Agrícola e Florestal de 1905 (DGA) e de 1955 (SROA), IFN2 (DGF) e COS (DGT).

## **2.2 Características sociodemográficas**

Na freguesia de Alvares residem atualmente 812 pessoas (INE, 2012), com um ligeiro predomínio das mulheres (53%). O despovoamento é notório nesta freguesia, onde o número de residentes diminuiu em 75% desde 1960. O envelhecimento da população é outra tendência evidente: quase metade da população (47%) tem mais de 65 anos e os jovens (<20 anos) representam apenas 12% dos residentes. Esta estrutura demográfica da freguesia reflete-se nos níveis de escolaridade predominantes: 17% dos residentes não têm escolaridade e 36% completaram apenas o primeiro ciclo. Em 2011, apenas 11 pessoas tinham completado o ensino superior.

A estrutura económica da freguesia é marcada por uma baixa população ativa: apenas 28% dos residentes se encontram em situação ativa de emprego e, na sua maioria, trabalham no setor terciário (56%), seguido do setor secundário (27%) e do setor primário (6%). Em 2011, existiam 11% de desempregados e uma predominância clara dos pensionistas e reformados (53%).

O número de edifícios existentes na freguesia ascende a 1662, a grande maioria (99%) são residenciais e 64% são isolados, sem partilha de paredes exteriores com outros edifícios. Dos edifícios existentes, 76% foram construídos antes de 1980 e 19% são compostos de adobe e pedra. Dos 1676 alojamentos, cerca de 17% encontravam-se vagos em 2011.

A freguesia é composta por 36 povoações, que constituem aglomerados populacionais individualizados que agrupam os edifícios (residenciais e outros) e onde habitam os residentes na freguesia (Tabela 1). As povoações têm dimensões muito variáveis, ocupando áreas entre 0,02 e 0,8 km<sup>2</sup>. As povoações com mais residentes são Cortes (208), Alvares (123) e Chã (95), que reúnem no seu conjunto 54% da população da freguesia. Atualmente 31% das povoações têm menos de 4 habitantes e algumas não têm residentes permanentes, como Boiça e Caniçal. Das 36 povoações, 16 (44%) não têm residentes jovens até aos 20 anos, e em 8 delas (22%) mais de 75% dos residentes são idosos. Em 4 das povoações (Coelhosa, Foz de Alvares, Relva da Mó e Roda Fundeira) mais de 50% dos seus residentes não têm escolaridade, sendo que em 3 delas vivem menos de 4 pessoas. Apenas em 7 das povoações (19%) há residentes com ensino universitário completo, que correspondem, grosso modo, a povoações maiores, com mais residentes e menor proporção de população idosa. Das 36 povoações, 61% (22) têm menos de 30% da sua população em situação ativa de emprego.

A povoação com mais edifícios é Cortes (339), com 93% de edifícios exclusivamente residenciais e 71% de edifícios isolados. As povoações com menor número de edifícios são Corga da Vaca (5) e Boiça (7). Em 20 povoações, a proporção de edifícios construídos antes de 1980 ultrapassa 75% e, em 9 destas, mais de 30% dos edifícios são construídos com paredes de adobe ou alvenaria de pedra solta.

## **2.3 Gestão florestal e estrutura da propriedade**

Alvares constitui uma exceção no contexto das freguesias que partilham o sistema Montanhoso Central, na divisória das bacias hidrográficas do Mondego e do Tejo, que se estende das cercanias de Penela até à Guarda. Com efeito, aqui a percentagem de áreas públicas e comunitárias é diminuta, não excedendo os 3,5% da área total da freguesia, compreendendo os terrenos baldios incluídos no Perímetro Florestal de Góis (com gestão do ICNF) e parte dos terrenos da Mata da Oitava (com gestão da Câmara Municipal de Góis).

Desde 2009 têm sido envidados esforços para a constituição de uma ZIF por um conjunto de proprietários florestais em Alvares, sem contudo ter sido possível alcançar o limiar mínimo exigido de 50% da superfície florestal da área proposta (englobando a parte ocidental da freguesia). O projeto foi retomado em 2017, após o grande incêndio e já sob o atual regime legal, estando em fase de constituição, com a mesma abrangência territorial da freguesia.

**ALVARES:** um caso de resiliência ao fogo  
**Relatório Técnico** | Outubro 2019

**Tabela 1.** Síntese das características sociodemográficas das povoações da freguesia de Alvares.

Povoação	< 4 pessoas	> 30 pessoas	Idosos > 75%	Idosos <40%	Jovens [<20]=0	Jovens [<20] >15%	Sem escola > 50%	Sem escola = 0	1º ciclo > 50%	Ens. Superior > 0	Edif. Pré-1980 > 75%	Pedra Adobe 30%	Aloj. vagos >30%	Pop. Ativa < 30%
Algares				X										X
Alvares		X								X				
Amieiros					X									X
Amiosinho			X		X						X		X	X
Amioso Cimeiro					X						X	X		X
Amioso do Senhor		X		X		X					X	X		
Amioso Fundeiro		X				X					X			X
Boiça	X		N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Cabeçadas				X						X	X			
Candeia				X		X		X		X				
Cançal	X		N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Carrasqueira			X		X						X	X		X
Casal Novo	X			X	X				X		X			X
Chã		X				X				X				X
Cilha Velha	X				X			X	X					X
Coelhosa	X				X		X				X	X	X	X
Corga da Vaca	X		N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Cortes		X								X	X			
Estevianas									X		X			X
Fonte dos Sapos				X		X					X	X		
Fonte Limpa														X
Foz de Alvares	X		X		X		X		X		X			X
Lomba				X		X					X	X	X	
Mega Cimeira		X		X		X				X	X	X		X
Mega Fundeira	X		X		X			X						X
Milreu			X		X			X	X	X	X			X
Obrais	X		X		X			X	X		X			X
Pisão V. A.	X			X	X		X		X		X	X		
Relva da Mó	X		X		X			X	X		X	X	X	X
Roda Cimeira		X			X						X			X
Roda Fundeira			X		X		X					X		X
Simantorta					X			X	X			X	X	X
Telhada								X	X					X
Varzina				X		X		X			X			

N/D – dados estatísticos não disponíveis, informação obtida por trabalho de campo quando possível. Para Torgal e Torgal-ind não foram obtidos quaisquer dados.

A Tabela 2 apresenta as áreas totais de (re)arborizações autorizadas desde outubro de 2013 pelo ICNF (os primeiros pedidos são autorizados apenas em 2014), no âmbito do RJAAR. Apesar do regime de propriedade predominantemente privado, e da recorrência de incêndios, estes dados salientam a resiliência dos proprietários e gestores florestais, que apesar de tudo apresentam uma dinâmica assinalável na recuperação das áreas ardidas. Em apenas 5 anos de aplicação do RJAAR, foram autorizadas arborizações que abrangem uma superfície superior a 10% da freguesia, cabendo a maior superfície ao período após o incêndio de 2017 (mais de 6% da freguesia), com recurso sobretudo ao eucalipto (95% da superfície).

**Tabela 2.** Áreas autorizadas para (re)arborização entre 2014 e 2018 em Alvares (Fonte: ICNF)

<b>Ações de (re)arborização</b>	<b>Antes de Junho 2017</b>	<b>Depois de Junho 2017</b>
Eucalipto-comum	205,1	342,7
Eucalipto-nitens	200,3	265,5
Pinheiro-bravo	3,5	16,2
Carvalho-americano	0,0	7,3
Pinheiro-manso	0,0	6,8
Pinheiro-radiata	2,3	0,1
Bidoeiro	1,8	0,0
Medronheiro	0,0	0,2
Castanheiro	0,2	0,0
Outras folhosas	0,1	0,0
<b>Total (ha)</b>	<b>413,3</b>	<b>638,8</b>

Os espaços florestais privados da freguesia de Alvares são propriedade de 2.904 proprietários florestais privados não-industriais e de duas empresas pertencentes à indústria papelreira (grupo Altri e grupo The Navigator Company), que possuem, respetivamente 90% e 10% da área desses espaços. Uma pequena parte da superfície detida pelos proprietários não-industriais é cedida em regime de arrendamento às duas indústrias. Assim, a área florestal gerida pela indústria corresponde a 16% da superfície florestal de Alvares, enquanto a maior parte da área florestal é gerida por proprietários privados não-industriais (84 %) (Tabela 3). Verifica-se que a maior parte da superfície florestal de Alvares pertence a proprietários que residem fora de Alvares, especialmente em Lisboa e Coimbra, e apenas 1/3 da superfície florestal pertence a residentes na freguesia de Alvares.

**Tabela 3.** Propriedade e gestão da floresta por tipo de agente, local de residência e por tipo de gestor

<b>Freguesia Alvares</b>	<b>Área da Propriedade (ha)</b>	<b>%</b>
Total Espaços Florestais	9.034	100
<b>Por tipo de agente</b>		
Propriedade Industrial	859	10
Propriedade Privada Não-Industrial	8.175	90
<b>Por Residência</b>		
Residentes em Alvares	2.973	33
Residentes fora de Alvares	5.524	61
Local de residência desconhecido	537	6
<b>Por tipo de gestor</b>		
Indústria, gerida pela indústria	859	16
Não-industrial, gerida pela indústria	573	6
Não-industrial	7.602	84

Fonte: Matriz Predial de Alvares e informação das empresas industriais

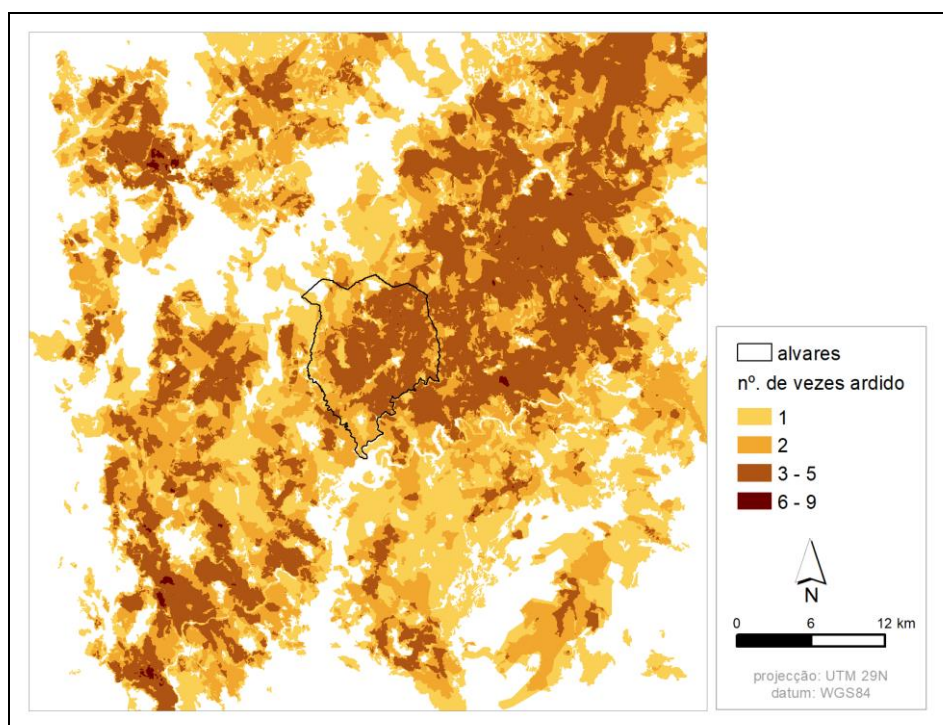
Cerca de 87% dos proprietários de terra que têm uma área inferior a 5 ha não perfazem 1/3 da área total da freguesia. Pelo contrário, apenas 6% dos proprietários com mais de 10 ha detém 56% daquela área total (Anexo III - Tabela 2). Esta estrutura desigual da propriedade da terra também se observa quer entre os residentes na freguesia quer entre os que residem fora de Alvares.

Outra característica da estrutura da propriedade da terra é a sua elevada fragmentação. Um proprietário em Alvares possui em média, 5,8 prédios/artigos rústicos com uma área média de 0,5 ha. Mesmo as grandes propriedades constituem-se pela reunião num titular de várias dezenas de prédios que, em média, se estendem por pouco mais de 2 ha (ver Anexo III - Tabela 2).

## 2.4 Histórico de Incêndios

O histórico de incêndios na paisagem mostra que Alvares é uma freguesia com uma elevada exposição aos incêndios rurais, sendo que no total arderam 20.393 ha no período 1975-2017, ou seja, o equivalente ao dobro da área da freguesia, resultantes de 42 incêndios. Cerca de 90% da área ardida (17.946 ha) resultou de 10 grandes incêndios, com mais de 1.000 ha cada.

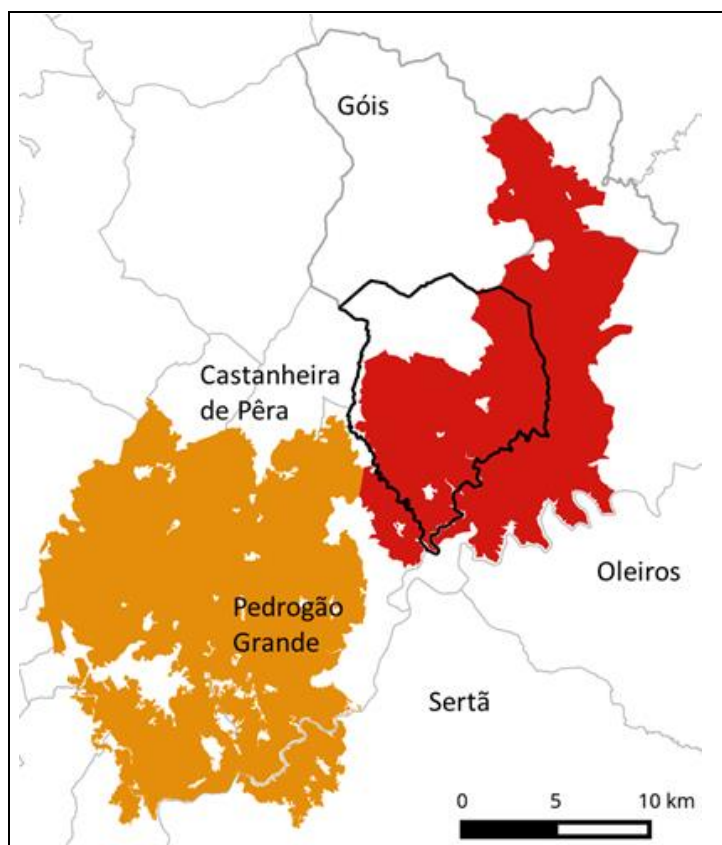
Apesar do fogo constituir um fator ecológico permanente ao longo dos séculos (cf., para o século XX, a tabela 1 do anexo II), os primeiros incêndios de grande dimensão em Alvares ocorreram em setembro de 1970, numa época em que grandes conflagrações no Pinhal Interior se começaram a tornar comuns. Logo após estes eventos foram tomadas medidas especiais de recuperação que, contudo, não conseguiram evitar a repetição de novos grandes incêndios. Como resultado deste histórico, várias áreas da freguesia, localizadas sobretudo nas zonas centro e nordeste, arderam pelo menos 3 vezes nos últimos 40 anos (Figura 4).



**Figura 4.** Número de vezes ardido (1975-2017) de uma paisagem centrada na freguesia de Alvares

Os incêndios extremos de junho de 2017 que afetaram Pedrógão Grande e Góis, conjuntamente queimaram cerca de 45.000 ha de floresta, agricultura e matos, dos quais cerca de 6.000 ha em Alvares (~60% da sua área; Figura 5).

O histórico de incêndios ao qual se acrescem os incêndios extremos de 2017, são o resultado da combinação de um conjunto de fatores acima descritos: o abandono do modelo agro-silvopastoril com o consequente aumento muito significativo da área florestal, resultando numa paisagem extremamente fechada e com elevada continuidade dos combustíveis; o envelhecimento da população e o decréscimo significativo da mesma nas últimas décadas, ambos sinais óbvios de abandono rural; e uma fragmentação acentuada das propriedades florestais, com um número bastante elevado de proprietários e com muitas parcelas pequenas e de difícil valorização económica.



**Figura 5.** Área ardida pelos incêndios de Góis (vermelho) e Pedrogão Grande (laranja)

### **3. Metodologia**

#### **3.1 Ordenamento da paisagem**

A proposta de ordenamento dos espaços Florestais e da paisagem teve por base quatro linhas de trabalho complementares:

1. Avaliação da documentação bibliográfica disponível sobre os recursos naturais e as atividades desenvolvidas no território da freguesia com incidência nos seus espaços silvestres;
2. Recolha de elementos cartográficos caracterizadores da freguesia e envolventes para tratamento em ambiente SIG (consultar Anexo IV);
3. Trabalho de campo, com avaliação das principais características fisiográficas, ecológicas e silvícolas da freguesia e regiões limítrofes, tendo sido efetuadas 10 visitas ao campo entre outubro de 2017 e janeiro de 2019, duas delas com o apoio direto do Núcleo Fundador da ZIF da Ribeira do Sinhel;
4. Identificação das principais orientações de política para os espaços silvestres e para o setor florestal, nomeadamente as resultantes da “reforma da floresta” definida após os incêndios de 2017.

A pesquisa de elementos bibliográficos apoiou-se quer em arquivos públicos especializados (ICNF, ISA, etc.) e na internet, quer em arquivos pessoais dos elementos da equipa e do Núcleo Fundador da ZIF da Ribeira do Sinhel, sendo constituída uma base de documentação, em parte referida na bibliografia.

As visitas de campo abarcaram toda a área da freguesia e regiões envolventes, nomeadamente as freguesias de Coentral, Góis, Pedrógão Grande, Pessegueiro e Portela do Fojo. Em articulação com o ICNF e com a Estrutura de Missão para a Instalação do Sistema de Gestão Integrada dos Fogos Rurais, foi possível a visita a Alvares – ainda que brevemente – de dois peritos estrangeiros no âmbito de missões de cooperação técnica, na sequência dos incêndios de 2017, nomeadamente Liz Schnackenberg (US Forest Service, através da Embaixada dos Estados Unidos) e Kelvin Hirsch (Embaixada do Canadá).

Atendendo à profusa publicação de orientações e programas de desenvolvimento florestais ou para as regiões do Interior, nomeadamente após os incêndios de 2017, mereceram especial atenção os seguintes documentos/diplomas estruturantes do setor florestal:

- Estratégia Nacional para as Florestas (RCM n.º 6-B/2015, de 3 de fevereiro);
- Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro);
- Programa de Revitalização do Pinhal Interior (RCM n.º 1/2018, de 3 de janeiro);
- Programa de Valorização do Interior (RCM n.º 116/2018, de 6 de setembro);
- Relatório de diagnóstico e as medidas de atuação para a valorização do território florestal e de incentivo à gestão florestal ativa (RCM n.º 13/2019, de 21 de janeiro);
- Regimes jurídicos das zonas de intervenção florestal, das entidades de gestão florestal, dos benefícios fiscais aplicáveis ao setor e atividades florestais, do ordenamento florestal, do cadastro simplificado, entre outros regimes atualizados ou instituídos após 2017.

Foi ainda relevante o novo modelo de “Gestão Integrada dos Fogos Rurais”, atualmente em desenvolvimento no âmbito da AGIF e em parte esboçada na Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2018, de 1 de março.

O zonamento funcional dos espaços silvestres da freguesia, que seguiu as metodologias desenvolvidas em Portugal para o planeamento florestal (DGF, 2003; Pinho, 2000), teve como base diversas características biofísicas e socioeconómicas, bem como:

- Regime de propriedade privada prevalecente;
- Elevado potencial de produção lenhosa, tradicionalmente aproveitado;
- Características biofísicas do território;
- Usos do solo;
- Cumprimento da legislação imperativa de proteção e conservação, no âmbito da DFCI, dos recursos hídricos e da Rede Natura 2000.

Neste contexto, seguiu-se a seguinte ordem de prioridades na demarcação das zonas silvícolas, utilizando a “Classificação funcional dos espaços florestais segundo os bens e serviços prestados pelos seus ecossistemas” estabelecida pela Estratégia Nacional para as Florestas (RCM n.º 6-B/2015):

- 1.º - **Função de proteção (proteção contra incêndios)**, correspondendo às faixas da rede primária de gestão de combustíveis e às faixas de proteção aos aglomerados, constituindo os “espaços rurais de compartimentação”;
- 2.º - **Função de conservação**, correspondendo às áreas integradas no Sítio de Importância Comunitária “Serra da Lousã”;
- 3.º - **Função de proteção (proteção da rede hidrográfica)**, correspondendo à envolvente próxima da albufeira de Cabril;
- 4.º - **Função de produção com condicionantes (produção de madeira, resina ou frutos)**, correspondendo aos terrenos remanescentes com declives superiores a 25%;
- 5.º - **Função de produção (produção de madeira, resina ou frutos)**, todos os terrenos remanescentes.

No caso específico dos espaços adstritos à função de proteção, partiu-se do delineamento já efetuado para a região (faixas constantes, aliás, no PMDFCI de Góis), o qual foi ajustado e desenvolvido com base nos critérios técnicos definidos pela lei (art.º 18.º do Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho) e pelas orientações técnicas emitidas pelo ICNF (cf. <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/projetos-icnf/projeeagrants>).

No caso específico de Alvares, a rede primária foi definida tendo como principais preocupações a sua eficácia técnica (face à experiência já obtida com os troços existentes no sistema montanhoso Lousã-Estrela), a integração num processo de abertura e valorização de uma paisagem densamente arborizada (procurando utilizar os solos menos produtivos, sobretudo em linhas de cumeada) e, ainda, a sustentabilidade financeira da sua construção e manutenção, nomeadamente através de técnicas e atividades que permitam – pelo menos parcialmente – minorar as eventuais perdas de rendimento nos casos em que tal se justifique.

A rede assim constituída foi dividida em três níveis de prioridade de implementação. Estes níveis baseiam-se numa análise pericial da topografia, da hidrografia (compartimentação das bacias), do histórico de incêndios na freguesia e nos concelhos envolventes, das aldeias/populações expostas, e da salvaguarda das áreas de proteção e conservação.

## **3.2 Segurança de Pessoas e Bens**

### **3.2.1 Avaliação de risco para as povoações**

#### **3.2.1.1 Conceitos e componentes do risco**

A avaliação de risco de incêndios desenvolvida neste estudo teve por base o modelo conceptual de Varnes (1984), aplicado também a outros processos ambientais. A análise de risco incorpora diversos componentes: probabilidade e suscetibilidade, que em conjunto constituem a perigosidade; a exposição e a vulnerabilidade. O nível de risco resulta da combinação destas quatro componentes.

A perigosidade é definida como a probabilidade de ocorrência de um incêndio causador de danos, numa dada área e num determinado período de tempo. A avaliação de perigosidade engloba duas vertentes: a incidência temporal (probabilidade) e a incidência espacial (suscetibilidade), que representam a propensão para uma área ser afetada por um incêndio num certo período (Julião et al., 2009), estando associada aos fatores condicionantes do território.

A exposição mede-se pela presença de elementos que podem ser potencialmente afetados por um incêndio, num determinado território. A exposição representa a distribuição espacial e a densidade de pessoas e bens (como edifícios e infraestruturas) que se localizam em áreas sujeitas à ocorrência de um incêndio que possa causar danos (UNISDR, 2009, Nunes et al., 2015; Oliveira et al., 2014). Associada à exposição, a componente de vulnerabilidade mede o grau de perda a que cada elemento exposto está sujeito, estando por isso relacionada com as consequências expectáveis no caso de ocorrer um incêndio, e que variam com as características de cada elemento exposto e a ponderação da sua importância (Oliveira et al., 2018).

O risco resulta da conjugação destes componentes, representando a probabilidade que um incêndio florestal ocorra num local específico, sob determinadas circunstâncias, e as suas consequências esperadas, caracterizadas pelos impactes nos elementos afetados (Bachman & Allén, 1999, in Verde, 2008).

#### **3.2.1.2 Escala de análise e recolha de dados**

A avaliação de risco foi aplicada às povoações da freguesia de Alvares, onde se concentram as pessoas, edifícios e infraestruturas. A delimitação das povoações resultou da conjugação dos limites dos aglomerados populacionais definidos pelo INE, com os que estão definidos no PMDFCI de Góis, e posteriormente atualizados com a localização dos edifícios residenciais na freguesia efetuada por foto-interpretação e trabalho de campo. Os dados estatísticos existentes, necessários para avaliar a exposição e a vulnerabilidade de pessoas e bens, não são totalmente compatíveis com os limites das povoações. A informação necessária está disponível para as subsecções da BGRI (2011), que correspondem às unidades territoriais mínimas com informação associada a partir dos Censos.

Por isso, foi aplicado um processo de harmonização dos limites das povoações com o perímetro de área construída dentro das subsecções. Apesar disso, não existe atualmente informação estatística para 5 das povoações delimitadas (Boiça, Caniçal, Corga da Vaca, Torgal, Torgal-ind [zona industrial]); para estas, foi obtida a informação possível através de trabalho de campo.

#### **3.2.1.3 Análise de Componentes do Risco**

A análise divide-se em quatro componentes:

1. Perigosidade: Esta componente foi considerada equivalente à probabilidade de arder, conjugando dados sobre a ocorrência histórica de incêndios com condicionantes territoriais que delimitam as áreas

sujeitas à ocorrência de incêndios. Esta componente inclui fatores territoriais (cobertura do solo e topografia), variáveis climáticas e o histórico das áreas aridas.

2. Exposição: A avaliação da exposição requer a conjugação de dois parâmetros distintos:
  - i) Probabilidade de arder (perigosidade): Corresponde ao número de vezes que uma povoação foi, ou pode ser, afetada por um incêndio, assumindo que uma povoação é afetada quando o incêndio atinge a totalidade ou parte do seu perímetro e área envolvente. Os valores de probabilidade de arder foram obtidos de duas formas: a) pela análise estrutural, somando o número de vezes que cada povoação foi anteriormente atingida por um incêndio (ver 2.4); b) pela análise dinâmica, resultante de simulações contabilizando o número de vezes que cada incêndio individual simulado atingiu a povoação, dividida pelo número total de fogos simulados (ver 3.4).
  - ii) Elementos expostos: Resulta da identificação dos elementos em risco em cada povoação e do cálculo da sua densidade dentro do perímetro das povoações. Os elementos identificados foram as pessoas (número de residentes), os edifícios e as estradas. Cada tipo de elemento tem uma ponderação específica, de acordo com a sua necessidade de proteção e/ou grau de importância, a qual foi obtida do Guia Técnico do PMDFCI (ICNF, 2012). Por isso, foi dada uma ponderação de 1 para as pessoas, uma vez que são o principal elemento exposto a proteger; para os edifícios a ponderação foi de 0,75, dado que constituem os bens materiais que devem ser protegidos em primeiro lugar, por serem local de residência, de trabalho ou poderem servir de abrigo à população; e para as estradas a ponderação foi de 0,25, devido à sua importância na circulação e evacuação de pessoas.

A exposição é avaliada numa escala relativa, com os valores normalizados para uma escala de 0-100, tendo em conta o intervalo de valores (mínimos e máximos) para o conjunto das povoações da freguesia. O valor final de exposição resulta da multiplicação dos elementos expostos com a probabilidade de arder, a qual se apresenta em duas abordagens: a) exposição estrutural, com a probabilidade de arder obtida de dados históricos; e b) exposição dinâmica, com a probabilidade de arder obtida a partir de simulações de grandes incêndios.

3. Vulnerabilidade: A avaliação da vulnerabilidade é concretizada pela análise das características sociodemográficas da população que influenciam o seu potencial grau de perda e capacidade de recuperação, ou que podem influir na degradação dos edifícios em caso de incêndio. A partir de dados estatísticos, foram obtidas diversas variáveis que representam estas características para a escala da povoação (Tabela 4). Estas variáveis representam atributos pessoais ou condições de vida, que afetam a autonomia, capacidade de autoproteção, de recuperação e o dinamismo da população residente nas diversas povoações da freguesia (Birkmann et al., 2013; Cutter et al, 2003; Paveglio et al., 2015 e 2016; Oliveira et al., 2017). Por um lado, a estrutura etária, assumindo a população idosa e os muito jovens como os mais vulneráveis, devido à sua menor autonomia e capacidade de autoproteção. Por outro lado, o nível de escolaridade, que influencia a capacidade de compreender e aplicar medidas, assim como a perceção do risco, e ainda a situação profissional, que se associa à capacidade económica para colocar em prática medidas de prevenção ou para melhorar a sua capacidade de resposta. As condições dos edifícios são também importantes, nomeadamente a idade de construção, associada à utilização de materiais (como a madeira) não adaptados à segurança contra incêndios, e também a sua utilização, uma vez que a falta de uso frequente diminui a intervenção e manutenção das estruturas.

Estas variáveis foram integradas numa análise de *clusters*, com o método de *Ward's*, para agrupar as povoações em grupos homogêneos de acordo com as semelhanças e diferenças nas características das pessoas e dos edifícios. Neste método, cada povoação é inicialmente considerada um grupo individualizado, ao qual se junta uma povoação de cada vez, calculando uma nova média para o cluster e a variância dos valores

das diversas variáveis. O processo é repetido para cada uma das povoações, com a associação ao *cluster* a ser determinada pela soma dos desvios quadrados em relação à média do grupo, recalculada de cada vez que se agrega uma nova povoação. Quanto menor for o desvio e mais próximos os valores das variáveis, maior será a semelhança da nova povoação com esse *cluster* (JRC, 2008). Os grupos definidos através da análise de *clusters* foram depois associados a níveis diferentes de vulnerabilidade, de acordo com as características sociodemográficas e as condições de habitação que representam.

**Tabela 4.** Variáveis recolhidas para os elementos expostos, com exceção das estradas para as quais não existem dados disponíveis

Elementos expostos	Variável
População	% de residentes mulheres
	% de residentes jovens (0-19 anos)
	% de residentes idosos (>64 anos)
	% de residentes sem escolarização
	% de residentes que completaram o 1º ciclo
	% de residentes que completaram o 2º, 3º ciclo e ensino secundário
	% de residentes que completaram o ensino superior
	% de residentes desempregados
	% de população ativa
	% de residentes empregados no setor primário
Edifícios	% de edifícios isolados
	% de edifícios construídos até 1980
	% de edifícios de pedra e adobe
	% alojamentos vagos

4. Risco: O nível de risco resulta da combinação da Exposição (que resulta da combinação dos elementos expostos com a perigosidade ou probabilidade de arder) e da Vulnerabilidade, e representa a probabilidade de uma povoação ser atingida severamente por um grande incêndio. As classes de risco foram obtidas através da multiplicação das classes de Exposição e de Vulnerabilidade, de acordo com a matriz seguinte (Tabela 5).

**Tabela 5.** Matriz de risco, com os limites superiores das classes definidas e a relação entre as duas componentes

Vulnerabilidade	Exposição				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

MUITO ELEVADO	Ambas as componentes em classe 5. Se uma componente em classe 4, outra componente em classe 5
ELEVADO	Ambas as componentes em classe 4. Se uma componente em classe 2, outra componente em classe 5. Se uma componente em classe 3, outra componente em classe 4 ou 5
MODERADO	Ambas as componentes em classe 3. Se uma componente em classe 1, outra componente em classe 5. Se uma componente em classe 2, outra componente em classe 3 ou 4
BAIXO	Ambas as componentes em classe 2. Se uma componente em classe 1, outra componente em classe 3 ou 4
MUITO BAIXO	Ambas as componentes em classe 1. Se uma componente em classe 2, outra componente em classe 1

### 3.2.2 Áreas de abrigo nas povoações

Em caso de ocorrência de um grande incêndio, os meios existentes podem não ser suficientes para colmatar todas as necessidades de combate e de emergência, principalmente em regiões onde o povoamento disperso e a topografia irregular dificultam o acesso imediato às aldeias. Tendo em conta as condições sociodemográficas da população residente nas povoações da freguesia de Alvares e as características de acessibilidade deste território, a melhoria da segurança da população passa por identificar, ou estabelecer de raiz, um local de abrigo em cada povoação, onde as pessoas se possam abrigar durante a passagem de um incêndio. Esta possibilidade vai ao encontro do programa “Aldeia Segura, Pessoas Seguras”, apresentado pela ANPC em Abril de 2018, e que contempla um conjunto de sugestões e boas práticas a implementar ao nível local em prol da proteção e da segurança de pessoas e bens, incluindo locais de abrigo e de refúgio, ações de evacuação e prevenção de comportamentos de risco, entre outros. Segundo o guia de apoio à implementação do programa, um abrigo é um edifício que tenha fácil acesso dentro de uma povoação, que seja resistente a ignições e que reúna as condições necessárias para funcionar e albergar a população, no intervalo de tempo necessário (ANPC, 2018).

No âmbito deste estudo, foi realizada a proposta a identificação de potenciais locais de abrigo em cada povoação da freguesia, tendo em conta a sua localização dentro do aglomerado, a acessibilidade a partir de qualquer ponto da povoação e a proximidade de áreas vegetadas. Esta análise foi efetuada a partir de trabalho de campo, percorrendo todas as 36 povoações e reconhecendo os edifícios que poderiam ser potencialmente transformados em locais de abrigo, segundo as condições referidas. No caso de não existirem numa povoação edifícios que reunissem todos os requisitos, foi identificado o local de abrigo da povoação mais próxima dentro da freguesia, para onde os residentes se poderiam dirigir. Esta análise foi complementada pelo cálculo da distância-custo, que representa o caminho preferencial (mais rápido e que custe menos a chegar), desde o local de partida (casas residenciais dentro da povoação) e o local de chegada (abrigo), tendo em conta os obstáculos que possam surgir e considerando apenas as estradas pavimentadas como caminho possível. A partir deste cálculo, estimou-se o tempo necessário para percorrer a distância obtida.

A análise da distância-tempo foi concretizada tendo em conta que uma pessoa com mais de 70 anos percorre em média 3,7 km por hora (Bohannon 1997; Roush & Bay, 2014). Apenas se teve em conta a velocidade num percurso percorrido a pé, uma vez que a população predominante nas povoações mais vulneráveis de Alvares se caracteriza pela idade avançada e pela impossibilidade de conduzir. A Tabela 6 sintetiza os valores convertidos e a classe final atribuída às povoações. Esta classificação definiu os 20 minutos como limite mínimo, uma vez que considerando que esse é o tempo ideal máximo de chegada dos bombeiros na sua 1ª intervenção, estabelecido pela ANPC.

**Tabela 6.** Correspondência entre distância a percorrer e tempo necessário para chegar a um abrigo, distribuído por classes

Tempo (minutos)	Distância (metros)	Existência de abrigo	Classe
0-5 min	0 – 300 m	Dentro da povoação	Dentro da povoação (<20 min)
5-10 min	300 600 m	Dentro da povoação	Dentro da povoação (>20 min)
10 – 20 min	600 – 1100 m	Fora da povoação	Fora da povoação (<20 min)
20 – 30 min	1100 – 1400 m	Fora da povoação	Fora da povoação (20-30 min)
>30 min	> 1400 m	Fora da povoação	Fora da povoação (>30 min)

### **3.3 Produção e Rendibilidade Florestal**

#### **3.3.1 Estimativas de produção e rendibilidade florestal em povoamentos de eucalipto**

As estimativas de produção e rendibilidade florestal cingiram-se aos povoamentos de eucalipto porque é a espécie que apresenta atualmente maior interesse económico e a que ocupa a maior área florestal em Alvares. A estes fatores acresceu a limitação de tempo para realizar estimativas para outras espécies. As simulações do crescimento e produção da floresta de eucalipto em Alvares foram feitas utilizando o simulador StandsSIM.md (Barreiro et al. 2016). Partiram dos pressupostos de que todos os povoamentos de eucalipto arderam no ano de 2017, tendo sido cortados após o fogo e tendo-se assumido que em alguns casos tenham sido replantados e noutros passado ou continuado a ser geridos como talhadias. Este simulador permitiu estimar o crescimento das plantações/talhadias de eucalipto ao longo do tempo com base no modelo de crescimento empírico Globulus3 (Tomé et al. 2006) tendo em conta a gestão praticada. O simulador possui um módulo económico que permite contabilizar os custos resultantes da gestão florestal e as receitas provenientes dos cortes finais realizados durante o período considerado. A metodologia adotada consistiu, num primeiro passo, em caracterizar a gestão florestal praticada que contou com a contribuição de todas as partes envolvidas no projeto de recuperação de Alvares, nomeadamente representantes da Associação Florestal do Concelho de Góis, proprietários florestais industriais e não-industriais, e madeireiros. Depois de diversas reuniões caracterizaram-se 5 tipos de proprietários que se traduziram em 5 abordagens de gestão florestal distintas. Caracterizou-se também a percentagem de povoamentos em alto-fuste e em talhadia para cada tipo de abordagem de gestão. Estas abordagens apresentam um gradiente de intensificação da gestão que vai desde a ausência de gestão à gestão intensiva e completa. Para cada tipo de abordagem de gestão foi estimada a área florestal pré-incêndio em 2017 na freguesia com base em: (i) informação geográfica do perímetro das propriedades industriais; (ii) informação fornecida nas reuniões acima referidas e (iii) inquéritos realizados a uma amostra de proprietários (ver 3.6 e 5.6). As estimativas das duas últimas fontes revelaram-se bastante díspares salientando a elevada incerteza na área ocupada por cada tipo de abordagem de gestão. Consequentemente definiram-se empiricamente as percentagens de áreas ocupadas por cada uma das abordagens de gestão balizando os valores entre as estimativas de ambas as fontes (Anexo V). Consideraram-se os seguintes tipos de proprietários/abordagens:

- i) Privados *industriais*: praticam uma gestão intensiva e sustentável baseada numa instalação dos povoamentos adequada com recurso a material geneticamente melhorado, fertilizações, gestão de combustível frequente e aplicação de inseticida para controlo de pragas (~23% da área de eucalipto de Alvares);
- ii) Privados não-industriais *completos*: gestão semelhante à praticada pelos proprietários industriais, gerindo, contudo, menos intensivamente e apenas com acesso a material geneticamente melhorado em 80% dos casos (~15% da área de eucalipto de Alvares);
- iii) Privados não-industriais *básicos*: centram a sua atividade de gestão quase exclusivamente nas atividades de instalação dos povoamentos realizando poucas ou nenhuma operações de fertilização e/ou gestão de combustível, não tendo acesso a material geneticamente melhorado (~15% da área de eucalipto de Alvares);
- iv) Privados não-industriais *só-corte*: limitam as suas atividades ao corte final dos povoamentos beneficiando da capacidade de rebentação das touças de eucalipto para regenerar os seus povoamentos (~35% da área de eucalipto de Alvares), sendo que o corte é normalmente antecipado para os 10 anos, ao contrário dos 12 anos que foram considerados para os restantes.

v) Privados não-industriais *sem gestão*: não exploram as suas propriedades (~10% da área de eucalipto de Alvares);

A gestão associada a cada tipo de proprietário, pelo conjunto de práticas silvícolas que lhe está associado, foi caracterizada por produtividades médias, expressas através do índice de qualidade da estação, decrescentes dos privados *industriais* aos *sem gestão*. É de salientar que este último grupo de proprietários juntamente com os privados *só-corte* foram sempre os grupos menos envolvidos no estudo pelo que a sua caracterização assenta num maior nível de incerteza relativamente às opções de gestão adotadas. Não se realizaram simulações para os privados não-industriais *sem gestão*. Admitiu-se ainda que a gestão dos privados não-industriais *só-corte* não se alterava face a diferentes condições de declive ou altitude uma vez que se considerou que as práticas silvícolas deste tipo de proprietário se resumem apenas ao corte final dos povoamentos. Para as restantes abordagens de gestão consideraram-se algumas variantes contemplando situações de maior e menor declive e de maior e menor altitude que por sua vez determinam a realização de algumas operações florestais, podendo também influenciar a produção. Assim, assumiu-se a realização de socalcos para declives superiores a 25% e a aplicação de tratamentos com inseticida para controlar ataques do gorgulho do eucalipto para altitudes superiores a 450 metros, altitudes acima das quais o parasitoide do gorgulho não se encontra ativo.

O horizonte de planeamento considerado foi de 36 anos e as simulações do crescimento para as diferentes abordagens de gestão, e respetivas variantes resultantes da combinação de declives e altitudes, foram realizadas tendo-se obtido valores de volume mercantil de madeira de eucalipto e de valor atual líquido por hectare (i.e. rendibilidade). Foi considerada uma taxa interna de retorno de 4% por ano.

O preço de venda da madeira considerado nos cálculos foi definido em função do tipo de proprietário, usando informação recolhida nas reuniões acima descritas. Por sua vez, os custos das operações florestais considerados no cálculo do valor atual líquido para os privados não-industriais basearam-se principalmente nos valores oficiais produzidos pela CAOF (2016 a,b), enquanto que os *industriais* disponibilizaram os seus próprios custos (muito inferiores aos da CAOF). É de salientar que, apesar dos resultados dos inquéritos feitos aos proprietários privados não-industriais indicarem que uma fração relevante das operações silvícolas são realizadas pelo proprietário ou familiares de forma não remunerada (ver 5.6), este fator não foi dito em conta na estimativa de custos.

Com base nas áreas ocupadas por cada abordagem de gestão florestal e na calendarização das operações silvícolas ao longo das rotações de eucalipto, estima-se que cerca de 38% da área de floresta de eucalipto em Alvares tenha gestão de combustível periódica, i.e. pelo menos de 5 em 5 anos (em conformidade com 3.6). Este valor é equivalente a afirmar que por ano cerca de 400ha de eucalipto têm gestão do seu combustível. Esta estimativa inclui privados *industriais* (~23%) e não-industriais *completos* (~15%). Não se considerou a contribuição dos privados não-industriais *básicos* porque gerem o combustível em intervalos superiores a 5 anos. Relativamente aos povoamentos das restantes espécies, onde o pinheiro é dominante, com base nos inquéritos realizados (ver 5.6) estimou-se que metade da área pertencente aos privados *completos* tem gestão periódica de combustíveis. Se tivermos em conta a área florestal inteira de Alvares, integrando as diversas contribuições, estima-se que cerca de 30% da área total seja gerida. Novamente realça-se a incerteza associada a estas estimativas (ver atrás) sendo que muito provavelmente sobrestimam a área de floresta gerida em Alvares.

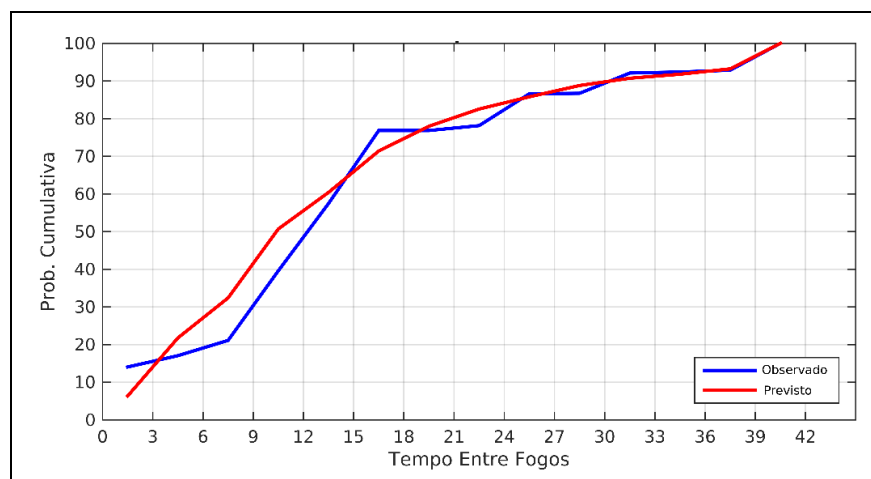
Calculou-se a produção e a rendibilidade florestal total multiplicando a área ocupada (ha) por cada tipo de abordagem de gestão/variantes pela produção (volumes mercantis em m<sup>3</sup>/ha) e rendibilidade (valor atual

liquido em €/ha), respetivamente. As estimativas à escala da freguesia foram obtidas somando a contribuição de cada uma das abordagens de gestão florestal consideradas para a freguesia de Alvares.

### 3.3.2 Integração dos incêndios nas estimativas de produção florestal

Para ter em conta o efeito dos incêndios na produção florestal foi necessário integrar nas simulações de crescimento do eucalipto o impacto da sua ocorrência ao longo do tempo. A simulação dos incêndios apresenta uma dimensão espacial (ver 3.4), contudo a sua dimensão temporal é muito reduzida (i.e. horas) quando comparada com o horizonte de planeamento de 36 anos considerado para a simulação de crescimento. O processo de integração das simulações dos incêndios nas simulações de crescimento para os 36 anos baseou-se nos seguintes passos:

1. Calculou-se a probabilidade de ocorrência de um grande incêndio no futuro ( $P_t$ ) definida pelo produto (i) da fração de incêndios simulados em 3.3 que atingiram a freguesia de Alvares ( $Frac_{Fogo}$ ) e, (ii) de um parâmetro empírico ( $\beta$ , ver o cálculo abaixo).
2.  $P_t$  foi usada para definir em quais dos 36 anos de simulação poderiam ocorrer grandes incêndios ( $>1000ha$ ) para várias trajetórias de 36 anos ( $N=400$ ).
3. Para cada trajetória de 36 anos, a simulação é feita ano a ano. Em cada ano em que ocorre um grande incêndio, o perímetro de um incêndio simulado em 3.4 é escolhido e alocado a uma determinada área da paisagem com base numa probabilidade ( $P_e$ ). Esta é tanto maior quanto maior for o tempo desde o último fogo simulado (com base em análise histórica; comunicação pessoal Paulo Fernandes). Sempre que um novo incêndio ocorre é calculado o tempo desde o último incêndio.
4. Foi calculada a distribuição do “tempo desde o último incêndio” tendo em conta a freguesia inteira de Alvares e as várias trajetórias de 36 anos.
5.  $\beta$  foi estimado por aproximação tendo em conta os dados históricos de “tempo desde o último incêndio” e as simulações utilizando condições históricas (ver 3.4) (Figura 6).



**Figura 6.** Distribuição cumulativa do tempo entre fogos: observado (histórico) e simulado pelo modelo.

Numa situação de ausência de incêndios, o simulador requer que sejam definidas prescrições de gestão que definam ao longo do horizonte de planeamento a sequência de rotações que se pretende simular e as suas respetivas idades de corte. Assumiu-se que na maioria dos casos a ocorrência de um incêndio levaria ao corte antecipado do povoamento queimado. Para gerar prescrições que definissem cortes devido à ocorrência de um fogo, desenvolveu-se um algoritmo com base na distribuição de “tempo desde o último incêndio” e simulação de Monte Carlo para determinar quando e quantos incêndios ocorreriam durante o período de 36

anos. Assumiu-se que quando um povoamento arde, é cortado sendo replantado (caso esteja na 3ª rotação) ou convertido a talhadia. Assumiu-se também que um incêndio que ocorra num povoamento:

- a) Com idade inferior a 3 anos não causa dano;
- b) Em idade de corte acontece sempre antes do corte levando a que o volume resultante do povoamento queimado tenha menor aproveitamento industrial e seja vendido a mais baixo preço;
- c) Que não tenha atingido ainda a idade de corte leva a que o corte seja antecipado sendo o povoamento cortado no estado queimado e podendo, ou não, ter aproveitamento industrial consoante a idade e produtividade do povoamento;
- d) Passado um número de anos superior à idade de corte de um povoamento leva a que esse fogo ocorra apenas na rotação seguinte, sendo a rotação atual cortada à idade pré-definida.

À semelhança do que foi feito na simulação do “tempo desde o último incêndio” geraram-se 400 prescrições para cada tipo de abordagem de gestão (cada uma caracterizada por uma distribuição do “tempo desde o último incêndio”). Os volumes mercantis e valores atuais líquidos apresentados para cada tipo de abordagem/variante de gestão florestal resultam da média das 400 prescrições.

Com base em informação fornecida pelos proprietários *industriais* consideraram-se diferentes percentagens de salvados (aproveitamento da madeira queimada) em função da produtividade e da idade do povoamento no momento do fogo. As taxas de aproveitamento aumentam com a idade e com a produtividade, contudo os povoamentos com idades inferiores a 6 anos não possuem qualquer aproveitamento independentemente da produtividade. Por sua vez, como a madeira queimada é paga a um preço mais baixo, devido aos elevados custos de descasque (que são tanto maiores quanto menores forem as árvores), estabeleceram-se preços de madeira queimada em função da idade e da produtividade à semelhança do que se fez para a percentagem de salvados. As simulações foram realizadas com base no pressuposto de que após um incêndio os salvados são sempre enviados para a fábrica, quando na realidade há madeira ardida que permanece em pé ou à beira da estada porque a indústria não tem capacidade para a escoar.

### **3.4 Incêndios**

Para quantificar o potencial impacto que eventuais alterações na paisagem possam ter no regime de incêndios, foi necessário recorrer a ferramentas de simulação. Desta forma, utilizou-se o simulador de propagação de fogo FARSITE (Finney et al. 2004) para simular a propagação de milhares de incêndios individuais hipotéticos sob diversas condições de meteorologia, combustíveis e ignições. A ferramenta de simulação foi calibrada para condições históricas e utilizada posteriormente para análise de cenários. Foi definida uma região de estudo de 55x55km de dimensão e centrada em Alvares.

A análise focou-se em grandes incêndios, definidos previamente como tendo ardido uma área superior a 1000ha, dada a sua relevância histórica (ver 2.4). Com base no registo histórico do ICNF (1980-2017) foram identificadas as datas dos grandes incêndios que afetaram a região de estudo e foram consideradas as respetivas condições meteorológicas. Utilizou-se uma amostra de condições meteorológicas correspondente a 215 dias diferentes no período indicado. Os dados meteorológicos de temperatura e humidade relativa a 2m, vento a 10m, e precipitação acumulada em 24h foram obtidos da reanálise ERA-Interim (Dee et al. 2011), gerada pelo ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecast). Os campos meteorológicos obtidos têm resolução espacial de 0,75º (cerca de 83 km) e referem-se às 12h UTC de cada dia. Em primeiro lugar utilizou-se o modelo WRF (Skamarock et al. 2008) para gerar campos meteorológicos com uma resolução de 4km utilizando dados da reanálise ERA-Interim para condições fronteira. Em segundo lugar, com base nos

dados obtidos com o WRF, utilizou-se o *WindNinja* (Wagenbrenner et al. 2016) para simular a interação do vento com a orografia e gerar dados de intensidade e direção do vento com 100m de resolução. Foram utilizadas as opções de conservação de massa e simulação de ventos diurnos nas encostas das superfícies topográficas.

Com base no mesmo registo histórico do ICNF, construiu-se uma superfície de probabilidade de ignição. Eliminaram-se os registos que foram classificados como fogos agrícolas e apenas se consideraram as ignições que deram origem a fogos com área superior a 1.000 ha. Para o período 1980-2000, por falta de informação mais detalhada, usaram-se os centróides da freguesia onde foi contabilizada a maior área ardida. De 2001 em diante, usaram-se as coordenadas dos pontos de ignição. Cada ponto de ignição foi ponderado pela sua área. Combinando ambos os períodos, construiu-se uma superfície de densidade de pontos por unidade de área (100 ha), usando para o cálculo uma função de densidade centrada no ponto de ignição e com um raio de 10 km.

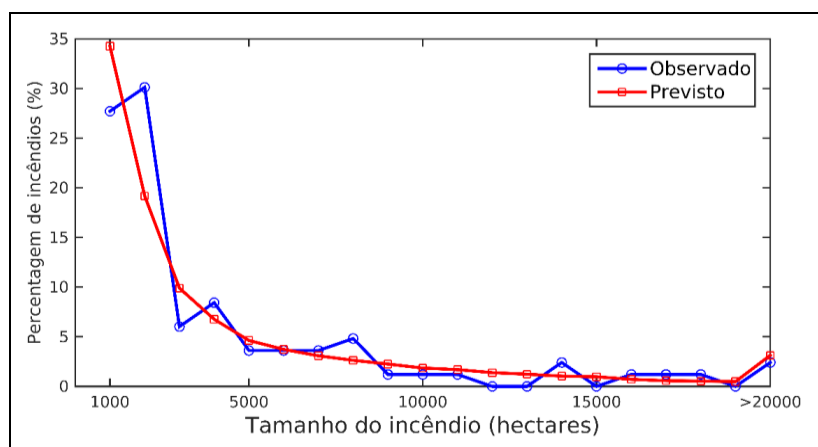
Relativamente aos combustíveis, as classes da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) foram traduzidas para modelos de combustível da tipologia Portuguesa (Fernandes, 2005). Dada a elevada incerteza nos combustíveis e o facto de variarem ao longo do tempo, foi utilizada uma abordagem estocástica para os caracterizar. Foram definidas probabilidades de um dado modelo de combustível ocorrer na paisagem. Por exemplo, num povoamento de eucalipto a probabilidade de ocorrência de um modelo de combustível de folhada dependerá da abordagem de gestão, idade e rotação do mesmo. Seguindo o mesmo exemplo, para povoamentos geridos intensivamente, e tendo em conta um horizonte de 3 rotações, a probabilidade de ocorrência deste modelo de combustível é cerca de 0.25 (i.e. 9 em 36 anos). Foram definidas distribuições de combustíveis para matos, pinhais e eucaliptais (ver Anexo VI para detalhes). Os pinhais e eucaliptais foram separados em industriais e não-industriais, combinando a informação da COS2015 com a das propriedades geridas pelas indústrias. As distribuições das probabilidades associadas à ocorrência de cada modelo de combustível foram definidas com base em informação providenciada pelo Prof. Paulo Fernandes, Associação Florestal do Concelho de Góis, indústria da pasta de papel, madeireiros e proprietários florestais da freguesia de Alvares. contém uma descrição detalhada de todas as distribuições de modelos de combustível usadas. Por falta de informação, para a calibração da ferramenta (i.e. período histórico) foi usada apenas a combinação dos combustíveis resultantes da conversão das COS1990 e COS2015, assumindo que ambas as fontes representavam de forma equivalente o período histórico (de 1975 a 2017).

As propostas do projeto incidem sobre a paisagem modificando os combustíveis que nela existem. As propostas deste estudo encontram-se descritas em detalhe nas secções 4 e 5.1. Assumiu-se que a i) criação de uma rede primária modifica o combustível original e gera novos combustíveis, dependendo do número de anos que passou desde a sua implementação/manutenção (detalhes em 3.1 e Anexo VI), e ii) a intensificação da gestão florestal altera a distribuição dos combustíveis nos povoamentos não-industriais de eucalipto (i.e. mais gestão, maior proporção de combustíveis menos perigosos), modificando a proporção de cada tipo de abordagem de gestão. Adicionalmente, realizou-se uma análise exploratória ao impacto da eficiência da utilização da rede primária em que se considerou que os incêndios que a encontravam teriam uma probabilidade maior de se extinguirem. Todas estas assunções de modificação do combustível na paisagem encontram-se também detalhadas no Anexo VI.

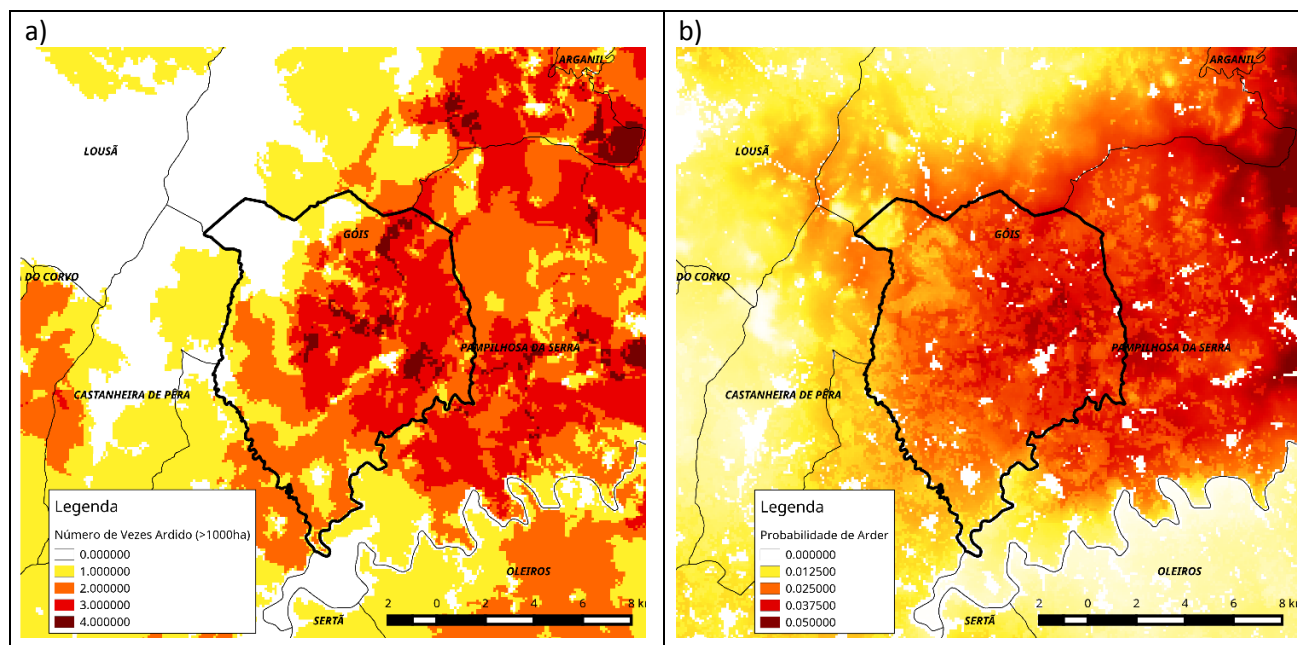
Após definidos os dados de entrada, o simulador foi corrido 25.000 vezes, gerando em cada iteração um único incêndio (com uma única ignição), e gerando aleatoriamente condições únicas de meteorologia e combustíveis. A duração de cada incêndio foi sorteada aleatoriamente com base em informação histórica do ICNF para grandes incêndios na região. O fator de ajustamento da taxa de propagação foi definido como 1.

Não foi simulado o combate, nem a ocorrência de projeções por falta de informação e de capacidade de simular ambos os processos. As simulações foram feitas para o período histórico (calibração) e para os vários cenários definidos no presente estudo que incluem a implementação de rede primária e intensificação da gestão de combustíveis. Os dados de saída utilizados no projeto foram i) o mapa de probabilidade de arder, definido como o número de vezes que cada célula da grelha ardeu nas 25.000 iterações, e a ii) a distribuição do tamanho de incêndios.

A calibração do sistema de simulação foi feita comparando i) a distribuição do tamanho dos incêndios simulados e observados no passado e ii) o mapa de probabilidade de arder com a distribuição do número de vezes que na realidade ardeu a região de estudo no passado (Figura 7 e Figura 8). Os resultados sugerem que o simulador conseguiu reproduzir com bastante fiabilidade os padrões históricos.



**Figura 7.** Calibração do simulador de fogo: distribuição do tamanho dos incêndios observados (1980-2017) e simulados.



**Figura 8.** Calibração do simulador de fogo: a) número de vezes ardido entre 1980 e 2017 tendo em conta apenas fogos superiores a 1000ha e, b) probabilidade de arder simulada.

### **3.5 Análise Custo Benefício**

Na secção seguinte são apresentadas algumas propostas para reduzir a vulnerabilidade de Alvares aos grandes incêndios. Estas têm custos e benefícios associados, afetando os proprietários (i.e. privado) mas também a sociedade (i.e. externo). Focando a análise nas propostas de implementação da rede primária e de intensificação da gestão florestal considerando apenas a espécie eucalipto, foram estimados os custos e benefícios daí resultantes para um horizonte temporal de 36 anos com uma taxa interna de retorno de 4% por ano. Consideraram-se as seguintes componentes económicas:

1. **Custo da Rede Primária:** tiveram-se em conta custos unitários de implementação e manutenção de 700€/ha e 116€/ha, respetivamente (fonte: ICNF). Os custos podem ter variações consideráveis em função de vários fatores, como por exemplo, a escala de execução, as técnicas utilizadas, o tipo de gestor, o contexto biofísico e até o contexto legal em vigor. Por simplicidade, considerou-se que a implementação é feita apenas uma vez e logo no primeiro ano, e que a manutenção é feita em média de 4 em 4 anos (ver 4.1.1). Os custos totais foram estimados para as diferentes prioridades da rede primária proposta (ver 4.1.1).
2. **Rendibilidade Florestal:** Utilizaram-se as estimativas de rendibilidade proveniente da exploração do eucalipto (ver 3.3), que por definição, já integram as receitas com a venda da madeira e os custos da exploração florestal. Na análise custo-benefício foi apenas considerada a diferença entre um determinado cenário e o cenário de referência (ver 5.1), em que nada muda em relação às condições pré-incêndio de 2017. Esta componente reflete o impacto das propostas no benefício líquido privado.
3. **Danos em Edificações, Equipamentos e Infraestruturas Municipais:** tiveram-se em conta as estimativas de danos do incêndio de Junho de 2017 realizadas pela CM de Góis. Tendo em conta apenas as aldeias da freguesia de Alvares afetadas pelo incêndio, estimou-se um custo médio por aldeia de 151.253€ (Anexo VII). Em seguida, as simulações de incêndio (ver 3.4) feitas para os diferentes cenários considerados (ver 5.1) foram utilizadas para estimar o número de vezes que um grande incêndio poderia atingir uma aldeia. Cada vez que tal acontecesse, considerou-se que o respetivo custo em danos seria equivalente ao custo médio por aldeia. Na análise custo-benefício foi apenas considerada a diferença entre os custos de um determinado cenário e o cenário de referência, representado como a redução relativa de danos em edificações, equipamentos e infraestruturas municipais.
4. **Custo de Recuperação de Áreas Ardidas:** tiveram-se em conta as estimativas disponibilizadas pelo ICNF com base num inventário detalhado de custos de recuperação de áreas ardidas (Anexo VIII). Foram contabilizados os custos em quatro categorias: (i) Recuperação de infraestruturas afetadas, (ii) Controlo de erosão, tratamento e proteção de encostas, (iii) Recuperação de linhas de água e (iv) Diminuição da perda de biodiversidade. Os custos unitários variam entre 144,9€/ha e 167,2€/ha dependendo da dimensão do incêndio. Para cada incêndio hipotético simulado foi atribuído um custo de recuperação da área ardida associada ao qual foram subtraídos 20% referentes aos custos de recuperação de infraestruturas já contabilizados no ponto acima. Apenas foi considerada a diferença entre os custos de um determinado cenário e o cenário de referência, representado como a redução relativa de custos de recuperação das áreas ardidas.

As componentes da análise de custo-benefício foram divididas em *Benefício Líquido Privado* e *Benefício Externo*, sendo que a soma de ambas representa o *Benefício Líquido Social*. É importante referir que não foram tidos em conta vários fatores. Não se consideraram diferentes eficiências da rede primária na criação de oportunidades de combate (ver 3.4). Os acréscimos indiretos nos benefícios privados e externos para as

freguesias vizinhas não foram tidos em conta. Não foram contabilizados vários benefícios adicionais, p.ex. serviços de ecossistema, poupanças no combate, etc. Por estas razões a presente análise custo-benefício deve ser considerada como conservadora.

### **3.6 Caracterização e adesão dos proprietários às propostas**

#### **3.6.1 Tipos de instrumentos para a promoção da redução do risco de incêndio**

A carga de combustível costumava ser controlada pela sinergia gerada entre a agricultura, a pastorícia e a floresta. Com o abandono das duas primeiras atividades e a sucessiva aposta num tipo de floresta sem complementaridade com elas, cresceu o espaço de paisagem de floresta e matos contínuos, que ardem frequentemente. Torna-se agora evidente o papel do sistema agro-silvo-pastoril de outrora na redução da rapidez de propagação e severidade dos incêndios florestais e, portanto, do benefício público de territórios heterogêneos com gestão ativa dos combustíveis.

A escala mínima da gestão de combustíveis para uma eficaz redução do risco de incêndio extravasa normalmente os limites da gestão privada dos povoamentos florestais. Sendo a floresta maioritariamente detida por proprietários privados não-industriais, esta gestão e organização dos espaços silvestres está dependente da ação de milhares de proprietários.

Em regiões de propriedade fragmentada, a atuação coletiva acarreta dificuldades e custos de transação elevados que explicam em parte, as enormes dificuldades que têm tido as ZIF para se estabelecer. Este instrumento tem como principal propósito, a gestão agrupada para a promoção da provisão coletiva da redução do risco de incêndio, de uma forma centralizada, à escala da paisagem. Como superar então estas dificuldades?

Existe um leque variado de instrumentos de política pública aos quais se poderá recorrer como forma de fomentar a redução do risco de incêndio à escala da paisagem, tais como:

1. Obrigações (sem compensação e com multas)
2. Compensação por obrigações ou proibições que resultam da lei ou de regulamentos
3. Contratos privados entre os proprietários *industriais*<sup>1</sup> e não-industriais
4. Incentivo económicos aos proprietários
5. Incentivos económicos às ZIF

O Anexo IX apresenta informação mais detalhada sobre os vários instrumentos de política pública existentes.

#### **3.6.2 Estimativa de adesão dos proprietários a incentivos económicos**

Até agora, a principal abordagem que tem sido proposta pelo Estado para responder ao desafio de redução do risco de incêndio tem sido a de responsabilizar os proprietários, impondo-lhes obrigações e restrições. Esta abordagem não tem tido, até agora, quaisquer consequências.

Importa assim desenhar abordagens alternativas baseadas ou na compensação que deve acompanhar aquelas obrigações (gestão de combustível) e restrições (faixas sem produção florestal) ou em incentivos económicos que visam aumentar a adesão voluntária por parte dos proprietários.

---

<sup>1</sup> Detentores de unidades de transformação dos produtos florestais, nomeadamente, unidades de produção de pasta de papel ou outras

Em ambos os casos, a despesa pública necessária para pagar as compensações ou os incentivos justifica-se se os custos adicionais de gestão para os proprietários (custos privados) não sejam totalmente cobertos pelo acréscimo do rendimento florestal (benefícios privados) e possam ser amplamente cobertos se considerarmos também os benefícios externos (poupanças de perdas humanas, perdas materiais e custos de combate) que resultam para a sociedade como um todo.

Um padrão de uso da terra que ofereça maior resistência da paisagem ao fogo carece de incentivos à gestão ativa dos espaços silvestres por parte dos proprietários florestais de Alvares, reconhecendo, ao mesmo tempo, as diferentes racionalidades económicas e modelos de trabalho, e evitando incentivos perversos.

Tendo em conta estes pressupostos, é aqui estudada e testada uma política de incentivos para determinar a adesão voluntária dos proprietários a um conjunto de compromissos de gestão visando reduzir o risco de incêndio florestal. Para aferir a adesão dos proprietários florestais de Alvares adota-se o método de modelação recorrendo à técnica de realização de experiências de escolha, concretizado com um questionário presencial. Desta forma o proprietário florestal confronta-se com a decisão de escolher manter a sua situação atual ou optar por um cenário contratual assumindo determinados compromissos de gestão e recebendo como contrapartida um pagamento monetário anual em função da área detida.

Esta abordagem permite obter um quadro amplo de informação ao decisor, ao captar, para além dos custos financeiros: a racionalidade económica dos próprios proprietários, a sua perceção de justiça e outros custos envolvidos no trabalho de gestão de combustíveis da floresta.

O inquérito aos proprietários florestais da freguesia de Alvares foi conduzido entre os dias 17 de março e 8 de maio de 2018, através do preenchimento de um questionário com anotação das respostas em papel (Anexo X). As entrevistas foram presenciais, nos concelhos de Lisboa, Coimbra e Góis, recorrendo a 10 entrevistadores com conhecimentos na área da gestão de espaços florestais.

Após uma primeira fase de teste que decorreu em março de 2018, os compromissos de gestão testados nas experiências de escolha foram os seguintes:

1. Criar descontinuidades na floresta, ou seja, espaços abertos em faixas ou mosaicos: ter uma % mínima de área da(s) sua(s) propriedade(s) sem árvores, criada e mantida a cargo de uma entidade comum, sem despesa para o proprietário, apenas de redução da área produtiva.
2. Aumentar a frequência da gestão de combustível – suportar o custo da operação de limpeza de matos de 5 em 5 anos.

As experiências de escolha foram realizadas para diversos compromissos de gestão e montantes de pagamento diferenciados (Figura 9) num total de 24 combinações possíveis para 4 versões contratuais de 5 escolhas (3 atributos entre 2 a 4 níveis)





Compromissos de gestão	Custos para os proprietários florestais	Níveis de Pagamento
<p>1- Descontinuidades na floresta — áreas abertas sem árvores nem matos:</p> <p>0%, 15%, 30%</p> <p>2- Corte de matos de 5 em 5 anos:</p> <p>COM E SEM</p>	<p>1 - Sem despesa para o proprietário mas perde área produtiva</p> <p>2 - Despesa com a limpeza dos matos e tempo de trabalho ou controlo e supervisão</p>	<p>Valores a receber:</p> <p>20, 80, 200, 500 €/ha.ano</p>

**Figura 9.** Níveis de exigência para os compromissos de gestão em função da área necessária, frequência de intervenção e custos para os proprietários, e ainda o nível de pagamento a receber.

O cenário proposto foi formulado especificando uma duração mínima de 10 anos para os compromissos de gestão, a existência de uma entidade de fiscalização e a respetiva política de devolução em caso de incumprimento, e a definição de uma Entidade Comum para intermediar o pagamento. Cada inquirido efetuou 5 escolhas como as exemplificadas na Figura 10.

Foi ainda solicitado aos proprietários durante este exercício que tivessem em conta o montante que os levaria, a cada um, a aceitar cada contrato considerando os seguintes custos: perdas de produção, despesas, tempo e esforço, responsabilidades e riscos de devolução em caso de incumprimento.

Desta forma, obtém-se a informação necessária para determinar o modelo de previsão da adesão, que permite obter o valor mínimo para a compensação monetária requerida pelos proprietários para a redução do risco de incêndio na freguesia de Alvares. Com este valor é possível então determinar a despesa total, ou os custos associados à implementação de uma política de incentivos a partir da estimativa de adesão a essa mesma política.

Aceitaria este contrato? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	
<b>SEM CONTRATO</b>  Sem obrigação de áreas abertas	<b>COM CONTRATO</b>  30 % Áreas abertas (a cargo da entidade comum)
 Sem obrigação de limpeza de matos	 COM Limpeza de matos de 5 em 5 anos (a cargo do proprietário)
Sem receber nada 0 €/ano	Valor a receber: 80 €/ha.ano

**Figura 10.** Exemplo de um cartão de escolha das 24 combinações possíveis para as 4 versões contratuais de 5 escolhas (3 atributos entre 2 a 4 níveis).

## **4. Propostas e Opções**

### **4.1 Ordenamento da paisagem**

#### **4.1.1 Ordenamento da paisagem e zonamento funcional dos espaços silvestres**

O futuro da freguesia de Alvares depende de uma adequada recuperação ecológica e económica da grande área ardida de 2017 e da gradual transformação da paisagem no sentido de a tornar mais resistente e resiliente aos incêndios florestais. Pretende-se aumentar o contributo dos espaços silvestres nas suas 5 valências – produção, proteção, conservação, suporte para silvopastorícia, caça e pesca e, finalmente, recreio e valorização da paisagem, em alinhamento com os esquemas regionais de organização do território e das políticas florestal e de defesa contra incêndios. A transformação que se propõe baseia-se, em primeiro lugar, na atual realidade biofísica e socio-económica.

Num **primeiro nível de análise**, existe um leque alargado de espécies que aproveita as condições muito favoráveis para a produção florestal que Alvares possui: o pinhal, o eucaliptal, o carvalhal, e espécies pertencentes à vegetação natural da região – medronheiro, castanheiro, bidoeiro, etc. Existem também excelentes condições naturais para o melhoramento ou instalação de pastagens, garantindo assim boas condições para o gado doméstico e para a fauna bravia. Em conjunto, são cumpridos os requisitos para o sucesso numa das linhas estratégicas para a recuperação das áreas ardidas: a diversificação dos usos silvestres e da composição da floresta.

Num **segundo nível de análise**, dada a elevada percentagem de área gerida por proprietários privados, a satisfação das suas expectativas, garantindo modelos de silvicultura e de organização da paisagem que estejam alinhados com os objetivos da gestão florestal privada, tem de estar no centro do programa de recuperação. Tal implica que o rendimento florestal compense a sua conservação, utilização produtiva e respetivas contribuições fiscais, beneficiando os proprietários que contribuem para a gestão da floresta e redução do risco de incêndio.

Num **terceiro nível de análise** encontram-se as políticas nacionais e locais sobre o uso das terras e, delas decorrentes, as disposições legais e regulamentares, desde a legislação florestal ou de ordenamento do território até aos programas públicos de apoio às atividades económicas (ver 3.1).

Para além destes aspetos, um programa viável de recuperação da paisagem de Alvares carece da presença de pessoas no território, pelo que outras medidas de reequilíbrio socioeconómico da região do Pinhal Interior são essenciais para o sucesso do programa.

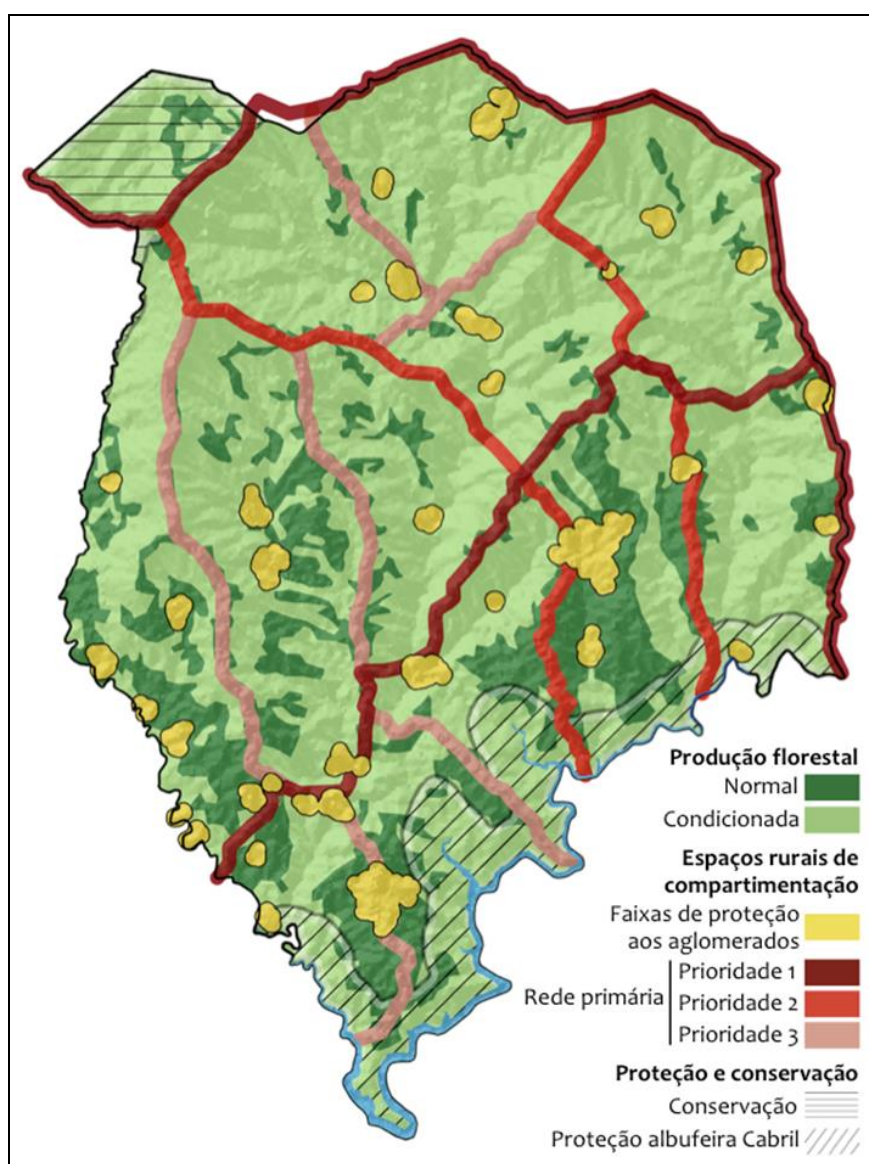
A proposta de ordenamento em Alvares resulta da confluência destes três níveis, com os seguintes objetivos estratégicos:

- Promover a sustentabilidade dos territórios de baixa densidade populacional do Pinhal Interior;
- Aumentar a resistência e resiliência da paisagem aos incêndios;
- Aumentar o contributo dos espaços silvestres para a economia local e nacional nas suas principais valências;
- Adotar modelos de silvicultura (e de outros usos) viáveis para o tipo de propriedade prevalecente e para os apoios e regimes legais em vigor ou que se perspetivam.

A busca de um novo equilíbrio deverá ser alcançada no longo ou muito longo prazo, tendo horizontes de planeamento alongados, em linha com os principais instrumentos de planeamento florestal – numa lógica de “evolução na continuidade”, adaptada aos tempos da floresta. Assim, esta visão para o futuro assenta nos seguintes vetores de intervenção:

- Manter a produção florestal como a principal fonte de rendimento da freguesia, porém diversificando para outras fontes de receita;
- Abrir a paisagem, recuperando os grandes espaços livres, de compartimentação – tendo como grande objetivo cerca de 30% do território sem povoamentos florestais;
- Diversificar a composição da floresta, sendo que nenhuma espécie florestal deve representar por si só mais de 70% da área total arborizada da freguesia;
- Aplicar modelos de silvicultura e de organização do espaço melhor adaptados às condicionantes dos espaços mais sensíveis do ponto de vista ecológico ou paisagístico.

Para a concretização dos objetivos é imperativa a defesa das pessoas e de todo o património da freguesia, o que implica a abertura da paisagem com áreas desarborizadas ou de baixa densidade arbórea – espaços rurais de compartimentação (Figura 11).



**Figura 11.** Proposta de ordenamento da paisagem e zonamento funcional dos espaços silvestres na freguesia de Alvares.

Estes espaços abertos estarão localizados em torno das povoações, dando cumprimento às diretivas legais de proteção dos aglomerados populacionais, num total de 560 ha. A “rede primária” situar-se-á nas principais cumeadas criando espaços defensáveis de apoio a um combate mais eficiente. A rede primária proposta perfaz

um total de 1.220 hectares e foi dividida em três níveis de prioridade, do mais importante (prioridade 1), ao menos importante (prioridade 3), tendo cada nível cerca de 450ha. Nestes locais deverão ser promovidos usos que mantenham baixa carga de biomassa, com uma frequência de manutenção entre os 3 e os 5 anos dependendo do crescimento da vegetação. A quantificação dos custos associados encontra-se descrita em 3.5. Os proprietários afetados pela rede primária deverão ser compensados pela perda de área produtiva (5.6).

Em Alvares existem territórios sensíveis do ponto de vista ecológico, sujeitos a regimes especiais de gestão. Estes incluem a proteção de habitats e espécies com interesse de conservação (Sítio *Serra da Lousã*, na Rede Natura 2000), integrando os espaços florestais de conservação. As margens da albufeira de Cabril constituem áreas de especial sensibilidade ambiental e paisagística, que carecem de medidas que reforcem o papel protetivo das florestas na conservação do solo e da água, demarcando-se aqui os espaços florestais de proteção.

O restante território da freguesia ficará integrado nos espaços de produção florestal. Nos espaços de produção propõe-se uma categoria específica, a de produção condicionada, englobando os terrenos de maior declive, onde devem ser adotadas técnicas silvícolas que não coloquem em causa a conservação do solo e da água. A rearborização ou a instalação de novos povoamentos deverá utilizar técnicas de mobilização do solo que favoreçam a pedogénese e o armazenamento de água no solo; sempre que a construção de terraços for a opção técnica mais correta, a implantação do projeto deve ser cuidadosamente monitorizada a fim de garantir uma contribuição positiva para o controlo da erosão e para a diversificação de habitats, preservando as linhas de água.

As orientações gerais e os modelos de silvicultura a promover em cada zona demarcada estão sintetizados na Tabela 7, devendo notar-se que em muitos casos os povoamentos poderão ser instalados com composição mista. A estratégia territorial e os modelos de silvicultura estão, genericamente, de acordo com as principais estratégias e orientações externas de referência, em especial o PROF do Centro Litoral.

No Anexo XI são apresentados alguns exemplos de modelos de silvicultura com interesse para a freguesia de Alvares, tendo em consideração as estações de produtividade mediana.

**Tabela 7.** Orientações gerais e modelos silvícolas a promover em cada zona demarcada

<b>Zona</b>	<b>Funções gerais</b>	<b>Modelos de silvicultura/fruticicultura</b>
Espaços florestais de produção	Produção de madeira	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eucalipto em talhadia/alto-fuste</li><li>• Sobreiro em talhadia/alto fuste</li><li>• Medronheiro</li><li>• Castanheiro em talhadia/talhadia composta</li><li>• Pinheiro-bravo</li><li>• Cipreste-do-buçaco</li></ul>
Espaços florestais de proteção	Proteção contra a erosão hídrica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eucalipto em talhadia/alto-fuste</li><li>• Sobreiro em talhadia/alto-fuste</li><li>• Pinheiro-bravo</li><li>• Pinheiro-bravo misto</li><li>• Cipreste-do-buçaco</li></ul>
Espaços florestais de conservação	Conservação de habitats classificados	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resinosas em alto-fuste</li><li>• Bidoeiro em alto-fuste</li><li>• Outros povoamentos mistos em alto-fuste</li><li>• Carvalho-alvarinho</li><li>• Castanheiro em talhadia composta</li></ul>
Espaços rurais de compartimentação	Proteção contra incêndios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Povoamentos de folhosas de compasso muito largo</li><li>• Matos conduzidos com rotações de 3-5 anos</li></ul>

Finalmente salienta-se o especial cuidado que devem merecer as intervenções nos terraços agrícolas tradicionais, que no seu conjunto formam um colossal monumento a gerações de agricultores e trabalhadores rurais que, numa região de terrenos muito ingratos, conseguiram criar uma miríade de pequenas bolsas de solos férteis, sustento de uma agricultura de subsistência desaparecida ao longo do século XX. Estes terraços têm, para além do seu valor cultural e paisagístico, um grande valor ecológico e silvícola, permitindo quer a utilização de espécies florestais mais exigentes (as que carecem de solos “FFF” – “frescos, fundos e férteis”) ou, se for essa a opção tecnicamente correta, a criação de descontinuidades em mosaico, através da instalação de pastagens permanentes ou de culturas agrícolas verdes durante o verão.

Em todo o caso, a conservação dos terraços agrícolas deverá ser alvo de um programa específico, que assegure a preservação dos muros, muretes e demais construções (incluindo a vertente hidráulica), precavendo os colapsos que os episódios muito chuvosos e a falta de manutenção tornarão cada vez mais frequentes, também com prejuízo para a rede hidrográfica.

#### **4.1.2 Zonamento das espécies florestais com interesse para a arborização**

No âmbito do PROF do Centro Litoral (Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro) a freguesia de Alvares é abrangida por 3 sub-regiões homogéneas, a saber a da “Floresta da Beira Serra”, a que apresenta maior extensão, abarcando as partes de menor altitude da metade sul da freguesia, a de “Lousã e Açor”, nas partes mais elevadas a noroeste, e a de “Pampilhosa e Alvelos”, na parte superior da bacia da ribeira da Simantorta (ver Figura 1 do Anexo IV).

Esta distribuição territorial é em tudo igual à já presente no PROF do Pinhal Interior Norte (de 2006); contudo as funções principais identificadas para cada sub-região homogénea, que eram diversificadas neste PROF, passaram agora a ser idênticas nas três áreas (Tabela 8).

**Tabela 8.** Caracterização das sub-regiões homogéneas do PROF do Centro Litoral na freguesia de Alvares

<b>Sub-região homogénea</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Funções</b>
Floresta da Beira Serra	6.710	Produção; Proteção; Silvopastorícia; Caça e pesca
Lousã e Açor	2.197	
Pampilhosa e Alvelos	1.143	

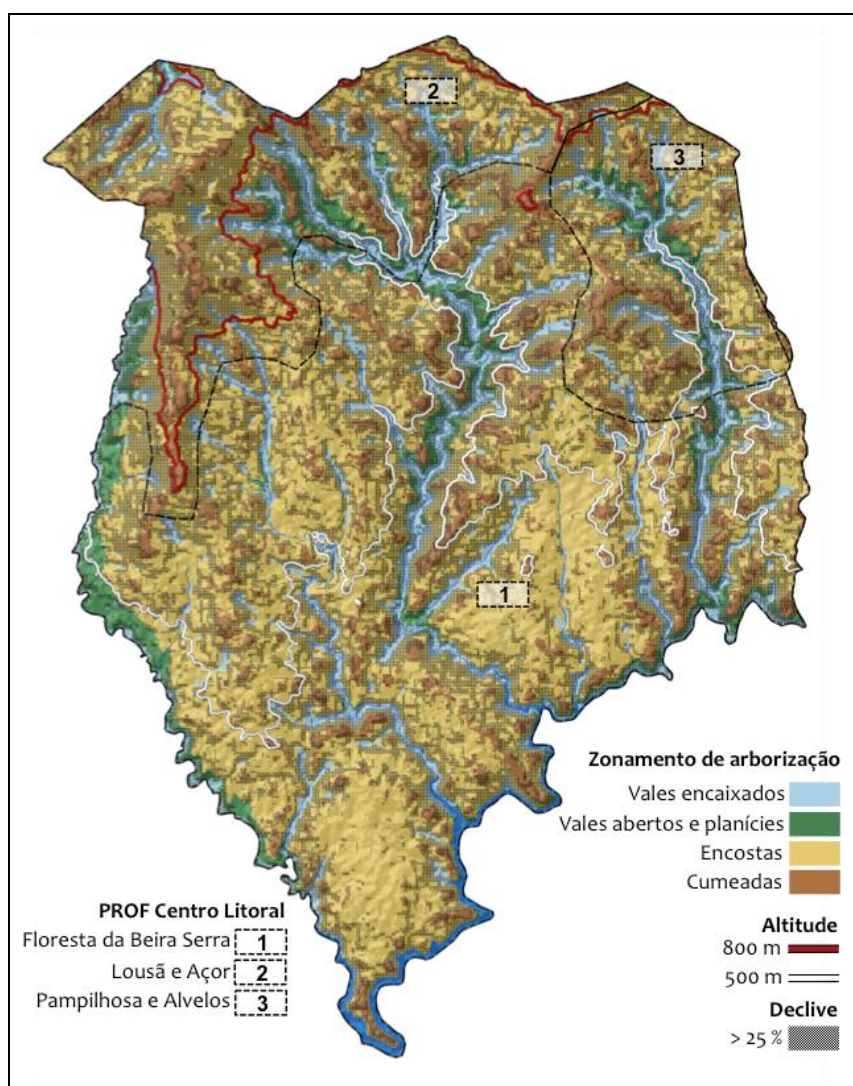
Para estas áreas são definidos diversos objetivos e modelos de silvicultura de referência, bem como metas relativamente ao uso e ocupação florestal, sendo que ao nível das espécies arbóreas a privilegiar são identificados dois grupos (I e II), com 7 a 11 espécies, onde se aplicam as seguintes regras (art.º 12.º):

- Não podem ser efetuadas reconversões para outras espécies de áreas ocupadas com espécies do Grupo I, exceto se for utilizada na replantação outra espécie igualmente do Grupo I, sem prejuízo dos regimes legais específicos de proteção de determinadas espécies e do regime jurídico das ações de arborização e rearborização;
- O recurso a outras espécies que não se encontrem identificadas no Grupo I ou Grupo II, ou reconversões em situações distintas das referidas no número anterior, tem de ser tecnicamente fundamentado, com base nas características da espécie a usar e condições edafoclimáticas do local de instalação, e ser devidamente autorizado pelo ICNF;
- O disposto no primeiro ponto não se aplica em reconversões de áreas ocupadas com espécies do Grupo I, quando a espécie a replantar for o azevinho (*Ilex aquifolium*), a azinheira (*Quercus rotundifolia*) ou o sobreiro (*Quercus suber*) e estas espécies fizerem parte das espécies do Grupo II;
- Admitem-se reconversões de povoamento puro de espécies do Grupo I, para povoamentos mistos com espécies do Grupo II, se a espécie do Grupo I mantiver a dominância.

No caso do concelho de Góis é ainda determinada a impossibilidade de novas arborizações com espécies de *Eucalyptus* sp., por já ter sido atingido o limite de ocupação estabelecido (que é de 9.900 ha para todo o concelho), apenas podendo ser usadas em rearborizações de povoamentos onde estas espécies sejam puras ou dominantes.



Com base quer nestas orientações do PROF do Centro Litoral, quer na análise da adaptabilidade e potencial produtivo dos povoamentos existentes em Alvares e nas freguesias limítrofes, quer ainda no estudo da vegetação natural potencial, foi elaborado um zonamento das potencialidades de arborização face às espécies que legalmente podem ser utilizadas na silvicultura (Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de dezembro).

Esse zonamento identifica para 6 “estratos de arborização” e 3 faixas altitudinais, demarcadas na Figura 12 as espécies arbóreas adaptáveis (Tabela 9), classificando-as também de acordo com o PROF do Centro Litoral (grupos de espécies a privilegiar). Esta identificação das espécies mais interessantes para a diversificação da floresta de Alvares é apenas indicativa, já que a decisão final da composição dos povoamentos deve ser feita ao nível do projeto de arborização, com base não só em dados pedológicos, microclimáticos e silvícolas recolhidos à escala adequada, mas também nos objetivos de gestão subjacentes.



**Figura 12.** Zonamento da arborização para a freguesia de Alvares.

Tabela 9. Lista indicativa de espécies florestais utilizáveis nas ações de arborização e rearborização na freguesia de Alvares (Góis)

Faixa altitudinal	MARGENS DAS LINHAS DE ÁGUA E FUNDOS DE VALES	ZONAS PLANAS E BASE DE ENCOSTAS EM VALES ABERTOS		ENCOSTAS		CUMEADAS
		Sítios mesófilos e higrófilos, terraços/banquetas agrícolas	Sítios xerófilos 	Sítios mesófilos e higrófilos, terraços florestais	Sítios xerófilos 	
300-500 m	<i>Acer monspessulanum</i> -zelha <i>Acer pseudoplatanus</i> – pádreiro <i>Alnus glutinosa</i> – amieiro <i>Buxus sempervirens</i> – buxo <i>Celtis australis</i> – lóvão-bastardo <i>Fraxinus angustifolia</i> – freixo <i>Laurus nobilis</i> – loureiro <i>Populus nigra</i> – choupo <i>Prunus lusitanica</i> – azereiro <i>Quercus robur</i> – carvalho-alvarinho <sup>1</sup> <i>Salix alba</i> – vimeiro-branco <i>Salix atrocinerea</i> – borrazeira-preta <i>Salix salviifolia</i> – borrazeira-branca <i>Platanus x hispanica</i> – plátano	<i>Arbutus unedo</i> – medronheiro <sup>1</sup> <i>Castanea sativa</i> – castanheiro <sup>1,2</sup> <i>Celtis australis</i> – lóvão-bastardo <i>Quercus robur</i> – carvalho-alvarinho <sup>1</sup> <i>Quercus suber</i> – sobreiro <sup>1, P</sup> <i>Cupressus lusitanica</i> – cipreste-do-buçaco* <sup>2</sup> <i>Eucalyptus botryoides</i> – falso-mogno <i>Eucalyptus globulus</i> – eucalipto-comum <sup>1</sup> <i>Juglans nigra</i> – nogueira-preta <sup>2</sup> <i>Juglans regia</i> – nogueira <sup>1,2</sup> <i>Platanus x hispanica</i> – plátano <i>Quercus rubra</i> – carvalho-americano <sup>2</sup>	<i>Arbutus unedo</i> – medronheiro <sup>1</sup> <i>Pinus pinaster</i> – pinheiro-bravo <sup>1</sup> <i>Pinus pinea</i> – pinheiro-manso <sup>1,2</sup> <i>Quercus suber</i> – sobreiro <sup>1, P</sup> <i>Cupressus arizonica</i> – cipreste-do-arizona* <i>Pinus canariensis</i> – pinheiro-das-canárias	<i>Arbutus unedo</i> – medronheiro <sup>1</sup> <i>Pinus pinaster</i> – pinheiro-bravo <sup>1</sup> <i>Pinus pinea</i> – pinheiro-manso <sup>1,2</sup> <i>Quercus robur</i> – carvalho-alvarinho <sup>1</sup> <i>Quercus suber</i> – sobreiro <sup>1, P</sup> <i>Cupressus lusitanica</i> – cipreste-do-buçaco* <sup>2</sup> <i>Eucalyptus globulus</i> – eucalipto-comum <sup>1</sup> <i>Pinus canariensis</i> – pinheiro-das-canárias	<i>Arbutus unedo</i> – medronheiro <sup>1</sup> <i>Pinus pinaster</i> – pinheiro-bravo <sup>1</sup> <i>Pinus pinea</i> – pinheiro-manso <sup>1,2</sup> <i>Quercus suber</i> – sobreiro <sup>1, P</sup> <i>Cupressus arizonica</i> – cipreste-do-arizona* <i>Pinus canariensis</i> – pinheiro-das-canárias	<i>Arbutus unedo</i> – medronheiro <sup>1</sup> <i>Pinus pinaster</i> – pinheiro-bravo <sup>1</sup> <i>Pinus pinea</i> – pinheiro-manso <sup>1,2</sup> <i>Quercus suber</i> – sobreiro <sup>1, P</sup>
	<i>Acer monspessulanum</i> -zelha <i>Acer pseudoplatanus</i> – pádreiro <i>Alnus glutinosa</i> – amieiro <i>Betula pubescens</i> – bidoeiro <i>Buxus sempervirens</i> – buxo <i>Celtis australis</i> – lóvão-bastardo <i>Corylus avellana</i> – avela <i>Fraxinus angustifolia</i> – freixo <i>Ilex aquifolium</i> – azevinho <sup>P</sup> <i>Laurus nobilis</i> – loureiro <i>Populus nigra</i> – choupo <i>Prunus lusitanica</i> – azereiro <i>Quercus robur</i> – carvalho-alvarinho <sup>1</sup> <i>Salix alba</i> – vimeiro-branco <i>Salix atrocinerea</i> – borrazeira-preta <i>Salix salviifolia</i> – borrazeira-branca <i>Sorbus aucuparia</i> – tramazeira <i>Platanus x hispanica</i> – plátano <i>Sequoia sempervirens</i> – sequóia*	<i>Acer monspessulanum</i> -zelha <i>Acer pseudoplatanus</i> – pádreiro <i>Arbutus unedo</i> – medronheiro <sup>1</sup> <i>Castanea sativa</i> – castanheiro <sup>1,2</sup> <i>Celtis australis</i> – lóvão-bastardo <i>Corylus avellana</i> – avela <i>Fraxinus angustifolia</i> – freixo <i>Ilex aquifolium</i> – azevinho <sup>P</sup> <i>Prunus avium</i> – cerejeira-brava <sup>2</sup> <i>Quercus pyrenaica</i> – carvalho-negral <sup>1,2</sup> <i>Quercus robur</i> – carvalho-alvarinho <sup>1</sup> <i>Cedrus atlantica</i> – cedro-do-atlas* <i>Cupressus lusitanica</i> – cipreste-do-buçaco* <sup>2</sup> <i>Eucalyptus botryoides</i> – falso-mogno <i>Eucalyptus globulus</i> – eucalipto-comum <sup>1</sup> <i>Eucalyptus nitens</i> – eucalipto-nitens <i>Eucalyptus obliqua</i> – eucalipto-obliqua <i>Eucalyptus robusta</i> – eucalipto-robusta <i>Juglans nigra</i> – nogueira-preta <sup>2</sup> <i>Juglans regia</i> – nogueira <sup>1,2</sup> <i>Liquidambar styraciflua</i> – liquidâmbar <i>Platanus x hispanica</i> – plátano <i>Pseudotsuga menziesii</i> – pseudotsuga* <sup>1,2</sup> <i>Quercus rubra</i> – carvalho-americano <sup>2</sup>	<i>Arbutus unedo</i> – medronheiro <sup>1</sup> <i>Pinus pinaster</i> – pinheiro-bravo <sup>1</sup> <i>Quercus suber</i> – sobreiro <sup>1, P</sup> <i>Cupressus arizonica</i> – cipreste-do-arizona* <i>Pinus canariensis</i> – pinheiro-das-canárias	<i>Arbutus unedo</i> – medronheiro <sup>1</sup> <i>Castanea sativa</i> – castanheiro <sup>1,2</sup> <i>Quercus pyrenaica</i> – carvalho-negral <sup>1,2</sup> <i>Pinus pinaster</i> – pinheiro-bravo <sup>1</sup> <i>Quercus robur</i> – carvalho-alvarinho <sup>1</sup> <i>Quercus suber</i> – sobreiro <sup>1, P</sup> <i>Cupressus lusitanica</i> – cipreste-do-buçaco* <sup>2</sup> <i>Eucalyptus globulus</i> – eucalipto-comum <sup>1</sup> <i>Eucalyptus nitens</i> – eucalipto-nitens <i>Quercus rubra</i> – carvalho-americano <sup>2</sup> <i>Pinus canariensis</i> – pinheiro-das-canárias <i>Pinus radiata</i> – pinheiro-insigne	<i>Arbutus unedo</i> – medronheiro <sup>1</sup> <i>Pinus pinaster</i> – pinheiro-bravo <sup>1</sup> <i>Quercus rotundifolia</i> – azinheira <sup>2, P</sup> <i>Quercus suber</i> – sobreiro <sup>1, P</sup> <i>Cupressus arizonica</i> – cipreste-do-arizona* <i>Pinus canariensis</i> – pinheiro-das-canárias	<i>Juniperus oxycedrus</i> – oxicedro <i>Pinus pinaster</i> – pinheiro-bravo <sup>1</sup> <i>Quercus rotundifolia</i> – azinheira <sup>2, P</sup> <i>Quercus suber</i> – sobreiro <sup>1, P</sup> <i>Eucalyptus nitens</i> – eucalipto-nitens

800-1200 m	<i>Acer pseudoplatanus</i> – pádreiro <i>Alnus glutinosa</i> – amieiro <i>Betula pubescens</i> – bidoeiro <i>Corylus avellana</i> – aveleira  <i>Fagus sylvatica</i> – faia <i>Fraxinus angustifolia</i> – freixo <i>Ilex aquifolium</i> – azevinho <sup>P</sup> <i>Prunus lusitanica</i> – azereiro <i>Salix atrocinerea</i> – borrazeira-preta <i>Salix salviifolia</i> – borrazeira-branca <i>Sorbus aucuparia</i> tramazeira <i>Sorbus latifolia</i> – mostajeiro <i>Taxus baccata</i> – teixo <i>Platanus x hispanica</i> – plátano <i>Sequoia sempervirens</i> – sequóia*	<i>Acer pseudoplatanus</i> – pádreiro <i>Betula pubescens</i> – bidoeiro <i>Castanea sativa</i> – castanheiro <sup>1,2</sup> <i>Corylus avellana</i> – aveleira  <i>Fraxinus angustifolia</i> – freixo <i>Ilex aquifolium</i> – azevinho <sup>P</sup> <i>Pinus sylvestris</i> – pinheiro-silvestre* <i>Prunus avium</i> – cerejeira-brava <sup>1,2</sup> <i>Quercus pyrenaica</i> – carvalho-negral <sup>1,2</sup> <i>Quercus robur</i> – carvalho-alvarinho <sup>1</sup> <i>Sorbus aucuparia</i> – tramazeira <i>Sorbus latifolia</i> – mostajeiro <i>Abies pinsapo</i> – abeto-espanhol* <i>Cedrus atlantica</i> – cedro-do-atlas* <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> – camecípare* <sup>2</sup> <i>Cupressus lusitanica</i> – cipreste-do-buçaco* <sup>2</sup> <i>Eucalyptus nitens</i> – eucalipto-nitens <i>Eucalyptus obliqua</i> – eucalipto-oblíqua <i>Juglans nigra</i> – nogueira-preta <sup>2</sup> <i>Juglans regia</i> – nogueira <sup>1,2</sup> <i>Liquidambar styraciflua</i> – liquidâmbar <i>Platanus x hispanica</i> – plátano <i>Pseudotsuga menziesii</i> – pseudotsuga* <sup>1,2</sup> <i>Quercus rubra</i> – carvalho-americano <sup>2</sup> <i>Sequoia sempervirens</i> – sequóia*	<i>Juniperus oxycedrus</i> – oxicedro <i>Pinus pinaster</i> – pinheiro-bravo <sup>1</sup> <i>Quercus pyrenaica</i> – carvalho-negral <sup>1,2</sup> <i>Quercus rotundifolia</i> – azinheira <sup>2</sup> <i>Cupressus arizonica</i> – cipreste-do-arizona*	<i>Castanea sativa</i> – castanheiro <sup>1,2</sup> <i>Pinus sylvestris</i> – pinheiro-silvestre* <i>Quercus pyrenaica</i> – carvalho-negral <sup>1,2</sup> <i>Quercus robur</i> – carvalho-alvarinho <sup>1</sup> <i>Abies pinsapo</i> – abeto-espanhol* <i>Cedrus atlantica</i> – cedro-do-atlas* <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> – camecípare* <sup>2</sup> <i>Cupressus lusitanica</i> – cipreste-do-buçaco* <sup>2</sup> <i>Eucalyptus nitens</i> – eucalipto-nitens <i>Eucalyptus obliqua</i> – eucalipto-oblíqua <i>Pinus nigra</i> – pinheiro-larício <i>Pseudotsuga menziesii</i> – pseudotsuga* <sup>1,2</sup> <i>Quercus rubra</i> – carvalho-americano <sup>2</sup>	<i>Juniperus oxycedrus</i> – oxicedro <i>Pinus pinaster</i> – pinheiro-bravo <sup>1</sup> <i>Quercus rotundifolia</i> – azinheira <sup>2, P</sup> <i>Cupressus arizonica</i> – cipreste-do-arizona*	<i>Juniperus oxycedrus</i> oxicedro  <i>Quercus pyrenaica</i> – carvalho-negral <sup>1,2</sup> <i>Quercus rotundifolia</i> – azinheira <sup>2, P</sup> <i>Eucalyptus nitens</i> – eucalipto-nitens <i>Pinus nigra</i> – pinheiro-larício

Notas:

Dentro da área integrada em Rede Natura 2000 algumas formações florestais são legalmente protegidas.

A utilização de *Eucalyptus* sp. está condicionada, nos termos do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho.

Legenda:

A verde: espécie não indígena equiparada a espécie indígena, nos termos do Decreto-Lei n.º 565/99.

\* Espécie resinosa especialmente indicada para a constituição de faixas de alta densidade.

<sup>1</sup> Espécies a privilegiar (Grupo 1) no âmbito das 3 sub-regiões homogêneas que ocorrem na freguesia (PROF do Centro Litoral).

<sup>2</sup> Espécies a privilegiar (Grupo 2) no âmbito das 3 sub-regiões homogêneas que ocorrem na freguesia (PROF do Centro Litoral).

<sup>1,2</sup> Espécies a privilegiar (Grupo 1 ou 2) no âmbito das 3 sub-regiões homogêneas que ocorrem na freguesia (PROF do Centro Litoral).

<sup>P</sup> Espécie protegida por lei.

## **4.2 Segurança de pessoas e bens**

As condições de segurança das pessoas e bens estão associadas ao nível de risco a que as povoações estão sujeitas, o qual depende do nível de exposição a grandes incêndios e do grau de vulnerabilidade da sua população. As propostas apresentadas para a melhoria da segurança de pessoas e bens focam-se na definição de uma hierarquia das povoações sustentada na definição de diferentes níveis de risco, assim como dos seus componentes. Esta hierarquização das povoações é complementada pela análise da existência de abrigos dentro da povoação e pela distância-tempo que a população terá que percorrer.

### **4.2.1 Nível de risco das povoações**

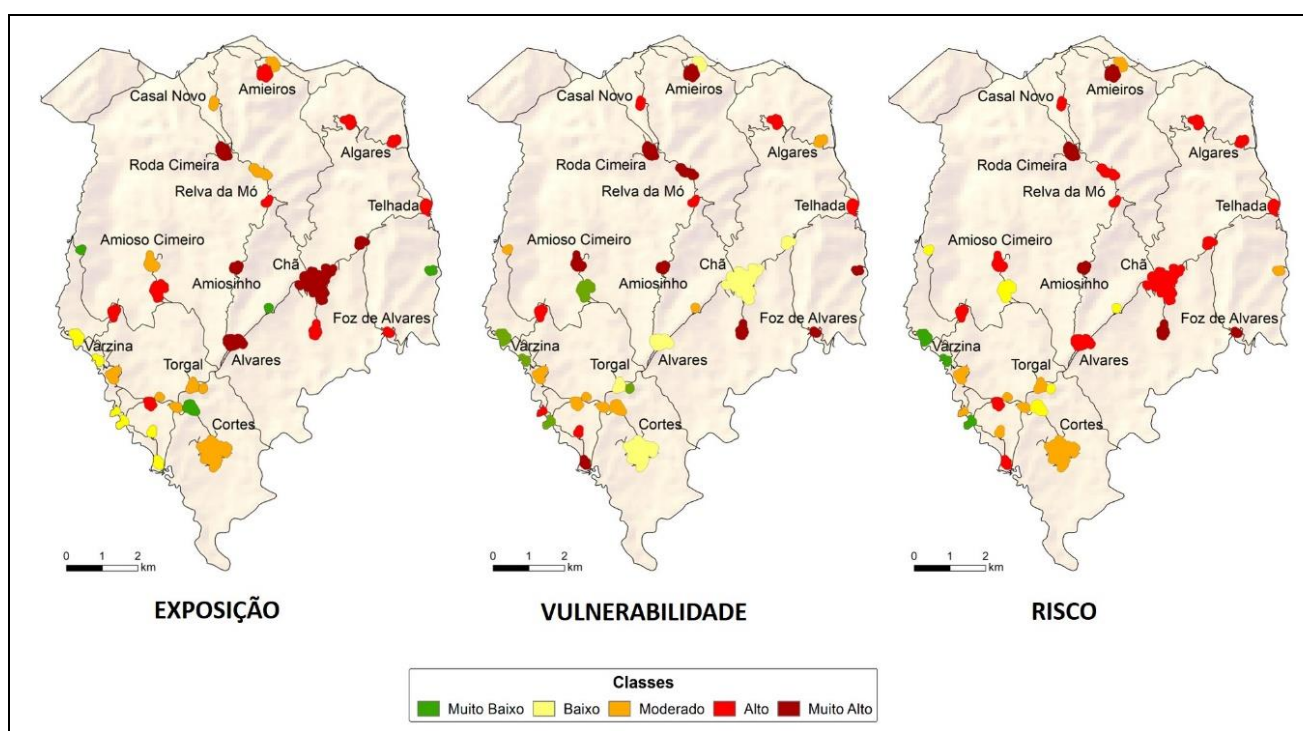
O processo de hierarquização a partir da avaliação de risco permite identificar as povoações que deverão ter maior prioridade de intervenção na implementação de estratégias de mitigação de incêndios, assim como nas intervenções de emergência e socorro. A avaliação de risco deve ser acompanhada pela criação de ferramentas cartográficas com o mapeamento das povoações em diferentes classes de risco. Estas ferramentas representam uma forma eficiente de comunicação de resultados e apoiam a tomada de decisão no que respeita à alocação de recursos e à definição de prioridades na intervenção de emergência e socorro.

A análise individualizada de cada componente, nomeadamente a exposição e a vulnerabilidade, possibilita obter informações sobre vertentes distintas do risco. A exposição resulta da intersecção entre os elementos expostos e a probabilidade de ocorrência de grandes incêndios (perigosidade), podendo ser modificada a partir de condições territoriais específicas que influenciam a ignição e propagação do fogo (ver na secção 4 e 5.1). A vulnerabilidade está associada a condições sociais e demográficas, cuja potencial alteração não depende de ações diretas na paisagem. De facto, a gestão e modificação de cada componente requerem abordagens e medidas próprias, as quais devem ser sustentadas por uma análise sólida e ajustada aos objetivos e características de cada componente do risco. As povoações com maior nível de vulnerabilidade devem ser prioritárias na evacuação aquando da ocorrência de um incêndio, uma vez que a população residente tem características que aumentam a sua propensão para sofrerem maiores perdas. O conhecimento das povoações que apresentam maior exposição e vulnerabilidade viabiliza a definição de estratégias de prevenção e proteção melhor ajustadas às necessidades e capacidades da população.

A hierarquia das povoações, e a classe a que estas pertencem, variam consoante a componente do risco. Nem todas as povoações com vulnerabilidade muito elevada apresentam maior nível de exposição, com exceção de Roda Cimeira e Amiosinho (

Tabela 10). As povoações de Alvares e Chã, por exemplo, apresentam exposição muito elevada, devido à densidade de elementos expostos conjugada com a maior probabilidade de arder, mas a vulnerabilidade da população é baixa, o que diminui o nível de risco (classe 4, alta). Pelo contrário, a povoação de Roda Fundeira tem vulnerabilidade muito alta e exposição moderada, o que resulta num nível de risco alto.

Atualmente, metade das povoações apresentam risco Alto e Muito Alto, que vários fatores tais como: uma forte probabilidade de serem atingidas severamente por um grande incêndio, uma elevada densidade de elementos em risco (pessoas e edifícios) e uma elevada vulnerabilidade. Estas povoações necessitam de intervenção prioritária. Localizam-se essencialmente nos setores norte e este da freguesia, destacando-se Amieiros, Amiosinho, Carrasqueira, Foz de Alvares e Roda Cimeira (Figura 13). As povoações com vulnerabilidade muito elevada não são as que apresentam maior nível de exposição, com exceção de Roda Cimeira.



**Figura 13.** Níveis atuais de exposição, vulnerabilidade e risco de incêndio para as povoações da freguesia de Alvares

**Tabela 10.** Prioridades de atuação para as povoações, de acordo com os níveis atuais dos componentes de risco. A prioridade 1 corresponde às povoações na classe muito elevada, onde possíveis ações são mais urgentes

Prioridade	Risco	Exposição	Vulnerabilidade
Prioridade 1 (classe 5)	Amieiros, Amiosinho, Carrasqueira, Foz de Alvares, Roda Cimeira	Amiosinho, Alvares, Chã, Fonte Limpa, Roda Cimeira	Amieiros, Amiosinho, Amioso Cimeiro, Carrasqueira, Coelhosa, Foz de Alvares, Roda Cimeira, Mega Fundeira, Roda Fundeira
Prioridade 2 (classe 4)	Algares, Alvares, Amioso Cimeiro, Casal Novo, Chã, Fonte dos Sapos, Fonte Limpa, Mega Fundeira, Obrais, Relva da Mó, Roda Fundeira, Simantorta, Telhada	Algares, Amieiros, Amioso do Senhor, Carrasqueira, Fonte dos Sapos, Foz de Alvares, Obrais, Relva da Mó, Simantorta, Telhada	Casal Novo, Cilha Velha, Milreu, Obrais, Relva da Mó, Simantorta, Telhada
Prioridade 3 (classe 3)	Amioso Fundeiro, Cabeçadas, Cilha Velha, Coelhosa, Corga da Vaca, Cortes, Estevianas, Milreu, Torgal	Amioso Cimeiro, Amioso Fundeiro, Cabeçadas, Casal Novo, Corga da Vaca, Cortes, Lomba, Roda Fundeira, Torgal	Algares, Boiça, Caniçal, Corga da Vaca, Estevianas, Fonte dos Sapos, Torgal, Torgal-ind
Prioridade 4 (classes 1 e 2)	Amioso do Senhor, Boiça, Candeia, Caniçal, Lomba, Mega Cimeira, Pisão Vale Armoinha, Torgal-ind, Varzina	Boiça, Candeia, Caniçal, Cilha Velha, Coelhosa, Estevianas, Mega Cimeira, Mega Fundeira, Milreu, Pisão Vale Armoinha, Torgal-ind, Varzina	Alvares, Amioso Fundeiro, Amioso do Senhor, Cabeçadas, Candeia, Chã, Cortes, Fonte Limpa, Lomba, Mega Cimeira, Pisão Vale Armoinha, Varzina

#### 4.2.2 Implementar áreas de abrigo nas povoações

O conhecimento das povoações que apresentam maior exposição e vulnerabilidade e a definição de hierarquias para ajustar estratégias de mitigação e ações de emergência, devem ser acompanhados por medidas locais que promovam um reforço da segurança dentro das povoações.

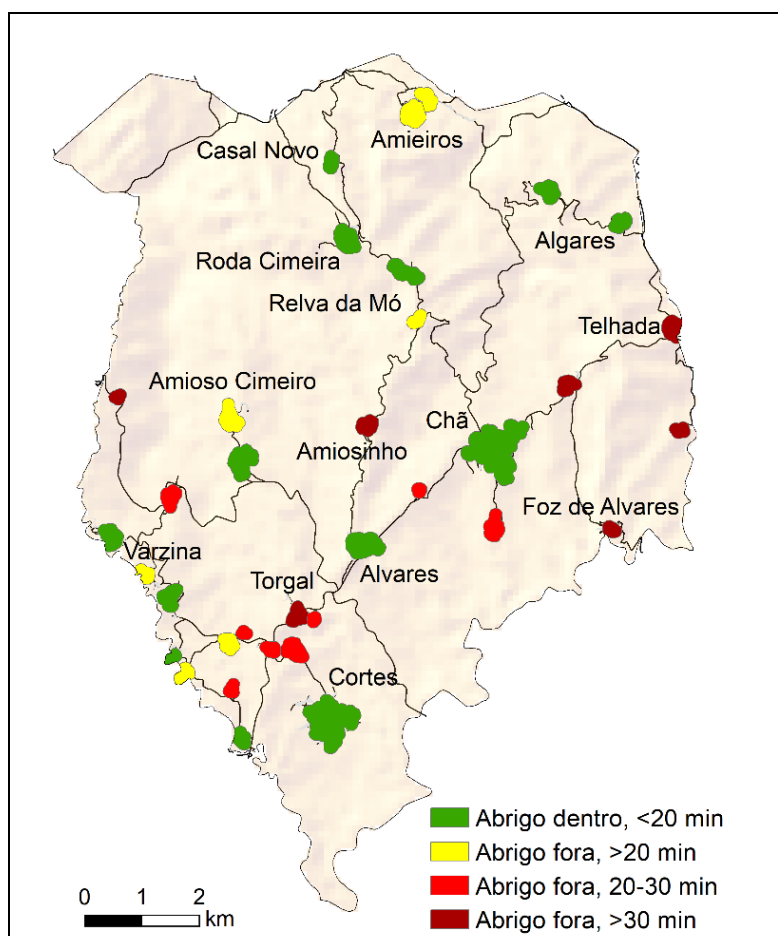
Através da identificação de potenciais locais de abrigo dentro de cada povoação, e do cálculo da distância-tempo para alcançar esses abrigos, verificou-se que 60% das povoações não têm atualmente edifícios que cumpram as condições necessárias. No caso das povoações que têm, destacam-se edifícios de referência como escola primária ou quartel de Bombeiros (Alvares), igreja (Cortes), café/restaurante (Chã) ou centro de

convívio (Milreu) (Figura 14). Algumas destas povoações apresentam exposição muito elevada a incêndios, como Alvares e Chã, são de maior dimensão e incluem mais população e edifícios, mas têm também dentro dos seus limites mais estruturas que podem ser usadas como abrigo.



**Figura 14.** Exemplos de potenciais abrigos: Centro de Convívio de Estevianas (esquerda) e capela de Milreu (direita)

Nas povoações com existência de abrigo, a população não demora mais que 20 minutos a chegar ao destino. Das povoações que não possuem atualmente um potencial abrigo dentro do seu perímetro, em 20% delas a população demoraria mais de 30 minutos a chegar ao abrigo mais próximo (Figura 15). É de salientar que estas povoações são também as que apresentam vulnerabilidade muito elevada, como é o caso de Coelhoosa, Foz de Alvares e Amiosinho, devendo por isso ser consideradas como prioridade para evacuação.



**Figura 15.** Tempo estimado para alcançar um abrigo, tendo em conta o percurso a pé por estrada pavimentada.

### 4.3 Gestão florestal

A manutenção da produção florestal como a principal fonte de rendimento da freguesia juntamente com a diminuição da área produtiva, preconizadas na proposta de ordenamento, devem ser acompanhadas de uma intensificação da gestão florestal à escala da paisagem. Esta intensificação permitirá aumentar a produtividade dos povoamentos florestais, através da adoção de melhores práticas silvícolas, e reduzir o risco de incêndio, através da redução das cargas e continuidade de combustível. Ambos os fatores contribuirão para aumentar a rendibilidade florestal de forma direta e indireta.

O aumento da área gerida a uma escala que permita uma redução efetiva da frequência de grandes incêndios só é possível se houver uma ação conjunta e concertada de um grande número de proprietários florestais. A criação de uma ZIF é fundamental para este objetivo. A capacidade de planeamento a uma escala espacial e temporal condizente com os fatores que influenciam os incêndios florestais é essencial e só pode ser conseguida através de uma entidade que faça uma macrogestão com vista à sustentabilidade da floresta em oposição à microgestão praticada por cada proprietário.

Como já foi mencionado, estima-se que cerca de 38% da área de eucalipto em Alvares seja gerida. Neste estudo avaliaram-se dois cenários que consideram o aumento da área de eucalipto gerida por proprietários não-industriais em cerca de 20% (moderado) e 35% (elevado), e que correspondem a acréscimos em termos de área gerida de cerca de 750 e 1.400 ha, respetivamente. É o equivalente a incrementos de 150 e 300 ha de eucalipto geridos por cada ano. Estes cenários correspondem a valores de 45% e 51% de área de eucalipto com gestão frequente de combustíveis, aos quais se devem considerar também acréscimos de 7% e 14% de área com gestão de combustível pouco frequente.

Considerou-se que a intensificação da gestão seria alcançada convertendo a parte da área gerida por proprietários não-industriais de *só-corte* para *básico*, e de *básico* para *completo*, ou seja, assumindo apenas “migrações” em níveis de gestão adjacentes. Os aumentos de *só-corte* para *básico*, e de *básico* para *completo* foram considerados de igual proporção. Apesar de ser expectável que sejam alvo de expansão\retração no futuro, as áreas ocupadas por *industriais* e *não-industriais sem gestão* consideraram-se inalteradas, para poder isolar o efeito da intensificação da gestão florestal por parte de proprietários não-industriais. Por simplicidade, assumiram-se estes cenários como propostas, por sua vez conservadoras para evitar tirar elações irrealistas. De referir que, a alocação espacial dos combustíveis em função da intensificação da gestão florestal foi feita de forma aleatória nas simulações de incêndios (ver 3.4) uma vez que a localização das áreas pertencentes aos diferentes tipos de proprietários não-industriais é desconhecida.

## **5. Impactos das propostas**

### **5.1 Seleção, quantificação e considerações**

Selecionaram-se as seguintes propostas para um estudo mais detalhado:

- 1) Rede Primária: em que se considerou a rede proposta com diferentes extensões dependendo da sua prioridade, bem como a ausência da mesma. Consideraram-se a prioridade principal (*P1*), principal e intermédia (*P2*) e toda a rede primária (*P3*).
- 2) Gestão Florestal: em que se considerou a intensificação da gestão florestal em 20% (moderado; *G20*) e 35% (elevado; *G35*) da área afeta a proprietários privados não-industriais.

A distribuição da área alocada a cada tipo de abordagem de gestão florestal e à rede primária, para cada combinação de propostas, encontra-se quantificada na Tabela 11. Foi quantificado de que forma é que este conjunto de propostas afetaria no futuro os incêndios, a segurança de pessoas e bens, a produção florestal e rendibilidade nos próximos 36 anos. Definiu-se como referência o cenário em que se assume uma paisagem idêntica à existente antes do incêndio de 2017, sem alterações à estrutura e gestão das propriedades (*P0\_G00\_F1\_C0*). Combinaram-se quatro níveis de implementação de rede primária com três níveis de intensificação da gestão florestal, num total de 12 combinações possíveis.

A existência de uma rede primária e a intensificação da gestão florestal altera os combustíveis presentes na paisagem aquando da ocorrência de um incêndio. Esta alteração foi considerada na simulação de incêndios através da modificação das distribuições dos combustíveis na paisagem (ver 3.4) e por conseguinte dando origem a diferentes distribuições de “tempo desde o último incêndio”. As alterações na paisagem afetam o tamanho e comportamento de potenciais incêndios futuros. Por sua vez, estas afetam a segurança de pessoas e bens, bem como, a produção e rendibilidade florestal da freguesia.

No que diz respeito à segurança de pessoas e bens, as propostas deste estudo alteram a probabilidade de um determinado incêndio atingir uma povoação, influenciando os níveis de exposição e de risco para as povoações (ver 3.2 e 4.2). De referir que, a implementação da rede secundária em torno dos aglomerados, preconizada na legislação e integrada na proposta de ordenamento (ver 4.1), não foi considerada nesta análise em particular. O impacto das propostas na segurança de pessoas e bens foi analisada tendo em conta a percentagem de povoações que mudaria em cada classe de exposição, em comparação com o cenário de referência. Posteriormente, as classes de exposição atribuídas às povoações para cada cenário, foram multiplicadas pela classe de vulnerabilidade, obtendo assim as classes de risco relativas a cada combinação de propostas. À semelhança do que é feito para a exposição, foi calculada a variação da percentagem de povoações nas diversas classes de risco, calculando a diferença entre cada um dos cenários representativos das propostas e o cenário de referência.

As propostas têm impactos diretos e indiretos na produção e rendibilidade florestal. A diminuição da frequência de grandes incêndios permite que mais povoamentos atinjam a idade de corte pretendida sem que tenham ardido e sem a consequente perda de rendimento resultante da venda da madeira queimada. Para além disto, reduz a médio-longo prazo os custos associados com a recuperação de povoamentos ardidos (exemplo: custos de instalação de uma nova plantação). A implementação da rede primária, para além de reduzir o risco de incêndio, também reduz a área de produção florestal. Por sua vez, a gestão florestal, para além do impacto positivo na diminuição do risco de incêndio, aumenta a produtividade dos povoamentos e a rendibilidade da floresta. Os impactos das propostas foram analisados comparando a produção e rendibilidade florestal obtidos no final de 36 anos com o cenário de referência e foram expressos em % de variação. A análise foi dividida por tipo de abordagem de gestão florestal (ver 3.3).

**Tabela 11.** Distribuição da área florestal associada a cada grupo de proprietários e à rede primária para as diferentes situações simuladas com vista à análise de possíveis propostas/opções.

Características das simulações feitas no âmbito da definição das propostas/opções					Área de eucalipto (ha) na freguesia de Alvares*					Área de Rede Primária (ha)**
Prioridade da rede primária	Intensificação da gestão florestal	Ocorrência de fogo	Custos das operações florestais	Acrónimo	Industriais	Completo	Básicos	Só-corte	Sem gestão	
Nula (P0)	Nula (G00)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P0_G00_F1_C0	1.246	805	805	1.811	604	0
Nula (P0)	Moderada (G20)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P0_G20_F1_C0	1.246	1.182	1.182	1.057	604	0
Nula (P0)	Elevada (G35)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P0_G35_F1_C0	1.246	1.490	1.490	441	604	0
Principal (P1)	Nula (G00)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P1_G00_F1_C0	1.169	763	763	1.716	572	287
Principal (P1)	Moderada (G20)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P1_G20_F1_C0	1.169	1.140	1.140	963	572	287
Principal (P1)	Elevada (G35)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P1_G35_F1_C0	1.169	1.448	1.448	346	572	287
Intermédia (P2)	Nula (G00)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P2_G00_F1_C0	1.107	729	729	1.639	546	520
Intermédia (P2)	Moderada (G20)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P2_G20_F1_C0	1.107	1.105	1.105	886	546	520
Intermédia (P2)	Elevada (G35)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P2_G35_F1_C0	1.107	1.414	1.414	269	546	520
Total (P3)	Nula (G00)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P3_G00_F1_C0	1.028	685	685	1.542	514	816
Total (P3)	Moderada (G20)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P3_G20_F1_C0	1.028	1.062	1.062	788	514	816
Total (P3)	Elevada (G35)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P3_G35_F1_C0	1.028	1.370	1.370	171	514	816
Nula (P0)	Nula (G00)	Não (F0)	CAOF (C0)	P0_G00_F0_C0	1.246	805	805	1.811	604	0
Principal (P1)	Nula (G00)	Sim (F1)	Reduzidos (C1)	P1_G00_F1_C1	1.169	763	763	1.716	572	287
Principal (P1)	Moderada (G20)	Sim (F1)	Reduzidos (C1)	P1_G20_F1_C1	1.169	1.140	1.140	963	572	287
Principal (P1)	Elevada (G35)	Sim (F1)	Reduzidos (C1)	P1_G35_F1_C1	1.169	1.448	1.448	346	572	287

\* A área total de eucalipto existente antes do incêndio de 2017 era de 5.270ha segundo a COS2015.

\*\*Corresponde às áreas de eucalipto existentes antes do incêndio de 2017 e que se propõe que sejam convertidas em rede primária no futuro.

Para além do impacto das propostas *per se*, analisaram-se também outros cenários considerados pertinentes com o intuito de aumentar o conhecimento gerado, nomeadamente: a) o impacto genérico do fogo na produção florestal e b) o impacto dos custos das operações silvícolas na rendibilidade florestal.

Quantificou-se o impacto do fogo na rendibilidade florestal futura comparando as estimativas feitas para o cenário de referência (i.e. com fogo; *F1*) com as estimativas feitas sem a integração do fogo no simulador (*F0*), i.e., assumindo que os povoamentos de eucalipto são sempre cortados no final da rotação (ver 3.3). Assumir a inexistência de incêndios no futuro em Alvares é irrealista e portanto esta análise é meramente indicativa da magnitude do impacto dos fogos sobre a produtividade e rendibilidade florestais.

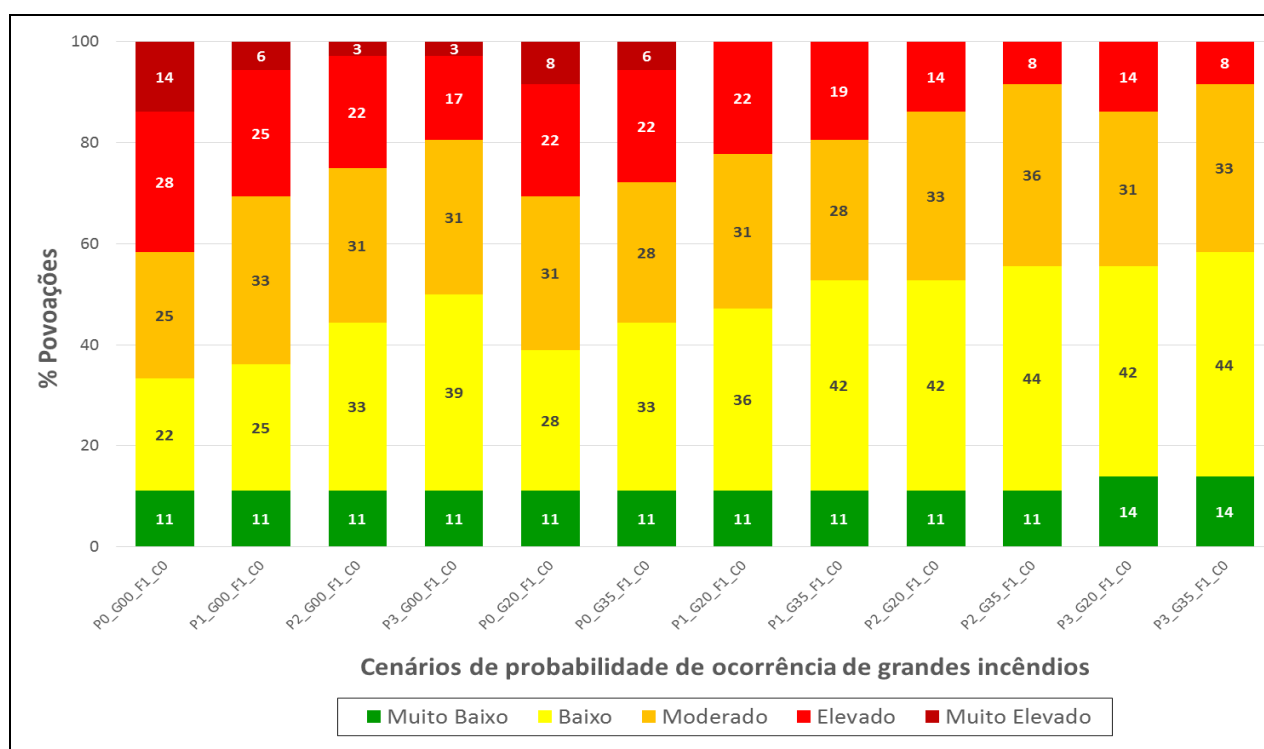
Por fim, avaliou-se ainda o impacto da criação da ZIF e de uma gestão macroescala expressa através da redução de custos das operações silvícolas na rendibilidade florestal para os proprietários privados não-industriais. Considerou-se uma situação com custos das operações silvícolas reduzidos (*C1*), por oposição à situação em que aplicam os custos fornecidos pela CAOF (*C0*) para os proprietários não-industriais alvo de intensificação de gestão assumindo uma economia de escala. Para a situação de custos reduzidos considerou-se o valor médio dos preços aplicados à indústria e os tabelados pela CAOF. A motivação para esta análise prendeu-se com o facto de que a falta de rendibilidade da floresta residir em grande parte no baixo preço pago pela madeira e nos elevados custos das operações silvícolas resultantes da micro-gestão praticada pelos proprietários individuais. Com esta análise, procurou-se compreender o potencial impacto de uma gestão conjunta e o caminhar para uma economia de escala.

## **5.2 Segurança de Pessoas e Bens**

O ordenamento da paisagem e a gestão da floresta influenciam de forma positiva a segurança da população. Qualquer dos cenários estudados reduz o risco, ao diminuir a probabilidade de grandes incêndios atingirem as povoações e, em consequência, diminui a exposição de pessoas e bens.

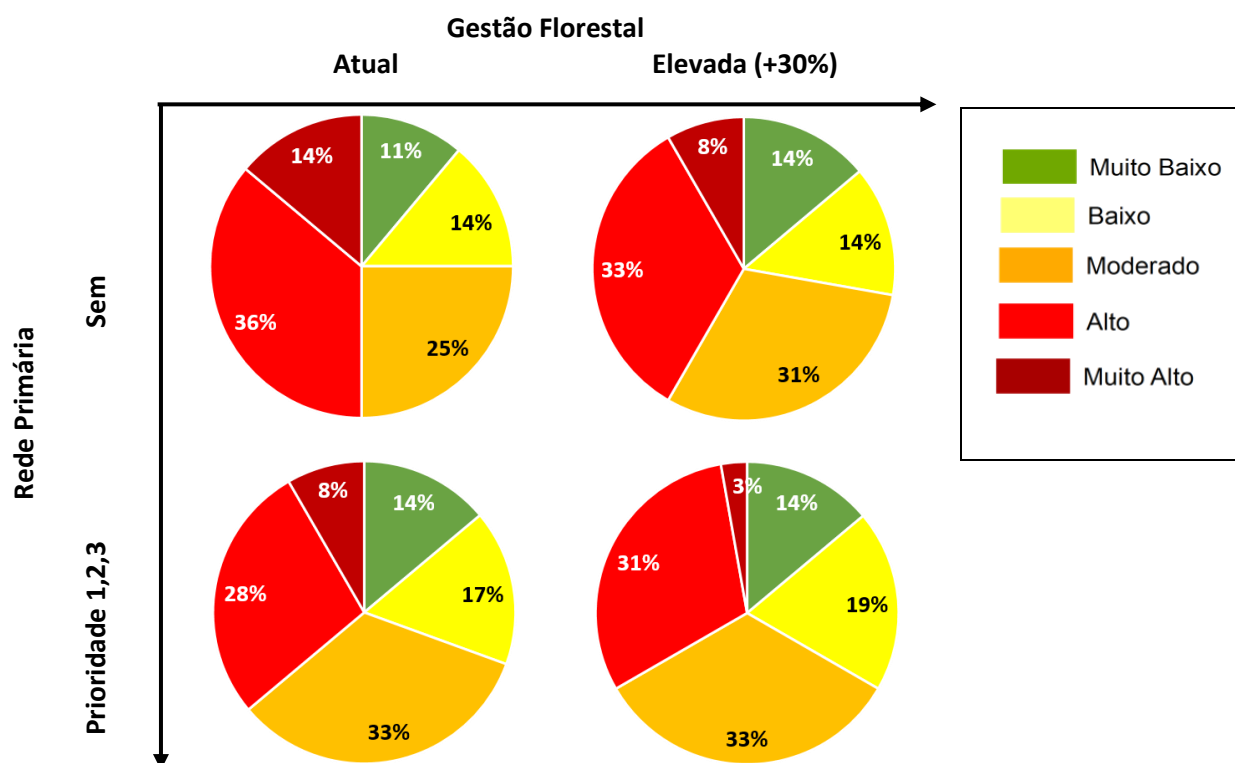
A implementação das propostas de ordenamento da paisagem levaria a uma redução entre 26% e 53% das povoações com níveis de exposição alta e muito alta (Figura 16). Com a intensificação da gestão florestal, o número de aldeias com exposição alta e muito alta reduz-se entre 27% e 33%, respetivamente. Se a gestão florestal for combinada com o ordenamento da paisagem, a percentagem de povoações expostas diminui entre 47% e 80%, sendo mais evidente com a implementação da rede primária das prioridades 1 e 2 em conjunto com uma gestão florestal elevada. Considerando apenas a classe de exposição muito alta, esta redução pode atingir os 100% em qualquer cenário de conjugação destas opções de gestão florestal e ordenamento da paisagem.

Os efeitos das intervenções ao nível da paisagem e da floresta não são tão evidentes na alteração dos níveis de risco. A diminuição do risco das povoações é dificultada pela elevada vulnerabilidade, que deriva das condições sociodemográficas da população (como a idade ou nível de instrução, por exemplo) e não se alteram com este tipo de intervenções. Apesar disso, todas as propostas resultam em diminuição do número de povoações nas classes mais altas de risco, em comparação com o cenário de referência.



**Figura 16.** Percentagem de povoações em cada classe de exposição para cada cenário de ordenamento da paisagem, gestão florestal ou a combinação de ambos (ver Tabela 11)

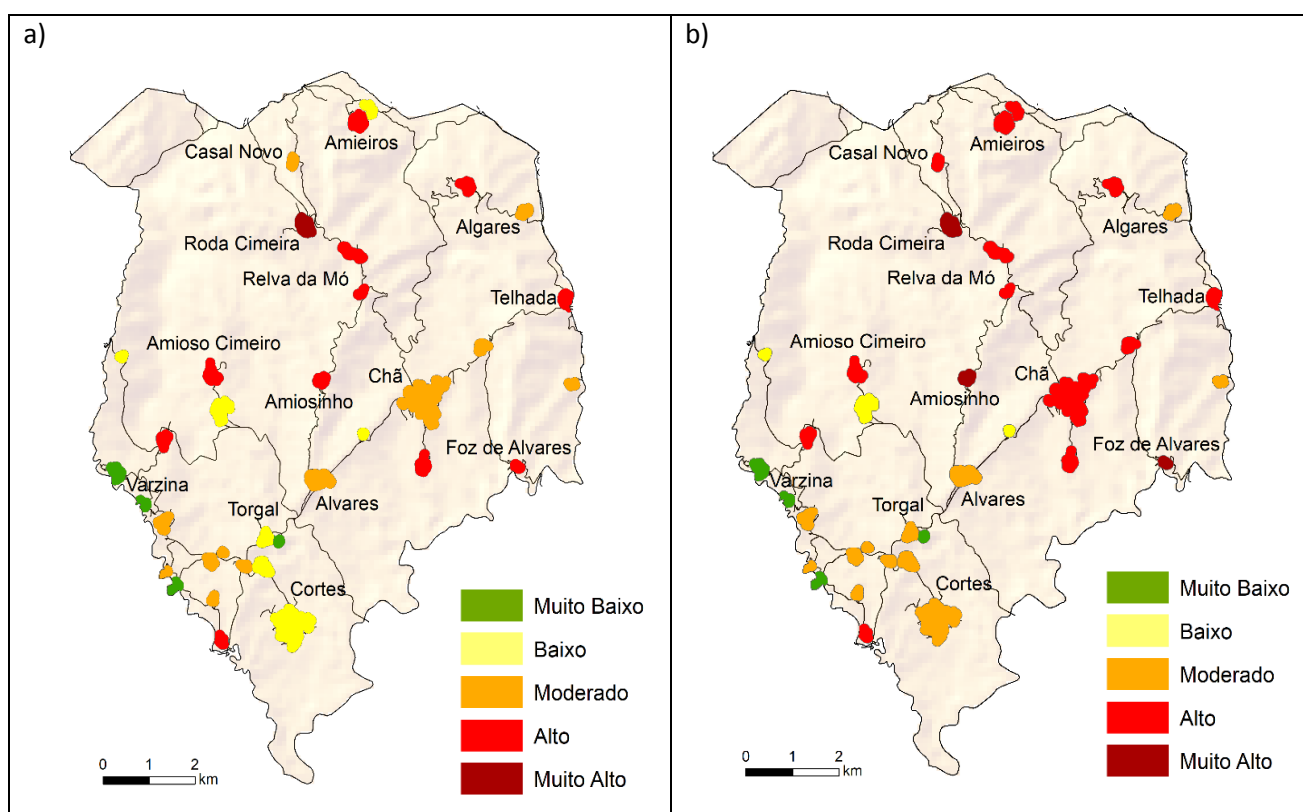
A implementação das propostas deste estudo levaria a uma redução entre 17% e 33% das povoações em risco Alto e Muito Alto (Figura 17), mais evidente se as opções forem combinadas. Na classe de risco muito elevado, a redução pode chegar a 80%, se as intervenções de compartimentação do território (com pelo menos a primeira e segunda prioridades da rede primária, i.e. P1 e P2) e de intensificação da gestão florestal forem combinadas. Neste caso, apenas a povoação de Roda Cimeira mantém o nível de risco muito alto. Verifica-se que, com a implementação progressiva de medidas mais abrangentes (no caso das faixas de gestão) e de conjugação de gestão florestal e ordenamento da paisagem, a percentagem de povoações que baixam de nível de risco em relação ao cenário de referência aumenta. A opção mais eficiente na redução do risco de incêndio nas povoações resulta da conjugação da implementação da rede primária de primeira e segunda prioridade com uma gestão florestal moderada (Figura 18 e Tabela 12). A partir daí, não se verificam alterações significativas na distribuição das povoações por classe de risco, devido ao nível de vulnerabilidade da população, que se mantém em todos os cenários e afeta a ponderação do nível de risco.



**Figura 17.** Percentagem de povoações em cada classe de risco: cenário de referência e impacto das propostas.

**Tabela 12.** Impacto de algumas propostas no risco para as povoações (P1\_G00\_F1\_C0 e (P2\_G20\_F1\_C0)).

Prioridades	Risco atual (referência)	Gestão corrente com Rede Primária P1	Intensificação moderada da gestão com Rede Primária P2
Prioridade 1 (classe 5)	Amieiros, Amiosinho, Carrasqueira, Foz de Alvares, Roda Cimeira	Amiosinho, Foz de Alvares, Roda Cimeira	Roda Cimeira
Prioridade 2 (classe 4)	Algares, Alvares, Amioso Cimeiro, Casal Novo, Chã, Fonte dos Sapos, Fonte Limpa, Mega Fundeira, Obrais, Relva da Mó, Roda Fundeira, Simantorta, Telhada	Amieiros, Amioso Cimeiro, Carrasqueira, Casal Novo, Chã, Fonte Limpa, Mega Fundeira, Obrais, Relva da Mó, Roda Fundeira, Simantorta, Telhada	Amieiros, Amiosinho, Amioso Cimeiro Carrasqueira, Foz de Alvares, Mega Fundeira, Obrais, Relva da Mó, Roda Fundeira, Simantorta, Telhada
Prioridade 3 (classe 3)	Amioso Fundeiro, Cabeçadas, Cilha Velha, Coelhoosa, Corga da Vaca, Cortes, Estevianas, Milreu, Torgal	Algares, Alvares, Amioso Fundeiro, Cabeçadas, Cilha Velha, Coelhoosa, Corga da Vaca, Cortes, Estevianas, Fonte dos Sapos, Milreu, Torgal	Algares, Alvares, Casal Novo, Chã, Cilha Velha, Coelhoosa, Corga da Vaca, Estevianas, Fonte Limpa, Fonte dos Sapos, Milreu, Torgal
Prioridade 4 (classes 1 e 2)	Amioso do Senhor, Boiça, Candeia, Caniçal, Lomba, Mega Cimeira, Pisão Vale Armoinha, Torgal-ind, Varzina	Amioso do Senhor, Boiça, Caniçal, Candeia, Lomba, Mega Cimeira, Pisão Vale Armoinha, Torgal-ind, Varzina	Amioso do Senhor, Amioso Fundeiro, Boiça, Cabeçadas, Candeia, Caniçal, Cortes, Lomba, Mega Cimeira, Pisão Vale Armoinha, Torgal-ind, Varzina



**Figura 18.** Nível de risco das povoações de Alvares, considerando o cenário conjugado de implementação da rede primária de primeira e segunda prioridades com uma gestão florestal moderada (a), e o cenário de implementação de rede primária de primeira prioridade (b)

### 5.3 Produção e Rendibilidade Florestal

Se nada for feito, o rendimento floresta total gerado pela venda da madeira de eucalipto nos próximos 36 anos à escala da freguesia será na ordem dos 0,5 M€ (Tabela 13) correspondendo a uma produção de cerca de 1 M de m<sup>3</sup> de madeira de eucalipto. A rendibilidade tem grande amplitude de variação, oscilando entre situações de lucro por parte dos proprietários *industriais* em 2,1 M€, e prejuízo nos proprietários não-industriais mais ou menos acentuado consoante o tipo de abordagem de gestão florestal que fazem e a área que ocupam na freguesia. Mesmo com uma gestão intensa, estima-se que os proprietários *completos* apresentem um ligeiro prejuízo nos próximos 36 anos de cerca 0,2 M€ em grande parte explicado pelo custo excessivo das operações silvícolas. As estimativas são uma média, variando por proprietário e ao longo do tempo, havendo situações de lucro e outras de prejuízo. No entanto, estes resultados exemplificam bem o problema da falta de rendibilidade da floresta que reside em grande parte no baixo preço pago pela madeira e nos elevados custos das operações silvícolas (ver análise abaixo). Este problema poderá ser minimizado se os proprietários se associarem para uma gestão florestal conjunta que lhes facilitará a subcontratação das operações silvícolas a preços mais acessíveis. Adicionalmente, uma boa parte dos proprietários executa algumas operações silvícolas pessoalmente ou através de um familiar, o que influencia a sua perceção dos custos, e consequentemente dos rendimentos.

Os incêndios são um dos fatores principais na determinação da existência de lucro ou prejuízo entre os vários tipos de abordagens de gestão florestal (Tabela 14). Estima-se que os incêndios sejam responsáveis por perdas de cerca de 90 % da rendibilidade florestal na freguesia, o que em valores absolutos se traduz na diferença entre 0,5 M€ (com fogo) e 5,3 M€ (sem fogo; Tabela 13). Estas perdas relativas variam bastante consoante o

tipo de abordagem de gestão florestal, sendo menores para os proprietários *industriais* (50 %) e cerca de cinco vezes maiores para os não-industriais *básicos* (242 %), com valores intermédios para os restantes. Estes resultados sugerem resiliências muito diferentes aos incêndios em função da intensidade da gestão praticada o que sugere por sua vez diferentes vulnerabilidades dos proprietários. Mesmo sem ter em conta explicitamente o papel do combate, é bastante claro que os proprietários *industriais* são muito menos vulneráveis aos incêndios do que proprietários com reduzida gestão florestal. Relativamente aos proprietários não-industriais *só corte*, os resultados podem sugerir baixa vulnerabilidade, mas na realidade a amplitude de variação é baixa e muito limitada pelo facto de apresentarem produtividades muito baixas mesmo sem a ocorrência de incêndios. Finalmente, é de salientar que esta análise serve meramente para estimar o impacto dos incêndios na rendibilidade florestal, uma vez que é irrealista assumir que nos próximos 36 anos estes não ocorrerão em Alvares.

As propostas de implementação da rede primária e intensificação da gestão florestal têm um impacto considerável no aumento da rendibilidade florestal. Tendo em conta as várias abordagens de gestão, a rendibilidade florestal à escala da freguesia nos próximos 36 anos poderá ser superior aos 2 M€, contrastando com os 0,5 M€ se nada for feito (Tabela 13), atingindo acréscimos entre os 100% e os 393 % (Anexo XII). Os proprietários não-industriais que gerirem os seus povoamentos de forma *completa* poderão ter acréscimos à rendibilidade florestal entre os 140 % e os 462 % (Tabela 15), dependendo das combinações de propostas. Estes acréscimos são o equivalente a dizer que estes proprietários poderão passar de uma situação prejuízo de -0,2 M€ para lucros entre os 0,1 M€ e os 0,5 M€ (Tabela 13). Sob outra perspetiva, estes proprietários poderão ter acréscimos médios entre os 8 € e os 16 € de rendimento por cada hectare plantado de eucalipto por ano. Estes valores devem ser interpretados tendo em conta a taxa de atualização utilizada (ver 3.3).

Os proprietários com uma gestão *básica* e *só corte* terão aumentos na rendibilidade florestal mas manterão, em média, uma situação de prejuízo (Tabela 13 e Anexo XII). Mais uma vez, estes resultados são um bom exemplo da falta de rendibilidade da floresta sobretudo quando associada a baixos níveis de gestão. No entanto, a adoção de uma gestão silvícola mais intensiva traduz-se em acréscimos no rendimento obtido por hectare plantado por ano entre os 2 € e os 5 €, para os privados que migram de uma abordagem de *só corte* para *básica*, e entre os 15 € e os 19 € para os que migram de uma abordagem *básica* para *completa*. Mesmo sem considerar intensificações na gestão dos proprietários industriais e considerando a hipótese destes virem a abdicar de parte da sua área para a implementação da rede primária, a análise evidencia benefícios indiretos até cerca de 20 % de acréscimo do seu rendimento florestal nos próximos 36 anos (Anexo XII).

A rede primária e a gestão florestal têm impactos distintos na rendibilidade florestal. A rede primária diminui a área produtiva em benefício da diminuição do risco de incêndio. A gestão florestal tem um efeito duplo, aumentando a produtividade e diminuindo o risco de incêndio. No entanto, quando a rede primária e a gestão florestal são combinadas, no contexto das propostas apresentadas quanto mais extensa for a rede primária maior o acréscimo na rendibilidade florestal (Tabela 13 e Tabela 15).

**Tabela 13.** Variação da rendibilidade florestal (em 36 anos) para várias combinações de propostas, opções e cenários e em função do tipo de abordagem de gestão florestal e para a freguesia no total\*. A comparação é sempre feita com o cenário em que nada é alterado no futuro.

Características das simulações feitas no âmbito da definição das propostas/opções					Rendibilidade Florestal (M€)					
Prioridade da rede primária	Intensificação da gestão florestal	Ocorrência de fogo	Custos das operações florestais	Acrónimo	Industriais	Completo	Básicos	Só corte	Sem gestão	Territorial (Freguesia)
Nula (P0)	Nula (G00)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P0_G00_F1_C0	2,1	-0,2	-0,5	-1,0	0,0	0,5
Nula (P0)	Moderada (G20)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P0_G20_F1_C0	2,4	0,1	-0,5	-0,5	0,0	1,6
Nula (P0)	Elevada (G35)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P0_G30_F1_C0	2,5	0,3	-0,6	-0,2	0,0	2,0
Principal (P1)	Nula (G00)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P1_G00_F1_C0	2,3	0,1	-0,3	-0,8	0,0	1,3
Principal (P1)	Moderada (G20)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P1_G20_F1_C0	2,4	0,2	-0,4	-0,5	0,0	1,7
Principal (P1)	Elevada (G35)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P1_G35_F1_C0	2,5	0,5	-0,4	-0,2	0,0	2,5
Intermédia (P2)	Nula (G00)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P2_G00_F1_C0	2,2	0,1	-0,3	-0,8	0,0	1,2
Intermédia (P2)	Moderada (G20)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P2_G20_F1_C0	2,3	0,3	-0,4	-0,4	0,0	1,9
Intermédia (P2)	Elevada (G35)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P2_G35_F1_C0	2,4	0,5	-0,4	-0,1	0,0	2,4
Total (P3)	Nula (G00)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P3_G00_F1_C0	2,0	0,1	-0,3	-0,8	0,0	1,0
Total (P3)	Moderada (G20)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P3_G20_F1_C0	2,3	0,4	-0,3	-0,4	0,0	2,0
Total (P3)	Elevada (G35)	Sim (F1)	CAOF (C0)	P3_G35_F1_C0	2,3	0,5	-0,4	-0,1	0,0	2,4
Nula (P0)	Nula (G00)	Não (F0)	CAOF (C0)	P0_G00_F0_C0	4,1	1,3	0,3	-0,5	0,0	5,3
Principal (P1)	Nula (G00)	Sim (F1)	Reduzidos (C1)	P1_G00_F1_C1	2,3	1,0	0,0	-0,8	0,0	2,4
Principal (P1)	Moderada (G20)	Sim (F1)	Reduzidos (C1)	P1_G20_F1_C1	2,4	1,5	0,0	-0,5	0,0	3,4
Principal (P1)	Elevada (G35)	Sim (F1)	Reduzidos (C1)	P1_G35_F1_C1	2,5	2,1	0,1	-0,2	0,0	4,6

\*Para melhor interpretação desta tabela ver secção 5.1

**Tabela 14.** Impacto dos incêndios, intensificação da gestão florestal e redução de custos silvícolas, na rendibilidade florestal nos próximos 36 anos.

	Incêndios	Prioridade da rede primária*			Intensificação da Gestão Florestal		Redução de custos nas operações de gestão**		
		P1	P2	P3	Moderada	Elevada	Sem intensificação	Intensificação moderada	Intensificação elevada
<b>Industriais</b>	-50%	11%	4%	-5%	18%	21%	-	-	-
<b>Completo</b>	-111%	174%	159%	142%	200%	290%	769%	588%	314%
<b>Básicos</b>	-242%	36%	36%	38%	-2%	-19%	92%	97%	123%
<b>Só corte</b>	-77%	11%	17%	21%	45%	78%	-	-	-
<b>Completo &amp; Básicos</b>	-138%	69%	66%	63%	47%	55%	588%	792%	2492%
<b>Não industriais (todos)</b>	-240%	34%	36%	37%	46%	69%	109%	255%	2940%
<b>Freguesia</b>	-91%	157%	132%	100%	220%	308%	-	-	-

Valores refletem a variação percentual da rendibilidade florestal em comparação com o cenário de referência.

\*As prioridades da rede primária P1, P2 e P3 referem-se à rede principal, principal e intermédia, e toda a rede, respetivamente.

\*\* Na redução de custos, o cenário de referência assume a rede primária principal, custos do CAOF, e o respetivo nível de intensificação da gestão florestal (P1\_G00\_F1\_C0, P1\_G20\_F1\_C0, P1\_G35\_F1\_C0). Para os restantes o cenário de referência é aquele em que nada é alterado (P0\_G00\_F1\_C0).

**Tabela 15.** Variação relativa (em %\*) das propostas na rendibilidade florestal nos próximos 36 anos para privados não-industriais *completos*

		Gestão Florestal		
		Atual	Moderada (+15%)	Elevada (+30%)
Rede Primária**	Nula	0%	200%	290%
	P1	174%	244%	440%
	P2	159%	314%	453%
	P3	142%	380%	462%

\* A variação relativa é calculada por comparação com a estimativa obtida para o cenário de referência

\*\*As prioridades da rede primária P1, P2 e P3 referem-se à rede principal, principal e intermédia, e toda a rede, respetivamente.

Em relação à rede primária, as estimativas sugerem que à escala da freguesia, bem como para quase todas as abordagens de gestão florestal, o acréscimo na rendibilidade diminui para áreas de rede primária superiores à correspondente à prioridade principal (Tabela 14). Para esta prioridade, os acréscimos na rendibilidade florestal à escala da freguesia podem ascender aos 157% o que significa passar de 0,5M€ para 2,3M€ em 36 anos (Tabela 13), assumindo ausência de intensificação da gestão florestal. Para intensificação “moderada” e “elevada” da área gerida, os impactos benéficos da rede primária na rendibilidade florestal são bastante menos acentuados, não indo além dos 20% à escala da freguesia (Anexo XII). Este resultado salienta o papel que a escala espacial da gestão de combustível pode ter na redução do risco de incêndio.

É evidente o grande impacto da gestão florestal no aumento da rendibilidade. Independentemente da combinação de propostas que se possa adotar, os privados *completos* terão sempre acréscimos significativos na sua rendibilidade florestal, em comparação com o cenário em que não há alterações à gestão (Tabela 15). Os proprietários *industriais* terão acréscimos indiretos até cerca de 20% decorrentes da intensificação da gestão florestal na freguesia. Os proprietários *básicos* terão prejuízos superiores com o aumento da gestão florestal. Este resultado pode parecer contraditório mas explica-se pelo facto do aumento da rendibilidade (i.e. €/ha) não compensar o aumento da área, uma vez que estes proprietários apresentarão sempre prejuízos independentemente da combinação de propostas (ver Tabela 13). Em termos comparativos, para a maioria das abordagens os benefícios da intensificação da gestão florestal na rendibilidade florestal são superiores ao da implementação da rede primária.

A maioria dos resultados apresentados atrás evidenciam a baixa rendibilidade da floresta para proprietários não-industriais. Esta deve-se em grande parte ao baixo preço pago pela madeira e aos elevados custos das operações silvícolas. Analisou-se o impacto potencial que a redução de custos nas operações silvícolas poderá ter na rendibilidade florestal dos proprietários não-industriais num horizonte temporal alargado. Esta redução é expectável através da gestão conjunta da floresta a uma escala espacial de relevo. As estimativas mostram que os proprietários *completos* poderiam ter acréscimos entre os 314% e os 769% (Tabela 14) o que significaria acréscimos na ordem dos 0,9 e 1,6M€ (Tabela 13) dependendo da intensificação da gestão à escala da paisagem. Sob outra perspetiva, estes poderão ter acréscimos médios entre os 27€ e os 35€ de rendimento por cada hectare plantado de eucalipto por ano. Os proprietários *básicos* teriam acréscimos menores mas ainda assim significativos, na ordem dos 100%, o que significaria acréscimos entre os 0,3M€ dos 0,5M€.

Combinando os dois tipos de abordagens de gestão florestal, os acréscimos à rendibilidade total à escala da freguesia podem chegar aos 2M€. Sob estas condições de custos silvícolas reduzidos, os proprietários que migrem de uma abordagem *básica* para *completa* poderão ter em média acréscimos entre os 22 e os 29€ por hectare plantado por ano.

Resumindo, os benefícios resultantes do aumento da produtividade, redução do risco de incêndio, e redução de custos, são evidências de como a ação conjunta dos proprietários pode produzir aumentos bastante significativos na rendibilidade florestal.

#### **5.4 Incêndios**

Se nada for feito, a freguesia de Alvares continuará muito exposta a grandes incêndios, que serão responsáveis pela grande maioria da área ardida. Estima-se que quando ocorrer um grande incêndio na freguesia ou na sua envolvente, haja uma probabilidade de 10% de que este queime mais de 5.000 ha dentro de Alvares (Figura 19) se nada for feito. A probabilidade de arderem mais de 1.000 ha e de 2.500ha é de 31% e 16%, respetivamente. Combinando as estimativas, infere-se que se nada for feito, quando ocorrer um grande incêndio na região este terá uma probabilidade superior a 55% de queimar pelo menos 10% da área total da freguesia.

A intensificação da gestão florestal e implementação da rede primária permitem um decréscimo da probabilidade de ocorrência de incêndios de maiores dimensões dentro da freguesia. Por exemplo, incêndios que ardam mais de 1.000 ha decrescem de 55% no cenário de referência para 49% com a implementação de toda a rede primária ou intensificação elevada da gestão florestal. Combinando ambas as propostas, a probabilidade desce para os 42%.

Em termos espaciais, as zonas da freguesia com maior probabilidade de arder continuarão compreendidas entre os sectores central, este e nordeste. A implementação da rede primária e/ou intensificação da gestão florestal permitem uma redução significativa das áreas com maior probabilidade de arder dentro da freguesia (Figura 20).

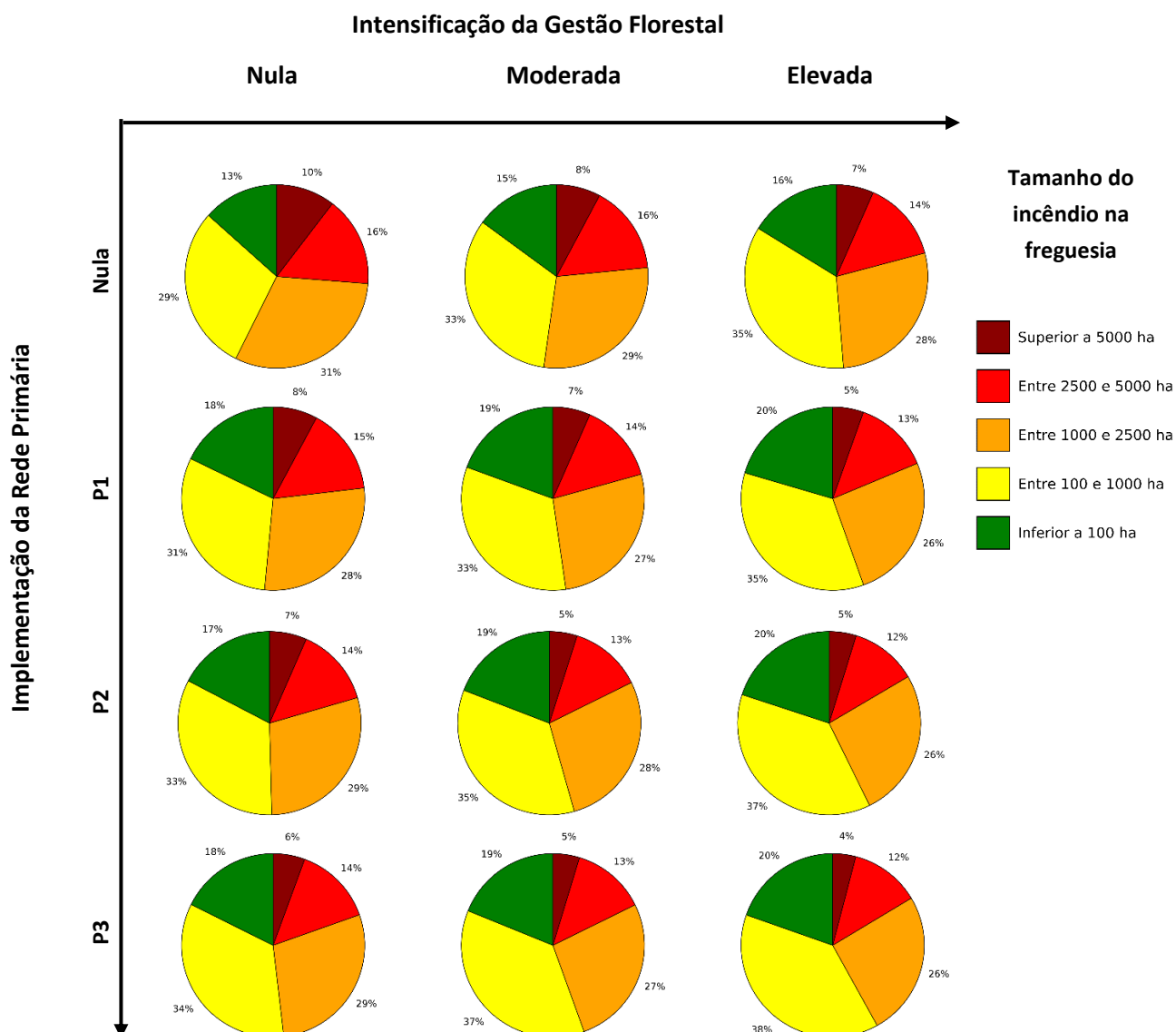
A implementação de toda a rede primária, juntamente com a intensificação elevada da gestão florestal levam a uma redução de 37% da área ardida nos próximos 36 anos em comparação com o cenário de referência (

Tabela 16). Se os próximos 36 anos forem semelhantes aos últimos 36 anos, 37% equivale a dizer que se poderia reduzir uma área superior à área queimada por todos os incêndios que afetaram Alvares desde 2001, incluindo o de 2017 que queimou mais de 5.000 ha. A esta combinação de propostas corresponde também uma redução de cerca de 30% na probabilidade de ocorrência de incêndios superiores a 1.000 ha. De referir que as propostas deste estudo têm impactos indiretos na redução da área ardida nas freguesias vizinhas que não foram contabilizados.

Assuma-se por simplicidade que se nada for feito, a extensão total de área ardida nos próximos 36 anos será semelhante à dos últimos 36. Assuma-se também que em média, a rede primária é intervencionada de 4 em 4 anos (ver 4.1) e a gestão de combustível nos povoamentos florestais é feita de 5 em 5 anos (ver 4.3). Se assim for, o rácio entre os hectares de rede primária intervencionados anualmente e os hectares de área ardida evitados anualmente em média, varia 0.4 e 0.8 (

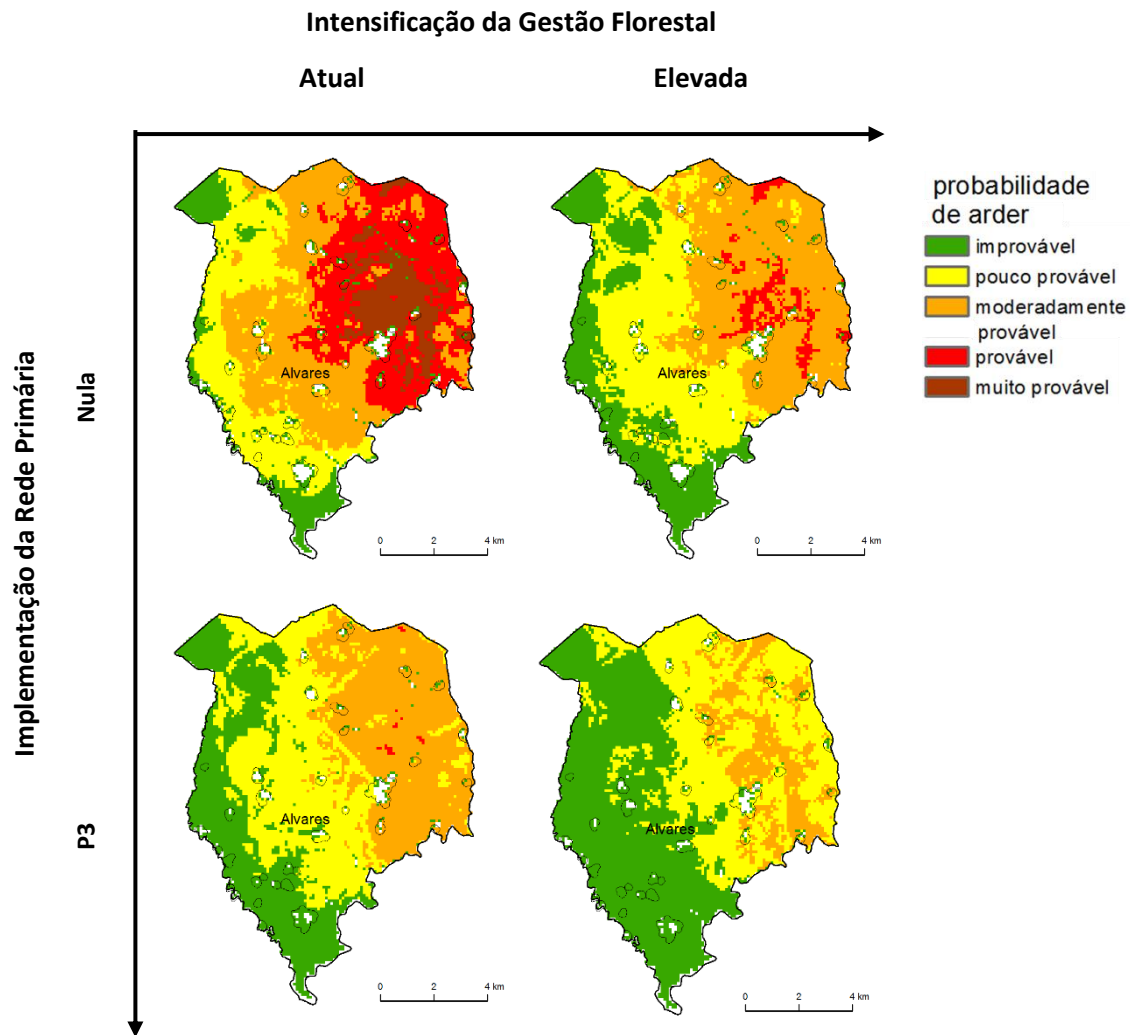
TABELA 16), sendo este último valor referente à implementação apenas dos troços de maior prioridade (i.e. P1). Por cada hectare cuja gestão florestal seja intensificada (ver assunções em 4.3) seriam evitados entre 0.5 e 0.7 hectares ardidos por ano. Quando a rede primária e a gestão florestal são combinadas, o rácio decresce

até valores de 0.3. Esta análise sugere que a implementação de ambas as propostas não deve ser motivada apenas pela redução de área ardida.



**Figura 19.** Probabilidade de ocorrência de grandes incêndios na freguesia: cenário de referência e impacto das propostas

Existem soluções de compromisso intermédias com resultados potencialmente interessantes. A implementação dos troços de maior prioridade da rede primária (P1) combinada com um aumento moderado da gestão florestal permitirá reduzir em 26% a área ardida no futuro, podendo este valor atingir os 34% se a intensificação for elevada. Os resultados sugerem que estas estimativas são conservadoras, uma vez que se a rede primária for mantida corretamente e utilizada de forma eficiente pelos meios de combate, o impacto desta na redução da área ardida e na probabilidade de ocorrência de grandes incêndios pode ser quase três vezes superior. Na análise que foi realizada considerando apenas os troços prioritários (P1), obteve-se uma redução de 43% na área ardida considerando uma utilização mais eficiente da rede primária contrastando com os 17% obtidos na estimativa conservadora (para mais detalhes ver 3.4).



**Figura 20.** Distribuição espacial da probabilidade de arder: cenário de referência e impacto das propostas

**Tabela 16.** Impacto das propostas na variação da área ardida total nos próximos 36 anos, e hectares de área ardida evitados anualmente por cada hectare intervencionado (entre parenteses)

		<b>Intensificação da Gestão Florestal</b>		
		<b>Atual</b>	<b>Moderada (+15%)</b>	<b>Elevada (+30%)</b>
<b>Implementação da Rede Primária</b>	<b>Nula</b>		-18% (0.7 ha ano <sup>-1</sup> )	-27% (0.5 ha ano <sup>-1</sup> )
	<b>P1</b>	-17% (0.8 ha ano <sup>-1</sup> )	-26% (0.5 ha ano <sup>-1</sup> )	-34% (0.5 ha ano <sup>-1</sup> )
	<b>P2</b>	-23% (0.6 ha ano <sup>-1</sup> )	-32% (0.5 ha ano <sup>-1</sup> )	-37% (0.4 ha ano <sup>-1</sup> )
	<b>P3</b>	-24% (0.4 ha ano <sup>-1</sup> )	-37% (0.4 ha ano <sup>-1</sup> )	-37% (0.3 ha ano <sup>-1</sup> )

As prioridades da rede primária P1, P2 e P3 referem-se à rede principal, principal e intermédia, e toda a rede, respetivamente.

## **5.5 Análise Custo Benefício**

A implementação da rede primária e a intensificação da gestão florestal têm custos e benefícios associados. Utilizando os pressupostos descritos em 3.5, estima-se que a implementação e manutenção da rede primária nos próximos 36 anos tenha um custo de 0,6M€, 1,0 M€ e 1,4 M€ (a preços atualizados para o presente) para as prioridades principal, intermédia e toda a rede, respetivamente (Tabela 17). Para uma frequência superior, neste caso de 3 em 3 anos, o custo poderá variar entre 0,6M€ e 1,7 M€.

Do ponto de vista dos proprietários privados, os acréscimos na rendibilidade florestal são, na maior parte das combinações, superiores aos custos de implementação e manutenção da rede primária, gerando acréscimos no benefício líquido privado que chegam aos 1,9 M€. No entanto, do ponto de vista estritamente privado, com o aumento da área de rede primária os benefícios líquidos privados diminuem, atingindo o seu máximo para cenários sem rede primária. Pelo contrário, quanto maior for a intensificação da gestão florestal, maior o aumento dos benefícios em comparação com o cenário de referência, independentemente da implementação de rede primária. Por exemplo, tendo em conta a prioridade principal da rede primária, a intensificação da gestão florestal traduz-se em acréscimos crescentes no benefício líquido privado de 0,6 M€, 0,9 M€ e 1,6 M€. É importante salientar que, não se sugere que sejam os proprietários privados a suportar os custos de implementar e manter a rede primária, havendo várias opções possíveis.

As propostas apresentadas têm também benefícios externos (i.e. externalidades positivas), que consistem em ganhos indiretos obtidos pela redução do risco de incêndio, beneficiando a sociedade como um todo. A implementação da rede primária e intensificação da gestão florestal levariam a benefícios externos sempre positivos variando entre os 0,6 M€ e os 1,4 M€. Reduzindo a probabilidade de um grande incêndio atingir uma povoação, as propostas apresentadas levarão a uma redução nos custos associados a danos em edificações e infraestruturas municipais entre os 0,5 M€ e os 1,2 M€. Reduzindo a área ardida, custos associados à recuperação de áreas ardidas serão reduzidos entre os 0,1 M€ e os 0,2 M€. Se tivessem sido consideradas as áreas ardidas fora da freguesia, a redução de custos associados seria 4 vezes superior, mostrando claros benefícios indiretos. Ao contrário do privado, o benefício líquido externo aumenta sempre que há aumentos na área de rede primária pela consequente redução de área ardida, redução da probabilidade de ocorrência de grandes incêndios e pelo facto dos custos de implementação\manutenção não terem sido contabilizados nesta componente. De igual forma, o benefício líquido externo aumenta tanto quanto maior for a intensificação da gestão florestal.

Investir na redução do risco de incêndio e no aumento da produtividade florestal levam a importantes benefícios para a sociedade, quando comparado com a situação em que nada se altera. Quando combinados, o benefício líquido para a sociedade é largamente positivo variando entre os 0,3 e os 2,9 M€. Os benefícios são tanto maiores quanto maior for o aumento da gestão florestal e, regra geral, tanto menores quanto maior for o aumento da rede primária.

**Tabela 17.** Análise custo-benefício das propostas do projeto

Propostas		Custo da Rede Primária	Rendibilidade Florestal Líquida	Benefício Líquido Privado	Redução de danos em Edificações e Infraest. Municipais	Redução do custo de Recuperação Áreas Ardidas	Benefício Externo	Benefício Líquido Social
Rede Primária	Intensificação Gestão Florestal	(1)	(2)	(3)=(2)-(1)	(4)	(5)	(6)=(4)+(5)	(7)=(6)+(3)
Principal	Nula	0,6	1,2	0,6	0,5	0,1	0,6	1,2
Intermédia	Nula	1,0	1,1	0,1	0,7	0,1	0,9	1,0
Toda	Nula	1,4	0,9	-0,5	0,7	0,1	0,9	0,3
Nula	Moderada	0,0	1,5	1,5	0,5	0,1	0,6	2,1
Principal	Moderada	0,6	1,6	0,9	0,8	0,1	0,9	1,8
Intermédia	Moderada	1,0	1,7	0,7	1,1	0,2	1,3	2,0
Toda	Moderada	1,4	1,8	0,3	1,2	0,2	1,4	1,7
Nula	Elevada	0,0	1,9	1,9	0,9	0,2	1,0	2,9
Principal	Elevada	0,6	2,2	1,6	1,1	0,2	1,3	2,8
Intermédia	Elevada	1,0	2,1	1,2	1,1	0,2	1,3	2,5
Toda	Elevada	1,4	2,0	0,6	1,2	0,2	1,4	2,0

Para melhor interpretação desta tabela ver secção 5.1 com a descrição das propostas consideradas para análise. Os valores são todos referentes a preços atualizados para o presente.

Os números entre parênteses representam componentes da análise custo-benefício.

É preciso ter também em conta o valor necessário para compensar os proprietários que cedem os terrenos para rede primária. Relembre-se que este não está contabilizado nesta análise. Se assim for, o acréscimo na rendibilidade florestal não será suficiente para compensar os custos totais, no caso de ser implementada qualquer fração da rede primária proposta (ver 5.3 e 5.6.2). Em termos estritamente económicos, isto parece sugerir que a opção sem rede primária seria a mais benéfica. No entanto, importa referir que há vários fatores que não foram tidos em conta e que certamente terão impacto na análise custo-benefício (ver abaixo). Os resultados mostram bem a importância da intervenção do Estado para garantir que pelo menos parte da rede primária é implementada, contribuindo para a sustentabilidade do território.

Há vários fatores que influenciam a análise custo-benefício apresentada. A rendibilidade florestal foi calculada apenas para eucalipto produtivo. A área correspondente varia consoante a opção de rede primária. Ter em conta a área ocupada por outras espécies florestais levaria a acréscimos na rendibilidade em termos absolutos mas é desconhecido o seu impacto em termos relativos quando comparado com o cenário de referência. O benefício da rede primária será sempre condicionado pela forma como esta é utilizada pelos meios de combate. Como sugerido pelos nossos resultados, a eficiência da sua utilização tem grande impacto na redução da área ardida (ver 5.4), e por conseguinte no benefício líquido privado e externo. Finalmente, como já foi mencionado (ver 3.5), não foram contabilizados os benefícios indiretos das medidas implementadas em Alvares sobre as freguesias vizinhas e não foram contabilizados vários benefícios adicionais (p.ex. serviços de ecossistema, poupanças no combate, etc.) de difícil contabilização.

## **5.6. Adesão dos proprietários às propostas**

### **5.6.1 Características dos proprietários**

No inquérito aos proprietários florestais da freguesia de Alvares que decorreu entre os dias 17 de março e 8 de maio de 2018, foram recolhidas as respostas de 15 questionários na fase de pré-teste (17 de março) às quais se juntaram 206, perfazendo um total de 221 respostas e 1030 escolhas (descartando as escolhas da fase de pré-teste). Em Lisboa foi possível entrevistar 108 inquiridos (15 na fase de pré-teste e 93 na fase posterior), em Coimbra, 9, e finalmente, em Alvares, realizaram-se 104 inquéritos.

Os 221 proprietários florestais da amostra inquirida representam 8% dos proprietários da freguesia. Estes detinham 2.806 propriedades, com uma área florestal estimada de 3.160 ha (35 % da área florestal da freguesia de Alvares e 39 % da área que pertence a proprietários florestais privados não-industriais). Desta área, apurou-se que uma parte se encontra arrendada (520 ha) a qual, representa 91 % do total da freguesia que se encontra neste regime de gestão (573 ha). Cerca de 1/3 dos inquiridos (82) indicaram ter comprado prédios rústicos num total de 1.138 ha (39 % da área total dos inquiridos). Nos últimos 10 anos, 63 % dos inquiridos plantou eucalipto e 9 %, pinheiro bravo.

A área detida pelos proprietários florestais inquiridos na freguesia de Alvares apresenta uma estrutura fundiária muito semelhante àquela correspondente ao global da freguesia. Assim, assiste-se também, a um elevado grau de fragmentação, que cresce com a classe de área da propriedade. Mais de metade da área detida corresponde a 6 % de grandes proprietários, com áreas superiores a 50 ha, e 6 % do total da área é detida por pequenos proprietários (com áreas inferiores a 5 ha), correspondendo a quase metade dos inquiridos (Tabela 18).

Os inquiridos revelaram ainda uma atitude favorável à eventual delegação da gestão florestal a uma entidade comum como a representada pela Entidade Gestora (EG) de uma Zona de Intervenção Florestal (ZIF). Quando indagados sobre formas alternativas para a gestão da sua propriedade, cerca de 39 % optou em primeiro lugar

por “delegar na ZIF” (86; 39 %). A segunda opção mais indicada como preferida foi a de gerir a terra individualmente (72; 33 %) (Figura 21).

**Tabela 18.** Estrutura de propriedade e proporção relativa à limpeza regular dos espaços florestais

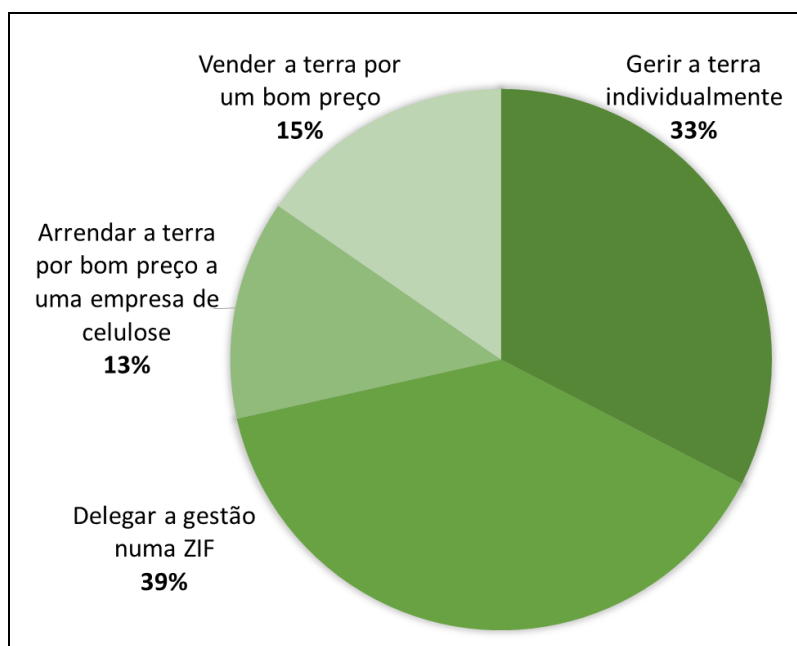
Classe de área da propriedade	Nº de prédios/proprietário	Área média por prédio (ha)	% dos proprietários que limpam regularmente os matos
<1 ha	7	0,05	38
≥ 1 e <5 ha	7	0,34	36
≥ 5 e <10 ha	9	0,65	26
≥ 10 e <50 ha	18	1,12	21
≥ 50 ha	58	2,28	21
Área não indicada	9	-	31
Total	13	1,13	29

Fonte: inquérito realizado a 221 proprietários florestais residentes em Alvares, Lisboa e Coimbra, entre os dias 17 de Março e 8 de Maio de 2018

A maior parte dos inquiridos (194; 88 %) foram afetados pelos incêndios de 2017 sendo que a maioria indicou ter perdido, para além dos seus espaços florestais de pinhal, eucaliptal e produtos da floresta (madeira), também árvores de fruto, animais (cabras, abelhas), infraestruturas de apoio ao trabalho (ferramentas, currais, carrinhas, garagens), uma residência e diversas casas de apoio ou moradias de segunda habitação.

Mais de metade (103; 53 %) dos 194 inquiridos afetados indicaram ter feito intervenções após os incêndios em que, na maioria corresponderam ao corte de madeira (sem conseguir vender, porém), seguido de limpeza de matos pelo próprio e venda de madeira. Menos de 1/10 (11) inquiridos iniciaram já o processo de avaliação de projetos de investimento para a reflorestação dos seus espaços florestais.

A área que ardeu aos proprietários florestais inquiridos (2.277 ha) representa cerca de 1/3 (41 %) da área total ardida na freguesia e cerca de 1/4 (25 %) da área de floresta de Alvares.



**Figura 21.** Soluções de gestão alternativa preferidas pelos proprietários inquiridos (1ª preferência).

A partir da informação revelada pelos proprietários, verifica-se que cerca de 1/3 limpam os seus terrenos pelo menos uma vez em todas as parcelas nos últimos 10 anos. Observa-se ainda neste ponto, que a limpeza regular diminui com o aumento da área da propriedade, sendo que os pequenos proprietários são quem mais terá efetuado esta operação (Tabela 18). As dificuldades apontadas evidenciaram expressivamente a questão dos custos da operação e da mão-de-obra, mas também a fraca acessibilidade dos terrenos, espaçamento insuficiente, e num segundo plano, a falta de mão-de-obra qualificada. Os proprietários com idades mais avançadas e residentes em Alvares, são os que mais indicaram ter procedido à limpeza de mato pelo menos uma vez em todas as parcelas nos últimos 10 anos (Tabela 19).

Cerca de 75 % dos inquiridos (aos quais corresponde 74 % da área) indicou ter realizado pelo menos uma das seguintes intervenções produtivas: limpeza de mato, adubação, aplicação de fitofármacos, desramação ou desbaste e seleção de varas. Destes, 35 % apenas executam o trabalho recorrendo aos próprios ou a familiares (abrangendo 26 % de área detida pelos mesmos) subindo para 48 % (em 44 % da área) quando em pelo menos uma daquelas intervenções produtivas não recorrem a trabalho subcontratado, ou remunerado.

A maioria dos inquiridos, ou não obtém, ou obtém da floresta um rendimento inferior a 10 % do seu agregado doméstico. Só 7 (3 %) dos inquiridos obtém mais de 25 % do seu rendimento doméstico, dos produtos florestais (essencialmente, venda da madeira para a fileira do papel). A idade média dos inquiridos é de 64 anos o que denota um elevado grau de envelhecimento da população como seria de esperar nesta região. A classe de idade dos inquiridos, oferece também uma lente de análise que permite identificar que são as idades mais avançadas e residentes em Alvares, as que mais indicaram ter procedido à limpeza de mato pelo menos uma vez em todas as parcelas nos últimos 10 anos (Tabela 19).

Estima-se que a área de mato que é limpa regularmente pelos proprietários de residentes em Alvares é proporcionalmente maior do que a realizada pelos proprietários residentes fora de Alvares (Tabela 20).

### **5.6.2 Adesão voluntária a compromissos de gestão florestal**

Conforme foi demonstrado pela análise custo-benefício (ver 5.5), os benefícios sociais da melhoria na gestão de combustíveis, através da implementação da rede primária e aumento da área de povoamentos ativamente geridos, mesmo quando estimados por defeito, cobrem totalmente os custos destas mesmas melhorias.

Como já foi referido, através de um inquérito por questionário, foi realizado um teste a uma nova abordagem baseada em incentivos económicos aos proprietários que aderissem voluntariamente a um conjunto de compromissos de gestão: (1) ceder uma determinada proporção da sua propriedade para rede primária; (2) realizar a limpeza regular de matos em toda a propriedade.

Os proprietários da amostra foram confrontados com diversos contratos com graus de exigência e níveis de pagamento diferentes e foi-lhes perguntado se assinariam cada um desses contratos. Dos 221 inquiridos, 203, com cerca de 2.370 ha de espaços florestais da freguesia, indicaram aceitar pelo menos uma contratualização dos compromissos de gestão, o que representa que 79 % da área detida pelos mesmos, enquanto que 18 inquiridos (2 na fase de pré-teste) não aceitaram nenhum contrato. Os motivos indicados estão relacionados com sentimento de desconfiança que a compensação se irá verificar efetivamente, por não concordância com as obrigações ou porque o proprietário considera que prefere não ter qualquer obrigação. Admite-se que poderá haver outros motivos que justifiquem estas razões indicadas.

A taxa de predições corretas relativas ao modelo desenvolvido para a amostra foi superior a 75 %. O modelo permite calcular os níveis de adesão dos proprietários aos dois tipos de compromissos de gestão bem como diferenciar o comportamento dos proprietários que à partida já limpam os seus povoamentos ou não (Figura 22).

## ALVARES: um caso de resiliência ao fogo

Relatório Técnico | Outubro 2019

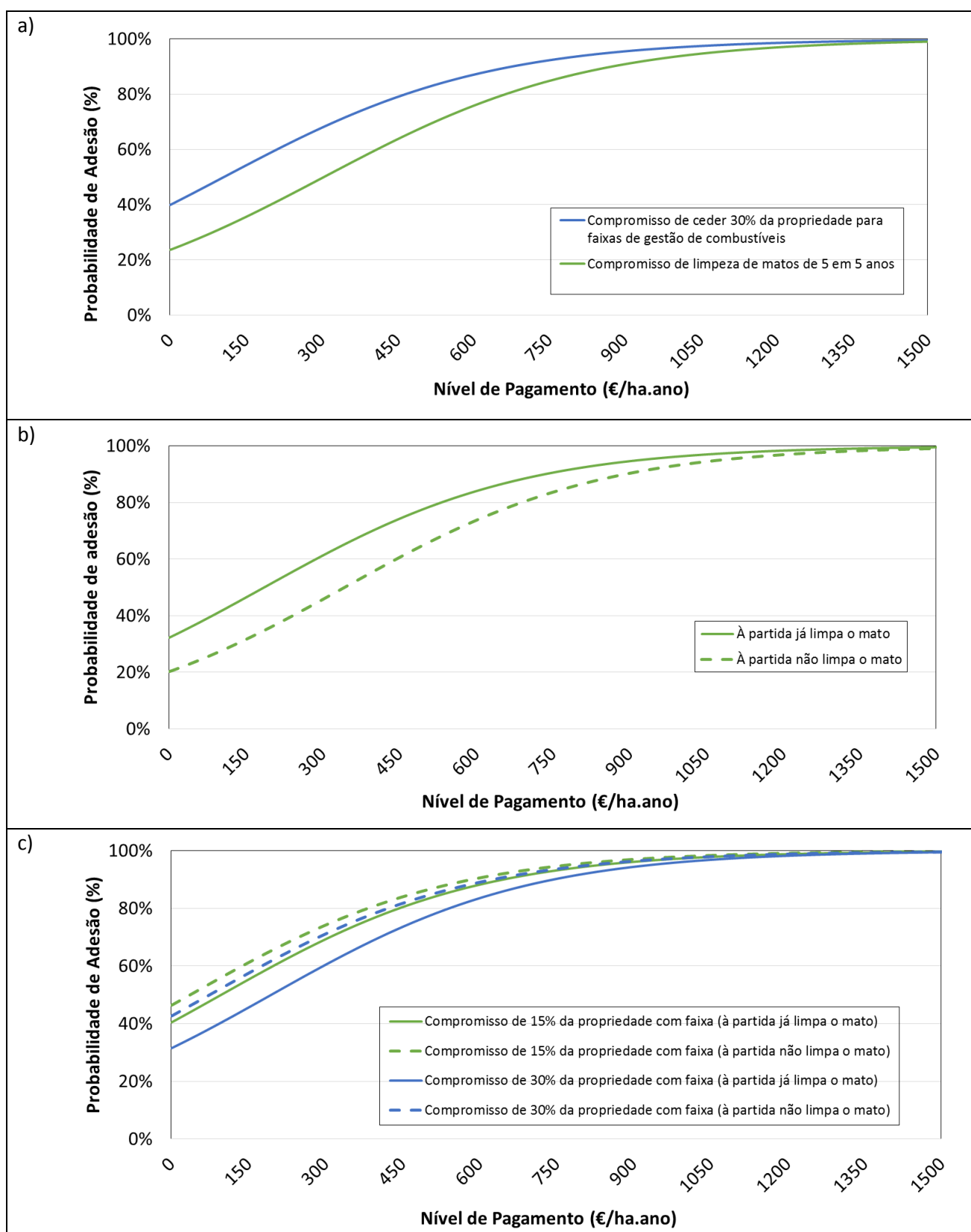
**Tabela 19.** Proprietários e proporção dos que limpam o mato, por classes de idade e por local de residência

	Nº de Proprietários						% dos proprietários que limpam o mato			
	Total		Por local de residência				Total		Por local de residência	
Classe de Idade	Nº	de	%	Alvares	%	Lisboa ou Coimbra	%	Total	Alvares	Lisboa ou Coimbra
< 50 anos	25		11	12	14	13	10	28	33	23
≥ 50 e < 60 anos	44		20	15	17	29	22	30	33	28
≥ 60 e < 70 anos	73		33	29	33	44	33	26	38	18
≥ 70 e < 80 anos	51		23	20	23	31	23	29	35	26
≥ 80 anos	28		13	11	13	17	13	39	36	4
Total	221		100	87	100	134	100	29	36	25

**Tabela 20.** Estimativa da área limpa regularmente nos espaços florestais da freguesia de Alvares

	Total	Por local de residência		
		Alvares	Fora	Desconhecido
<b>Amostra</b>				
Área limpa pelo menos uma vez, em todas as parcelas nos últimos 10 anos	762	405	357	
Área total gerida	2.640	1.201	1.439	
Proporção relativa de limpeza (%)	29	34	25	29 (média)
<b>Freguesia</b>				
Área dos espaços florestais na freguesia	7.224	2.973	5.524	537
Área limpa pelo menos uma vez, em todas as parcelas nos últimos 10 anos	2.086	1.003	1.371	157

Nota: o total obtido para a freguesia (2086) não corresponde ao total por local de residência (2.532) pois não corresponde a uma média ponderada.



**Figura 22.** a) Probabilidade de adesão dos proprietários aos compromissos de gestão propostos, por nível de pagamento para cada contrato, e individualizando por b) % de perda de área produtiva para o compromisso de disponibilizar terra para rede primária quando à partida já limpa ou não o mato e c) limpeza de matos no mínimo de 5 em 5 anos quando à partida já limpa ou não o mato.

Verificou-se que a disponibilidade dos proprietários florestais de Alvares para aderir a contratos de gestão de combustível:

- Cresce significativamente com o nível de pagamento oferecido;
- Para um mesmo nível de compensação, a) há uma maior disposição a ceder parte da propriedade para faixa de rede primária do que para receber um incentivo económico para limpar os matos em toda a área que dispõem;
  - Decresce moderadamente com a % exigida de áreas abertas (a cargo da entidade de gestão);
  - Decresce acentuadamente com a exigência de limpar matos de 5 em 5 anos.
- Se à partida o proprietário privado não-industrial já limpa o mato, terá:
  - Menor disposição para disponibilizar terra para faixas de gestão – b)
  - Maior disposição para aceitar realizar esta operação na frequência solicitada – c)

A diversidade (heterogeneidade) de proprietários condiciona a disposição a aceitar a contratualização. A intensidade de gestão parece estar associada a uma menor disposição a perder área produtiva e a uma maior disposição a aceitar o compromisso de limpar o mato.

Através da probabilidade de adesão bem como a área efetivamente gerida por cada proprietário, calculou-se a área potencial aderente e respetivo custo (Tabela 21), inferindo então para diversos cenários de implementação dos compromissos, e em particular, a curva que relaciona a despesa pública relativamente à área aderente prevista para o aumento da operação de limpeza de matos, propostos neste estudo (Figura 23).

**Tabela 21.** Despesa total (€ por ano) em função de cada cenário envolvendo uma crescente adesão de proprietários à limpeza de matos de 5 em 5 anos e uma crescente percentagem de terra disponibilizada para faixas de gestão

		Intensificação da Gestão Florestal		
		Atual	Moderada (+15%)	Elevada (+30%)
Implementação da Rede Primária	P0	0	366.698	676.860
	P1	160.674	527.372	837.534
	P2	241.609	608.307	918.469
	P3	363.458	730.156	1.040.318

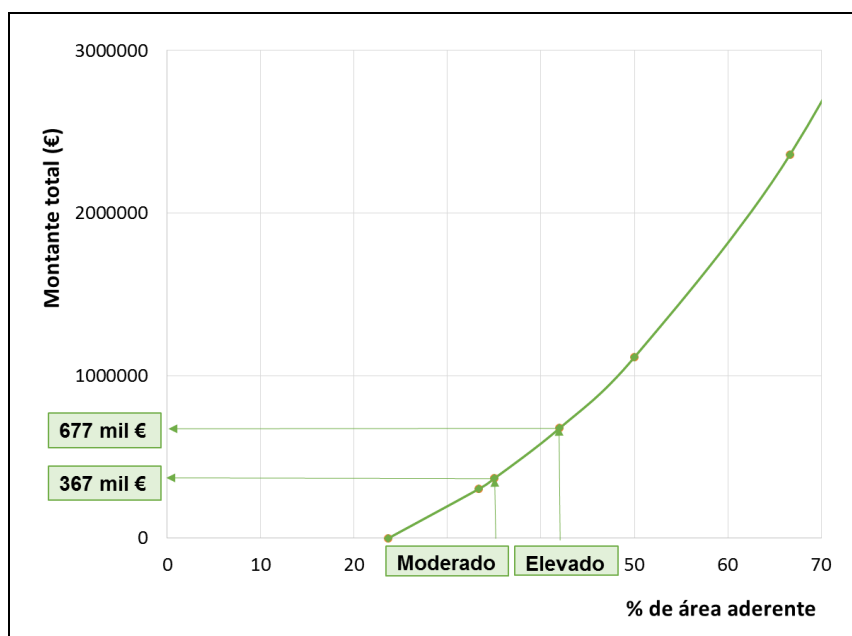
As prioridades da rede primária P1, P2 e P3 referem-se à rede principal, principal e intermédia, e toda a rede, respetivamente.

Conforme ilustrado na Tabela 21, para a implementação da rede primária prevista para proteção da freguesia, a despesa pública anual com os incentivos económicos aos proprietários para a gestão de combustíveis seria de 160 mil euros para cerca de um terço de execução da mesma e de 363 mil euros para a totalidade. Já se fosse necessário limpar matos para atingir as metas dos cenários de intensificação de gestão moderada e elevada seria necessário pagar um incentivo de 143 e 220€ por hectare de propriedade por ano, respetivamente, o que representaria uma despesa pública anual de cerca de 367 e de 677 mil €, respetivamente (Figura 23).

Embora para compromissos como a limpeza de mato, um incentivo económico de adesão voluntária possa ser considerado apropriado, já no caso das faixas da rede primária a adesão voluntária pode ser um problema. De

facto, para que tenham o efeito pretendido, as áreas para a constituição de faixas têm de ser disponibilizadas no local exato que consta do plano de defesa da floresta contra incêndios, pelo que a disponibilização de áreas para faixas deve ser obrigatória, devendo ser acompanhada de compensação ao proprietário pela perda de produção.

Por outro lado, quer a realização e manutenção das faixas quer a limpeza de matos poderão ser contratualizadas pelo Estado com uma entidade gestora de uma ZIF e não necessariamente com cada proprietário individual. Esta contratualização coletiva da gestão de combustíveis pode ter diversas vantagens, como por exemplo, o facto de a entidade gestora ter maior poder negocial e poder obter os mesmos serviços a um preço mais baixo, o que reduz a despesa pública necessária. A execução em comum da gestão de combustíveis pode ainda ter vantagens no plano das economias de escala ou da eficácia técnica.



**Figura 23.** Montante de despesa pública necessária para atingir determinado nível de adesão ao compromisso de limpeza de matos.

## 6. Conclusões e Recomendações

A construção em Alvares de uma paisagem menos vulnerável aos incêndios rurais é possível através de uma mudança de paradigma assente num re-ordenamento da floresta e na intensificação da gestão florestal. As propostas apresentadas têm como objetivo permitir que a freguesia de Alvares venha a:

- Ter uma menor frequência de grandes incêndios, com reduções entre 26 e 37 % da área ardida.
- Ser mais segura, reduzindo entre 17 % e 33 % das povoações em risco Alto e Muito Alto.
- Ter uma economia local mais robusta, com acréscimos na rendibilidade florestal entre os 100 % e os 400 %.

As propostas apresentadas neste estudo têm benefícios ambientais, sociais e económicos para a sociedade como um todo, podendo resultar em benefícios líquidos superiores a 2,5 M€ nos próximos 40 anos. Como termo de comparação, o incêndio de junho de 2017 provocou no concelho de Góis perdas e danos num montante estimado pelas autoridades competentes em cerca de 20 M€.

A intensificação da gestão florestal e a implementação da rede primária permitem ambas melhorias na segurança, aumento da rendibilidade florestal e decréscimo da área ardida. Se tivermos em conta o custo estrito de implementação e manutenção da rede primária, o seu impacto é maximizado se forem executados apenas os troços prioritários, o que corresponde a cerca de 40% do total. No entanto, se tivermos em conta as compensações devidas aos proprietários, os custos serão inevitavelmente superiores aos benefícios, o que sugere a necessidade de intervenção do Estado e a procura por opções que sejam pelo menos complementares. A intensificação da gestão florestal surge como uma proposta muito interessante, uma vez que em todas as dimensões estudadas, é tanto mais benéfica quanto maior for o aumento da área gerida na freguesia. Na verdade, o benefício social líquido é maximizado quando a intensificação da gestão florestal é feita a um nível elevado.

O reordenamento florestal e o aumento da área gerida a uma escala que permita uma redução efetiva da frequência de grandes incêndios só serão possíveis se houver uma ação conjunta e concertada de um grande número de proprietários florestais. A criação de uma ZIF é fundamental para este objetivo. Os proprietários florestais que gerirem as suas propriedades, independentemente das espécies, não só têm benefícios no seu rendimento como também providenciam um serviço importante com benefícios indiretos como a redução da área ardida e a melhoria da segurança.

Apresentam-se de seguida algumas recomendações para reduzir as consequências negativas dos incêndios e promover a implementação das propostas deste estudo. As recomendações apresentadas derivam de conhecimento multidisciplinar, combinando a experiência técnico-científica dos especialistas envolvidos, com as vivências e práticas dos atores locais, que deram origem ao projeto e nele têm participado desde o início. Dividem-se as principais recomendações em 4 grandes áreas de atuação:

### A - Gestão da Propriedade

#### 1. Âmbito local: Criar uma entidade que assegure a execução das propostas

- A criação de uma ZIF é fundamental para este desígnio, no sentido de permitir o acesso a mais recursos e um grau mínimo de autossuficiência na execução do programado.
- A entidade gestora da ZIF deverá estar dotada das competências e meios adequados para assegurar o apoio aos proprietários florestais e a concretização das ações no terreno.

- A entidade gestora da ZIF deverá trabalhar em cooperação com os demais agentes relevantes (estruturas regionais do ICNF, Câmara Municipal e Junta de Freguesia, Associação de Produtores Florestais, indústria, bombeiros e outros), servindo de ele entre eles e os proprietários;
- A ZIF deverá ter uma equipa operacional (p.ex. de sapadores florestais), devidamente equipada e que garanta capacidade mínima de execução de obra em tempo útil, nomeadamente para os aderentes, assegurando a execução de ações legalmente vinculativas (como as faixas de proteção) e colaborando na primeira intervenção e no combate aos incêndios. Recomenda-se que a equipa operacional adquira sólida formação específica em análise de comportamento do fogo, execução de fogo controlado para gestão de combustíveis, e combate a fogo florestal.

**2. Âmbito nacional: Dotar a estrutura de gestão da ZIF dos recursos necessários à sua plena implementação**

- As ZIF deverão ser dotadas de quadro regulamentar e financiamento público apropriados, mediante um programa operacional plurianual de gestão de combustíveis, garantindo fundos para reembolso ou compensação aos proprietários relativamente aos custos da prestação de serviços de limpeza de matos ou da cedência de terras;
- Deverão ser estabelecidas regras simplificadas para a intervenção da ZIF nas áreas dos proprietários, de forma a abrir e manter faixas e mosaicos de parcelas de gestão de combustíveis;
- A taxa de reembolso do custo das operações de gestão deverá ser ajustada à área detida pelo proprietário, considerando que proprietários maiores capturam uma maior fração dos benefícios da gestão de combustíveis.
- Atendendo a que a consolidação das terras florestais em propriedades de maior dimensão aumentará a viabilidade das ZIF e facilitará o funcionamento das suas entidades gestoras, deverão ser reforçados os benefícios concedidos aos proprietários nas operações de compra de parcelas contíguas àquelas que já detenham

**B - Compartimentação do Território**

**3. Reorientar a atual ocupação florestal para uma ocupação mais diversificada, paisagisticamente equilibrada e segura.**

- Aumentar os esforços de financiamento nacional para a gestão normal do minifúndio privado do Pinhal Interior, ao nível dos fundos agrícolas (rearborizações, proteção florestal), dos fundos nacionais (Fundo Florestal Permanente e Fundo Ambiental) e dos fundos estruturais (infraestruturação de defesa da floresta contra incêndios).
- Promover a implementação de um plano plurianual para redução das cargas de combustível. O plano deve ser flexível e adaptado às características e disponibilidade da região, não impondo um método ou uso específico. Das opções possíveis destacam-se a agricultura, a pastorícia, e o fogo controlado. O plano deve ser desenvolvido pela entidade gestora da ZIF em colaboração com outros agentes, tais como o corpo de bombeiros.
- A construção e manutenção das faixas de gestão de combustível, bem como a limpeza de matos, poderão ser contratualizadas pelo Estado a uma entidade gestora de uma ZIF, com vantagens relativamente à contratualização com proprietários individuais. Esta contratualização coletiva da gestão de

combustíveis terá diversas vantagens, como o aumento de poder negocial por parte da entidade gestora, que poderá obter os mesmos serviços a um preço mais baixo, assim reduzindo a despesa pública necessária. A execução em comum da gestão de combustíveis terá ainda vantagens no plano das economias de escala e da eficácia técnica.

- O ordenamento e gestão de combustível servirão para criar oportunidades de combate a incêndios, tornando a paisagem mais defensável. No entanto, só serão úteis se utilizados de forma eficiente pelos meios de combate. Portanto, recomenda-se que as entidades com responsabilidade no combate aos incêndios utilizem de forma cuidadosa a informação fornecida pela ZIF sobre o estado do território, nomeadamente a que respeita a execução e manutenção de faixas de gestão de combustível, estado dos caminhos e localização de pontos de água.

- Neste contexto, propõe-se a formação de Consultores Locais vocacionados para, recorrendo ao seu conhecimento detalhado da freguesia, auxiliar as entidades ligadas ao combate a grandes incêndios, sobretudo as provenientes de fora da região.

- Compensar os proprietários que cedam parte da sua propriedade para faixas de gestão de combustível devidamente, nomeadamente nos termos da Resolução do Conselho de Ministros n.º 157-A/2017 (III.7): “Reforçar as redes de defesa da floresta contra incêndios, mediante a constituição de servidões de utilidade pública ou, quando se justifique, a expropriação dos respetivos terrenos.”

#### **4. Implementar a faixa de proteção à albufeira do Cabril**

- Compensar a perda de rendimento pelo interesse público da proteção dos recursos hídricos e paisagísticos, através de financiamento por um fundo público e executando na área florestal modelos de silvicultura de baixa intensidade.

- Esta compensação de perda de rendimento por serviços ambientais poderá ser originada no Fundo Ambiental ou noutro fundo específico para o Interior/Pinhal Interior, como prevê a Medida 1.2.1 do Programa de Revitalização do Pinhal Interior (Compensação dos serviços ambientais na área florestal do Pinhal Interior).

### **C – Segurança da População**

#### **5. Implementar medidas de reforço da segurança dentro das povoações**

- Estabelecer locais de abrigo, adaptando um edifício existente ou construindo um novo, caso não exista na povoação alguma estrutura passível de adaptação.

- Definir e sinalizar vias de evacuação nas povoações;

- Implementar formação e treino (simulacros) nas povoações, em relação a protocolo de evacuação para abrigo e medidas de autoproteção.

- Formar Consultores Locais que auxiliem a população a adotar os melhores comportamentos de autoproteção.

**6. Adaptar as intervenções de emergência e socorro à hierarquia de risco das povoações**

- Respeitar o mapeamento das povoações com prioridade de intervenção e/ou evacuação, tendo em conta a maior vulnerabilidade da população, a maior distância a abrigo e o nível de risco;
- Atualizar o mapa de povoações em risco após implementação de propostas de compartimentação do território e de gestão da propriedade/floresta.

**D – Promover a integração entre investigação e aplicação**

- Estimular a realização de atividades de investigação aplicada sobre ordenamento do território e gestão de recursos naturais, com ênfase nos recursos florestais, de modo a aperfeiçoar os processos de tomada de decisão. É importante criar mecanismos de monitorização da implementação das propostas deste estudo, para aprender fazendo, numa lógica de gestão adaptativa.
- Privilegiar as propostas mais inovadoras do estudo, como as relativas a modelos de silvicultura menos convencionais (p.ex. as talhadas de sobreiro) e a utilização do fogo controlado e da silvopastorícia para gestão de combustíveis.
- Assegurar a participação colaborativa de serviços de experimentação e investigação públicos e privados (p.ex. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, RAIZ e Laboratório Colaborativo para a Floresta e o Fogo), criando linhas de estudo de médio-longo prazo que prestem o devido apoio aos gestores e decisores florestais.

## **7. Bibliografia**

- Adrião, J., Guiomar, N. (2019). Contribuição para a história do fogo no Centro de Portugal. Acedido em 31 de janeiro de 2019 a partir de <https://www.researchgate.net/project/Contribuicao-para-a-historia-do-fogo-no-Centro-de-Portugal>.
- Anderson, H.E., 1982. Aids to determining fuel models for estimating fire behavior. The Bark Beetles, Fuels, and Fire Bibliography.
- ANPC, Autoridade Nacional de Proteção Civil (2018). Aldeia Segura, Pessoas Seguras – Guia de Apoio à Implementação, 98p.
- Bohannon, R. W. (1997). Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20—79 years: reference values and determinants. *Age and ageing*, 26(1), 15-19.
- Barreiro S, Rua J, Tomé M, 2016. StandsSIM-MD: a Management Driven forest SIMulator. *Forest Systems*. 25(2), eRC07.
- Birkmann, J., Cardona, O. D., Carreño, M. L., Barbat, A. H., Pelling, M., Schneiderbauer, S., ... Welle, T. (2013). Framing vulnerability, risk and societal responses: The MOVE framework. *Natural Hazards*, 67(2), 193–211. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0558-5>
- Capelo, J. (2003). Conceitos e Métodos da Fitossociologia. Estação Florestal Nacional e Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Oeiras, 107 p.
- Capelo, J., et al. (2007). A methodological approach to potential vegetation modeling using GIS techniques and phytosociological expert-knowledge: application to mainland Portugal. *Phytocoenologia* 37 (3-4) : 399-415.
- Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais (CAOF), 2016a. Matriz de beneficiação. Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais, Lisboa. URL: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/gf/prdflo/caof>
- Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais (CAOF), 2016b. Matriz de (re) Arborização 2016. Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais, Lisboa. URL: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/gf/prdflo/caof>
- Consellería del Medio Rural y del Mar (2014). Orden de 19 de mayo de 2014 por la que se establecen los modelos silvícolas o de gestión forestal orientativos y referentes de buenas prácticas forestales para los distritos forestales de Galicia. Disponível em [https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2014/20140605/AnuncioG0165-280514-0001\\_es.html](https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2014/20140605/AnuncioG0165-280514-0001_es.html)
- Correia, C.A.P., (1964). Talhadia do sobreiro. Resultados de um ensaio realizado em Portugal. DGSFA, Estudos e Informação 197, Lisboa. 12 p.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242-261. <http://dx.doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>.
- Dee, D. P., Uppala, S. M., Simmons, A. J., Berrisford, P., Poli, P., Kobayashi, S., Andrae, U., Balmaseda, M. A., Balsamo, G., Bauer, P., Bechtold, P., Beljaars, A. C. M., van de Berg, L., Bidlot, J., Bormann, N., Delson, C., Dragani, R., Fuentes, M., Geer, A. J., Haimberger, L., Healy, S. B., Hersbach, H., Hólm, E. V., Isaksen, I., Kallberg, P., Köhler, M., Matricardi, M., McNally, A. P., Monge-Sanz, B. M., Morcrette, J.-J., Park, B.-K., Peubey, C., de Rosnay, P., Tavolato, C., Thépaut, J.-N., and Vitart, F.: The ERA-Interim reanalysis: Configuration and performance of the data assimilation system (2011). *Q. J. Roy. Meteor. Soc.*, 137, 553–597, <https://doi.org/10.1002/qj.828>, 2011.
- DGF Direção geral das florestas (2003). Guião para Coordenação e Harmonização dos PROF. DGF, Lisboa, 53 p.
- DGFSFA DIREÇÃO-GERAL DOS SERVIÇOS FLORESTAIS E AQUÍCOLAS (1941). Projecto de Arborização do Perímetro Florestal de Góis. DGFSFA, Lisboa, 55 p.

- DGSFA DIRECÇÃO-GERAL DOS SERVIÇOS FLORESTAIS E AQUÍCOLAS (1971). A Federação dos Grémios da Lavoura da Beira Litoral a braços com um gigantesco empreendimento. Cadernos do Gabinete de Estudos Económicos e Estatísticos da DGSFA, ano 11, n.º 1, pp. 14-16.
- Finney, M.A., 2004. FARSITE: Fire Area Simulator—Model Development and Evaluation. USDA Research Paper RMRS-RP-4.
- Fernandes, P., 2005. Equivalência genérica entre os modelos de combustível do USDA Forest Service (Anderson, 1982) e as formações florestais portuguesas. Guia metodológico para elaboração do Plano Municipal/Intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios Direcção Geral dos Recursos Florestais.
- Fonseca, A. M. B. (2014). Herdade de Alvares. Forais e sua História. Ed. do Autor, Alvares, 278 p.
- ICNF Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2012). Plano Municipal de defesa da floresta contra incendios Guia Técnico. Direcção de Unidade de Defesa da Floresta, 93p.
- INE, Instituto Nacional de Estatística (2012). Censos 2011 resultados definitivos-Portugal. Lisboa-Portugal.
- JRC, Joint Research Centre European Commission (2008). Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide. OECD publishing.
- Julião, R., Nery, F., Ribeiro, J., Branco, M., & Zêzere, J. (2009). Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica ( sig ) de base municipal.
- Lopes, C., Maia, J., Bingre, P., Ferreira, L. (2003). Carta da vegetação Potencial do Pinhal Interior Norte. Versão 1.1.. Escala 1:100 000, ESAC, Coimbra.
- Ministério da Agricultura (1940). Plano de Povoamento Florestal. Imprensa Nacional, Lisboa, 202 p.
- Monteiro, M.L., Patrício, M.S. (1996). O castanheiro. Modelos de gestão. Revista Florestal IX (4) : 51-55.
- Natividade, J.V. (1950). Subericultura. DGSFA, Lisboa. 387 p.
- Nunes, A, Oliveira, S., Lourenço, L., Bento Gonçalves, A., Vieira, A., Fernando, F. (2015) Vulnerabilidade a incêndios na Europa Mediterrânea. Abordagem concetual e a utilização de dados de satélite. Atas das I Jornadas Lusófonas CTIG,330-344.
- Oliveira, S., Bento-Gonçalves, A., Nunes, A., Vieira, A., Félix, F., & Lourenço, L. (2014). Prevenção de incêndios florestais e análise da vulnerabilidade com recurso a dados de satélite. O exemplo do projecto PREFER. VIII Colóquio de Geografia de Coimbra, 1. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14195/0871-1623\\_33\\_17](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14195/0871-1623_33_17)
- Oliveira, S., Félix, F., Nunes, A., Lourenço, L., Laneve, G., & Sebastián-López, A. (2018). Mapping wildfire vulnerability in Mediterranean Europe. Testing a stepwise approach for operational purposes. Journal of Environmental Management, 206, 158–169. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.10.003>
- Oliveira, S., Zêzere, J. L., Queirós, M., & Pereira, J. M. (2017). Assessing the social context of wildfire-affected areas. The case of mainland Portugal. Applied Geography, 88, 104–117. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.09.004>
- Oliveira, Â., Moura, P., Pinto, M., (1999). Boas práticas florestais para o pinheiro bravo: Manual. Edição: Centro Pinus pp.18
- Palma, A., Leitão, M. F., & Maia, M. (1992). Avaliação da produção de uma talhadia de sobreiro na região de Alcobaca (Mata Nacional do Vimeiro). Encontro sobre os montados de sobre e azinho, 2, Évora, 4-5 Junho 1992.

- Paveglio, T. B., Moseley, C., Carroll, M. S., Williams, D. R., Davis, E. J., & Fischer, A. P. (2015). Categorizing the social context of the wildland urban interface: Adaptive capacity for wildfire and community "Archetypes." *Forest Science*, 61(2), 298-310. <http://dx.doi.org/10.5849/forsci.14-036>.
- Paveglio, T. B., Prato, T., Edgeley, C., & Nalle, D. (2016). Evaluating the characteristics of social vulnerability to Wildfire: Demographics, perceptions, and parcel characteristics. *Environmental Management*, 58(3), 534-548. <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-016-0719-x>.
- Pereira, J. D. V., Nogueira, J. F. F. (1956). *Inquérito Agrícola e Florestal*. Concelho de Góis. Plano de Fomento Agrário, Lisboa, 164 p.
- Pinho, J. (2000). Referências para o planeamento florestal. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Planeamento Regional e Urbano, UTL, Lisboa, 94 pp.
- Ribeiro, C., Delgado, N. (1868). *Relatorio Ácerca da Arborisação Geral do Paiz*. Academia Real das Sciencias, Lisboa, 318 p.
- Roush, J., & Bay, R. C. (2014). Percentile Ranks for Walking Speed in Subjects 70-79 Years: A Meta-analysis. Internet. *Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 12(1), 1-11.
- Skamarock, W. C., J. B. Klemp, J. Dudhia, D. O. Gill, D. M. Barker, M. G Duda, X.-Y. Huang, W. Wang, and J. G. Powers, 2008: A Description of the Advanced Research WRF Version 3. *NCAR Tech. Note NCAR/TN-475+STR*, 113 pp. doi:10.5065/D68S4MVH
- Tomé M, Oliveira T, Soares P (2006) O modelo GLOBULUS 3.0. Dados e equações. Publicações GIMREF RC2/2006. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Centro de Estudos Florestais, Lisboa
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2009). Terminology on disaster risk reduction.
- Varnes, D.J. (1984). Landslide hazard zonation: a review of principles and practice. *Natural Hazards*, (3)
- Verde, J. (2008). Avaliação da perigosidade de incêndio florestal. Dissertação de Mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, 97p.
- Wagenbrenner, N. S., Forthofer, J. M., Lamb, B. K., Shannon, K. S., & Butler, B. W. (2016). Downscaling surface wind predictions from numerical weather prediction models in complex terrain with WindNinja. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 16 (8), 5229-5241.

## 8. Anexos

### Anexo I. Vegetação natural potencial da freguesia de Alvares

A “vegetação natural potencial” corresponde à vegetação clímax que ocorrerá num dado biótopo se a ação humana cessar, sob as atuais condições de solo e clima (Capelo, 2003). No caso da Freguesia de Alvares, a escola fitossociológica ibérica identifica as seguintes associações florísticas clímax:

1. **Sobreirais** do *Asparago aphylli-Quercetum suberis*, nas menores altitudes e sobretudo nas vertentes expostas a sul;
2. **Carvalhais de carvalho-alvarinho** do *Viburno tini-Quercetum roboris*, nas maiores altitudes (acima de 400m) e nos locais e vertentes mais húmidas;
3. **Carvalhais de carvalho-negral** do *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae*, em altitudes acima dos 800-900 m;
4. **Nano-azinhais** do *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*, nos afloramentos rochosos dos visos;
5. **Azerais** do *Frangulo alni-Prunetum lusitanicae*, em locais húmidos dos fundos dos vales, na zona do carvalho-alvarinho;
6. **Amiais** do *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*, junto aos principais cursos de água, sempre de água permanente. No extremo noroeste, na parte mais alta da freguesia (atitude superior a 800 m) nas margens dos cursos de água permanentes podem ocorrer **bidoais**, provavelmente de *Carici reuterianae-Betuletum celtibericae*;
7. **Salgueirais** de *Salicetum salviifoliae*.

Foi criado um mapa indicativo da vegetação potencial para Alvares (Figura 1) com base em classes de altitude, formas de terreno (vales, cumeadas), trabalho de campo e consulta de documentação (e.g. Lopes et al. 2003; Capelo, 2007).

Na maior parte do território predominariam florestas mistas de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e sobreiro (*Quercus suber*). Este seria mais abundante nas menores altitudes, junto à ribeira de Unhais e nas encostas mais declivosas e secas (nomeadamente as de exposição sul), até aos 500-700m de altitude, enquanto os carvalhais predominariam nas maiores altitudes e nos sítios mais umbrosos (fundos de vale e encostas viradas a norte e oeste). Contudo, os povoamentos destas duas espécies nunca seriam puros, dado que elas ocorreriam simultaneamente em proporções variáveis consoante o microclima/biótopo local.

Nos carvalhais e sobreirais das baixas altitudes ocorreriam mais espécies arbóreas ou arborescentes, incluindo o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), o medronheiro (*Arbutus unedo*), o pilriteiro (*Crataegus monogyna*), a urze-branca (*Erica arborea*), o folhado (*Viburnum tinus*), o loureiro (*Laurus nobilis*), o aderno-de-folhas-largas (*Phillyrea latifolia*) ou o lentisco (*Phillyrea angustifolia*).

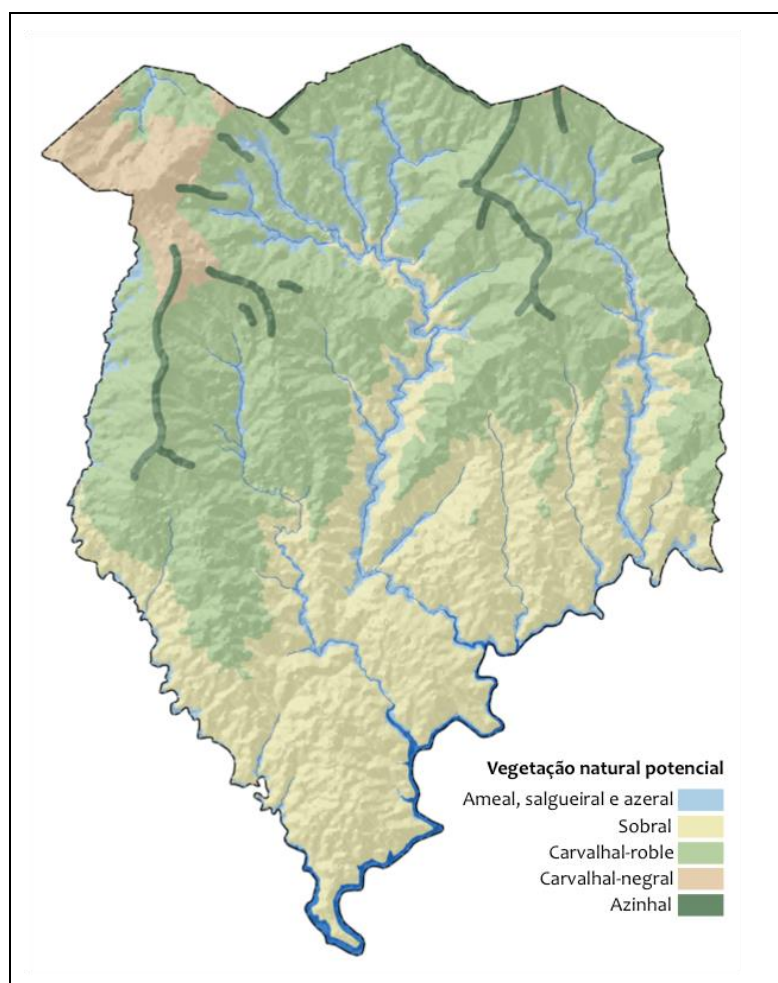
Um pouco por todo o território da freguesia, mas mais frequentemente nas maiores altitudes, ocorreriam também dispersos o freixo (*Fraxinus angustifolia*), a cerejeira-brava (*Prunus avium*), o padreiro (*Acer pseudoplatanus*), o castanheiro (*Castanea sativa*), o catapereiro (*Pyrus cordata*), o azevinho (*Ilex aquifolium*) ou o sanguinho (*Frangula alnus*).

Nas maiores altitudes seria mais frequente o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), que suporta melhor uma estação fria mais longa, sendo que nos afloramentos rochosos das grandes altitudes ocorre a azinheira (*Quercus rotundifolia*), por vezes formando pequenos bosquetes de azinhos com porte arbustivo ou

arborescente<sup>2</sup>. Nestas áreas mais elevadas outras espécies arbóreas seriam igualmente abundantes, tais como o bidoeiro (*Betula pubescens*), as sorveiras (*Sorbus* sp.) e mesmo – provavelmente – o teixo (*Taxus baccata*) e o pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*). Atendendo à quase completa destruição, desde há longos séculos, das formações arbóreas naturais das maiores altitudes, a recuperação ecológica teve de recorrer sobretudo a espécies pioneiras, incluindo os *Pinus* a as *Betula*, ainda hoje presentes na paisagem (Figura 2)

Nos fundos dos vales a vegetação natural potencial será dominada pelos amieiros (*Alnus glutinosa*), formando galerias mais ou menos amplas junto aos cursos de água permanentes (como se verifica, por exemplo, na ribeira do Sinhel imediatamente a montante de Alvares, com uma bem desenvolvida galeria ribeirinha dominada por amieiro, exemplo eloquente do que poderá ocorrer no resto da freguesia), enquanto nos cursos de água não permanentes a formação ribeirinha seria dominada pela borrazeira-branca (*Salix salviifolia*). Nas florestas aluviais ocorreriam também outras espécies, de que se destacam o freixo, a aveleira, o loureiro, os carvalhos, etc.

Um aspeto interessante da vegetação natural potencial da freguesia é a ocorrência de florestas dominadas pelo azereiro (*Prunus lusitanica*), normalmente compostas também de espécies como o sanguinho (*Frangula alnus*), o folhado, o azevinho ou o medronheiro, as quais ocorrem potencialmente no fundo de vales encaixados, com cursos de água temporários, entre os 500 e os 900m de altitude e, também, como etapa de substituição (degradação) dos carvalhais de carvalho-alvarinho.



**Figura 1.** Vegetação natural potencial na freguesia de Alvares.

<sup>2</sup> Na margem direita da ribeira de Mega (freguesia de Coentral), existe mesmo uma “Costa [encosta] da Azinheira”



**Janeiro 2005**



**Maio 2018**

**Figura 2.** Evolução da vegetação arbórea espontânea na zona do Cimo do Carvalhal/Penedos de Góis, a cerca de 950 m de altitude. Apesar das condições ecológicas relativamente agrestes (solos esqueléticos, local exposto e menor temperatura média anual) e das intervenções de gestão de combustíveis realizadas, as espécies autóctones pioneiras – nomeadamente o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), conseguem num curto período de tempo converter as áreas de matos em florestas abertas, o que traduz bem o potencial para o crescimento lenhoso e para a expansão da floresta na freguesia de Alvares. Caso decorra um período de tempo suficientemente longo, estes povoamentos naturalmente enriquecer-se-ão com folhosas, que tenderão a dominar as florestas em situações mesófilas.

### **Vegetação natural potencial e fitotoponímia**

A fitotoponímia, que representa os nomes de localidades, regiões, acidentes geográficos, etc. relacionados com plantas ou formações vegetais, constitui um poderoso auxiliar para o estudo da vegetação, até porque uma percentagem significativa desses nomes pode remontar a épocas por vezes bastante recuadas.

A Freguesia de Alvares é bastante rica em fitotoponímia, elencando-se na Tabela 1 alguns exemplos, com comentários sobre a vegetação natural potencial e atual, com base na toponímia presente na Carta Militar 1:25000. O número de fitotopónimos será bastante maior, não tendo contudo existido oportunidade de consultar a documentação onde residem (p. ex. nos registos matriciais das Finanças ou do Registo Predial).

Deve notar-se ainda que alguns caso poderão referir-se a “falsos fitotopónimos”, seja por evolução convergente de topónimos com significados muito distintos, em que quando se perde o conhecimento do significado original há tendência para assimilação a outras palavras conhecidas, seja por topónimos devidos à antroponímia (nome de possessor ou proprietário), e não propriamente a um topónimo gerado nas características da vegetação local. Por exemplo, “Bouça da Sobreira” poderá derivar de “Bouça Sobreira”, com um sentido topográfico (“sobreira” de “superaria”, “que fica acima, num ponto superior”). Estas questões só podem ser dirimidas com um estudo do histórico dos topónimos (atestações antigas, etc.), o que não tem cabimento neste trabalho.

Da análise da Tabela 1 ressalta a abundância de toponímia relacionada com a floresta ribeirinha (amieiro, salgueiros, aveleira, bidoeiro), com os carvalhos e castanheiros, salientando-se a própria sede da freguesia, e com a atividade pastoril, o que confirma quer a prevalência desta atividade no território, quer a relativa raridade do elemento arbóreo – não se utiliza para a toponímia o que é “vulgar”, mas sim o que marca (pela originalidade) o local face à envolvente.

Assim, é provável que quer a sucessiva criação de aglomerados populacionais, quer a fixação de topónimos no restante território, tenham ocorrido num contexto de desarborização generalizada, onde pontuavam na paisagem pequenos maciços ou elementos arbóreos isolados e, em especial, as matas do fundo dos vales, mais resistentes e resilientes aos incêndios e fornecedoras de matérias-primas vitais para a sociedade agrícola pré-industrial – o que de resto é confirmado pelos relatos dos primeiros silvicultores que visitaram a região no século XIX e pela primeira Carta Agrícola e Florestal (1905).

**Tabela 1.** Lista de fitotopónimos existentes na freguesia de Alvares (base: Carta Militar série M888, folhas 252, 253, 264 e 265)

<b>Topónimo</b>	<b>Altitude</b>	<b>Espécie/formação vegetal/uso</b>	<b>Observações</b>
Alvares	320	<i>Quercus robur/pyrenaica</i>	Sede da freguesia
Amieiros	680	<i>Alnus glutinosa</i>	Povoação
Amiosinho	530	<i>Alnus glutinosa</i>	Edifícios
Amiosinho	380	<i>Alnus glutinosa</i>	Povoação
Amioso Cimeiro	620	<i>Alnus glutinosa</i>	Povoação
Amioso Fundeiro	370	<i>Alnus glutinosa</i>	Povoação
Amioso do Senhor	540	<i>Alnus glutinosa</i>	Povoação
Barroca do Braceiro	550	<i>Stipa tenacissima</i>	Orográfico
Barroca do Vidoeiro	750	<i>Betula pubescens</i>	Curso de água

## ALVARES: um caso de resiliência ao fogo

Relatório Técnico | Outubro 2019

Barroca da Feiteira	700	<i>Pteridophyta</i> sp.	Orográfico
Barroca das Cavadas	650	Agrícola	Curso de água
Barroca do Solgaçol	650	<i>Cistus</i> sp.?	Curso de água
Boiça	670	(Silvo)pastoril	Povoação
Bouça das Oliveiras	350	<i>Olea europaea</i> /(silvo)pastoril	Ruína
Bouça da Sobreira	550	<i>Quercus suber</i> /(silvo)pastoril	Edifício
Cabeço do Rabacinho	600	<i>Apium nodiflorum</i> / <i>Oenanthe crocata</i>	Orográfico
Cançal	380	<i>Phragmites australis</i>	Povoação
Canços	350	<i>Phragmites australis</i>	Ruínas
Carrasqueira	410	<i>Quercus</i> ?	Povoação
Carcajal	550	<i>Pterospartum tridentatum</i>	Edifícios
Carregal	510	<i>Carex</i> sp.	Edifício
Carregal	490	<i>Carex</i> sp.	Ruínas
Carregal Pequeno	500	<i>Carex</i> sp.	Edifício
Catraia do Azevedo	900	<i>Ilex aquifolium</i> ?	Edifício
Cilha Velha	350	De <i>sillia</i> “floresta, bosque” (Fernandes, 1999) ou apícola	Ruínas
Cimo do Carvalhal	900	<i>Quercus robur/pyrenaica</i>	Orográfico
Cortes	440	Pastoril	Povoação
Farrusco	750	Florestal?	Orográfico
Fonte dos Salgueiros	700	<i>Salix</i> sp.	Orográfico
Lameirinhos	410	Pastoril	Orográfico
Lomba da Cilha	800	De <i>sillia</i> “floresta, bosque” (Fernandes, 1999) ou apícola	
Lomba do Souto de Alvelo	850	<i>Castanea sativa</i>	Orográfico
Lomba do Souto Redondo	850	<i>Castanea sativa</i>	Orográfico
Madeiros Pequenos	420	Florestal	Povoação
Porto da Carvalha	800	<i>Quercus robur/pyrenaica</i>	Curso de água e local
Quinta da Carrasqueira	420	<i>Quercus</i> ?	Edifícios
Rebolo	450	<i>Castanea sativa</i>	Edifícios
Relva da Mó	500	Pastoril	Orográfico
Relveirinho	620	Pastoril	Orográfico
Ribeira da Carrasqueira	400	<i>Quercus</i> ?	Curso de água
Ribeira do Amioso	500	<i>Alnus glutinosa</i>	Curso de água
Selada da Boiça	680	(Silvo)pastoril	Orográfico
Sobreirinhos	700	<i>Quercus suber</i>	Orográfico
Soita Carreira	600	<i>Castanea sativa</i>	Orográfico

## ALVARES: um caso de resiliência ao fogo

Relatório Técnico | Outubro 2019

Tojal	500	<i>Ulex</i> sp.	Edifícios
Torgal	470	<i>Erica</i> sp.	Orográfico
Vale da Abelheira	550	<i>Corylus avellana</i>	Orográfico
Vale do Amieiro	650	<i>Alnus glutinosa</i>	Orográfico
Vale do Carvalho	700	<i>Quercus robur/pyrenaica</i>	Orográfico
Vale da Castanheira	650	<i>Castanea sativa</i> (ou orográfico)	Orográfico
Vale das Cavadas	700	Agrícola	Orográfico
Vale das Cerejeirinhas	460	<i>Prunus avium</i>	Orográfico
Vale da Corte	650	Pastoril	Orográfico
Vale das Giestas	550	<i>Genista</i> sp.	Orográfico
Vale Junco	460	<i>Juncus</i> sp.	Orográfico
Vale dos Madeiros Grandes	600	Florestal	Orográfico
Vale do Monteiro	470	Florestal	Orográfico
Vale das Nogueiras	580	<i>Juglans regia</i>	Orográfico
Vale da Palha	650	Pastoril	Orográfico
Vale das Penisqueiras	500	<i>Dactylis glomerata</i>	Orográfico
Vale da Pereira	600	<i>Pyrus</i> sp.	Orográfico
Vale do Pereira	700	<i>Pyrus</i> sp.	Orográfico
Vale da Sobreira	650	<i>Quercus suber</i>	Orográfico
Vale das Sobreiras	450	<i>Quercus suber</i>	Orográfico

## **Anexo II. Informação histórica adicional**

Os espaços silvestres constituíram, desde sempre, o uso dominante na freguesia de Alvares. Nas descrições do século XVIII resulta clara a dominância dos matos e pastagens, que sustentavam grandes rebanhos de caprinos (Fonseca, 2014), sendo frequentemente citada a existência de castanheiros, sendo uma das bases da alimentação local.

Do ponto de vista ecológico, a situação ter-se-á agravado com o crescimento populacional verificado a partir da Revolução Liberal, que aumentou a pressão humana sobre o território rural. O engenheiro florestal João Maria de Magalhães, na sua contribuição para o *Relatório Acerca da Arborização Geral do Paiz* de 1868, embora não tenha visitado Alvares, dá nota do estado de desarborização que se verificava na região: “Nos districtos de Leiria e Castello-Branco (...) perto do rio Zezere, encontram-se extensas serranias completamente despidas de vegetação florestal, e que muito conviria arborizar. (...) de Sernache-do-Bom-Jardim até ao Zezere, seguindo na direcção da Foz-d’Alge, caminha-se três horas quasi sem se ver uma arvore!” (Ribeiro e Delgado, 1868).

Aquando do reconhecimento dos baldios ao norte do Tejo o panorama mantém-se desolador, sendo os maninhos do concelho de Góis incluídos no *Plano de Povoamento Florestal* de 1938 (Ministério da Agricultura, 1940) e, de seguida, elaborado o *Projeto de Arborização do Perímetro Florestal de Góis*, abrangendo também 1 980 ha de terrenos então considerados baldios na freguesia de Alvares (DGSFA, 1941). Estes documentos caracterizam as serranias de Góis como “terrenos declivosos, desnudados, percorridos por freqüentes incêndios”, pobres em águas e carecendo de arborização urgente, a qual tinha como objetivos principais a correcção hidrológica das bacias do Mondego e do Zêzere e a produção de madeiras destinadas aos centros industriais próximos, para além da constituição de pastagens melhoradas, 6 viveiros florestais e de uma área de reserva natural em 1.000 ha (que não vem a ser contemplada no Projeto, dada a degradação dos terrenos efetivamente submetidos ao regime florestal).

Na delimitação dos baldios para a elaboração do Projeto, e dado o estatuto controverso dos terrenos na área da freguesia de Alvares (a Junta de Freguesia defendeu que os terrenos eram privados), previu-se apenas a arborização nas mais altas partes das serras sobranceiras a Bouça, Amioso Cimeiro, Casal Novo, Amieiro, Roda de Baixo e Simantorta; contudo, a ação dos Serviços Florestais em Alvares resumiu-se sobretudo à arborização dos terrenos na vertente para o rio Ceira e à construção a Casa do Guarda Florestal da Assentada/Espinho (na vertente da Ribeira do Sinhel).

Esta foi contudo também uma fase de intensa arborização privada no concelho e na freguesia de Alvares, que em meados da década de 1950 já era a que detinha maior taxa de arborização, cerca de 30% (Pereira e Nogueira, 1956), quase exclusivamente com pinheiro-bravo, produzindo anualmente 3 500 toneladas de lenha e 2 500 toneladas de toros (em parte tratada na serração existente na freguesia). A florestação foi igualmente fomentada pela instalação, em 1921, da primeira fábrica de resinação na freguesia, que muito incrementou a exploração de gema nos pinhais instalados, passando esta atividade a contribuir fortemente para valorização do pinhal, como constatado por estes autores – as duas fábricas existentes em 1956 em Alvares detinham um total de 360.000 incisões e processavam, anualmente, 540 toneladas de gema.

O progressivo esvaziamento demográfico e as excelentes condições para a produção lenhosa conduziram à arborização da maior parte da freguesia, quer artificial (ampliada também pela atividade do Fundo de Fomento Florestal), quer por regeneração natural, mau grado os incêndios que periodicamente a assolavam e que por vezes assumiam já grande dimensão, como se pode constatar na Tabela 1, retirada de Adrião e Guiomar (2019).

Os grandes fogos da década de 1960 e seguintes viriam a modificar o panorama no que respeita à composição da floresta. Logo após os dois grandes incêndios de setembro de 1970, em que ardeu uma parte significativa da freguesia e onde, para além do esforço de infraestruturação das áreas ardidas, houve um primeiro esforço (infrutífero) de associativismo florestal por parte do Estado e da Federação dos Grémios da Lavoura da Beira Litoral (DGSFA, 1971), os proprietários começaram a apostar na conversão dos povoamentos de pinheiro-bravo (normalmente irregulares) em talhadias de eucalipto para produção de rolaria, dada a proximidade de centros industriais de consumo (Figueira da Foz e Constância).

Esse processo, que se intensificava após cada grande incêndio, levou a que no final da década de 1980 a exploração de resina atravessasse graves dificuldades, dada a escassez quer de matéria-prima local, quer da mão-de-obra para a sua recolha, como sobressaiu nas *Jornadas sobre as Potencialidades do Concelho de Góis*, em 1988.

**ALVARES: um caso de resiliência ao fogo**  
**Relatório Técnico | Outubro 2019**

**Tabela 1.** Registo histórico recolhido por Adrião e Guiomar (2019), com base na consulta das edições do jornal “A Comarca de Arganil” no período de 1926 a 1975.

<b>Dia</b>	<b>Sítio</b>	<b>Causa</b>	<b>Coberto</b>	<b>Extensão</b>	<b>Danos</b>	<b>Observações</b>
01-08-1926	Lomba da Amoreira	Desconhecido	Mato, pinhal			Fagulhas a 800m; passou o Unhais
31-07-1933	Lomba da Amoreira	Desconhecido	Pinhal			
28-08-1933	Selada da Murta/Fonte Limpa	Intencional	Mato, pinhal			Vale do Pão, Toja, Lomba da Pedra e Vale do Rossaio
02-08-1938	Vale da Rapoila	Desconhecido	Pinhal			
25-08-1940	Amioso Fundeiro	Desconhecido	Pinhal		1 palheiro, 6 ovelhas	
25-08-1940	Lomba da Amoreira	Desconhecido	Pinhal	3 dias		
05-08-1943	De Amiosinho a Corga da Serra	Desconhecido	Mato, pinhal	3 dias		Povoações de Gavião e Caniçal ameaçadas
26-07-1948	Lomba da Amoreira	Desconhecido		Grande		* Noticiado no nº 3463, de 26/07/1948
26-08-1947	Sítio de Azevinho, Serra da Amoreira	Actividades trad.	Mato, pinhal			
23-07-1948	Sítio Vale Figueiras, Lomba da Amoreira	Actividades trad.	Pinhal, agrícola			
14-08-1948	De Cabeço dos Picos a Amioso Cimeiro	Desconhecido	Mato			
17-06-1949	Amoreira	Desconhecido			1 ferido	
06-07-1949	Valinho do Ouro	Natural	Mato		1 ferido	
02-09-1949	Lombancha, Lomba da Amoreira	Desconhecido				
05-09-1957	Cabeço dos Picos, Serra da Lousã	Desconhecido	Mato, pinhal, agrícola	2000 ha, 2 dias	Colmeias	
26-08-1961	Vale Estroso	Negligência	Mato, pinhal, agrícola		1 ferido	
09-09-1963	Vale dos Monteiros, Chã de Alvares	Desconhecido	Mato, pinhal			Já antes se haviam registado outros incêndios, causando consideráveis prejuízos
29-06-1965	Cortes	Desconhecido	Mato, pinhal, agrícola			
17,18-07-1969	Obrais	Desconhecido	Pinhal			
17,18-07-1969	Mega Cimeira	Desconhecido	Pinhal			
17,18-07-1969	Casal do vale do Rego	Desconhecido	Pinhal			

## ALVARES: um caso de resiliência ao fogo

Relatório Técnico | Outubro 2019

17,18-07-1969	Amiosos	Desconhecido	Pinhal			
17,18-07-1969	Estevianas	Desconhecido	Pinhal			
17,18-07-1969	Varzina	Desconhecido	Pinhal			
17,18-07-1969	Alvares	Desconhecido				
28-07-1969	Alvares	Intencional	Mato, eucaliptal	Pinhal, Frente 3km	com	
29-07/03-08-1969	Carregal	Desconhecido				feridos
29-07/03-08-1969	Vale da Forca	Desconhecido				
29-07/03-08-1969	Gestosa	Desconhecido				
29-07/03-08-1969	Vale dos Madeiros	Desconhecido				
05-09-1970	Amioso do Senhor	Desconhecido	Mato, pinhal	Considerável		Com reacendimento
05-09-1970	Telheiro e Coelhosa (Alvares) e Pampilhosa da Serra	Desconhecido	Pinhal	1500 ha, 4 dias		De Alvares, seguiu para a Foz onde transpôs o rio Unhais para Pampilhos da Serra; Corga do Indioso, Vale Gata, Vale de Pereiras, Preles, Picoto, Trinhão, Soutelinho, Machio, Amoreira, Coelhal, Pessegueiro, Carvoeiro, etc., ameaçadas. Extinto pela chuva.
15-08-1972	Cimo de Simantorta até Roda e Amieiros	Desconhecido	Mato, pinhal	2 dias		
16-08-1972	Amiosinho	Desconhecido	Pinhal			
21-09-1974	Telhada	Desconhecido				
21-09-1974	Relva da Mó	Desconhecido				
11-08-1975	Alvares	Desconhecido				Em Alvares, ardeu metade da floresta da freguesia; também culturas agrícolas, casas de lavoura, animais, 2 casas de habitação.

### Anexo III. Informação adicional sobre a estrutura e fragmentação da propriedade

A estrutura desigual da propriedade da terra é observada quer entre os residentes na freguesia quer entre os que não residem nela (Tabela 1).

**Tabela 1** Estrutura da propriedade dos espaços florestais em Alvares

Classe de área da propriedade	Total				Por local de Residência							
	Nº de proprietários		Área		Nº de proprietários				Área			
	N	%	ha	%	Alvares		Fora*		Alvares		Fora*	
	N	%	ha	%	N	%	N	%	ha	%	ha	%
<1 ha	1.665	57	519	6			1.665	67			519	9
≥ 1 e <5 ha	874	30	2.035	23	294	70	580	23	661	22	1.374	23
≥ 5 e <10 ha	195	7	1.356	15	64	15	131	5	444	15	912	15
≥10 e <50 ha	149	5	2.733	30	54	13	95	4	1.099	37	1.634	27
≥ 50 ha	21	1	2.391	26	9	2	12	0,5	769	26	1.621	27
	2.904	100	9.034	100	421	100	2.483	100	2.973	100	6.061	100

Fonte: Dados obtidos a partir da Matriz Predial de Alvares, \* inclui o nº de proprietários/área (ha) de artigos cuja morada não foi apurada (área < 1 ha) ou é desconhecida, sombreado (não apurado)

Outra característica da estrutura da propriedade da terra é a sua elevada fragmentação. Um proprietário em Alvares, em média, possui 5,8 prédios/artigos rústicos com uma área média de 0,5 ha. Mesmo as grandes propriedades constituem-se pela reunião num titular de várias dezenas de prédios que, em média, se estendem por pouco mais de 2 ha (Tabela 2).

**Tabela 2** – Fragmentação da propriedade

Classe de área da propriedade	Nº de Artigos	Nº médio Artigos/proprietário	Área média do artigo
<1 ha	4.297	2,6	0,1
≥1 e <5 ha	6.594	7,5	0,3
≥5 e <10 ha	2.224	11,4	0,6
≥10 e <50 ha	2.622	17,6	1,0
≥ 50 ha	1.052	50,1	2,3
	16.789	5,8	0,5

Fonte: Matriz Predial de Alvares

#### Anexo IV. Dados geográficos

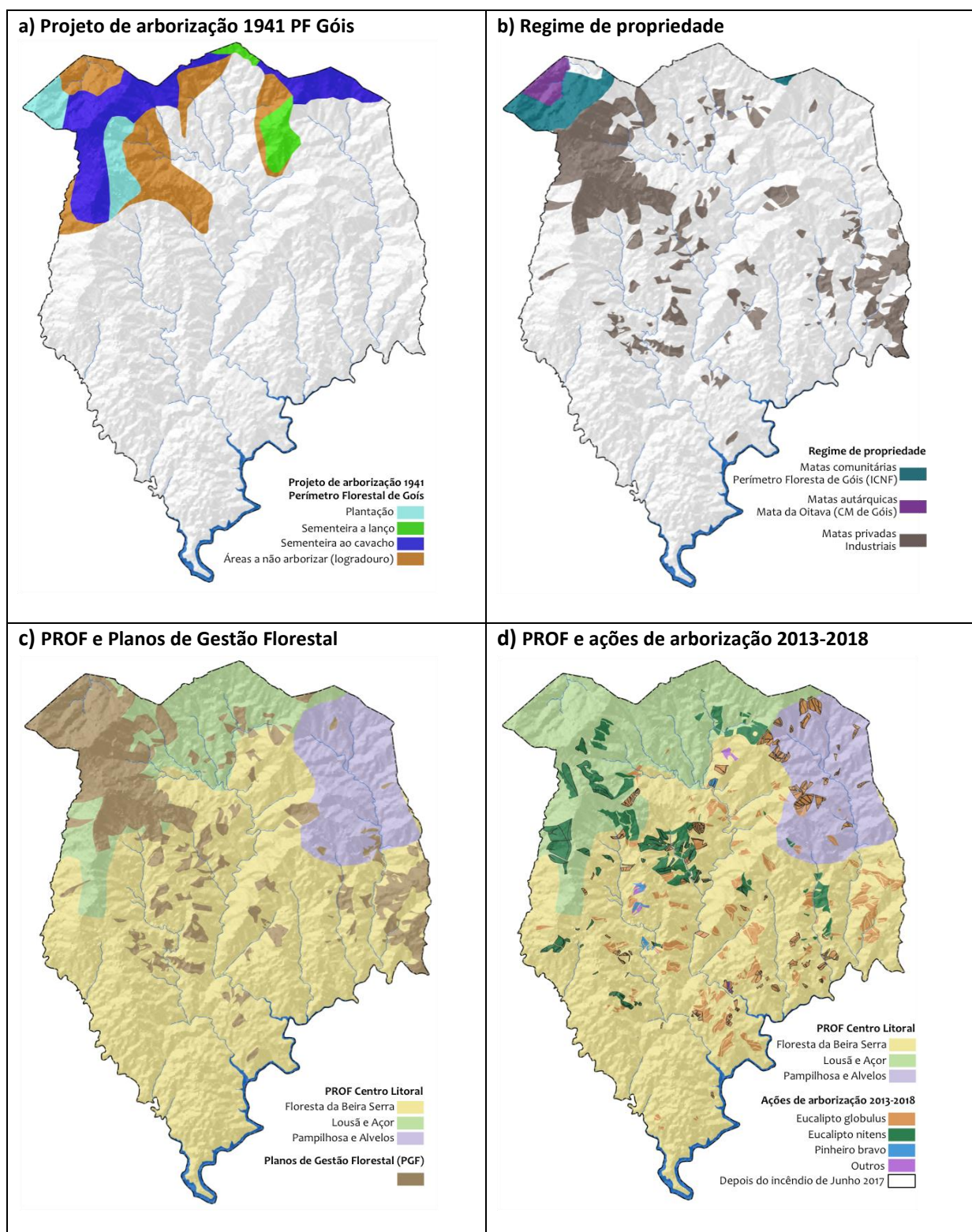
Para a formulação das propostas no âmbito do ordenamento florestal e do território e, também, do planeamento da arborização, recorreu-se à informação geográfica que consta na tabela seguinte.

**Tabela 1.** Listagem de dados geográficos utilizados na proposta de ordenamento e no planeamento da arborização

Tema	Layer ou grupo de layers	Layers dos grupos	Fonte
<b>Administrativos</b>	Fronteiras	Freguesia	DGT
		Concelhos	DGT
		Distritos	DGT
	Povoações	-	CMG
	Rede viária	Rede viária OSM	OpenStreetMap
		Rede viária PMDF	CMG
<b>Incêndios</b>	Número vezes ardido	-	Projeto
	Severidade incêndios 2017	-	ISA
	Histórico	Áreas ardidas 1975-2017	ISA
<b>Uso do solo</b>	COS/IFN/CAF	COS 2007, 2010 e 2015	DGT
		IFN 2010	ICNF
		COS 1995	DGT
		IFN 1974	ICNF/ISA/DGT
		CAF 1905 e 1955	UÉ
<b>Ordenamento</b>	PROF Centro Litoral	-	ICNF
	Matas comunitárias	-	ICNF
	Matas autárquicas	-	ICNF
	Planos de gestão florestal	-	ICNF
	Habitats Rede Natura 2000	-	ICNF
	Vegetação natural potencial	-	Projeto
	Ações de arborização	-	ICNF
<b>Hidrografia</b>	Águas interiores	-	DGT
	Cursos de água	-	DGT
	Zona Proteção Albufeira do Cabril	-	APA
	Bacias	Microbacias	APA
		Bacias	APA
<b>Topografia</b>	DTM ASTER	-	NASA
	Declive ASTER	-	Projeto
	Hillshade	-	Projeto
	Morfologia do terreno	-	Projeto
	Declive	-	Projeto
	Isolinhas 500m e 800m	-	Projeto

Fontes: DGT – Direção Geral do Território. CMG – Camara municipal de Góis. ISA – Instituto Superior de Agronomia. ICNF Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. UÉ: Universidade de Évora. APA Agência Portuguesa do Ambiente. NASA Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (EUA)

Na Figura 1 podem consultar-se exemplos de informação geográfica utilizada na elaboração da proposta de ordenamento da paisagem, quer com carácter histórico (propostas do Projeto de Arborização do Perímetro Florestal de Góis, parcialmente executado), quer atuais, permitindo detetar algumas das principais dinâmicas territoriais no domínio florestal (ações de re-arborização, planos de gestão florestal).



**Figura 1.** Exemplo de cartografia utilizada no processo de planeamento (fase de análise territorial e histórica).  
 Fontes: ver Tabela 1.

## **Anexo V. Área ocupada por cada tipo de abordagem de gestão florestal em Alvares**

A ausência de informação detalhada sobre a área ocupada por cada tipo de proprietário e a gestão que pratica na freguesia de Alvares, é uma limitação importante do estudo. Outros estudos, em outras regiões, serão igualmente afetados por este tipo de incertezas. Foram recolhidas informações de duas fontes distintas: a) conhecimento da Associação Florestal de Góis, proprietários privados e madeireiros através de diversas reuniões realizadas durante o projeto e b) inquéritos realizados a proprietários não-industriais (ver secção 3.2 do texto principal). Para ambas as fontes a caracterização de cada tipo de proprietário e a sua gestão tipo dos povoamentos de eucalipto foi bastante coerente (resultados não apresentados). No entanto, em termos de percentagem de área ocupada por cada abordagem de gestão, ambas as fontes resultaram em estimativas bastante díspares (Tabela 1).

As reuniões efetuadas resultam em recolha de informação bastante útil e rica dada a sua experiência e conhecimento do território de Alvares, mas de carácter inevitavelmente subjetivo. Adicionalmente, estes *stakeholders* por serem ativos e tentarem seguir as melhores práticas, poderão ter uma visão mais pessimista relativamente à gestão (ou falta desta) que é praticada pelos restantes proprietários. Do outro lado, os inquéritos são também por si uma fonte bastante imperfeita de informação. Os inquéritos não foram feitos a uma amostra aleatória de proprietários privados por falta de informação sobre os mesmos, do qual o cadastro é peça fundamental. Desta forma, utilizou-se uma base de dados de contactos de aderentes à ZIF que por si só é uma amostra tendencialmente enviesada para proprietários mais ativos ou no mínimo mais interessados pelo território e com motivação para a sua gestão.

As estimativas de cada tipo de abordagem mostram claramente dois tipos de cenários relativamente aos proprietários florestais e gestão que praticam. De um lado uma visão mais “pessimista” com uma baixa percentagem de proprietários que gerem os seus povoamentos para além do mero corte da madeira (~22%). Do outro lado uma descrição mais “otimista” com quase metade (~46%) da área dos proprietários não-industriais em Alvares com gestão ativa dos povoamentos de eucalipto. Assim sendo, optou-se por usar uma estimativa intermédia para os cálculos relevantes do estudo, mais aproximada da 1ª fonte, uma vez que a 2ª tinha claramente valores sobrestimados.

**Tabela 1.** Percentagem de área ocupada por cada tipo de abordagem de gestão florestal, com base em dois tipos de fontes distintos (Reuniões e Inquéritos) e as estimativas finais usadas no estudo.\*

<b>Tipo de abordagem de gestão</b>	<b>Fonte: Reuniões</b>	<b>Fonte: Inquéritos</b>	<b>Estimativas usadas no estudo</b>
Completo	11	23	15
Básico	11	23	15
Só-Corte	38	23	35
Sem Gestão	15	8	10

\* as percentagens foram todas normalizadas tendo em conta a área de eucalipto dos proprietários privados não-industriais que não se encontrava sob gestão da indústria (i.e. 76.6% da área de eucalipto total).

## **Anexo VI. Distribuições de Combustíveis**

Para cada classe ocupação do solo (COS2015) foram atribuídos modelos de combustível da tipologia Portuguesa definida por Fernandes (2005) ao qual se adicionou um modelo para resíduos de exploração de Anderson (1982). A distribuição dos modelos para o cenário de referência é apresentada na Tabela 1.

As distribuições dos modelos de combustível para pinhal (industrial e não-industrial) e matos foram definidas com base em informação providenciada pelo Prof. Paulo Fernandes, que beneficiou também da sua experiência recente na Comissão Técnica Independente que estudou (entre outros) os fogos de 2017 que afetaram a região de estudo. Para os eucaliptais, dada a sua cobertura e relevância na área de estudo, as distribuições dos modelos de combustível foram definidas tendo em conta não apenas a informação fornecida pelo Professor Paulo Fernandes bem como informação recolhida em reuniões com a Associação Florestal do Concelho de Góis, indústria da pasta de papel, madeireiros e proprietários florestais da freguesia de Alvares. Para cada tipo de abordagem de gestão, definiram-se as distribuições típicas de modelos de combustível ao longo de 36 anos desde a plantação do povoamento (Tabelas 2 e 3). Estas foram condicionadas por *timings* de referência para a gestão de combustíveis no sub-bosque. Uma vez que não se conhece a localização de cada tipo de abordagem de gestão não-industrial, a probabilidade de cada modelo de combustível depende da distribuição dos tipos de abordagem de gestão (ver secção 3.3 do texto principal).

As propostas avançadas neste estudo modificam as distribuições de combustíveis na paisagem. A intensificação da gestão florestal modifica a proporção de cada tipo de abordagem florestal, aumentando a percentagem de proprietários não-industriais que fazem gestão de combustível e aumentando a sua frequência (secção 3.3 do texto principal). Para a rede primária assumiu-se que esta não tem combustível no 1º ano (implementação ou manutenção), é seguida de combustíveis com baixa carga no 2º, 3º e 4º ano, e no 5º ano estão presentes matos baixos. Uma vez que a frequência de manutenção proposta é de 5 anos, no 6º ano efetua-se nova gestão do combustível e o ciclo reinicia-se. Numa análise exploratória considerou-se o aumento da eficiência da rede primária enquanto local de oportunidade de combate, alterando os combustíveis nela presente para desta forma reproduzir de forma indireta a eficiência do combate.

**Tabela 1.** Distribuição dos modelos de combustível para as principais classes de ocupação do solo (cenário de referência)

<b>Uso e Ocupação do Solo</b>	<b>Modelo de Combustível</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Probabilidade</b>
Eucaliptal não-industrial	Não arde	NA	0,03
	Eucaliptal jovem ou recentemente gradado.	M-EUCd	0,12
	Eucaliptal (folhada)	F-EUC	0,10
	Eucaliptal (folhada + sub bosque)	M-EUC	0,60
	Resíduos Exploração	NFFL11	0,14
Eucaliptal industrial	Não arde	NA	0,13
	Eucaliptal jovem ou recentemente gradado.	M-EUCd	0,25
	Eucaliptal (folhada)	F-EUC	0,29
	Eucaliptal (folhada + sub bosque)	M-EUC	0,21
	Resíduos Exploração	NFFL11	0,13
Pinhal não-industrial	Folhada de Pinheiro com sub-bosque arbustivo	M-PIN	0,67
	Mato alto	V-Maa	0,33
Pinhal industrial	Folhada de Pinheiro	F-PIN	1,00
Matos e Florestas	Matos Altos	V-Maa	0,67
Abertas	Matos Baixos	V-Mab	0,33

**Tabela 2.** Modelos de Combustível ao longo de 36 anos para povoamentos de eucalipto em Alvares: privados industriais, e não-industriais completos e básicos

Rotação	Ano	Privados Industriais		Privados Não-Industrial <i>Completos</i>		Privados Não-Industrial <i>Básicos</i>	
		Modelo		Modelo		Modelo	
1	1	NA		NA		NA	
	2	*	NA	*	NA	NA	
	3		NA		NA	NA	
	4	*	M-EUCd	*	M-EUCd	*	M-EUCd
	5		M-EUCd		M-EUCd		M-EUCd
	6		F-EUC	*	M-EUCd		F-EUC
	7	*	M-EUCd		F-EUC		F-EUC
	8		F-EUC		F-EUC		F-EUC
	9		F-EUC		F-EUC		M-EUC
	10		F-EUC		M-EUC		M-EUC
	11		M-EUC		M-EUC		M-EUC
	12		M-EUC		M-EUC		M-EUC
2	1		NFFL11		NFFL11		NFFL11
	2		NFFL11		NFFL11		NFFL11
	3		NFFL11		NFFL11		NFFL11
	4		M-EUC	*	M-EUCd	*	M-EUCd
	5	*	M-EUCd		M-EUCd		M-EUCd
	6		M-EUCd		F-EUC		F-EUC
	7	*	M-EUCd		F-EUC		F-EUC
	8		F-EUC		F-EUC		F-EUC
	9		F-EUC		M-EUC		M-EUC
	10		F-EUC		M-EUC		M-EUC
	11		M-EUC		M-EUC		M-EUC
	12		M-EUC		M-EUC		M-EUC
3	1		NFFL11		NFFL11		NFFL11
	2		NFFL11		NFFL11		NFFL11
	3		NFFL11		NFFL11		NFFL11
	4		M-EUC	*	M-EUCd	*	M-EUCd
	5	*	M-EUCd		M-EUCd		M-EUCd
	6		M-EUCd		F-EUC		F-EUC
	7	*	M-EUCd		F-EUC		F-EUC
	8		F-EUC		F-EUC		F-EUC
	9		F-EUC		M-EUC		M-EUC
	10		F-EUC		M-EUC		M-EUC
	11		M-EUC		M-EUC		M-EUC
	12		M-EUC		M-EUC		M-EUC

\* ano em que se assume gestão de combustível do sub-bosque, com base conhecimento especializado e diversas reuniões com associação de produtores, e tanto proprietários privados industriais e não-industriais.

**Tabela 3.** Modelos de Combustível ao longo de 36 anos para povoamentos de eucalipto em Alvares: privados não-industriais só corte e sem gestão.

Rotação	Ano	Privado Não-Industrial	Privado Não-Industrial
		<i>Só-Corte</i>	<i>Sem Gestão</i>
1	1	M-EUCd	M-EUC
	2	M-EUCd	M-EUC
	3	M-EUC	M-EUC
	4	M-EUC	M-EUC
	5	M-EUC	M-EUC
	6	M-EUC	M-EUC
	7	M-EUC	M-EUC
	8	M-EUC	M-EUC
	9	M-EUC	M-EUC
	10	M-EUC	M-EUC
2	1	11	M-EUC
	2	11	M-EUC
	3	11	M-EUC
	4	M-EUC	M-EUC
	5	M-EUC	M-EUC
	6	M-EUC	M-EUC
	7	M-EUC	M-EUC
	8	M-EUC	M-EUC
	9	M-EUC	M-EUC
	10	M-EUC	M-EUC
3	1	11	M-EUC
	2	11	M-EUC
	3	11	M-EUC
	4	M-EUC	M-EUC
	5	M-EUC	M-EUC
	6	M-EUC	M-EUC
	7	M-EUC	M-EUC
	8	M-EUC	M-EUC
	9	M-EUC	M-EUC
	10	M-EUC	M-EUC
1	1	M-EUCd	M-EUC
	2	M-EUCd	M-EUC
	3	M-EUC	M-EUC
	4	M-EUC	M-EUC
	5	M-EUC	M-EUC
	6	M-EUC	M-EUC

\* ano em que se assume gestão de combustível do sub-bosque, com base conhecimento especializado e diversas reuniões com associação de produtores, e tanto proprietários privados industriais e não-industriais.

**Tabela 4.** Distribuição dos modelos de combustível para os cenários que resultam das propostas do projeto.

<b>Uso e Ocupação do Solo</b>	<b>Modelo de Combustível</b>	<b>Acrônimo</b>	<b>Probabilidade</b>
Eucaliptal não-industrial (cenário de referência)	Não arde	NA	0,03
	Eucaliptal jovem ou recentemente gradado.	M-EUCd	0,12
	Eucaliptal (folhada)	F-EUC	0,10
	Eucaliptal (folhada + sub bosque)	M-EUC	0,60
	Resíduos Exploração	NFFL11	0,14
Eucaliptal não-industrial (intensificação gestão moderada)	Não arde	NA	0,05
	Eucaliptal jovem ou recentemente gradado.	M-EUCd	0,13
	Eucaliptal (folhada)	F-EUC	0,15
	Eucaliptal (folhada + sub bosque)	M-EUC	0,53
	Resíduos Exploração	NFFL11	0,14
Eucaliptal não-industrial (intensificação gestão elevada)	Não arde	NA	0,06
	Eucaliptal jovem ou recentemente gradado.	M-EUCd	0,15
	Eucaliptal (folhada)	F-EUC	0,19
	Eucaliptal (folhada + sub bosque)	M-EUC	0,47
	Resíduos Exploração	NFFL11	0,14
Rede Primária	Não arde	NA	0,20
	Matos jovens descontínuos com herbáceas	V-MH	0,60
	Matos Baixos	V-Mab	0,20
Rede Primária (maior eficiência)	Não arde	NA	0,80
	Matos jovens descontínuos com herbáceas	V-MH	0,20

## **Anexo VII. Estimativa do dano médio por povoação provocado pelo incêndio de 2017**

Tiveram-se em conta apenas os danos causados nas povoações da freguesia de Alvares (Tabela 1) tendo por base as estimativas da CM de Góis para o incêndio de 2017. Apenas se consideraram os danos em edificações, equipamentos municipais e infraestruturas municipais. Foram excluídos os danos no Gavião e Vidoeiro por não estarem inseridos no perímetro de uma povoação. Em infraestruturas respeitantes a mais do que uma povoação (exemplo: estrada que ligue duas povoações), o dano total foi dividido pelas povoações afetadas.

O custo total em danos causados pelo incêndio de 2017 em edificações, equipamentos municipais e infraestruturas municipais foi de 4.235.086€, afetou 28 povoações, tendo um custo médio por povoação de 151.253€. Os danos em equipamentos municipais foram de cerca de 109 mil € tendo afetado maioritariamente a rede de abastecimento de água. Os danos em infraestruturas municipais foram uma ordem de grandeza acima, num valor total de 2,5 M€, afetando sobretudo equipamentos urbanos complementares (exemplo: contentores do lixo) e infraestruturas rodoviárias (exemplo: caminhos municipais).

**Tabela 1.** Estimativa de danos causados nas povoações de Alvares pelo incêndio de 2017 (Fonte: CM Góis)

<b>Povoação</b>	<b>Estimativa de danos (€)</b>
Algares	5.150
Alvares	229.665
Amiosinho	26.150
Amioso Cimeiro	25.160
Amioso do Senhor	67.780
Amioso Fundeiro	137.000
Candeia	22.560
Canical	767.664
Carrasqueira	580.297
Chã de Alvares	15.340
Cilha Velha	240.800
Coelhosa	98.720
Corga da Vaca	135.320
Cortes	4.600
Estevianas	135.960
Fonte dos Sapos	135.960
Fonte Limpa	8.000
Foz de Alvares	2.650
Lomba	225.320
Madeiros	720
Mega Cimeira	720
Mega Fundeira	141.300
Milreu	2.560
Obrais	134.770
Simantorta	652.400
Telhada	167.560
Torgal	270.400
Varzina	560
<b>Total</b>	<b>4.235.086</b>

### **Anexo VIII. Estimativa do custo de recuperação da área ardida**

Os custos de recuperação das áreas ardidas foram baseadas em valores financiados através de concursos abertos pelo ProDer e PDR 2020 (fonte: ICNF). Estes compreendem um conjunto de 120 incêndios ocorridos pelo País, entre 2009 e 2017 (Tabela 1), que arderam mais de 500ha cada. O tipo de ações de recuperação compreendem a recuperação de infraestruturas afetadas, controlo de erosão, tratamento e proteção de encostas, recuperação de linhas de água e medidas de proteção contra a diminuição da perda de biodiversidade. Os custos unitários por cada hectare ardido variam entre 144,9€/ha e 167,2€/ha dependendo da dimensão do incêndio.

**Tabela 1.** Custos de recuperação de áreas ardidas entre 2009 e 2017 (Fonte: ICNF)

<b>Área ardida no Incêndio</b>	<b>Número de incêndios</b>	<b>Extensão total da Área Ardida</b>	<b>Custo total estimado (€)</b>	<b>Custo unitário (€/ha)</b>
> 20.000 ha	8	274.184	39.720.869	144,87
5.000-20.000	23	211.896	23.304.745	109,98
1.000-5.000	66	146.733	27.631.872	188,31
500-1.000	23	19.175	3.206.591	167,23
Total\Médio	120	655.162	95.351.484	145,54

## **Anexo IX. Informação adicional sobre instrumentos de políticas públicas**

### **Obrigações sem compensação e com multas**

Até agora a resposta política na vertente da prevenção tem sido baseada numa lógica imposta de cima para baixo, assente em legislação e regulamentação, com a aplicação coerciva de sanções e coimas. Esta abordagem tem ficado manifestamente aquém dos resultados desejáveis. As razões possíveis para o alcance limitado por esta via prendem-se por um lado, pela incapacidade de monitorizar, fiscalizar e fazer cumprir a lei em todo o território florestal (quer por desconhecimento do detentor quer por um dimensionamento insuficiente das entidades de fiscalização) e por outro, num desajuste do montante a pagar, tornando-se por vezes preferível correr o risco de eventualmente ter de pagar a multa do que suportar o custo de cumprir os requisitos legais.

### **Compensação por obrigações ou proibições que resultam da lei ou de regulamentos**

Uma forma de garantir uma maior eficácia da regulamentação passa por criar mecanismos de compensação dos proprietários pelo facto de se confrontarem com obrigações, proibições decorrentes desses mesmos requisitos legais ou regulamentos aplicáveis (por exemplo, os pagamentos Rede Natura ao abrigo da Diretiva Aves e Habitats) que restringem o uso a dar à terra que detém. Esta ideia de compensação tem por trás a noção de que há uma desvantagem associada à perda de valor pela imposição de uma disposição legal. A determinação desse valor envolve a sua quantificação e eventualmente custos elevados. Num caso extremo de expropriação total e mudança de posse para o Estado, teria de se assegurar os custos dessa gestão, eventualmente uma opção proibitiva no atual contexto económico.

### **Contratos privados entre a indústria e os proprietários**

Uma terceira opção seria proprietários *industriais* e não-industriais celebrarem um contrato entre si, com as condições necessárias para assegurar a redução do risco de incêndio, benéfica para ambos. Por exemplo, tal como uma empresa embaladora de água mineral francesa decidiu estabelecer um contrato com um grupo de agricultores de modo a mudarem as suas práticas agrícolas que contaminavam os aquíferos, também as indústrias que dispõem de terrenos florestais em Alvares, poderão estabelecer com os seus vizinhos, contratos em que financiam os custos de limpezas de mato ou criação de descontinuidades verticais ou horizontais, eficazes para as proteger. Esta opção está, no entanto, dependente da conciliação e compatibilidade dos interesses dos mesmos (custos de transação) e não garante a sua aplicabilidade à escala da freguesia nem assegura a redução do risco de incêndio de forma coordenada para todos.

### **Incentivo económicos aos proprietários**

Para além de instrumentos coercivos ou sem qualquer tipo de controlo pelas autoridades locais ou nacionais, existe uma terceira via que estimula os proprietários a aderir à implementação das medidas que se consideram eficazes.

Ao nível dos povoamentos, a gestão para redução do risco de incêndio pode envolver o aumento de área conduzida para o crescimento de espécies de folhosas autóctones mais resistentes à propagação do fogo como os carvalhos, o sobreiro, medronheiro e ainda, a realização de operações silvícolas de silvicultura preventiva tais como: desbastes, desramações, seleção de varas, limpeza de mato. Esta gestão ativa de combustíveis envolve custos diferentes consoante o contexto, variando caso-a-caso com as características biofísicas dos povoamentos (fraca acessibilidade, matos muito altos, espaçamento insuficiente, potencial ecológico), e com as características socio-económicas e pessoais (idade, distância a percorrer, mão de obra a contratar e supervisionar).

O estímulo financeiro para os superar visa criar as condições adequadas a que esse investimento seja facilitado e internalizado nas decisões. Uma política de incentivos pode envolver o financiamento público das medidas silvo-ambientais que se pretendem ver executadas. As limitações deste instrumento prendem-se com o elevado número de proprietários que obrigam à identificação, registo e monitorização de milhares de contratos num sistema centralizado. Teria ainda de ser desenhado à medida das características locais, tendo em conta a não geração de incentivos perversos.

#### **Incentivos económicos às ZIF**

Numa variante aos incentivos económicos aos proprietários, tem-se ainda a possibilidade de criar um mecanismo de contratualização e financiamento do “serviço” de gestão de combustíveis com uma entidade que os representa e que o executa. Uma vez que as ZIF são um instrumento especificamente desenhado para gerir de forma centralizada e planeada, áreas contíguas à escala da paisagem para melhorar a resiliência territorial aos incêndios, esta será a entidade ideal para intermediar este tipo de medida. Por um lado, será mais fácil estabelecer relações com centenas de ZIF do que com milhares de proprietários, por outro lado o trabalho envolvido será escalonado no tempo e efetuado com uma economia de escala e economia de esforço, numa lógica custo-eficácia. Para além de todas estas vantagens acrescenta valor ao trabalho das entidades gestoras e de criação de ZIFs, que passam a ter recursos para realizar os objetivos a que se propõem quando são criadas. Entretanto, é necessário, porém, que os proprietários adiram às ZIF e aceitem por sua vez, as regras criadas através deste instrumento.

## **Anexo X. Questionário aos proprietários florestais da freguesia de Alvares**

O questionário contou com 26 perguntas ao longo de 5 partes:

1. Caracterização da área de Floresta e matos
  - a. Descrição da afetação pelos incêndios de 2017
  - b. Caracterização dos espaços florestais incluindo detalhes relacionados com a área detida, situação topográfica, aldeia mais próxima e espécie florestal dominante.
2. Experiências de escolha
  - a. Apresentação do cenário e regras do contrato hipotético ao inquirido e realização das experiências de escolha para 5 contratos diferentes
  - b. Recolha de opiniões sobre temas relacionados com a contratualização da gestão
3. Caracterização da atual gestão florestal
  - a. Modelos de trabalho
  - b. Investimentos realizados nos espaços florestais
  - c. Produtos e utilizações da Floresta
  - d. Rendimento e importância da floresta
4. Atitudes e preferências relativamente à coordenação da gestão
5. Caracterização sociodemográfica e participação associativa.

### **Anexo XI. Modelos de silvicultura adaptáveis a Alvares**

Do conjunto de modelos de silvicultura mais comumente utilizados em Portugal continental (e em regiões europeias com condições socioeconómicas e ecológicas similares) foram selecionados aqueles que poderão ter maior interesse como opções para os proprietários e gestores de Alvares, descritos na tabela 1. Para além dos aqui exemplificados deverão igualmente ser considerados os que constam no PROF do Centro Litoral (Portaria n.º 56/2019).

## ALVARES: um caso de resiliência ao fogo

Relatório Técnico | Outubro 2019

**Tabela 1.** Exemplos de modelos de silvicultura adaptáveis a Alvares

Modelo	Reg	Rot	Objetivos/funções	Descrição (sintética)	Fontes	
Pinheiro-bravo – produção lenhosa e resina	AF	45	Produção de madeira (rolaria, toros), biomassa e resina	0-5 anos: aproveitamento da reg. natural; 5-10 anos: limpeza de mato e desrama baixa; 10-20 anos: 1.º desbaste e 2.ª desrama; 20-30 anos: 2.º desbaste; 30-35 anos: 3.º desbaste; ≈45 anos: corte final.	Oliveira (1999)	
Pinheiro-bravo mistoproteção	AF	150	Conservação do solo; produção de biomassa e madeira; enquadramento paisagístico	0-5 anos aproveitamento da regeneração natural e retanha/ressementeira com folhosas ou pinheiro; 5-10 anos: limpeza de mato; 10-20 anos: limpeza do povoamento; desbastes em função da qualidade da estação; 60/70: corte final (ou mais cedo em função do contexto fitossanitário)	V.V.A.A.	
Cipreste-do-buçaco	AF	40	Conservação do solo; produção de biomassa e madeira; enquadramento paisagístico	Plantação em compasso 3x2; 0-20: 3 desramações e 1.º desbaste; 20-35: 3 desbastes; 40/45: corte final.	DGF (2003)	
Castanheiro produção	T	30	Produção de varas e de toros de pequena dimensão	Plantação em compasso de 3x3 ou similar (≈1.200 árv./ha); 25-30 anos: 1.º corte; cortes de talhadia a cada 25-30 anos. [nesta fase, 5-10: seleção de varas; 10-14: desbaste pelo baixo]	Monteiro (1996)	
Carvalho-alvarinho produção	TC	120	Produção de toros para serração e desenrolamento; produção de lenhas	Plantação em compasso 2x2, 2x2,5 ou 3x1,5 (2.000-2.500 árv./ha); poda de formação cada 2/3 anos; limpeza a partir de 15 anos; desbaste aos 30 anos e depois a cada 7/10 anos; cortes ao 90-120 anos.	Consellería del Medio Rural y del Mar (2014)	
Sobreiro produção	T	10	Produção de lenhas e, secundariamente, cortiça virgem	Plantação com compasso de 3x3 ou similar (≈1.200 árv./ha); 20-25 anos: 1.º corte; cortes de talhadia a cada 10-12 anos.	Natividade (1950); Correia (1964); Palma <i>et al.</i> (1992)	
Sobreiro produção	AF	150	Produção de cortiça e, secundariamente, lenhas	Plantação com compasso de 3x3 ou similar (≈1.200 árv./ha); 20-25 anos: 1.º descortiçamento; desbastes a cada 10 anos; cortes aos 90-120 anos.	V.V.A.A.	
Medronheiro produção	AF	-	Produção de fruto	Plantação com compasso de 2,5x6,5 ou similar (até 600 árv./ha); poda de formação ao 2.º ano; primeira produção aos 4/5 anos; desramações de 5 em 5 anos. Podas de manutenção e conformação, para manutenção da copa arredondada.	V.V.A.A.	
Eucalipto T produção	T	12	Produção de rolaria para trituração	Plantação com os compassos normalizados, em função da preparação do terreno e da capacidade do meio; regeneração através de cortes entre os 10-12 anos, com posterior seleção de varas (1 a 3 por toíça).	V.V.A.A.	
Eucalipto produção	AF	AF	30	Produção de toros para serração e desenrolamento	Plantação em compasso de 3x3; limpeza aos 3 anos deixando 500-600 árv./ha; desbaste aos 6 anos para 150-200 árv./ha; corte aos 25-30 anos.	Consellería del Medio Rural y del Mar (2014)

Legenda: Reg – regime (AF – alto-fuste; T – talhadia; TC – talhadia composta); Rot – rotação (anos). V.V.A.A: de vários autores.

## Anexo XII. Variação na rendibilidade florestal

No presente anexo são representados os valores de variação relativa na rendibilidade florestal para proprietários privados não-industriais *básicos* (Tabela 1), *industriais* (Tabela 2), e para toda a freguesia (Tabela 3).

**Tabela 1.** Variação relativa (em %\*) das propostas na rendibilidade florestal nos próximos 36 anos para privados não-industriais *básicos*

		Gestão Florestal		
		Atual	Moderada (+15%)	Elevada (+30%)
Rede Primária**	Nula	0%	-2%	-19%
	P1	36%	9%	11%
	P2	36%	24%	16%
	P3	38%	39%	22%

\* A variação relativa é calculada por comparação com a estimativa obtida para o cenário de referência

\*\*As prioridades da rede primária P1, P2 e P3 referem-se á rede principal, principal e intermédia, e toda a rede, respetivamente.

**Tabela 2.** Variação relativa (em %\*) das propostas na rendibilidade florestal nos próximos 36 anos para privados *industriais*

		Gestão Florestal		
		Atual	Moderada (+15%)	Elevada (+30%)
Rede Primária**	Nula	0%	18%	21%
	P1	11%	14%	21%
	P2	4%	12%	16%
	P3	-5%	8%	9%

\* A variação relativa é calculada por comparação com a estimativa obtida para o cenário de referência

\*\*As prioridades da rede primária P1, P2 e P3 referem-se á rede principal, principal e intermédia, e toda a rede, respetivamente.

**Tabela 3.** Variação relativa (em %\*) das propostas na rendibilidade florestal nos próximos 36 anos à escala da freguesia inteira

		Gestão Florestal		
		Atual	Moderada (+15%)	Elevada (+30%)
Rede Primária**	Nula	0%	220%	308%
	P1	157%	242%	393%
	P2	132%	277%	387%
	P3	100%	309%	374%

\* A variação relativa é calculada por comparação com a estimativa obtida para o cenário de referência

\*\*As prioridades da rede primária P1, P2 e P3 referem-se à rede principal, principal e intermédia, e toda a rede, respetivamente.