Universidade do Minho
Instituto de Ciências Sociais

Samuel Filipe Felgueiras Viana

O Papel dos Sapadores Florestais na Prevenção dos Incêndios Florestais

Janeiro de 2026

O Papel dos Sapadores Florestais na Prevenção dos Incêndios Florestais
Samuel Filipe Felgueiras Viana
UMinho|2026

Universidade do Minho

Instituto de Ciências Sociais

Samuel Filipe Felgueiras Viana

O Papel dos Sapadores Florestais na Prevenção de Incêndios Florestais

Relatório de Estágio

Mestrado em Geografia – Riscos e Proteção Civil

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor António Bento Gonçalves

Janeiro 2026

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição CC BY
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

AGRADECIMENTOS

A realização deste estágio e a elaboração do presente relatório representaram uma etapa marcante no meu percurso académico e pessoal. Chegar até aqui não teria sido possível sem o apoio, a orientação e a colaboração de várias pessoas, às quais manifesto a minha mais profunda gratidão.

Em primeiro lugar, quero agradecer ao meu orientador, Professor Doutor António Bento Gonçalves, pelo acompanhamento dedicado e muita paciência. A sua experiência e disponibilidade foram essenciais para a concretização deste trabalho.

À entidade de acolhimento, Associação Florestal do Lima, expresso o meu sincero agradecimento pela oportunidade de integrar esta equipa. Foi uma experiência enriquecedora, que contribuiu de forma significativa para o meu desenvolvimento técnico, mas também humano.

Gostaria de deixar um agradecimento especial ao Engenheiro Mariano Freitas, responsável direto pela minha integração e acompanhamento durante o estágio. A sua orientação, a sua paciência e a forma como fez questão de partilhar os seus conhecimentos comigo foram determinantes para o sucesso desta experiência.

Não poderia deixar de mencionar e agradecer também a Engenheira Dulce, a Engenheira Elisabete e a Técnica Zélia, que, com a sua simpatia, colaboração, e disponibilidade contribuíram para que o ambiente de trabalho fosse sempre positivo e motivador. Aprendi muito com cada uma e senti-me verdadeiramente acolhido.

Agradeço profundamente à minha família, pelo apoio constante. O vosso suporte foi e continua a ser uma base sólida em todas as etapas da minha vida.

E um agradecimento especial à minha Leonor, pelo amor, pela paciência, pela ajuda prática em momentos importantes e por estar sempre presente. O teu apoio foi fundamental para que eu mantivesse o foco, a motivação e a confiança ao longo deste percurso.

A todas estas pessoas, o meu mais sincero obrigado. Cada um contribuiu, à sua maneira, para a realização deste estágio e para a construção de mais um capítulo da minha vida.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração. Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

RESUMO

Os incêndios florestais constituem uma das principais ameaças à floresta, nomeadamente em Portugal, onde as condições climáticas, o abandono do espaço rural e a acumulação de combustível têm contribuído para um cenário de alta perigosidade.

Neste contexto, as equipas de sapadores florestais desempenham um papel central no modelo nacional de defesa da floresta contra incêndios (DFCI), atuando de forma preventiva na realização de trabalhos de silvicultura e gestão de combustível. Contudo, apesar da sua presença no terreno e da execução quase continua de atividades preventivas, permanece a dúvida sobre a efetiva eficácia dessas intervenções: será que estas ações têm impacto na redução da área ardida e na recorrência de incêndios? Ou, apesar das intervenções, os incêndios continuam a ocorrer com a mesma intensidade?

A presente investigação desenvolveu-se através do acompanhamento direto da gestão e coordenação das equipas de sapadores florestais da Associação Florestal do Lima, com o objetivo de compreender e analisar o impacto das ações executadas no terreno. A partir da observação prática e da análise de dados (estatísticos e cartográficos), procurou-se refletir sobre a capacidade destas intervenções em atenuar o comportamento do fogo, em limitar a sua progressão.

A investigação foca-se, assim, na avaliação das medidas preventivas executadas pelas equipas de sapadores, não apenas enquanto elementos operacionais no terreno, mas também enquanto parte integrante de uma estratégia de mitigação do risco de incêndio. Ao mesmo tempo, procura-se perceber até que ponto estas equipas estão dotadas dos meios humanos, técnicos e logísticos adequados para responder eficazmente aos desafios colocados pelo desempenho da sua atividade.

Este relatório pretende, contribuir para uma reflexão sobre o papel das equipas de sapadores florestais como agentes de prevenção e proteção da floresta, identificando pontos fortes, fragilidades e oportunidades de melhoria.

Palavras-chave: Incêndios Florestais, prevenção, sapadores florestais

ABSTARCT

Forest fires are one of the main threats to forest ecosystems, particularly in Portugal, where climatic conditions, the abandonment of rural areas, and the accumulation of combustible vegetation have contributed to a scenario of high fire risk.

In this context, the sapadores florestais (forest ranger teams) play a central role in the national forest fire defense model (DFCI), acting preventively through forestry operations and fuel management activities. However, despite their ongoing presence in the field and the near- continuous implementation of preventive measures, doubts remain regarding the actual effectiveness of these interventions: do these actions truly have an impact on reducing burned areas and the recurrence of wildfires? Or do the fires continue to occur with the same intensity, despite the preventive efforts?

This research was developed through direct observation of the management and coordination of the sapadores florestais teams under the Associação Florestal do Lima, with the aim of understanding and analyzing the impact of the actions carried out on the ground. Through practical observation and data analysis, the study aims to reflect on the capacity of these interventions to mitigate fire behavior and limit its spread.

Thus, the investigation focuses on evaluating the preventive measures implemented by the sapadores florestais, not only as operational units in the field, but also as integral elements of a broader fire risk mitigation strategy. At the same time, it seeks to understand whether these teams are equipped with the necessary human, technical, and logistical resources to respond effectively to the challenges posed by their role.

This report aims to contribute to a critical reflection on the role of sapadores florestais as agents of forest protection and fire prevention, identifying strengths, weaknesses, and opportunities for improvement.

Keywords: Forest fires, prevention, forest ranger teams

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 OBJETIVOS 2

1.2 METODOLOGIA 3

2. REALIDADE DENDROCAUSTOLÓGICA EM PORTUGAL 5

2.1 EVOLUÇÃO DA ÁREA ARDIDA SÉCULO XXI 5

2.2 ÁREA ARDIDA E NÚMERO DE OCORRÊNCIAS 6

3. SAPADORES FLORESTAIS 8

3.1 CRIAÇÃO DO PROGRAMA DE SAPADORES FLORESTAIS 9

3.2 FUNÇÕES DO SAPADOR FLORESTAL 11

3.3 EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS 13

3.4 DISTRIBUIÇÃO DAS EQUIPAS DE SAPADORES 14

4. ASSOCIAÇÃO FLORESTAL DO LIMA 16

4.1 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO 17

4.2 CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA 18

4.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA 19

4.3.1 Hipsometria 19

4.3.2 Declive 20

4.3.3 Temperatura 21

4.3.4 Precipitação 22

3.4. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 24

3.4.1 Espaços Florestais 25

3.4.2 Floresta por espécie 26

4 ESTÁGIO E EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS DA AFL 27

4.1. ENQUADRAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO 27

4.2 SAPADORES FLORESTAIS DA AFL 28

4.3. ÁREA DE INTERVENÇÃO DAS EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS DA AFL 29

4.4. ESTATÍSTICAS DOS SAPADORES DA AFL 31

4.4.1. Idade média dos sapadores da AFL 31

4.4.2. Habilitações Literárias dos Sapadores da AFL 32

4.4.3. Tempo de Serviço dos sapadores da AFL 33

4.4.4. Índice de Massa Corporal 34

4.5 TRABALHOS DOS SAPADORES FLORESTAIS DA AFL 37

4.5.1. Trabalhos dos Sapadores Florestais em 2021 37

4.5.2. Trabalhos dos Sapadores Florestais em 2022 ..... *39*
4.5.3 Trabalhos dos Sapadores Florestais em 2023 ..... *41*
4.5.4. Trabalhos dos Sapadores Florestais em 2024 ..... *43*
5 CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO E INCÊNDIOS NA ÁREA DE INTERVENÇÃO *45*
5.1. NÚMERO DE OCORRÊNCIAS NA ÁREA DA AFL *45*
5.2. ÁREA ARDIDA NA ÁREA DA AFL *46*
5.3. ÁREA ARDIDA E OCORRÊNCIAS *48*
5.4. RECORRÊNCIA *49*
5.5 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS ÁREAS ARDIDAS E OS TRABALHOS DE SILVICULTURA *51*
5.5.1. Análise do ano de 2021 ..... *51*
5.5.2. Análise do Ano de 2022 ..... *52*
5.5.3. Análise do Ano de 2023 ..... *53*
5.5.4. Análise do Ano de 2024 ..... *54*
5.5. CARACTERIZAÇÃO DA ATUAÇÃO *56*
5.6.1. Silvicultura preventiva *56*
5.6.2. Fogo Controlado *57*
5.6.3. Sensibilização *58*
6 CONCLUSÕES 59
BIBLIOGRAFIA 61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área ardida em Portugal Continental e evolução do número de equipas de sapadores florestais em Portugal (1999-2024) 6
Figura 2. Evolução da área ardida e número de ocorrências em Portugal Continental, 1999-2023 7
Figura 3. Evolução do número de equipas de Sapadores Florestais, 1999-2024 13
Figura 4. Território de intervenção das equipas de sapadores 14
Figura 5. Área de intervenção das equipas de sapadores florestais em Portugal Continental 15
Figura 6. Enquadramento territorial da área de influência da AFL 17
Figura 7. Hipsometria na área de influência da AFL 19
Figura 8. Mapa de declives na área de influência da AFL (2018) 20
Figura 9. Temperatura média mensal, em Ponte de Lima (1991-2020) 22
Figura 10. Gráfico pluviométrico, Ponte de Lima, 1991-2020 23
Figura 11. Uso e Ocupação do Solo, nível 1 na área de estudo 24

Figura 12. Uso e Ocupação do Solo, nível 2 na área de estudo 25
Figura 13. Uso e Ocupação do Solo, nível 3, na área de estudo 26
Figura 14. Distribuição das equipas de sapadores florestais da AFL 29
Figura 15. Faixa etárias dos Sapadores Florestais da AFL 32
Figura 16. Habilitações literárias dos Sapadores Florestais da AFL 33
Figura 17. Tempo de serviço dos Sapadores Florestais da AFL 34
Figura 18. IMC dos Sapadores Florestais da AFL 36
Figura 19. Trabalhos dos Sapadores Florestais da AFL em 2021 38
Figura 20. Trabalhos dos Sapadores Florestais da AFL em 2022 40
Figura 21. Trabalhos dos Sapadores Florestais da AFL em 2023 42
Figura 22. Trabalhos dos Sapadores Florestais da AFL em 2024 44
Figura 23. Número de ignições na área de estudo, 2000-2023 45
Figura 24. Evolução da área ardida na área de estudo, 2000-2023 46
Figura 25. Área ardida na área de estudo, 2000-2023 47
Figura 26. Área ardida e número de ignições na área de estudo, 2000-2023 49
Figura 27. Número de ocorrências na área de estudo, 2000-2023 50
Figura 28. Distribuição das áreas ardidas e trabalhos de Silvicultura na área de estudo em 2021 52
Figura 29. Distribuição da área ardida e trabalhos de silvicultura na área de estudo em 2022 53
Figura 30. Distribuição da área ardida e trabalhos de silvicultura na área de estudo em 2023 54
Figura 31. Distribuição da área ardida e trabalhos de silvicultura na área de estudo em 2024 55
Figura 32. Distribuição da área ardida e trabalhos de silvicultura 55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Evolução da população na área de estudo 18
Tabela 2. Equipas e área de intervenção dos sapadores florestais da AFL 30
Tabela 3. Comparação IMC e faixas etárias dos Sapadores Florestais da AFL 36
Tabela 5. Trabalhos Sapadores Florestais da AFL, 2021 38
Tabela 6. Trabalhos Sapadores Florestais AFL, 2022 40
Tabela 7. Trabalhos Sapadores Florestais AFL, 2023 42
Tabela 8. Trabalhos Sapadores Florestais AFL, 2024 44

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1. Silvicultura preventiva 55
Fotografia 2. Corte de árvore em risco de queda 55
Fotografia 3. Ação de fogo controlado 56
Fotografia 4. Ação de fogo controlado 56
Fotografia 5. Plantação com alunos do 1º ciclo 57
Fotografia 6. Demonstração de equipamento a alunos do 1º ciclo 57

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AFL- Associação Florestal do Lima

ANEPC - Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

CIM - Comunidades Intermunicipais

CMDF – Comissão Municipal de Defesa da Floresta

COS- Carta de Ocupação do Solo

DGT - Direção Geral do Território

DFCI – Defesa da Floresta Contra Incêndios

EE - Estabilização de Emergência

EG - Entidade Gestora

ENF - Estratégia Nacional para as Florestas

EPI - Equipamento de Proteção Individual

eSF - Equipa de Sapadores Florestais

FFP - Fundo Florestal Permanente

Forestis - Associação Florestal de Portugal

ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPMA- Instituo Português do Mar e Atmosfera

IMC – Índice de Massa Corporal

WHO - World Health Organization

LBPC - Lei de Bases da Proteção Civil

LBPF - Lei de Bases da Política Florestal

OPF - Organização de Produtores Florestais

PDDFCI - Plano Distrital de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PNDFCI - Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PNGIFR - Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais

PSF - Programa de Sapadores Florestais

PFC – Plano de Fogo Controlado

SGIFR - Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais

SISF - Sistema de Informação do Programa de Sapadores Florestais

SN - Serviço Normal

SMN – Salário Mínimo Nacional

SP - Serviço Público

SIG – Sistema de Informação Geográfica

STRM - Shuttle Radar Topography Mission

TA - Técnico de Acompanhamento

INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais são uma problemática crescente nos países mediterrâneos, nomeadamente em Portugal. Os mesmos sempre fizeram parte da história de vida do Homem, uma vez que o fogo perpetuamente desempenhou um papel crucial no desenvolvimento do mesmo, e são considerados uma ferramenta crucial na vida quotidiana do Homem (Bento- Gonçalves, 2011).

Devido à sua posição geográfica, Portugal vê-se anualmente percorrido por incêndios devastadores, isto deve-se essencialmente ao clima que se verifica em Portugal. Segundo Pyne, "um clima mediterrânico poderá constar no dicionário como definição de ambiente propício aos incêndios" (Pyne, 2006 in Pereira et. al., 2006). Esta afirmação explica-se por nas regiões mediterrâneas, assistirmos a invernos chuvosos e húmidos, o que proporciona um rápido crescimento da vegetação, e, no verão verifica-se uma secura estival com temperaturas elevadas, criando-se assim condições propícias à ocorrência e propagação de incêndios. De salientar que além do clima, a realidade socioeconómica portuguesa também sofreu alterações significativas, o que contribuiu para o aumento destes eventos. Até à década de 1970 os incêndios não eram considerados um problema crucial para a floresta portuguesa (Ferreira-Leite et al., 2016). No entanto, as grandes mudanças no paradigma económico e político que ocorreram a partir dessas décadas, trouxeram profundas alterações à sociedade, particularmente um aumento exponencial do êxodo rural, que influenciou diretamente a dinâmica florestal, levando a um abandono gradual do meio rural, resultando na floresta atual (Bento-Gonçalves, 2022; Ferreira-Leite et al., 2016; Ferreira-Leite et al., 2013; Lourenço, 2018;).

Tendo em conta que Portugal é todos os anos afetado pelos fenómenos de incêndios florestais, é necessário continuar a combater os incêndios florestais, para evitar ainda mais danos. Segundo Luciano Lourenço (2006), a resolução do problema não passa só pela supressão, uma vez que o combate não passa de "um remedeio, o último remedeio, um mau recurso" (Ribeiro de Almeida, 1993, in Lourenço 2006). Isto é, segundo o mesmo e usando uma expressão do quotidiano dos bombeiros "os fogos não se apagam, evitam-se", ou seja, é na prevenção que podemos encontrar a chave para o problema. Dada a gravidade do problema, a prevenção tornou-se um foco das políticas públicas e iniciativas de gestão de risco florestal.

O Programa de Sapadores Florestais (PSF), criado em 1999, tenta responder a esta grave realidade dos incêndios rurais, assim funciona como um instrumento da política florestal, com vista a contribuir para a diminuição do risco de incêndio e para a valorização do património florestal através da criação de equipas especializadas, reforçando as estruturas de prevenção e de combate, já existentes (ICNF, n.d.).

Os sapadores florestais desempenham um papel central na prevenção de incêndios, combinando técnicas de gestão florestal com atividades operacionais para proteger as áreas florestais. Segundo Fernandes (2013), a eficácia da prevenção depende de uma gestão ativa do combustível e de intervenções contínuas no território. Estas equipas, são equipas especializadas de trabalhadores florestais que operam sob a direção de associações, municípios, outras entidades públicas, ou por vezes, empresas privadas, com o objetivo principal o exercício das funções de gestão florestal e da defesa da floresta (Decreto-Lei n.º 58/2023). Nos últimos anos o sapador florestal viu reforçadas as suas funções, principalmente com o aumento das responsabilidades na área de atuação da primeira intervenção e rescaldo aos incêndios florestais, o que levou a que o sapador florestal fosse, a partir de 2017, considerado um agente de proteção civil (Decreto-lei n.º 8/2017).

Após um estágio curricular com a duração de 6 meses, inserido na Associação Florestal do Lima, sob orientação do Engenheiro Mariano Freitas, desempenhando um papel de apoio ao coordenador técnico das 7 equipas de sapadores florestais da Associação, foi elaborado o presente estudo.

OBJETIVOS

Associando a problemática dos incêndios florestais à falta de cultura de prevenção da sociedade em geral, o principal objetivo deste relatório de estágio, passa por caracterizar, de forma direta e pormenorizada, o papel dos sapadores florestais na prevenção dos incêndios florestais, neste caso concreto dos sapadores da Associação Florestal do Lima (AFL).

Aliado a este objetivo central, destacam-se os objetivos instrumentais secundários, que, de igual forma, irão nortear esta investigação. Primeiramente, fazer uma análise dendrocaustológica, à escala nacional, da realidade portuguesa no passado recente (1999-2024). Posteriormente numa abordagem teórica, e de forma a elucidar a temática em questão, pretende-se clarificar quem são os sapadores florestais, como surgiram e quais são as suas principais funções. Após esta fase, torna-se necessário caracterizar, de forma geral, a área de intervenção abrangida pela AFL.

É um capítulo onde a informação é tratada de forma a produzir cartografia temática, que vai desde os aspetos físicos, como o declive, o relevo, o clima, até aos aspetos de cariz humano generalizada e particularizado aos sapadores florestais.

De seguida vai se tratar a temática dos incêndios, onde será feita uma análise gráfica e cartográfica acerca da informação relativa aos incêndios florestais na área de estudo, o que vai ajudar a perceber como estes evoluem e se repartem, tanto no número de ocorrências como em área ardida e a recorrência dos mesmos, com o fim de delinear áreas que sejam mais suscetíveis ao risco.

Por fim, e dando resposta àquilo que nos tínhamos proposto no início, são analisadas as equipas de sapadores da associação, tentando encontrar alguma relação entre áreas intervencionadas, a sua área ardida, o número de ocorrências e a recorrência em cada uma, de forma a compreender a problemática e daí retirar as conclusões acerca do papel preventivo dos trabalhos realizados pelos sapadores.

METODOLOGIA

A metodologia adotada no estágio desenvolvido na Associação Florestal teve como objetivo principal estudar o papel dos sapadores florestais na prevenção de incêndios, focando-se no acompanhamento das suas atividades operacionais e na análise de dados cartográficos, relativos aos incêndios e ocupação do solo.

Durante o estágio, foi realizado um acompanhamento direto e diário das equipas de sapadores florestais nas suas intervenções diárias, com o intuito de entender as técnicas e estratégias utilizadas no seu quotidiano. O trabalho de campo incluiu a observação das ações dos sapadores na criação de faixas de contenção e de gestão de combustível, remoção de material combustível e limpeza de matos, plantações de árvores autóctones, apoio à realização de fogo controlado, em suma atividades essenciais para reduzir o risco de propagação do fogo. Para além disso, durante este período a trabalhar junto das equipas sapadores florestais e com o coordenador das equipas, foram diversos os testemunhos dados pelos mesmos, a fim de obter uma compreensão mais detalhada sobre as práticas adotadas no terreno e os desafios operacionais.

A cartografia de incêndios foi uma ferramenta usada para a análise do risco de incêndios nas áreas florestais. Através da produção de mapas do histórico de incêndios, foi possível identificar as áreas mais frequentemente afetadas e os padrões espaciais dos incêndios. Para tal, foram utilizados softwares de Sistema de Informação Geográfica (SIG), nomeadamente o ArcGis Pro, para a sobreposição de diversas camadas de dados, incluindo dados disponíveis na DGT, ICNF e cedidos pela própria Associação.

A integração de dados obtidos no acompanhamento das equipas de sapadores, na análise cartográfica de incêndios e na caracterização do território permitiu uma avaliação do impacto das ações de prevenção realizadas pelas equipas de sapadores florestais. A análise dos dados históricos de incêndios e a correlação com as áreas onde foram feitas intervenções ajudam a identificar a eficácia ou não, das práticas dos trabalhos realizados. Através dessa análise, poderá ser possível sugerir melhorias nas estratégias de planeamento das intervenções florestais.

Apesar da abordagem metodológica contemplar uma grande proximidade às equipas de sapadores florestais, foram identificadas algumas limitações durante o estágio. Essencialmente a falta de dados completos, como relatórios detalhados de atividades passadas, ou falta de georreferenciação de certos trabalhos realizados, dificultaram a análise em alguns pontos.

De modo geral, a metodologia adotada permitiu uma compreensão da atuação dos sapadores florestais na prevenção de incêndios, associando observação de campo, análise cartográfica e caracterização territorial, para avaliar e propor melhoramentos nas práticas de gestão florestal na área de estudo.

1. REALIDADE DENDROCAUSTOLÓGICA EM PORTUGAL

1.1 Evolução da área ardida século XXI

A área ardida em Portugal tem sido uma das principais problemáticas no que concerne à ocorrência de incêndios florestais. Analisando a área ardida desde a criação do programa de sapadores florestais, saltam à vista três anos: 2003, com mais de 400 mil hectares queimados, 2005 registou-se uma área ardida superior aos 300 mil hectares, e obviamente, também é necessário salientar o ano de 2017, o primeiro de sempre em que se ultrapassou a barreira dos 500 mil hectares ardidos (Fig. 1).

Comparando a evolução da criação das equipas de sapadores florestais com a área ardida (Fig. 1), conseguimos concluir que apesar de não muito notória, existe uma correlação entre as duas variáveis. Verificamos que após os incêndios de 2003 e 2005 existe um aumento constante das equipas, estagnado em 2009 após 4 anos em que área ardida não ultrapassou os 100 mil hectares, a partir de 2009 até 2016 as equipas ativas praticamente estagnaram, tal como a área ardida, que nesse período foi variável, mas não ultrapassou os 200 mil hectares. Esta estagnação também pode ser explicada pela crise económica que o país se encontrava, não existindo o investimento necessário para a criação de novas equipas.

O ano de 2017 foi um ano trágico, registaram-se 116 de vítimas mortais derivadas aos incêndios florestais, uma área ardida recorde, mais de 500 mil hectares, isto apesar de se registar “apenas” 22 mil ocorrências, abaixo da média deste século. Com esta extensa área ardida foi necessário voltar a investir no programa de sapadores florestais, com criação de novas equipas, para assim tentar prevenir ao máximo este flagelo. Desde 2017 tem assistido à criação constante de equipas de sapadores florestais, em média 15 por ano, tendo-se verificado, nesse período, uma diminuição da área ardida.

Sendo assim podemos dizer que a criação de equipas de sapadores poderão ter contribuído para diminuição das áreas ardidas em alguns locais e regiões, e segundo Viegas afirmou em entrevista TSF (2020) a limpeza da floresta contra os incêndios é um dos aspetos mais importantes na prevenção e defesa da vida das pessoas.

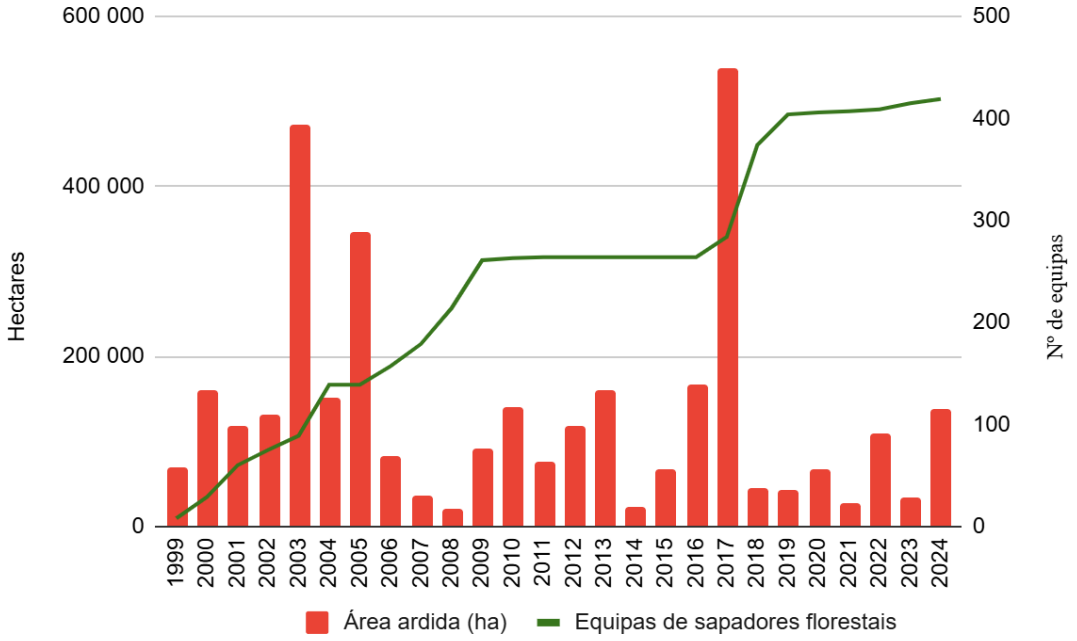


Figura 1. Área ardida em Portugal Continental e evolução do número de equipas de sapadores florestais em Portugal (1999-2024)

Fonte: Elaboração própria com base em dados do ICNF,2024.

1.2 Área ardida e número de ocorrências

Segundo Bento (2021) o estudo dos incêndios florestais é complexo, tendo em conta o elevado número e as diferentes variáveis envolvidas. Assim com a informação estatística consegue-se observar que no período de 1999-2024, um comportamento distinto entre as áreas ardidas e o número de ocorrências (Fig.2), algo que Bento (2021) também verificou a escala nacional no período de 1981- 2019.

De acordo com o registo estatístico entre 1999 e 2024, observa-se uma queda no número de ocorrências, apresentando uma linha de tendência (R2 = 0,717). Esta diminuição nas ignições pode correlacionar-se com a presença e a vigilância destas equipas no terreno.

Nos anos de 2007, 2009 ,2011, são anos acima da média (período 1999-2024 - 21 702 ocorrências), com mais de 25 mil ocorrências, no entanto no que concerne à área ardida, não ultrapassaram os 93 mil hectares, sendo que a média, no mesmo período, se situa nos 132 mil hectares.

O mesmo acontece em anos em que a área ardida foi elevada, mas as ocorrências não acompanharam, sendo o melhor exemplo, o ano de 2017, com mais de 530 mil hectares ardidos e “apenas” cerca de 21 mil ocorrências.

Um dos aspetos mais reveladores na análise da área ardida é o seu baixo coeficiente de determinação (R2 = 0,036). Não existe uma tendência de descida linear e constante.

A área ardida compreende fatores que não podem ser totalmente controlados pelo ser humano, são fortemente influenciados pela topografia, pelo tipo de ocupação e uso do solo e pelas condições meteorológicas existentes (Martins, 2017). Os fogos grandes estão normalmente associados às condições meteorológicas mais severas e correspondem muitas vezes a fogos intensos e de rápida propagação (Ventura, 2006).

Ou seja, não existe uma correlação direta entre ocorrências e área ardida visto que o fator mais importante é a dimensão que cada ocorrência atinge. Em 2017, em média, cada ocorrência queimou 25,70 hectares, superior à média anual, que foi de 4,51 hectares.

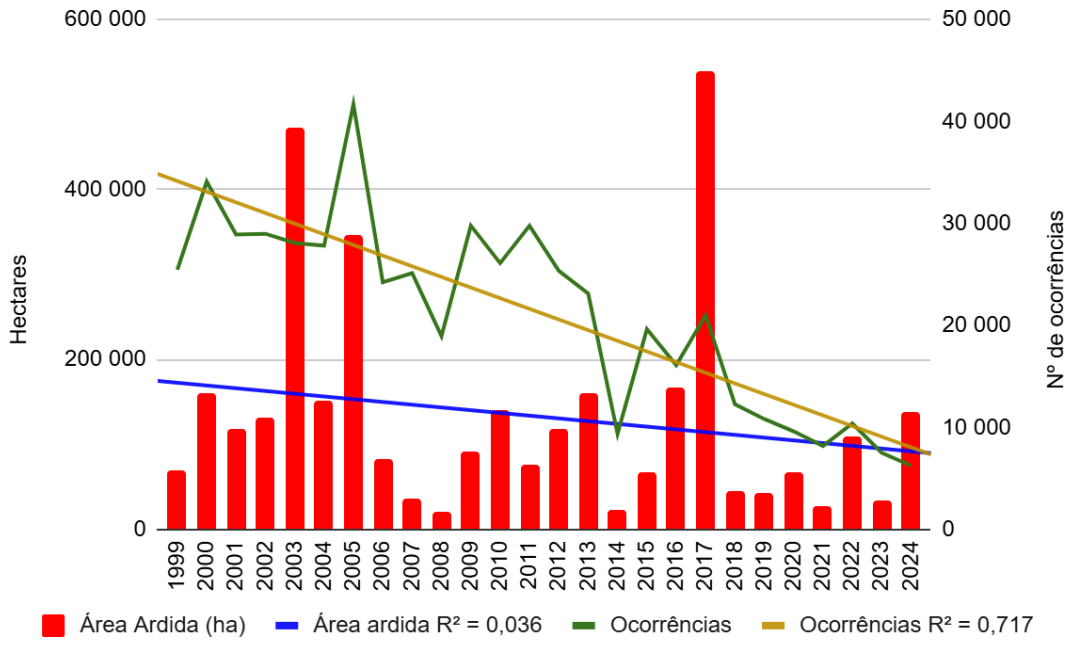


Figura 2. Evolução da área ardida e número de ocorrências em Portugal Continental, 1999-2023

Fonte: Elaboração própria com base em dados do ICNF, 2024

2. SAPADORES FLORESTAIS

As equipas de sapadores florestais (eSF) em Portugal são estruturas organizadas, criadas com o objetivo de executar ações permanentes de gestão e proteção da florestal, especialmente ligadas à prevenção e apoio ao combate de incêndios rurais. Estas equipas foram formalizadas ao abrigo de legislação nacional (Decreto-lei nº 179/1999) e integram o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGFIR).

Cada equipa de sapadores é constituída, regra geral, por cinco elementos, incluindo um chefe de equipa, este número nunca poderá ser inferior a três (Artigo 5.º Decreto-Lei n.º 8/2017). A sua constituição obedece a normas específicas definidas pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), que supervisiona o seu registo, certificação e designação dos trabalhos a realizar (Artigo 12.º Decreto-Lei n.º 8/2017). As entidades promotoras das equipas podem ser organizações de produtores florestais, associações de compartes dos baldios, autarquias locais, comunidades intermunicipais ou mesmo outras entidades privadas com gestão florestal reconhecida. (Artigo 9.º Decreto-Lei n.º 8/2017)

Importa igualmente realçar que os trabalhos realizados pelos sapadores florestais estão enquadrados em duas grandes categorias. Serviço normal (SN), que são todos os trabalhos prestados aos municípios, a proprietários florestais, a baldios, sendo a responsabilidade de organizar estes serviços da parte das Entidades Gestoras (EG) (Artigo 6B. º Decreto-Lei n.º 8/2017). Serviço público (SP) que é todo o serviço prestado pelas equipas de sapadores florestais, no âmbito das suas funções, sob normas e controlo do ICNF, para proteção e defesa da floresta (Artigo 2.º Decreto-Lei n.º 8/2017).

O funcionamento das eSF depende, em parte, dos apoios concedidos pelo Estado, os quais se inserem no eixo de intervenção "Defesa da floresta contra incêndios ", sendo pagos como contrapartida pela prestação do Serviço Público (Artigo 19.º Decreto-Lei n.º 8/2017). O serviço público é desenvolvido durante 110 dias em áreas de administração pública geralmente em matas nacionais, perímetros florestais, áreas classificadas ou outras áreas publicas ou comunitárias, numa área de intervenção da eSF ou nos municípios limítrofes definidos pelo ICNF nos planos de atividades para cada ano. O SP tem como objetivos a silvicultura preventiva, a vigilância e ações de supressão de incêndios, e é definido pelo ICNF através do plano de atividades para cada ano e cada equipa. Um mínimo de dois terços da atividade de silvicultura preventiva é realizado no primeiro semestre, com o objetivo de ampliar o efeito da prevenção nos incêndios rurais. (Artigo 16.º Decreto-Lei n.º 8/2017). A não realização dos trabalhos de serviço público descritos no plano de atividades anual, implica a perda percentual dos montantes de apoio correspondentes à parte não executada (Artigo 21.º Decreto-Lei n.º 8/2017).

Já o serviço normal (SN) é conjugado com o serviço público. Este serviço está dependente da contratação, por parte de diversos clientes da entidade gestora, sendo por norma estes clientes do espaço geográfico estabelecido para a respetiva eSF. No caso específico das equipas de sapadores da AFL, as mesmas abdicaram de fazer trabalhos para os privados devido aos altos custos que implicava para os proprietários e pouca procura. Sendo que celebraram protocolos com as câmaras dos municípios da sua área de intervenção, realizando assim trabalhos designados pelas mesmas. Durante o período dedicado ao SN as entidades gestoras das equipas deverão reportar ao ICNF todos os trabalhos realizados. Contudo como não existem apoios por parte do estado implicados neste tipo de serviço, caso não reportem ao ICNF, não terão qualquer perca ou penalização.

2.1 Criação do Programa de Sapadores Florestais

O Programa de Sapadores Florestais (PSF), criado em 1999, e é um instrumento de apoio à política florestal e à gestão integrada de fogos rurais. O programa vigora há mais de 25 anos, tendo sido reajustado ao longo do tempo em termos das regras e procedimentos para a criação e reconhecimento de Equipas de Sapadores Florestais (eSF), atribuição de funções ao sapador florestal e regulamentação dos apoios públicos à sua atividade. Este programa assenta num esforço de articulação entre o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. (ICNF, I.P.), entidade responsável pela coordenação, as entidades gestoras (EG), incluindo Organizações de Produtores Florestais (OPF), Unidades de Baldios, Municípios, Juntas de Freguesia, Comunidades Intermunicipais (CIM), e as Equipas de Sapadores Florestais (eSF). É, por isso, evidente que o sucesso da operacionalização deste programa, e maximização do seu contributo para a gestão integrada dos fogos rurais e para a coesão territorial, depende de uma cooperação entre estas entidades.

O PSF surge na sequência da Lei de Bases da Política florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto) em que a proteção das florestas contra incêndios é um dos principais objetivos estabelecidos. Para alcançar esse objetivo, tornou-se essencial criar estruturas especializadas, com capacidade técnica e conhecimento adequado, que operassem de forma ininterrupta e eficiente ao longo do ano. Essas estruturas são responsáveis tanto por ações de silvicultura preventiva, mas também por atividades de vigilância e apoio ao combate a incêndios florestais (primeira intervenção e rescaldo). Neste contexto, foi criado o PSF, como um instrumento da política florestal. O programa tem como um dos propósitos reduzir o risco de incêndios e assim valorizar o património florestal. Pretendeu-se alcançar isso através da constituição de equipas especializadas que reforçassem as infraestruturas de prevenção e combate já existentes. Essa

abordagem resulta da colaboração entre várias entidades dedicadas à proteção da floresta e foi formalizada pelo Decreto-Lei n.º 179/99, de 21 de maio, que estabelece as normas para a criação, reconhecimento e apoio às equipas de sapadores florestais (ICNF, n.d.).

Em 1999, a prioridade para reconhecimento de eSF era atribuída em função do risco de incêndio da área de intervenção, situação que foi alterada em 2009 com a inclusão de critérios subjacentes à elaboração dos Planos Distritais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PDDFCI) e outros critérios relacionados com a estabilidade e capacidade técnica das entidades titulares. O Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 8/2017, de 9 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 44/2020, de 22 de julho, define que a área de intervenção deve corresponder a uma superfície de floresta contígua igual ou superior a 2500 hectares, não podendo sobrepor-se à área de intervenção de outras equipas, e não devendo ser superior a 10 000 hectares. As eSF com áreas de intervenção próximas podem, sujeitas a autorização do ICNF, I.P., agrupar-se em brigadas de sapadores florestais para efeitos de maior operacionalidade e eficácia em ações de silvicultura preventiva, nomeadamente pela utilização partilhada de equipamento mecânico.

Evolução do regime jurídico aplicável aos sapadores florestais:

- Decreto Lei n.º 179/99, 21 de maio
- Decreto Lei n.º 94/2004, 22 de abril (Alteração)
- Decreto Lei n.º 38/2006, 22 de fevereiro (Alteração)
- Decreto Lei n.º 109/2009, 21 de maio (Revisão)
- Decreto Lei n.º 8/2017, 9 de janeiro (Revisão)
- Decreto-Lei n.º 44/2020, 22 de julho (Alteração)
- Decreto-Lei n.º 58/2023, de 19 de julho (Alteração)

Atualmente em vigor encontra-se o decreto-lei n.º 58/2023, de 19 de julho, comparativamente com a versão anterior surgem algumas mudanças, como o aumento do apoio financeiro, fomenta a criação de agrupamentos e a criação de novas equipas, reforça-se o papel da formação dos elementos destas equipas e procede-se à alteração de disposições do decreto-lei com o intuito de as conformar com o quadro legislativo aplicável à gestão integrada de fogos rurais.

2.2 Funções do sapador florestal

As funções do sapador florestal sofreram diversas alterações nas diversas revisões do regime jurídico, procurando visar um maior reforço das medidas de política florestal e maior coerência com a Estratégia Nacional para as Florestas (ENF, 2015) e, mais recentemente, com o PNGIFR (2020). De facto, constata-se que as funções dos sapadores florestais são transversais a toda a Cadeia de Processos do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR), com exceção do planeamento. A revisão do regime jurídico introduziu ajustamentos na designação de algumas funções e no aumento de responsabilidades em algumas áreas de atuação. Este alargamento de funções é particularmente expressivo no diploma de 2017, com a designação do sapador florestal como agente de proteção civil, nos termos da Lei de Bases da Proteção Civil (LBPC), com missões de intervenção previstas em diretivas operacionais específicas da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC). A última alteração do regime jurídico ocorreu em 2023, tendo sido incluídas como funções a instalação de infraestruturas de defesa da floresta, para além da manutenção e beneficiação já previstas, a sensibilização em matéria de proteção ambiental e a introdução de ações de estabilização de emergência (EE) que sejam capazes de minimizar o risco de erosão pós-fogo (Decreto-Lei n.º 58/2023).

Assim, segundo o Decreto-Lei n.º 58/2023, de 4 de agosto, relativo ao regime jurídico dos sapadores florestais define, no artigo 3.º, as suas principais funções, passam essencialmente por realizar ações de:

- Silvicultura preventiva, nomeadamente a gestão de combustível florestal, recorrendo a técnicas manuais, moto manuais, mecânicas ou fogo controlado, entre outras;

- Manutenção e proteção de povoamentos florestais, promovendo a gestão florestal e o controlo de agentes bióticos nocivos;

- Silvicultura de carácter geral;

- Instalação, manutenção e beneficiação de infraestruturas de defesa da floresta e de apoio à gestão rural;

- Sensibilização das populações;

- Vigilância, primeira intervenção e apoio ao combate a incêndios rurais, apoio a operações de rescaldo e vigilância ativa pós-rescaldo;

- Ações de estabilização de emergência que promovam a recuperação do potencial produtivo.

Analisando as principais funções dos sapadores florestais já conseguimos perceber a sua importância na prevenção, já que a biomassa acumulada (mato, ramos caídos e folhas) atua como combustível para os incêndios, e a sua remoção reduz significativamente o risco de incêndios de grande escala (Fernandes et al., 2020). As áreas com uma vegetação muito densa têm uma maior probabilidade de incêndio, e a redução dessa densidade, através de ações dos sapadores, é essencial para mitigar o risco. Esta gestão de combustível, de redução da biomassa florestal é realizada principalmente através de técnicas como desbaste, corte de mato e limpeza de vegetação. Além disso, segundo Moreira (2011), a manutenção de faixas de contenção (aceiros e corta-fogos) é comprovadamente eficaz para impedir a progressão dos incêndios, especialmente em áreas de difícil acesso, onde os incêndios tendem a propagar-se com maior rapidez. Estes esforços contribuem para criar uma "paisagem em mosaico", ou seja, uma combinação de áreas de diferentes tipos de vegetação e densidade de combustível, o que também reduz a propagação do fogo (Moreira et al., 2011).

Nos dias de hoje, o trabalho dos sapadores florestais enfrenta diversos desafios, desde logo, as mudanças climáticas que vieram trazer ainda mais complicações inerentes ao fenómeno dos incêndios rurais, estas estão a fazer com que as épocas de risco de incêndio se prolonguem além dos meses de verão (Nunes et al.,2019), tornando o trabalho dos sapadores florestais ainda mais importante. Em suma, os sapadores florestais desempenham um papel central na prevenção de incêndios, combinando técnicas de gestão florestal com atividades operacionais para proteger as áreas florestais.

2.3 Evolução do número de equipas de sapadores florestais

O programa de sapadores florestais celebrou, em 2024, 25 anos desde a sua criação, em 1999. Nesse ano foram criadas as primeiras equipas, mais especificamente 8 equipas de sapadores florestais. Atualmente, já são mais de 400 (419 em 2024) e a expectativa é que este número continue a subir.

De 1999 até 2009 (Fig.3), assistiu-se a um crescimento mais ou menos constante, passando das 8 equipas iniciais para as 261, num espaço de apenas uma década. De 2010 a 2016, verificou se uma quase estagnação no número das equipas de sapadores, talvez justificado pela crise económica e política pelo qual o país passou. Refletindo uma falta de investimento, nesse período o número de equipas de ativas aumentou para 284 equipas, mais 23 do que em 2009, ou seja, uma subida pouco significativa. Chegando ao trágico ano de 2017, em que Portugal foi percorrido por incêndios de grande dimensão, contabilizando mais de uma centena de mortes, levando a que o número de equipas ativas subisse substancialmente, sendo que entre 2017 e 2019 as equipas aumentaram em mais 140, perfazendo um total de 404 equipes ativas. A última fase corresponde ao período entre 2019 atualmente a atualidade (2024), com o número de equipas a subir ligeiramente, uma fase de crescimento pouco acentuado, verificando-se atualmente mais 15 equipas ativas no território nacional, contabilizando as 419 equipas ativas.

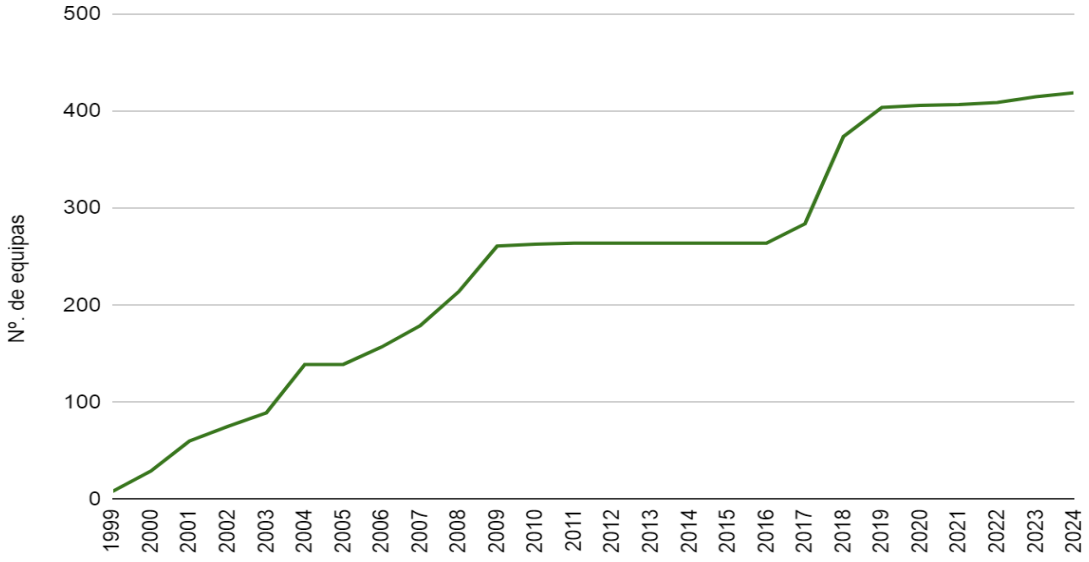


Figura 3. Evolução do número de equipas de Sapadores Florestais, 1999-2024

Fonte: Elaboração própria com base em dados do ICNF, 2024

2.4 Distribuição das equipas de sapadores

Apesar do programa de sapadores florestais já estar implementado há mais de 25 anos, atualmente a percentagem de área de intervenção das equipas de sapadores florestais cobre 51,7% do território continental (Fig. 5).

Analisando geograficamente (Fig. 4), verifica-se que a maioria das equipas se localiza no centro e norte de Portugal, onde se verifica a existência de mais carga combustível e maior risco associado. No entanto, ainda se verifica a existência de vários municípios sem nenhuma equipa, ou equipas que tem áreas de intervenção acima do recomendado (10.000 hectares) o que poderá dificultar uma correta prevenção, deixando áreas que necessitam de intervenção, sem a mesma.

De um modo simplista verifica-se que quase metade do território ainda não é intervencionado pelas equipas de sapadores (48,3%), pelo que seria importante aumentar o número de equipas e consequentemente a área de intervenção total. Só desse modo será possível fazer como que este programa tenha mais sucesso, seja mais rentável e cumpra com os pressupostos da sua criação.

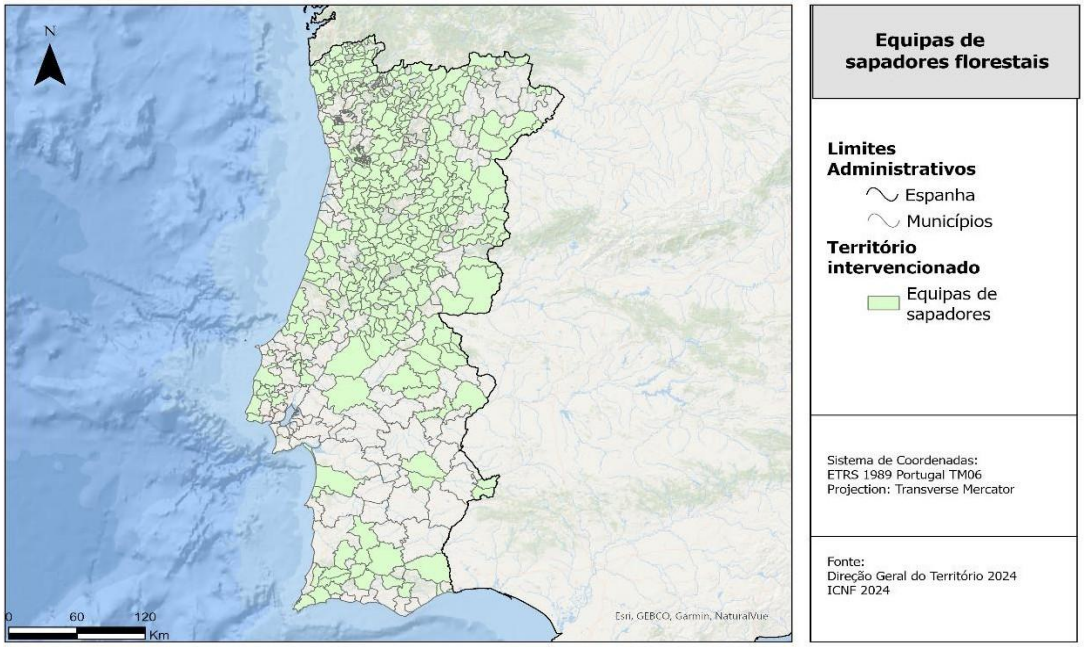


Figura 4. Território de intervenção das equipas de sapadores

Fonte: Elaboração própria com base em dados do ICNF,2024

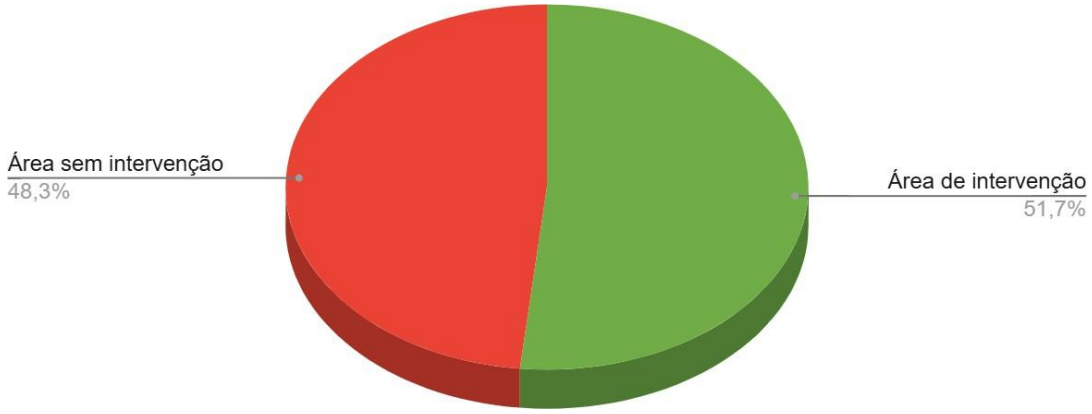


Figura 5. Área de intervenção das equipas de sapadores florestais em Portugal Continental

Fonte: Elaboração própria com base em dados do ICNF, 2024

3. ASSOCIAÇÃO FLORESTAL DO LIMA

A Associação Florestal do Lima (AFL) é uma associação de proprietários e produtores florestais, fundada em 1994. Está sediada no concelho de Ponte de Lima e tem como área de intervenção os concelhos de Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Ponte de Lima e de Viana do Castelo (Fig. 6). Federada na FORESTIS (Associação Florestal de Portugal), a AFL surgiu da crescente necessidade da prestação de apoio técnico aos proprietários e produtores florestais e pretende valorizar o património florestal local (Forestis,n.d.).

A Associação Florestal do Lima, considera a defesa pelo desenvolvimento do setor florestal, numa região onde a floresta representa valores multifacetados, desde o património, turismo, caça, pecuária, e onde, cada vez mais, existe uma necessidade de preservação dos recursos naturais, procurando uma lógica de sustentabilidade ecológica e gestão da qualidade ambiental (AFL,n.d.). Assim os seus principais objetivos prendem-se por:

- Melhorar a qualidade e a produtividade da área florestal existente;
- Diminuir o risco de incêndio, fomentando a gestão florestal com a criação de Zonas de Intervenção Florestal e de equipas de Sapadores Florestais;
- Diversificar as produções no espaço florestal;
- Realizar o cadastro florestal;
- Promover a gestão ordenada dos diversos recursos florestais, integrada com outras atividades regionais para desenvolvimento rural;
- Dinamizar a participação ativa dos proprietários florestais nas diversas atividades desenvolvidas;
- Representar os seus associados junto da administração pública, junto de organizações florestais similares de âmbito regional ou nacional, bem como, em negociações com outros parceiros da fileira florestal;
- Fomentar outras iniciativas vocacionadas à proteção e desenvolvimento da floresta.

Atualmente, esta associação conta nos seus quadros com 41 membros, 3 técnicos superiores

especializados na área florestal, sendo um deles o técnico de acompanhamento (TA) das equipas de sapadores, 1 técnico oficial de contas, trinta e sete sapadores florestais, e inúmeros associados (sócios) das mais diversas origens geográficas.

3.1 Enquadramento Geográfico

A área de intervenção da Associação Florestal do Lima encontra-se na Região Norte (NUT II) de Portugal Continental, sub-região do Alto Minho (NUT III), distrito de Viana do Castelo, e abrange quatro concelhos: Arcos de Valdevez, Ponte de Lima, Ponte da Barca e Viana do Castelo (Fig. 6). Faz fronteira a norte com os municípios de Caminha, Vila Nova de Cerveira, Melgaço, Monção, a Oeste com o Oceano Atlântico, a Este, com Espanha e a Sul com os municípios de Esposende, Barcelos, Vila Verde e Terras de Bouro. De salientar que apesar da área de intervenção da Associação Florestal do Lima perfazer a totalidade desses municípios, as áreas de atuação das equipas de sapadores florestais não se estendem à totalidade da área dos mesmos.

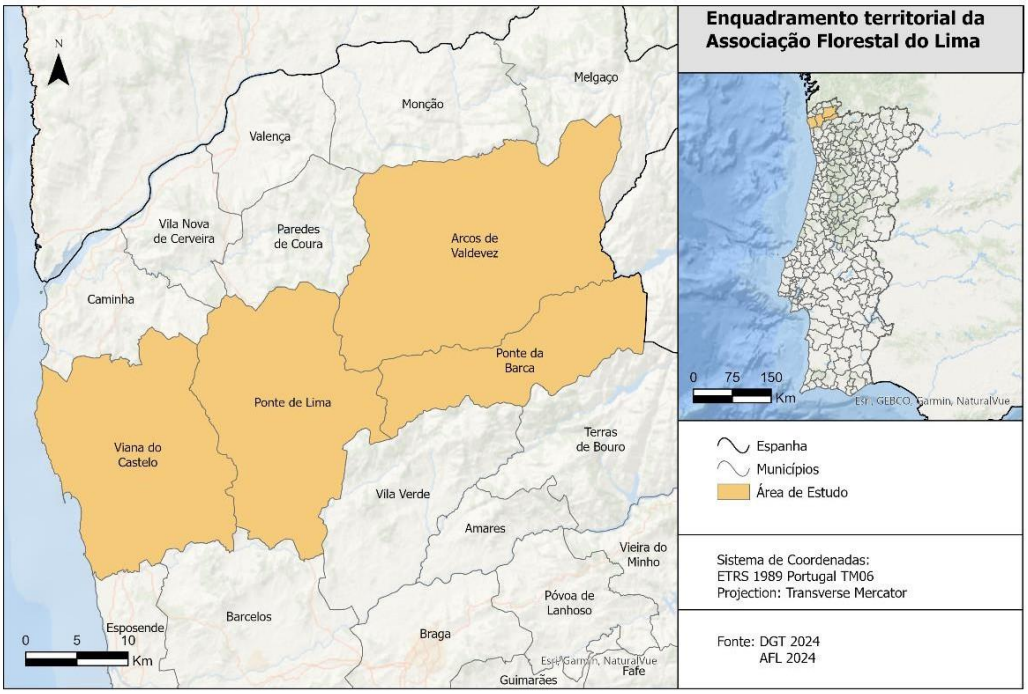


Figura 6. Enquadramento territorial da área de influência da AFL

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2024

3.2 Caracterização Demográfica

No que concerne a população presente na área de intervenção (Tabela 1), segundo os Censos de 2021, ela é de 149 370 habitantes, perfazendo uma densidade populacional de 1,74 habitantes por km2.

Trata-se de uma população que tem vindo a registar uma descida nos últimos censos, sendo que nos de 2011 contava com 152 286 habitantes (INE, 2011). Analisando a tabela, verificamos também na última década um envelhecimento da mesma, sendo a classe dos mais de 65 mais anos a única a refletir um aumento, desde 2011.

Comparando com a média nacional, a percentagem de pessoas por faixa etária, segue a média nacional, variado apenas 1% da média, onde se verifica uma discrepância ligeiramente maior é nas de pessoas acima dos 65 anos, valores perto dos 26%, ligeiramente acima da média 23,4%.

Segundo Veléz (2006) a maior despovoação das áreas rurais, dá lugar a um processo acelerado de abandono de terras e à invasão da vegetação espontânea com um alto grau de combustibilidade. Além disso segundo o mesmo, o envelhecimento da população rural leva ao aumento do risco do incêndio, devido às queimadas tradicionais realizadas por agricultores e pastores para gerir a vegetação.

Tabela 1. Evolução da população na área de estudo

Ano/Faixa Etária	0-14	15-24	25-64	65+
2011	13,85%	10,83%	52,47%	22,85%
2021	11,66%	10,28%	52,14%	25,93%
Média nacional 2021	12,87%	10,52%	53,18%	23,43%

Fonte: Elaboração própria com base em dados dos Censos, INE (2011 e 2021)

3.3 Caracterização física

3.3.1 Hipsometria

De acordo com o mapa (Fig. 7), tendo o Shuttle Radar Topography Mission (STRM) como base, verificamos que uma das principais características do relevo na nossa área de estudo é a sua elevada amplitude altimétrica, que corresponde a cerca de 1450 metros, sendo esta a diferença existente ao nível da altitude, entre o ponto mais baixo, 15 metros junto ao rio Lima, e o ponto mais alto, 1412 metros, localizado a este de Arcos de Valdevez, na serra do Soajo. Denota-se, de uma forma evidente, que existem grandes diferenças altimétricas em todo o território, as zonas mais baixas correspondem essencialmente ao vale do rio Lima, e atravessam todo o território no sentido este-oeste. Por sua vez, os pontos mais altos verificam- se nas encostas do vale, sendo mais notórias na parte a norte do rio Lima, com principal destaque para a Serra da Peneda, pertencente ao PNPG, ponto mais alto de toda a área. Neste cenário verifica-se a existência de três situações distintas, uma de vale, acompanhando o rio Lima e duas de encosta, uma a sul do vale (Monte da Nó) com valores não muito elevados, até aos 600 metros de altura e outra, a norte do rio Lima, com valores a mais altos, ultrapassando os 1000 metros de altura.

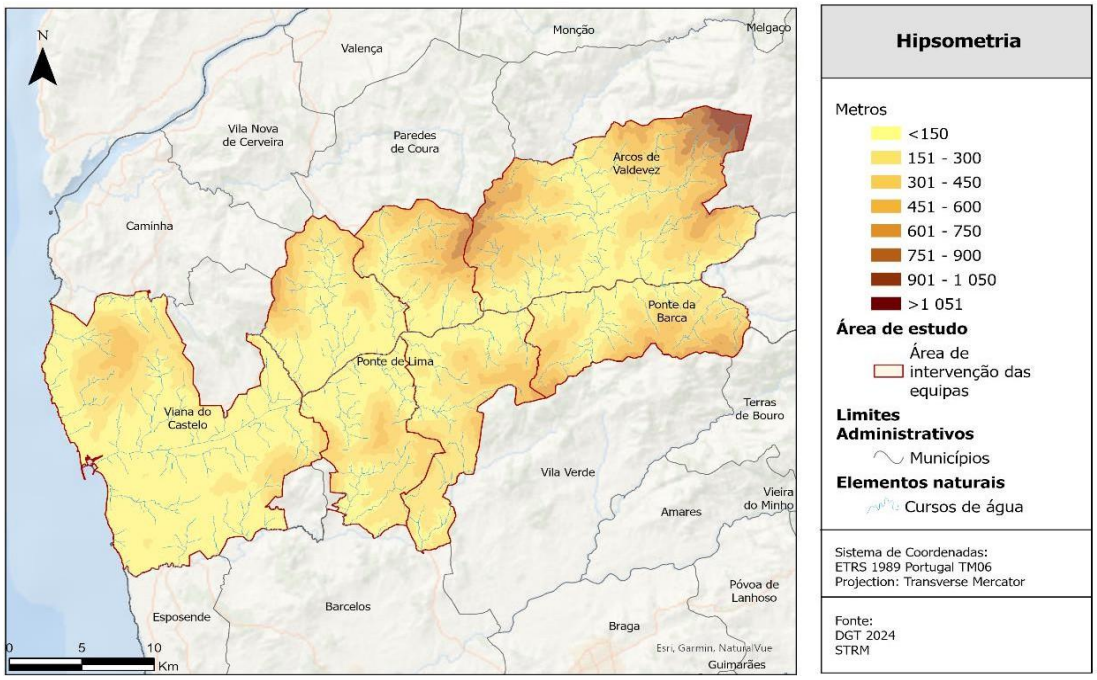


Figura 7. Hipsometria na área de influência da AFL

Fonte: Elaboração própria com base em dados STRM, 2000

3.3.2 Declive

O comportamento do fogo durante um incêndio relaciona-se com o declive da área afetada, tornando-se essencial a sua análise, de modo a tentar prever a velocidade e intensidade nas diferentes direções de propagação (Viegas, 2006). "Visto que quanto mais inclinada for a encosta (maior declive) maior é o efeito das colunas de convecção que aquecem a vegetação acima do incêndio, aumentando a velocidade de propagação no sentido ascendente." (Martins, 2013). Analisando o mapa de declives (Fig. 8), tal como o do mapa da hipsometria (Fig. 7) existe uma grande variância de valores. As zonas com maiores declives encontram-se nas áreas montanhosas sendo estas derivadas e dispersas, por todo o território, em sentido contrário, os locais com declives menos acentuado, vigoram ao longo do Rio Lima e na zona sul do município de Viana do Castelo. Neste contexto, e após uma análise dos declives, torna-se importante que em situações de incêndio, e de gestão de combustíveis o declive acentuado pode constituir uma dificuldade de intervenção, atuação e combate.

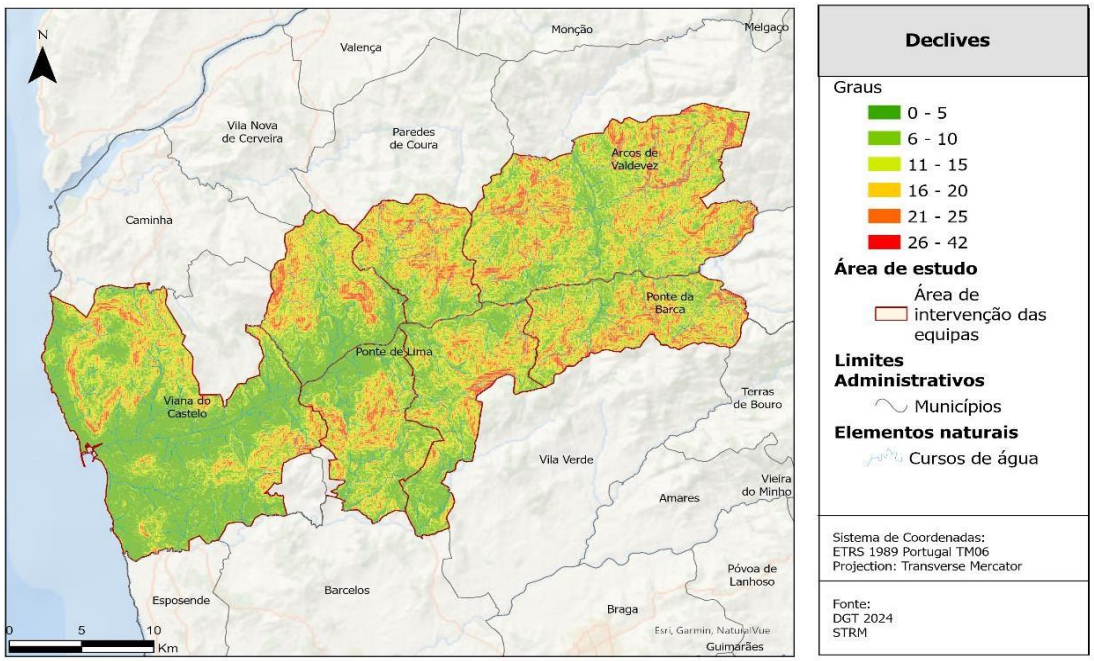


Figura 8. Mapa de declives na área de influência da AFL (2018)

Fonte: Elaboração própria com base em dados STRM, 2000

3.3.3 Temperatura

A figura 9 evidencia a evolução mensal da temperatura média do ar, bem como das temperaturas máxima e mínima, ao longo do ano. Referente à normal climatológica de 1991-2020, no município de Ponte de Lima, território central da área de estudo. Observa-se um padrão sazonal, com valores mais baixos no inverno (dezembro–fevereiro) e um aumento progressivo a partir da primavera, atingindo o pico no verão, sobretudo entre julho e agosto, quando a temperatura média ronda os 21 °C e as máximas se aproximam dos 28–29 °C.

Temperaturas médias e máximas elevadas contribuem para a redução da humidade do solo e da vegetação, aumentando a inflamabilidade dos combustíveis finos e grossos, vivos e mortos. Períodos prolongados com temperaturas acima da média estão associados a uma maior frequência e intensidade de incêndios, sobretudo quando combinados com défice hídrico (Moreno et al., 2014). Na figura 9, o intervalo entre maio e outubro revela-se particularmente crítico, pois coincide com temperaturas médias elevadas, e temperaturas mínimas mais altas o que dificulta a recuperação da humidade da vegetação durante a noite.

A identificação dos meses mais quentes permite planear ações preventivas com antecedência, como a gestão de combustíveis, limpeza de faixas de proteção e reforço da vigilância nos períodos de maior risco. Segundo Fernandes e Botelho (2003), a prevenção estrutural é mais eficaz quando ajustada às condições climáticas, reduzindo significativamente a probabilidade de ignições descontroladas. Além disso, a concentração de um maior número de operacionais e uma maior sensibilização pública nos meses de verão é ajustada pelos padrões observados. Em síntese, a figura de temperaturas demonstra que o risco de incêndio não é aleatório. A integração deste tipo de análise climatológica é essencial para uma abordagem preventiva mais eficaz, capaz de mitigar os riscos associados aos incêndios florestais.

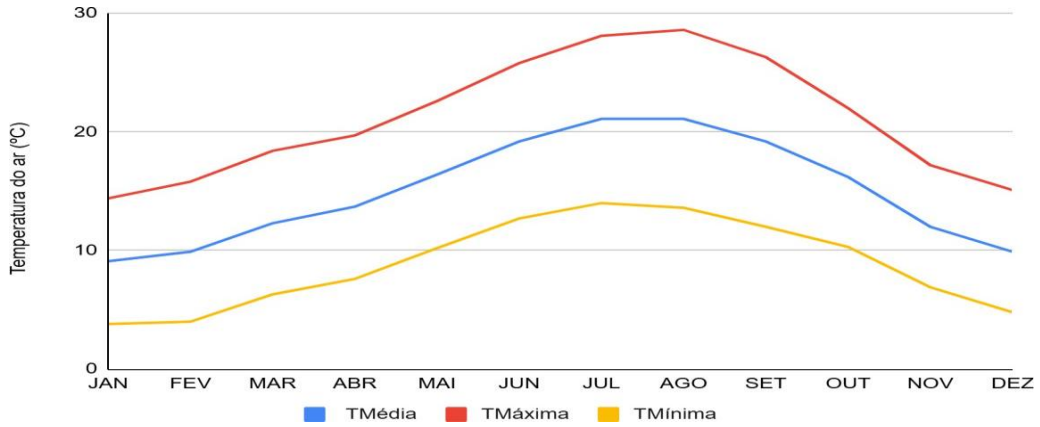


Figura 9. Temperatura média mensal, em Ponte de Lima (1991-2020)

Fonte: Elaboração própria com base em dados da Normal Climatológica 1991-2020, IPMA

3.3.4 Precipitação

A figura 10 é referente à normal climatológica de 1991-2020, no município de Ponte de Lima, território central da área de estudo. O regime de precipitação mensal apresentado mostra uma forte concentração da chuva nos meses de outono e inverno, contrastando com um período estival muito seco, especialmente entre junho e agosto. Quando este padrão é analisado em conjunto com o gráfico da temperatura média, torna-se evidente uma sobreposição crítica: os meses mais quentes do ano coincidem precisamente com os valores mais baixos de precipitação, criando condições muito favoráveis à ocorrência de incêndios.

A combinação de altas temperaturas e ausência de precipitação é um dos principais fatores de aumento do risco de incêndio, uma vez que acelera a perda de humidade dos combustíveis vegetais e reduz a sua resistência à ignição (Flannigan et al., 2000). Além disso observando a figura 10, verificamos períodos e meses secos (meses preenchidos com barras laranjas) estando estes associados a incêndios mais intensos e difíceis de controlar, devido à acumulação de combustível seco e ao chamado "stress hídrico" (Bowman et al., 2009). Segundo Ferreira et al. (2013), a duração da estação seca e quente tem vindo a aumentar em várias regiões, ampliando a janela temporal de perigo de incêndio, daí a chamada época de incêndios ter se vindo a prolongar. Em termos de prevenção, a análise integrada da temperatura e da precipitação é fundamental para antecipar períodos críticos e orientar a gestão do território. Assim, estes dois gráficos, quando analisados em conjunto, evidenciam de forma clara que o risco de incêndio é um fenómeno climático previsível e que a prevenção eficaz depende diretamente do conhecimento e monitorização destas variáveis.

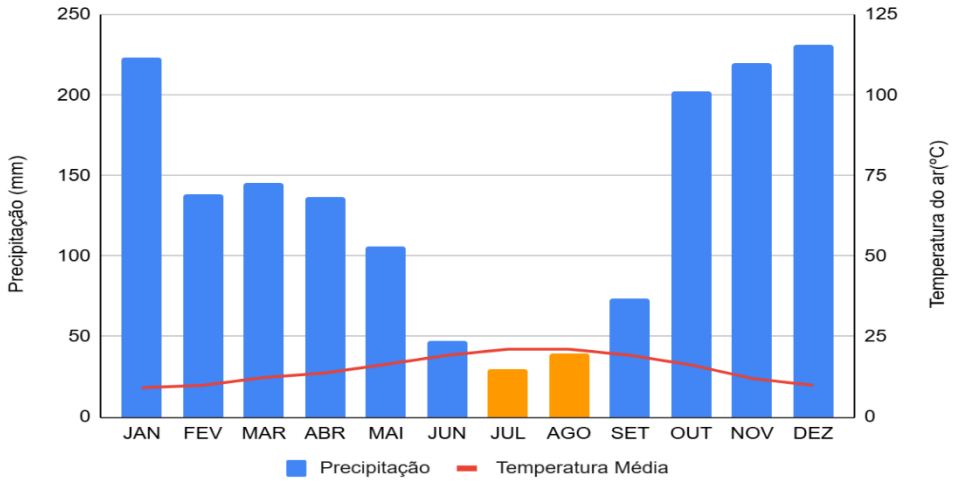


Figura 10. Gráfico pluviométrico, Ponte de Lima, 1991-2020

Fonte: Elaboração própria com base em dados da Normal Climatológica 1991-2020, IPMA

3.4. Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo no território de intervenção da AFL, evidencia uma diversidade de usos do solo e da sua distribuição espacial.

A análise da cartografia (Fig. 11) permite identificar que o uso predominante do solo é o das Florestas (44%), a floresta é distribuída de forma extensa, e está presente sobretudo nas zonas de relevo acidentado, indicando uma cobertura vegetal natural. Relativamente aos Matos os mesmo correspondem a 17% do território e estão essencialmente presentes nas zonas mais altas.

Nas zonas mais planas e atravessando toda a região, salientamos o Rio Lima, um importante curso de água que atravessa o território de este para oeste. O rio constitui não só um recurso hídrico, mas também um elemento estruturante na organização do espaço rural e urbano, desempenhando um papel importante ao nível turístico e a nível do desporto local.

As áreas artificializadas, que incluem zonas urbanas e industriais, encontram-se maioritariamente concentradas junto ao Rio Lima e nos vales, com destaque para a cidade de Viana do Castelo, que se apresenta como um dos principais polos urbanos da região.

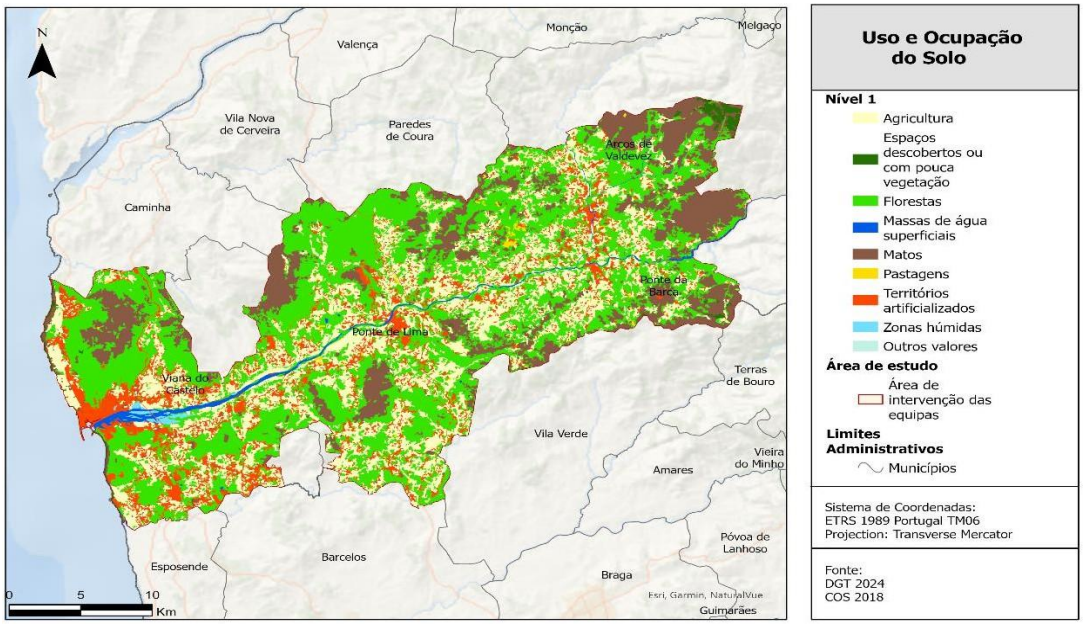


Figura 11. Uso e Ocupação do Solo, nível 1 na área de estudo

Fonte: Elaboração própria com base em dados da COS 2018

3.4.1. Espaços Florestais

Analisando a carta de uso e ocupação de solo de 2018 (Fig. 12), salientamos que a classe florestas, na área de intervenção da AFL, ocupa 48.826 hectares, correspondendo a 56,7% da área total. Geograficamente repartem-se por todo o território, não existindo um padrão, quer a sul do Lima, quer a norte do Lima.

Fazendo uma análise mais concreta da classe floresta, podemos constatar que as florestas de folhosas são as mais representativas, ocupando quase metade do território florestal (47,5% - 23.201 hectares), englobando espécies como o carvalho, eucalipto, sobreiro, salgueiro. A segunda classe mais representativa são os matos, perfazendo uma percentagem de 30,2% do território florestal (14.769 hectares), grande parte destas áreas encontram-se em territórios que já arderam, algumas mais que uma vez, onde já não se regista regeneração natural, nem qualquer tipo de plantação, levando a que o mato se desenvolva naturalmente. O restante território é ocupado pela floresta de resinosas, ou seja, pinheiro-bravo, pinheiro manso e outras espécies, contabilizando 22,2% da área florestal (10.855 hectares), estas espécies têm vindo a diminuir no território devido, não só aos incêndios, mas também às pragas ocorridas nas mesmas.

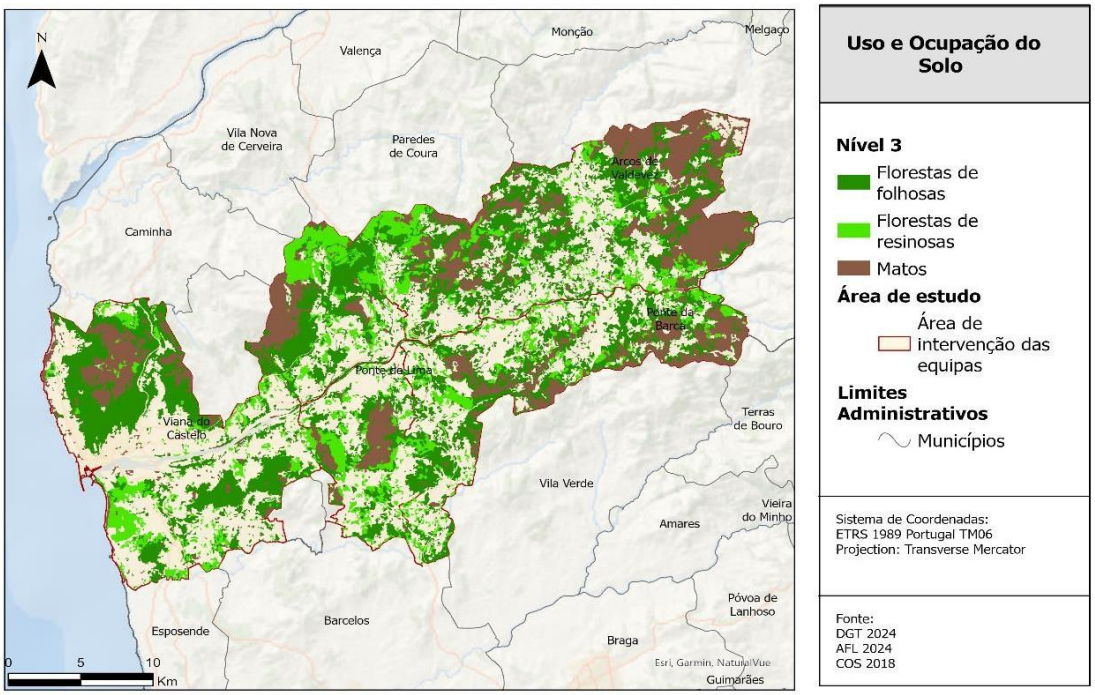


Figura 12. Uso e Ocupação do Solo, nível 2 na área de estudo

Fonte: Elaboração própria com base em dados da COS 2018

3.4.2. Floresta por espécie

Analisando especificamente as espécies arbóreas presentes na classe florestas (Fig.13), no território, verifica-se serem as florestas de eucalipto as predominantes, ocupando uma área de 12.572 hectares, cerca de 37% de todas as florestas (contabilizando as florestas de folhosas e as resinosas e os matos). A segunda espécie com maior presença no território é o Pinheiro Bravo, perfazendo um total de 10.444 hectares, correspondendo a 30,7%. Com 20,3% estão as florestas de outras folhosas, ou seja, plátanos, choupos, salgueiro, freixo, castanheiro, faia e outras folhosas. Cerca de 8% (2.757 hectares) da classe floresta é constituída por carvalhos. Surgem ainda as espécies invasoras, registando 2,7%, correspondendo a 925 hectares. Outras espécies, que não se encontram definidas em nenhuma das categorias anteriormente referidas, ocupam 410 hectares do território, pouco mais de 1%.

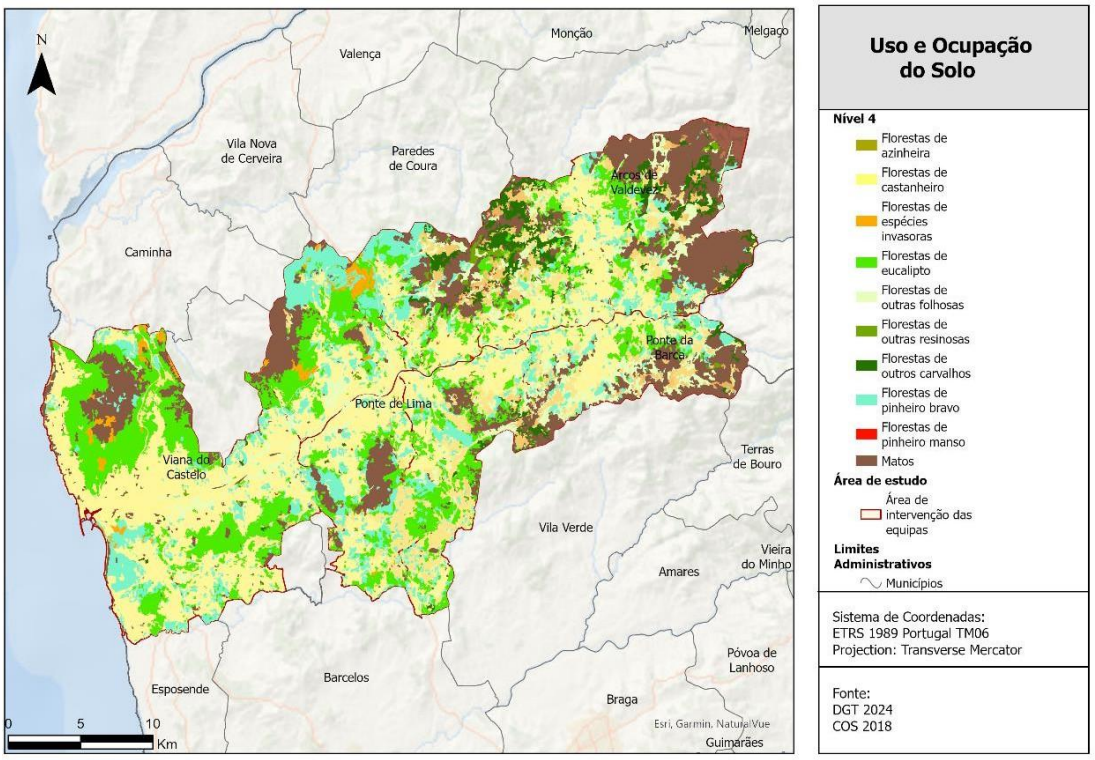


Figura 13. Uso e Ocupação do Solo, nível 3, na área de estudo

Fonte: Elaboração própria com base em dados da COS 2018

4. ESTÁGIO E EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS DA AFL

4.1. Enquadramento e caracterização do Estágio

O estágio curricular foi realizado na Associação Florestal Lima, no âmbito da componente prática da formação académica, com uma duração de seis meses e envolveu uma carga horária superior a 800 horas. Este decorreu, na AFL, sob a orientação direta do coordenador técnico das equipas de sapadores florestais da associação, e na UMinho, sob a orientação de António Bento Gonçalves.

Durante o período de estágio foram desenvolvidas diversas tarefas de apoio à coordenação das equipas de sapadores florestais, com especial foco na componente logística, planeamento e acompanhamento das operações. As atividades incluíram a 1) preparação, distribuição e substituição de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), 2) apoio na organização de reuniões técnicas e operacionais, 3) acompanhamento de ações de sensibilização, 4) acompanhamento do processo de contratação e 5) apoio direto nas deslocações às áreas de intervenção das equipas.

Tive, ainda, oportunidade de participar no 1) planeamento de ações de silvicultura preventiva, na 2) organização de relatórios, na 3) gestão de documentação associada às equipas de sapadores, como assiduidade, justificação de faltas, férias e demais assuntos. Foi-me proporcionado a oportunidade de participação em reuniões com entidades, como o ICNF, e os serviços municipais, como o GTF, permitindo um contacto direto com a realidade da gestão florestal em contexto associativo.

Este estágio representou uma oportunidade de aprendizagem, num ambiente profissional exigente e dinâmico, permitindo consolidar conhecimentos teóricos, desenvolver competências técnicas e operacionais, e, compreender a importância do trabalho multidisciplinar na prevenção de incêndios florestais e na gestão do território. A experiência adquirida contribuiu, significativamente, para o crescimento pessoal e profissional, aprofundando o entendimento do papel estratégico das equipas de sapadores florestais no contexto da defesa da floresta contra incêndios.

4.2 Sapadores Florestais da AFL

Atualmente a Associação Florestal do Lima (AFL), possui um total de sete equipas de Sapadores Florestais, distribuídas pelos diferentes municípios da sua área de intervenção.

- 04-111, no concelho de Ponte de Lima;
- 05-111, no concelho de Arcos de Valdevez;
- 08-111, no concelho de Viana do Castelo;
- 09-111, no concelho de Ponte da Barca;
- 16-111, no concelho de Ponte de Lima;
- 18-111, no concelho de Ponte de Lima;
- 26-111, no concelho de Ponte de Lima;

A criação destas equipas surgiu da cada vez maior consciencialização da necessidade de apostar na prevenção e proteção das áreas florestais, procurando, assim, melhorar a gestão das faixas de combustíveis das mesmas e, assim, conseguir maximizar a prevenção dos incêndios florestais na área de intervenção da AFL. Apesar dos esforços desenvolvidos, esta Associação nem sempre tem conseguido dar resposta a todas as necessidades existentes na área de intervenção, em termos de Defesa da Floresta Contra Incêndios, especialmente devido à extensa área abrangida.

Da constatação desta necessidade, surgiu a parceria entre a AFL e as respetivas Câmaras Municipais dos municípios abrangidos, entidades com as quais a AFL mantém protocolos de cooperação para a realização dos mais diversos trabalhos que os municípios necessitem (dentro das valências do que é o trabalho dos sapadores florestais) e também com vista à constituição de novas equipas de sapadores florestais. Esta estratégia tem por objetivo dotar os municípios com um conjunto de equipas que permitam fazer uma defesa efetiva da floresta contra os incêndios, uma vez que só uma equipa tem dificuldades em obter resultados significativos em áreas de intervenção tão extensas como as verificadas.

4.3. Área de intervenção das equipas de sapadores florestais da AFL

A criação das equipas de sapadores florestais na Associação Florestal do Lima, está a ser um processo gradual, inicialmente passou pela criação de uma equipa, no município da sede da AFL, Ponte de Lima, em 2000, posteriormente, em cada município da área de intervenção. Mais tarde, surgiu a necessidade da criação de mais três equipas, no concelho de Ponte de Lima, tendo a última sido criada em 2017, observando-se a sua área de intervenção na figura 14.

Analisando a tabela 2, podemos verificar que a área total de intervenção das equipas é extensa, ultrapassando os 86 mil hectares. Destaque principalmente para as equipas 05-111 (Arcos de Valdevez) e 08-111 (Viana do Castelo), que representam mais de metade da área de intervenção das equipas de sapadores da AFL (53%),contando ambas com mais de 20 mil hectares de área de intervenção, ou seja, muito acima do valor de referência que consta no regime jurídico dos sapadores florestais (Artigo 8º do Decreto-Lei n.º 8/2017), que afirma que a área de intervenção das equipas de sapadores florestais não deve exceder os 10 mil hectares, situação que se verifica nas restantes equipas da associação. No futuro pretende-se estudar a possibilidade de criar mais equipas, de modo a ajustar a área de intervenção para um número mais baixo, sendo assim capaz de refletir o trabalho realizado pelas equipas no terreno.

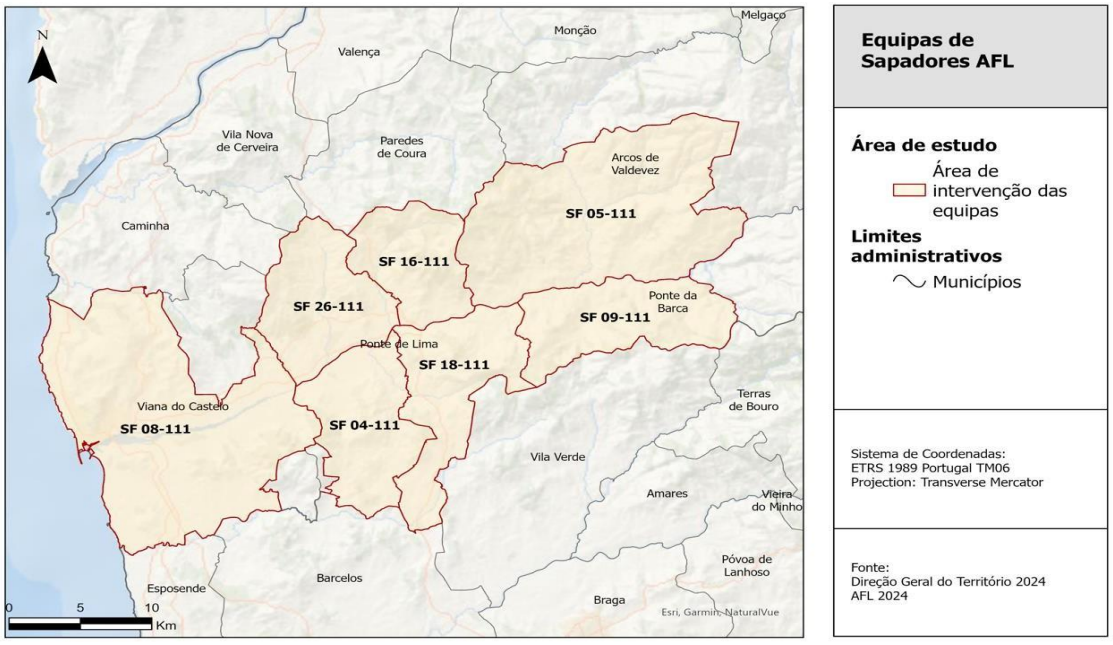


Figura 14. Distribuição das equipas de sapadores florestais da AFL

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2024

Tabela 2. Equipas e área de intervenção dos sapadores florestais da AFL

Equipas	Criação	Município	Área (hectares)	%
04-111	2000	Ponte de Lima	8 265,83	9,61%
05-111	2001	Arcos de Valdevez	21 088,45	24,51%
08-111	2003	Viana do Castelo	24 806,56	28,83%
09-111	2004	Ponte da Barca	8 451,36	9,82%
16-111	2006	Ponte de Lima	6 300,36	7,32%
18-111	2008	Ponte de Lima	8 915,02	10,36%
26-111	2017	Ponte de Lima	8 204,47	9,54%
TOTAL			86 032,04	100,00%

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2024

4.4. **Estatísticas dos Sapadores da AFL**

A Associação Florestal do Lima conta, atualmente, com um efetivo de 37 sapadores florestais, distribuídos pelas 7 equipas, contando com 2 elementos que se encontram de baixa prolongada (mais de 1 ano). Dos 37 elementos, 36 são do sexo masculino (97%) e 1 do sexo feminino (3%), valores que coincidem com a média nacional (ForestWise, 2021).

Cada equipa é constituída por 5 elementos, dentro de cada equipa existe um membro que é nomeado pelo técnico de acompanhamento, como "chefe-de-equipa", ao mesmo cabe a coordenação da sua equipa no trabalho a realizar, efetuar todas as comunicações necessárias com o técnico, pedidos de EPI, avarias, esclarecimentos, bem como o preenchimento dos relatórios diários e demais documentação. Na formação das equipas e aquando da entrada de novos elementos, o técnico de acompanhamento procura que nas equipas os elementos conheçam a sua área de intervenção, colocando os muita das vezes nas equipas que atuam nas freguesias de residência dos mesmos, trazendo um maior conhecimento do território e familiarização com as pessoas, ajudando, assim, na sua atuação.

4.4.1. Idade média dos sapadores da AFL

Relativamente às idades dos sapadores florestais da AFL, facilmente constatamos que é uma profissão que engloba pessoas das mais diversas idades, com uma elevada amplitude, sendo que o membro mais jovem tem 23 anos de idade, já o membro mais velho tem 68 anos. No que concerne à média de idades dos sapadores, esta situa-se nos 49 anos de idade, acima da média nacional, a qual, segundo o Relatório de Avaliação do Programa de Sapadores Florestais, se situa nos 45 anos (ForestWise,2021).

Na AFL, 49% dos sapadores florestais estão com 50 ou mais anos, fator a ter em conta, já que a profissão é fisicamente exigente, pelo que é necessário verificar que estes elementos estejam aptos para a realização dos mais diversos trabalhos, em ambientes muitas vezes adversos (declives acentuados, primeira intervenção, fogo controlado…), e obviamente, também pela segurança dos mesmos.

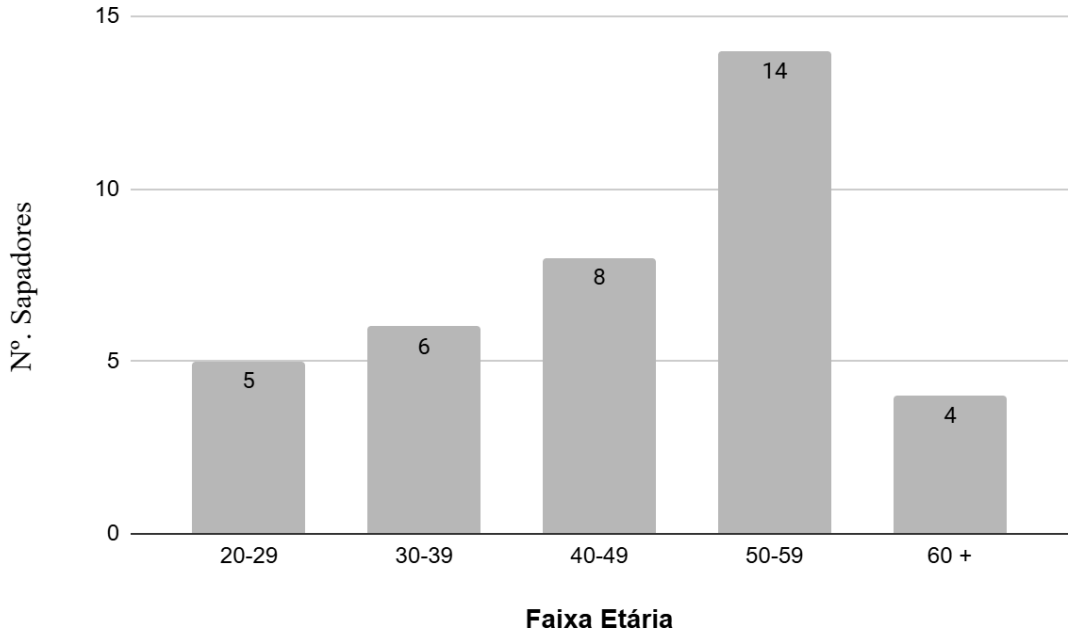


Figura 15. Faixa etárias dos Sapadores Florestais da AFL

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL,2025

4.4.2. Habilitações Literárias dos Sapadores da AFL

Tratando-se de um trabalho em que a remuneração é baixa, perto ou igual ao nível do Salário Mínimo Nacional (SMN) é expectável que as equipas não tenham grandes níveis de formação. Aliado aos salários baixos, o trabalho é fisicamente exigente, o que torna ainda mais complicado a atração de pessoas qualificadas na área. No entanto, no caso dos sapadores pertencentes a AFL, as habilitações académicas são bastante diversificadas (Fig.16), havendo elementos com apenas o 4º ano de escolaridade, mas também com o grau de Mestre. Usando o relatório de "Avaliação do Programa de Sapadores Florestais", referente a 2021, realizado pela Forest Wise, como comparação, no mesmo refere-se que 58% dos sapadores florestais têm no mínimo o 9º ano de escolaridade, percentagem que corresponde aos dados da AFL, com 21 funcionários neste enquadramento, verificando-se que 58,3% dos sapadores possuem pelo menos o 3º ciclo de ensino. De salientar o facto de 5,4% (2 sapadores) terem completado o ensino superior, acima da média nacional que se fixou nos 2,6% (2021).

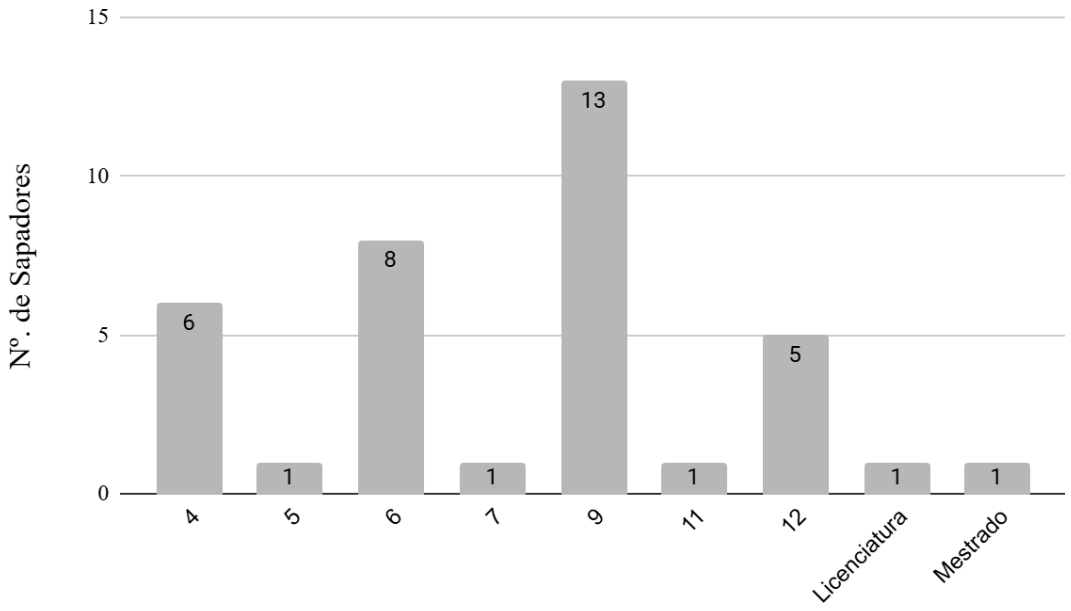


Figura 16. Habilitações literárias dos Sapadores Florestais da AFL

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2025

4.4.3. Tempo de Serviço dos sapadores da AFL

Um dos grandes problemas verificados no acompanhamento das equipas de sapadores é a sua elevada rotatividade, dificultando imenso o planeamento correto dos trabalhos a desenvolver.

Estas dificuldades estão, muitas vezes, associadas à natureza da profissão e aos riscos inerentes à mesma, somando-se ainda descontentamentos relativos aos aspetos monetários, como os baixos salários, inexistência de subsídio de riscos, entre outros.

Analisando o tempo de serviço dos sapadores da Associação Florestal do Lima (Fig.17), facilmente constatamos que também sofre com a elevada rotatividade nas suas equipas. O funcionário mais recente tem cerca de 1 mês de serviço enquanto o funcionário com mais "tempo de casa" regista 21 anos e 8 meses, a desempenhar a função de sapador florestal. Relativamente ao tempo médio que um sapador está ao serviço, essa média, na AFL, atualmente situa-se nos 7 anos e 7 meses.

Observando a figura 17 verificamos que 20 (54%) dos 37 sapadores, começaram a o exercício de funções à menos de 5 anos. A situação ainda fica mais flagrante quando se evidencia que desses 20, com serviço inferior a 5 anos, 10 (27%) ainda não completaram um 1 ano efetivo de trabalho. Verificando que a idade média dos sapadores já é alta, e 30% destes, a menos de 10 anos da reforma, é possível que nos próximos anos estes

valores de rotatividade ainda registem uma acentuada subida.

Esta elevada rotatividade reflete-se em dificuldades e custos acrescidos para a entidade patronal, quer no processo formativo, quer na aquisição e manutenção de EPI, aliado a isto pode ainda desencadear penalizações no apoio público, por incumprimento do serviço público planeado e/ou equipa incompleta (menos de 5 sapadores florestais) uma vez que as entidades patronais têm 120 dias úteis para substituir qualquer funcionário depois de se efetivar a sua saída.

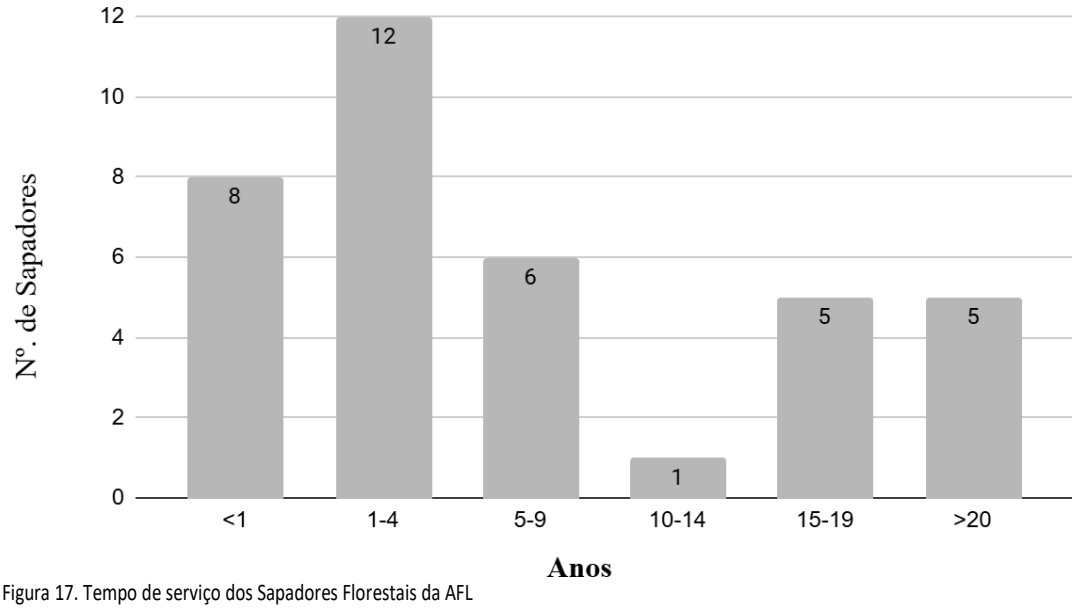


Figura 17. Tempo de serviço dos Sapadores Florestais da AFL

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2025

4.4.4. Índice de Massa Corporal

Os sapadores florestais desempenham um papel crucial na preservação e gestão dos ecossistemas florestais, sendo responsáveis por atividades como o combate a incêndios florestais, manutenção de faixas de gestão de combustível, ações de silvicultura preventiva, realização de podas… Essas funções, são por vezes de natureza física exigente, requerem uma condição física adequada para garantir a eficácia das operações e essencialmente a segurança dos profissionais. A preparação física dos sapadores florestais influência o desempenho das suas tarefas, mas também está intimamente ligada à prevenção de acidentes e à promoção da saúde.

O Índice de Massa Corporal (IMC) é um indicador relevante para perceber a condição física de uma pessoa. Sendo a função de sapador florestal de exigência física elevada, atuando muitas vezes em locais de declive

bastante acentuado e em situações de primeira intervenção e rescaldo em incêndios florestais a sua forma física poderá ser muito importante para conseguir corresponder nas mais diversas situações.

O IMC médio dos sapadores da AFL, está situado nos 27,42 kg/m2, de acordo com a World Health Organization (WHO), integra a categoria de sobrepeso (25-29,9kg/m2) e encontra-se acima da média nacional, que, em 2021 se fixava em 26,3 kg/m. De notar que nesta contabilização não entraram 2 elementos por se encontrarem em baixa prolongada (mais de 1 ano), contabilizando, assim, apenas os 35 elementos ativos das equipas.

A distribuição dos sapadores pela classificação do IMC(Fig.18) demonstra que 34,2% estão em situação de sobrepeso, valor abaixo da média nacional, que se situa nos 40%. A situação agrava-se quando verificamos que 25,71% estão em situação de obesidade (> 30kg/m2) enquanto a média nacional é de 14,1%. Analisando a figura 18, 14 dos 35 sapadores (40%) apresentam valores normais de IMC, salientando que nenhum sapador ativo se encontra abaixo do peso.

Estes valores demonstram que a condição física dos sapadores da AFL e a nível nacional, não é a melhor, não havendo nenhum tipo de provas físicas realizadas aquando da contratação dos elementos, dando-se mais valor à experiência que os elementos têm no manuseamento de motorroçadoras e motosserras. A principal explicação para a não realização de provas físicas prende-se com os baixos salários da profissão, sendo a mão de obra escassa, a entidade patronal não consegue "dar-se ao luxo" de fazer muitas exigências aquando da contratação, com risco de falhar os 120 dias úteis para a contratação de novos elementos, após a saída de outro e, consequentemente, os respetivos cortes nos apoios monetários, privilegiando a experiência em detrimento da condição física.

Analisando o IMC e fazendo uma comparação com a idade (Tabela 3), constatamos que não existe um padrão nos sapadores da AFL, muito embora, geralmente, com o decorrer das idades existe uma maior tendência para o aumento do peso, tal como aponta o relatório de avaliação dos sapadores florestais de 2021. Nos sapadores florestais da AFL regista-se uma grande alternância entre a faixa etária e o IMC registado por esses funcionários, de salientar que a faixa etária mais "saudável" é a dos 60 ou mais anos, com apenas um elemento em Sobrepeso, registando três com um IMC normal. Em contraponto, a menos "saudável" é a mais jovem, dos 20 aos 29, sendo que apenas um dos cinco elementos dessa faixa se encontra com um IMC normal, verificando, ainda, que três estão já na categoria de obesidade.

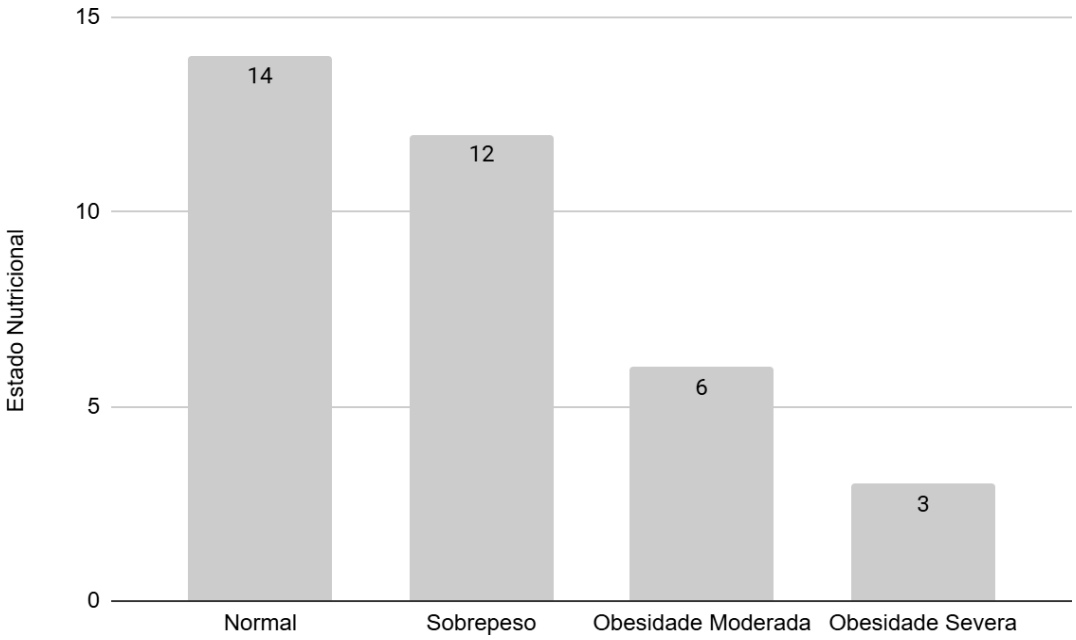


Figura 18. IMC dos Sapadores Florestais da AFL

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2025

Tabela 3. Comparação IMC e faixas etárias dos Sapadores Florestais da AFL

FAIXA ETÁRIA	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDADE MODERADA	OBESIDADE SEVERA
20-29	1	1	2	1
30-39	2	3	1	0
40-49	4	2	0	2
50-59	4	5	3	0
60 +	3	1	0	0
TOTAL	14	12	6	3

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2025

4.5 Trabalhos dos Sapadores Florestais da AFL

4.5.1 Trabalhos dos Sapadores Florestais em 2021

A análise do desempenho operacional das equipas de sapadores florestais da Associação Florestal do Lima (AFL) em 2021 (Tabela 4) permite quantificar o trabalho de silvicultura preventiva realizado, que aumenta a resiliência territorial observada na cartografia de áreas ardidas desse mesmo ano. Em termos médios, o dispositivo da AFL registou 37 intervenções por equipa, cobrindo uma área média de 57,50 hectares de terreno por equipa. Este volume de trabalho reflete uma ocupação média de 171 dias anuais por equipa, dos quais 149 foram dedicados estritamente a intervenções diretas no terreno, sendo o resto dias em que se realiza manutenção dos equipamentos e formação essencialmente.

Ao detalhar o desempenho individual, a equipa 08-111 destaca-se como a unidade com maior capacidade de cobertura espacial, tendo intervencionado uma área total de 109,23 hectares, valor que representa quase o dobro da média geral das equipas. Esta produtividade é acompanhada pela maior taxa de área média por dia (0,74 ha/dia), o que correlaciona com a área intervencionada ser de declives menos acentuados. Por outro lado, a equipa 04-111 apresentou o maior número total de intervenções (55), indicando uma atuação focada em múltiplos pontos de menor dimensão unitária (média de 0,81 ha por intervenção). A eficiência operacional do dispositivo, medida pela média de dias por intervenção (7,7 dias), evidencia o tempo necessário para a execução de tarefas complexas de silvicultura, como a roça de matos e a gestão de densidades. Note-se que equipas como a 16-111 e a 18-111 apresentam tempos de intervenção mais longos (superiores a 10 dias em média), o que sugere a atuação em áreas de orografia mais difícil ou com maior carga de combustível, conforme se verifica nas zonas dessas equipas.

Em suma, os dados quantitativos de 2021 confirmam de que a presença constante dos sapadores e a execução de áreas de gestão de combustível (totalizando centenas de hectares entre todas as equipas) foram fundamentais para limitar a progressão do fogo num ano em que as áreas ardidas se mantiveram confinadas a zonas com menor densidade de limpeza prévia.

Tabela 4. Trabalhos Sapadores Florestais da AFL, 2021

2021								
Equipa/Ação	Nº Intervenções		Área (apenas terrenos)	Área Média (Apenas terrenos)	Dias		Média de dias por intervenção	Área média por dia
	Total	Apenas terrenos			Total	Terrenos		
04-111	55	46	37,35	0,81	190	158	4,1	0,24
05-111	46	40	34,60	0,87	169	163	4,2	0,21
08-111	33	20	109,23	5,46	173	147	8,7	0,74
09-111	36	24	45,96	1,92	189	162	7,9	0,28
16-111	32	14	57,20	4,09	144	118	10,3	0,48
18-111	28	15	62,47	4,16	163	134	10,9	0,47
26-111	27	22	55,65	2,53	167	159	7,6	0,35
Média total das equipas	37	26	57,50	2,83	171	149	7,7	0,40

Fonte: Elaboração com base em dados da AFL, 2021

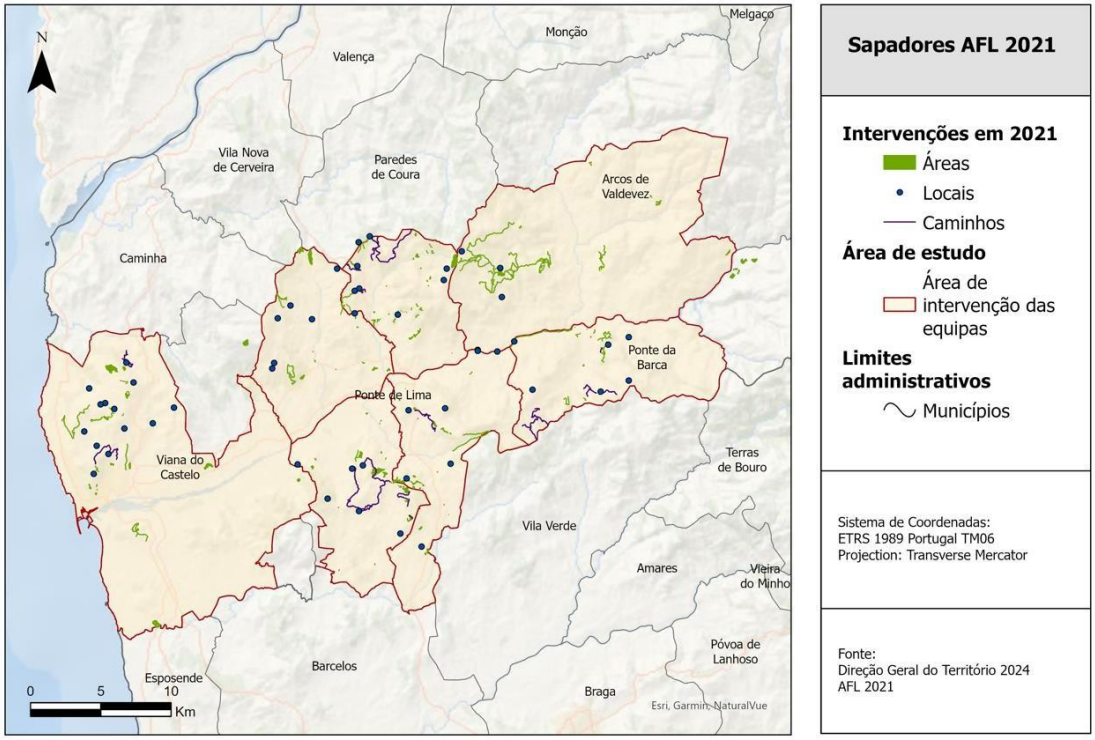


Figura 19. Trabalhos dos Sapadores Florestais da AFL em 2021

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2021

4.5.2 Trabalhos dos Sapadores Florestais em 2022

Analisando agora o desempenho operacional das equipas de sapadores da Associação Florestal do Lima no ano de 2022 (Tabela 5) verificamos que durante este período, o dispositivo registou uma média de 39 intervenções por equipa, abrangendo uma área média de 61,03 hectares, o que representa um incremento na cobertura territorial face ao ano anterior (57,50 ha). Este aumento da produtividade é acompanhado por uma intensificação da presença no terreno, com as equipas a dedicarem, em média, 167 dias a trabalhos de silvicultura direta, resultando numa maior agilidade operacional, evidenciada pela descida da média de dias por intervenção para 5,7 dias.

A equipa 08-111 volta a destacar-se pela elevada capacidade de processamento de área, intervencionando um total acumulado de 101,25 hectares, o que corresponde a um rácio de produtividade diária de 0,54 hectares por dia, valor consideravelmente superior à média global do dispositivo (0,37 ha/dia) muito devido às condições mais favoráveis do terreno. Em contraste, verificou-se que outras equipas focaram a sua atividade em intervenções mais pequenas e frequentes, registando até 60 intervenções anuais. Estas intervenções mais curtas, com uma área média unitária de 0,64 hectares, indicam um foco na manutenção de pontos estratégicos e parcelas de pequena dimensão. No dispositivo da AFL em 2022, a média de tempo despendido por intervenção fixou-se nos 5,7 dias, contudo, observaram-se casos de elevada especificidade onde a duração média por intervenção ascendeu aos 10,9 dias. Este prolongamento do ciclo de trabalho em locais específicos aponta para a realização de intervenções de elevada intensidade em zonas de difícil acessibilidade ou com biomassa densa, as quais requerem um mais tempo para executar superior para garantir a eficácia da gestão de combustível.

Também outros fatores como elementos de baixas, em substituição ou despedimentos, condicionam muito estes valores, pois deixam as equipas com menos elementos.

Em suma, os indicadores de 2022 são melhores do que aqueles apresentados em 2021.

Tabela 5. Trabalhos Sapadores Florestais AFL, 2022

2022								
Equipa/Ação	Nº Intervenções		Área (apenas terrenos)	Área Média (Apenas terrenos)	Total de dias		Média de dias por intervenção	Área média por dia
	Total	Apenas terrenos			Total de dias	Terrenos		
04-111	57	50	57,32	1,15	167	160	2,9	0,36
05-111	35	35	89,21	2,55	187	186	5,3	0,48
08-111	36	35	101,25	2,89	188	187	5,2	0,54
09-111	14	10	44,53	4,45	152	148	10,9	0,30
16-111	60	57	36,56	0,64	164	160	2,7	0,23
18-111	42	39	42,31	1,08	153	149	3,6	0,28
26-111	31	31	56,03	1,81	182	182	5,9	0,31
Média total das equipas	39	37	61,03	2,08	186	167	5,7	0,33

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2022

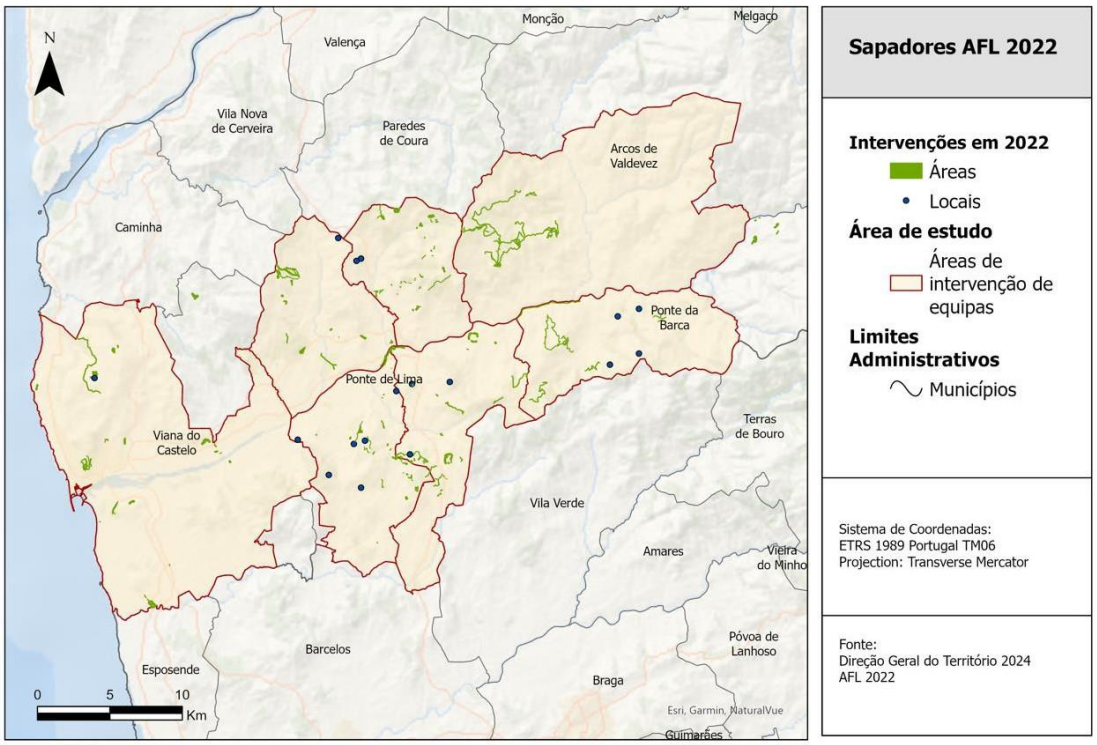


Figura 20. Trabalhos dos Sapadores Florestais da AFL em 2022

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2022

4.5.3 Trabalhos dos Sapadores Florestais em 2023

A análise do desempenho operacional das equipas de sapadores florestais da Associação Florestal do Lima no ano de 2023, sustentada pelos registos de atividade presentes na tabela 6, evidenciam uma consolidação e um incremento na capacidade de intervenção territorial. De acordo com os dados recolhidos, registou-se uma média anual de 47 intervenções por equipa, das quais 42 foram direcionadas estritamente para trabalhos em terrenos, representando um aumento na frequência de ações preventivas. A cobertura espacial média por equipa ascendeu aos 65,34 hectares, demonstrando um esforço contínuo de gestão de combustível que se reflete numa média de 1,73 hectares intervencionados por cada ação realizada, número este o mais baixo registado até ao momento. Esta dinâmica é suportada por uma elevada disponibilidade temporal, com as equipas a dedicarem, em média, 192 dias totais de serviço, sendo 184 dias aplicados em intervenções diretas de campo.

Ao nível da eficiência produtiva, os indicadores de 2023 revelam uma otimização dos processos de trabalho, com a média de dias por intervenção a fixar-se nos 4,5 dias, o que sugere uma maior agilidade na execução das tarefas de silvicultura preventiva. No entanto, a análise individualizada das unidades revela disparidades táticas significativas: enquanto uma das equipas atingiu um pico de 80 intervenções totais (73 em terrenos) num período de 210 dias, outra equipa focou-se na extensão de área, cobrindo um máximo de 96,11 hectares com um rendimento diário de 0,51 hectares.

Observa-se que há uma equipa com médias de dias mais longos (atingindo 7,2 dias por intervenção), o que é pode ser associado a intervenções em zonas de maior densidade arbustiva ou declive acentuado. Em conclusão, os valores continuam mais ao menos lineares com os outros anos, excetuando o número de dias executados que foram sensivelmente mais neste ano.

Tabela 6. Trabalhos Sapadores Florestais AFL, 2023

2023								
Equipa/Ação	Nº Intervenções		Área (apenas terrenos)	Área Média (Apenas terrenos)	Total de dias		Média de dias por intervenção	Área média por dia
	Total	Apenas terrenos			Total de dias	Terrenos		
04-111	80	73	50,76	0,70	210	196	2,6	0,26
05-111	44	44	96,11	2,18	190	190	4,3	0,51
08-111	37	31	87,06	2,81	207	195	5,6	0,45
09-111	27	23	33,93	1,48	195	186	7,2	0,18
16-111	34	26	48,24	1,86	135	127	4,0	0,38
18-111	68	60	82,26	1,37	200	194	2,9	0,42
26-111	41	34	59,02	1,74	206	200	5,0	0,30
Média	47	42	65,34	1,73	192	184	4,5	0,36

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2023

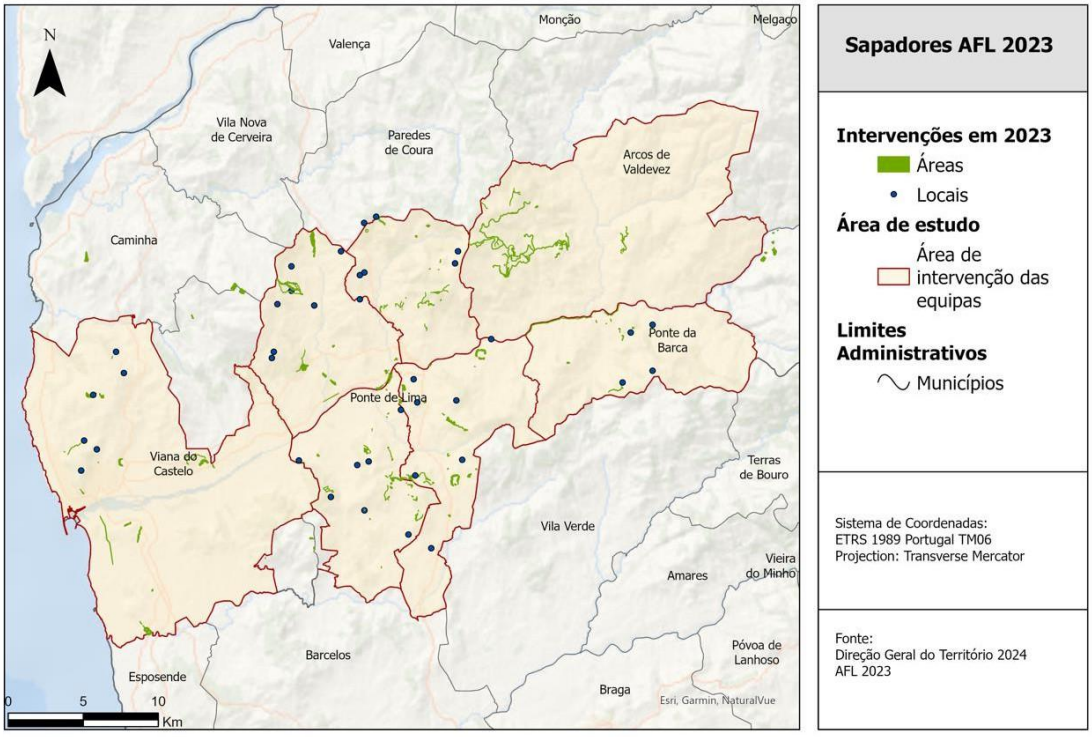


Figura 21. Trabalhos dos Sapadores Florestais da AFL em 2023

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2023

4.5.3 Trabalhos dos Sapadores Florestais em 2024

A análise da performance operacional das equipas de sapadores florestais da Associação Florestal do Lima (AFL) no ano de 2024, baseada na tabela 7, revela uma consolidação da capacidade de intervenção no território, marcada por um aumento notório na área média gerida por unidade. Durante este ciclo, registou-se uma média de 40 intervenções totais por equipa, das quais 35 foram executadas estritamente em terrenos, resultando numa cobertura espacial média de 73,99 hectares por grupo de sapadores, o valor mais elevado dentro do perdido 2021-2024. Esta métrica representa um patamar elevado de produtividade, sustentado por uma dedicação temporal contínua que atingiu os 203 dias totais de serviço anual, com uma concentração quase exclusiva de 201 dias em intervenções diretas de campo.

Uma das unidades operacionais destacou-se pela elevada frequência de ações, totalizando 88 intervenções (84 em terrenos), embora com uma área média por intervenção reduzida de 0,50 hectares e um ciclo rápido de 2,3 dias por tarefa. Em contraste, outra equipa registou apenas 11 intervenções anuais, mas focou-se em áreas de grande escala, atingindo uma média de 8,36 hectares por intervenção, o que exigiu um investimento temporal substancial de 18,5 dias por ação. Este contraste evidencia que o dispositivo da AFL em 2024 operou tanto na manutenção capilar de pequenas dimensões como na execução de grandes áreas de combustível, mantendo uma taxa de produtividade diária estável de 0,37 hectares.

A eficiência das operações em 2024 é ainda corroborada pela relação entre o tempo de execução e a área tratada, onde a média global se fixou nos 7,1 dias por intervenção. A capacidade de algumas equipas em gerir áreas próximas dos 100 hectares num único ano civil demonstra o bom domínio operacional na utilização de equipamentos e na aplicação de técnicas de silvicultura preventiva. Conclui-se que os dados de 2024 confirmam que as equipas de sapadores são um agente fundamental na gestão de combustível, assegurando uma presença no terreno superior a 200 dias anuais e um grande trabalho de prevenção.

Tabela 7. Trabalhos Sapadores Florestais AFL, 2024

2024								
Equipa/Ação	Nº Intervenções		Área (apenas terrenos)	Área Média (Apenas terrenos)	Total de dias		Média de dias por intervenção	Área média por dia
	Total	Apenas terrenos			Total de dias	Terrenos		
04-111	39	39	92,80	2,38	196	196	5,0	0,47
05-111	11	11	91,93	8,36	204	204	18,5	0,45
08-111	35	22	96,68	4,39	211	209	6,0	0,46
09-111	88	84	41,75	0,50	202	198	2,3	0,21
16-111	42	42	48,01	1,14	196	196	4,7	0,24
18-111	28	18	87,81	4,88	205	198	7,3	0,44
26-111	34	28	58,94	2,10	209	204	6,1	0,29
Média	40	35	73,99	3,39	203	201	7,1	0,37

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 202

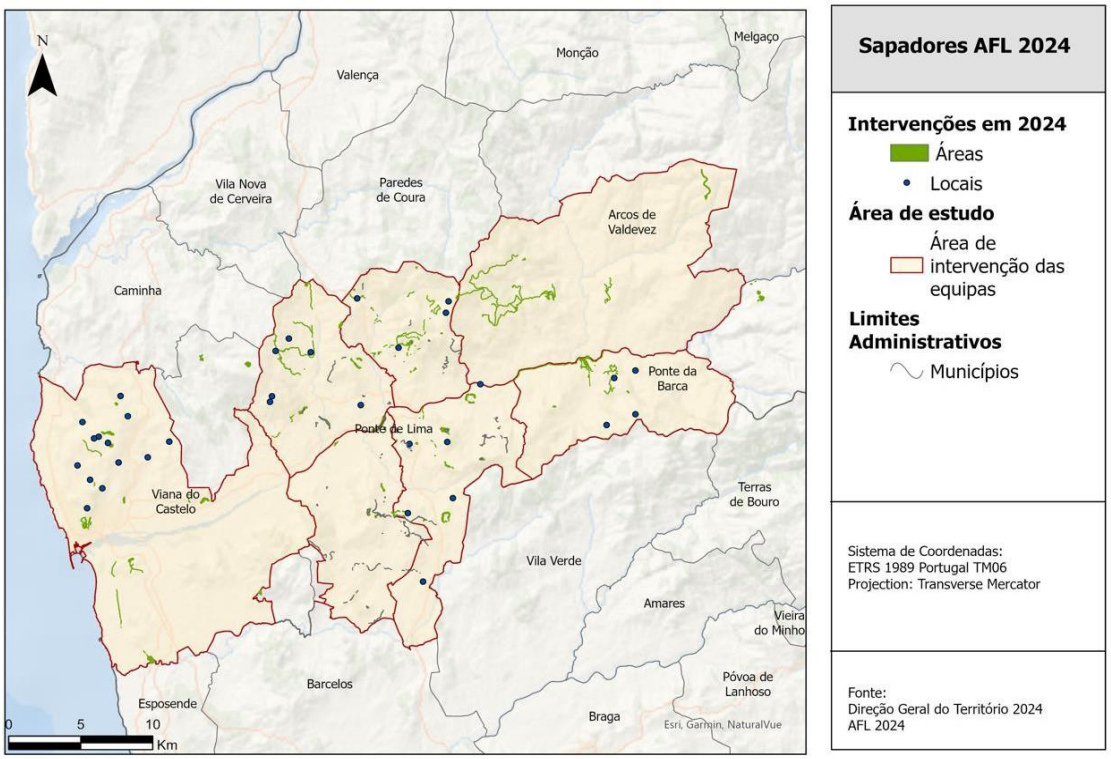


Figura 22. Trabalhos dos Sapadores Florestais da AFL em 2024

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL,2024

5 CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO E INCÊNDIOS NA ÁREA DE INTERVENÇÃO

5.1. Número de ocorrências na área da AFL

Como podemos constatar na figura 23, o número de ocorrências por ano, neste século é bastante variável sendo em média abaixo das 100 ocorrências por ano (82 ocorrências). Analisando a figura, verificamos que por duas vezes observou-se números acima das 200 ignições (293 em 2019 e 203 em 2020), um recorde absoluto neste século. Atualmente a tendência é que o número de ocorrências continue a aumentar, com o consequente desordenamento, aliado a alteração climática será plausível que o número de ignições atinja novos recordes. Referir ainda que comparado com mesmo gráfico a escala nacional o mesmo mostram tendências diferentes, a nacional tendência de diminuição e localmente de aumento. Como afirma Bento (2021) num contexto de mudanças climáticas e num país como Portugal todos os anos percorridos por incêndios, existe uma tendência para o aumento dos mesmo e da respetiva área ardida.

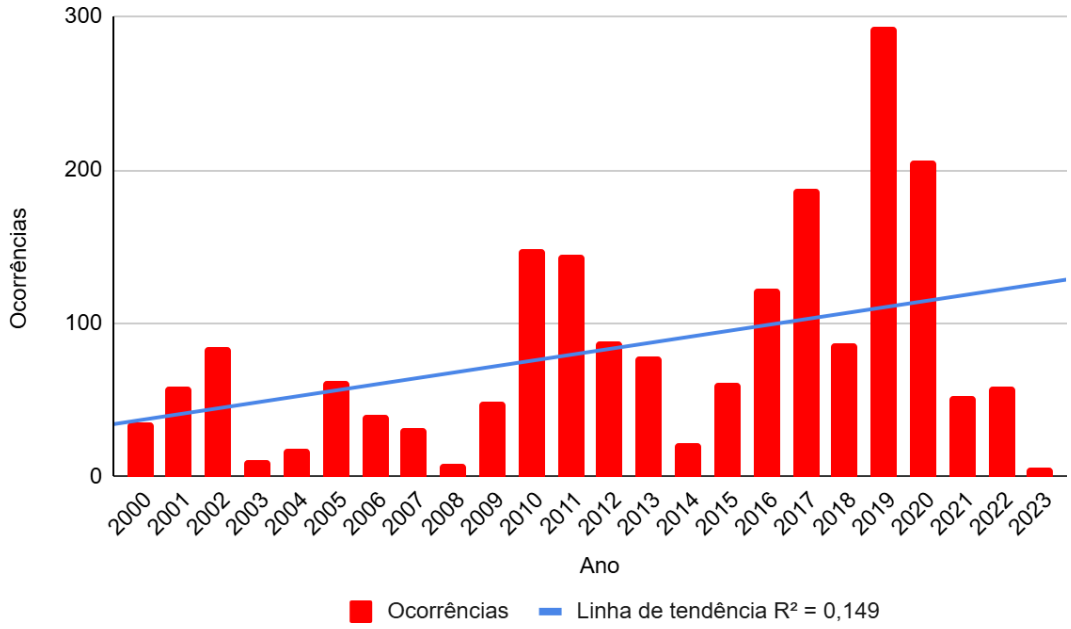


Figura 23. Número de ignições na área de estudo, 2000-2023

Fonte: Elaboração própria com base em dados do ICNF, 2024

5.2. Área Ardida na área da AFL

A análise da evolução da área ardida entre 2000 e 2023 na área de estudo (Fig. 24) revela uma forte variabilidade anual. Observa-se a ocorrência de anos críticos, com destaque para 2005, 2010 e 2016, em que a área ardida ultrapassou os 8 000 hectares, contrastando com anos de reduzida expressão, como 2003, 2007, 2008, 2014, 2018, 2022 e 2023, em que os valores ficaram abaixo dos 500 hectares.

Pereira et al. (2011) demonstram que a ocorrência de grandes incêndios em Portugal está muitas vezes associada a situações específicas, responsáveis por longos períodos de temperaturas elevadas e baixa humidade relativa. Estas situações aliadas a invernos chuvosos que aumentam a produtividade de combustível ajudam a explicar as elevadas áreas ardidas e a grande variabilidade de ano para ano, que se verifica.

Apesar da existência de anos de grande impacto, observa-se uma tendência de redução progressiva da área ardida principalmente após 2016, não ultrapassando os 2.000 hectares ardidos, esta situação poderá estar associada à intensificação das políticas de prevenção, reforço das capacidades operacionais após o trágico ano de 2017 e à extensa área ardida em 2016.

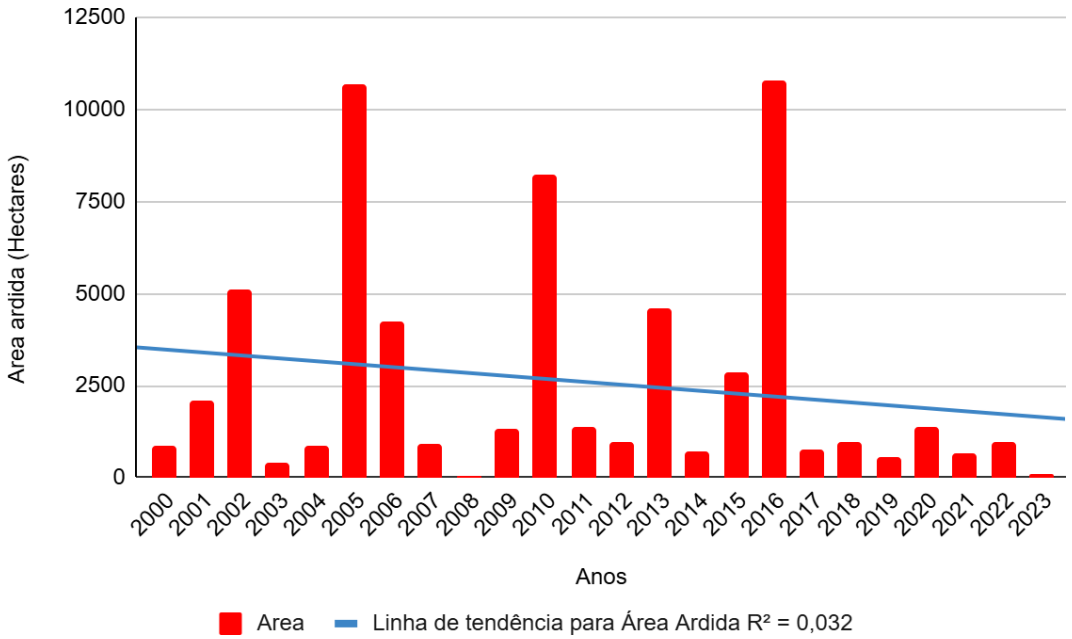


Figura 24. Evolução da área ardida na área de estudo, 2000-2023

Fonte: Elaboração própria com base em dados do ICNF, 2024

A distribuição espacial das áreas ardidas entre 2000 e 2023, representada na figura 25, evidencia um padrão de elevada concentração de incêndios florestais. Estas áreas assinaladas, coincidem com territórios de relevo acentuado e forte presença de combustíveis florestais, sobretudo matos, folhosas e alguns pinhais.

De acordo com Pereira et al. (2011), a interação entre fatores topográficos, climáticos e de uso do solo desempenha um papel crucial na recorrência e extensão das áreas ardidas, sendo o norte português uma das regiões mais críticas neste domínio.

Verifica-se, igualmente, que a mancha ardida não se distribui de forma homogénea, concentrando-se sobretudo em áreas centrais, acompanhadas pelo Rio lima, e ainda zonas costeiras registam menor incidência, verifica-se também que na área norte é onde há mais área ardida.

Assim, o mapa das áreas ardidas entre 2000 e 2023 (Fig. 25), revela um cenário de elevada pressão de incêndios na região.

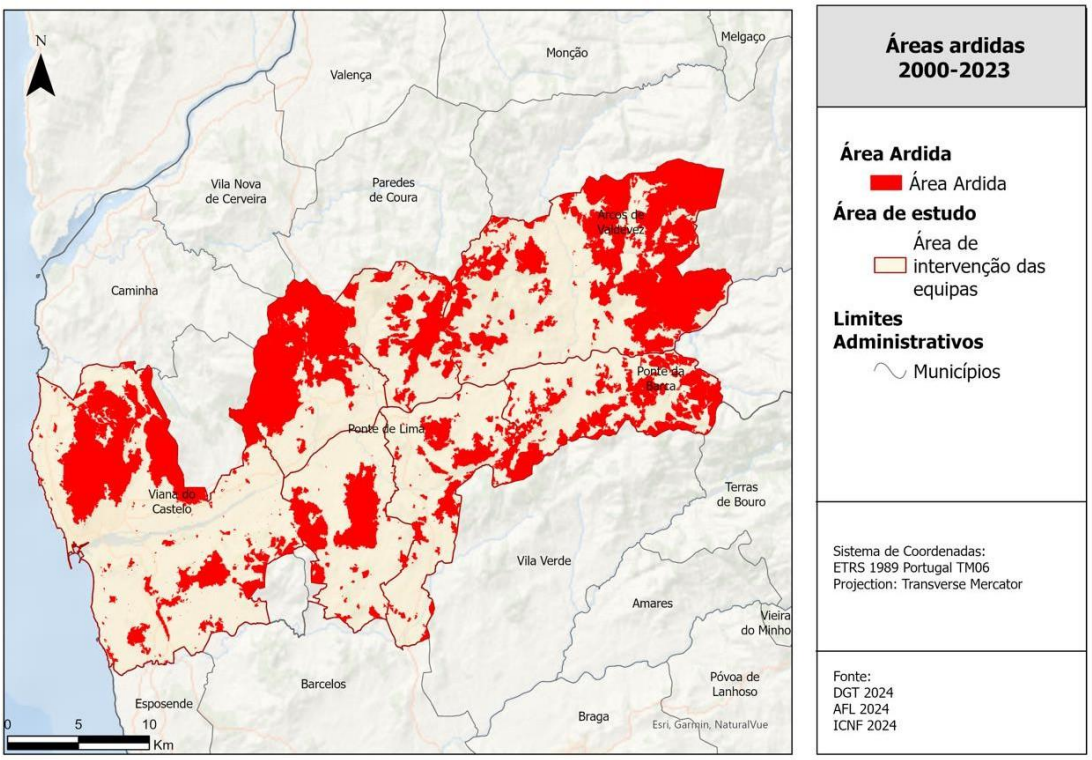


Figura 25. Área ardida na área de estudo, 2000-2023

Fonte: Elaboração própria com base em dados do ICNF, 2024

5.3. Área ardida e ocorrências

A análise da evolução do número de ocorrências de incêndios e da área ardida no território em estudo (fig. 26), entre 2000 e 2023, evidencia uma relação não linear entre estas duas variáveis. Ao longo da série temporal, observa-se que os anos com maior número de ocorrências nem sempre correspondem aos anos com maior área ardida, confirmando que a frequência dos incêndios não é, por si só, um bom indicador da intensidade dos mesmos. Ou seja, a área ardida resulta da interação entre condições meteorológicas extremas, características do combustível, topografia e eficácia da resposta operacional (Pereira et al., 2011; Fernandes, 2013).

Nos primeiros anos da série (2000–2014), destacam-se dois episódios pontuais de extensa área ardida, nomeadamente em 2005 e 2010, em que o número de ocorrências foi respetivamente 62 e de 149.

A partir de 2015, verifica-se um aumento significativo do número de ocorrências, com um pico muito acentuado em 2019. Contudo, este aumento não se traduz num crescimento equivalente da área ardida, sugerindo uma maior eficácia dos sistemas de vigilância, deteção, de ataque inicial e combate aos incêndios, juntamente com uma eficiente de prevenção na gestão de combustíveis. De acordo com Fernandes et al. (2016), a redução da área ardida em contextos de elevada ignição está frequentemente associada a melhorias na capacidade de resposta operacional e à deteção precoce, permitindo conter os incêndios numa fase inicial. Este padrão reforça a ideia de que a gestão do risco não depende apenas da redução do número de ignições, mas também da capacidade de limitar a propagação do fogo.

Em síntese, os dados analisados demonstram que a tendência dos incêndios florestais, no território em causa, é marcada por uma crescente frequência de ignições, mas por uma tendência de descida da área ardida. Ou seja, o foco tem tendências a serem mais, mas consumirem menos área, evidenciando uma efetiva prevenção e um forte primeiro ataque.

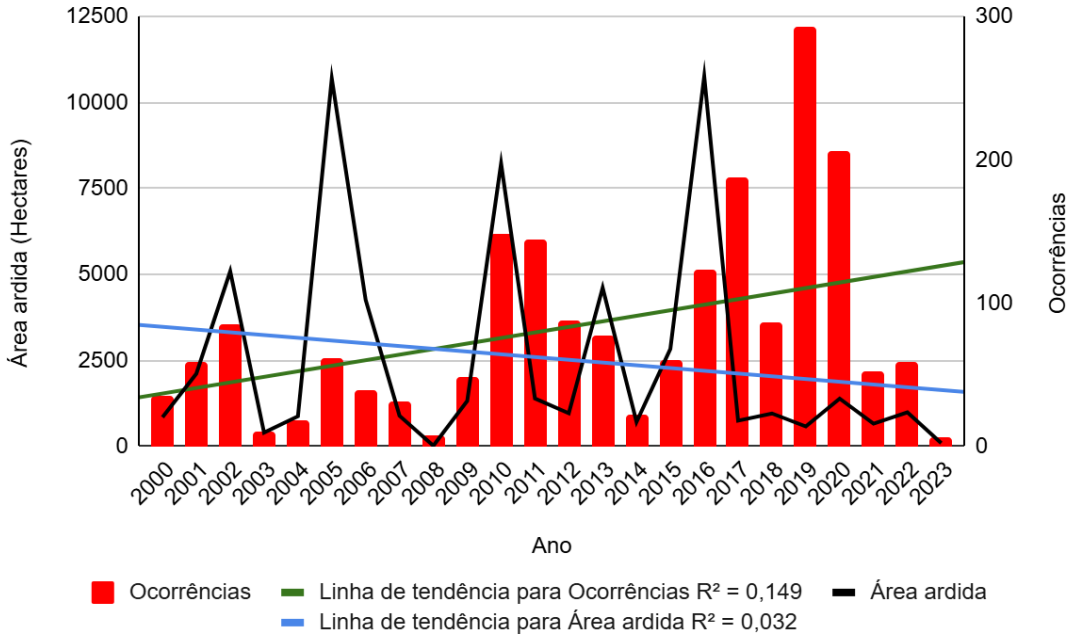


Figura 26. Área ardida e número de ignições na área de estudo, 2000-2023

Fonte: Elaboração própria com base em dados do ICNF, 2024

5.4. Recorrência

O mapa apresenta a recorrência das áreas ardidas no período 2000–2023 (Fig.27), na área de estudo. As ignições não estão distribuídas de forma homogénea, observa-se maior concentração em zonas interiores e de transição montanhosa, sobretudo em Arcos de Valdevez e Ponte da Barca, bem como em áreas mais próximas de Viana do Castelo. Áreas litorais, registam menor número de ocorrências.

As áreas mais críticas concentram-se no interior montanhoso (serras do Soajo e Peneda e encosta do Lima). Isto coincide com zonas de elevada densidade de matos e acessibilidade mais limitada para combate.

Como é reconhecido, o noroeste de Portugal é considerado como uma das regiões mais afetadas por incêndios florestais na Europa. Segundo Pereira et al. (2011), cerca de 40% da área ardida em Portugal ocorre nesta região, resultado da combinação entre fatores climáticos (verões quentes e secos), topográficos e de abandono rural. A alta recorrência de ignições também se relaciona com práticas humanas, como o uso do fogo para renovação de pastagens, descuidos agrícolas e ainda incêndios intencionais (Moreira, 2020).

Como assinala Lourenço et al. (2013), a repetição de incêndios em áreas semelhantes traduz uma falha persistente no ordenamento do território e na implementação de medidas preventivas eficazes, perpetuando um ciclo de destruição que afeta gravemente a resiliência da paisagem. A concentração repetida de ignições em áreas específicas reforça a necessidade de estratégias de prevenção localizadas (fogos controlados, mosaicos de gestão de combustível, vigilância direcionada). Como destaca Moreira et al. (2011), o planeamento florestal deve ser espacialmente explícito, tendo em conta padrões históricos de ignições para direcionar recursos de prevenção e combate.

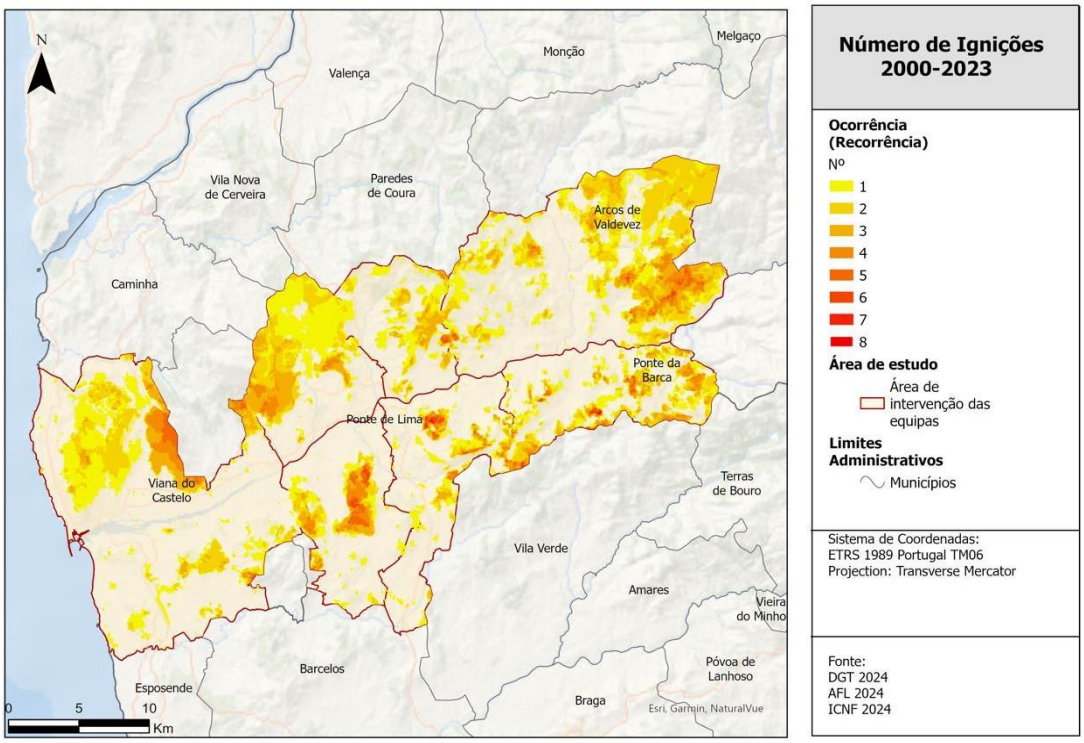


Figura 27. Número de ocorrências na área de estudo, 2000-2023

Fonte: Elaboração própria com base em dados do ICNF, 2024

5.5 Análise Comparativa entre as Áreas ardidas e os trabalhos de Silvicultura

5.5.1. Análise do ano de 2021

A gestão de combustível constitui um pilar fundamental da estratégia de Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI) em Portugal, sendo o Programa de Sapadores Florestais uma peça central na execução de ações de silvicultura preventiva e primeira intervenção.

Através da observação dos dados geográficos (Fig. 28), verifica-se que a distribuição das áreas ardidas não é aleatória, apresentando uma correlação negativa com a densidade de trabalhos de silvicultura realizados pelas equipas de sapadores.

Nas zonas mais a litoral, verifica-se a ausência quase total de perímetros de fogo, com apenas dois focos, tendo-se um deles extinguido junto a uma zona intervencionada pelos sapadores. Ou seja, sugere que a continuidade da queima de combustível foi eficazmente interrompida ou que a capacidade de resposta imediata impediu a propagação de ignições. Esta evidência apoia a tese de que a gestão do povoamento florestal é o fator determinante na redução da vulnerabilidade ao fogo, muitas vezes sobrepondo-se à influência da composição das espécies vegetais.

Por outro lado, as maiores áreas ardidas registadas em 2021 concentraram-se maioritariamente nos municípios de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca. No entanto, numa análise detalhada destes perímetros de fogo, conseguimos identificar duas ocorrências no município de Arcos de Valdevez em que se verificou a mesma situação, o incêndio não consumiu áreas intervencionadas pelos sapadores, ficando estas coincidentes com o limite do incêndio.

Estas intervenções funcionam como faixas estratégicas que reduzem a intensidade do incêndio, permitindo que as equipas de combate operem em condições de segurança e com maior probabilidade de sucesso no controlo do avanço das chamas.

Conclui-se que, em 2021, o trabalho desenvolvido demonstrou ter um papel estruturante na resiliência do território. As intervenções mapeadas funcionam menos como barreiras passivas absolutas e mais como áreas de oportunidade de atacar as frentes do incêndio. A presença capilar de locais de intervenção e caminhos geridos, assegura que o fogo encontre zonas de menor carga térmica, sendo um bom exemplo na prevenção de incêndios e uma medida mitigadora caso os mesmos se verifiquem.

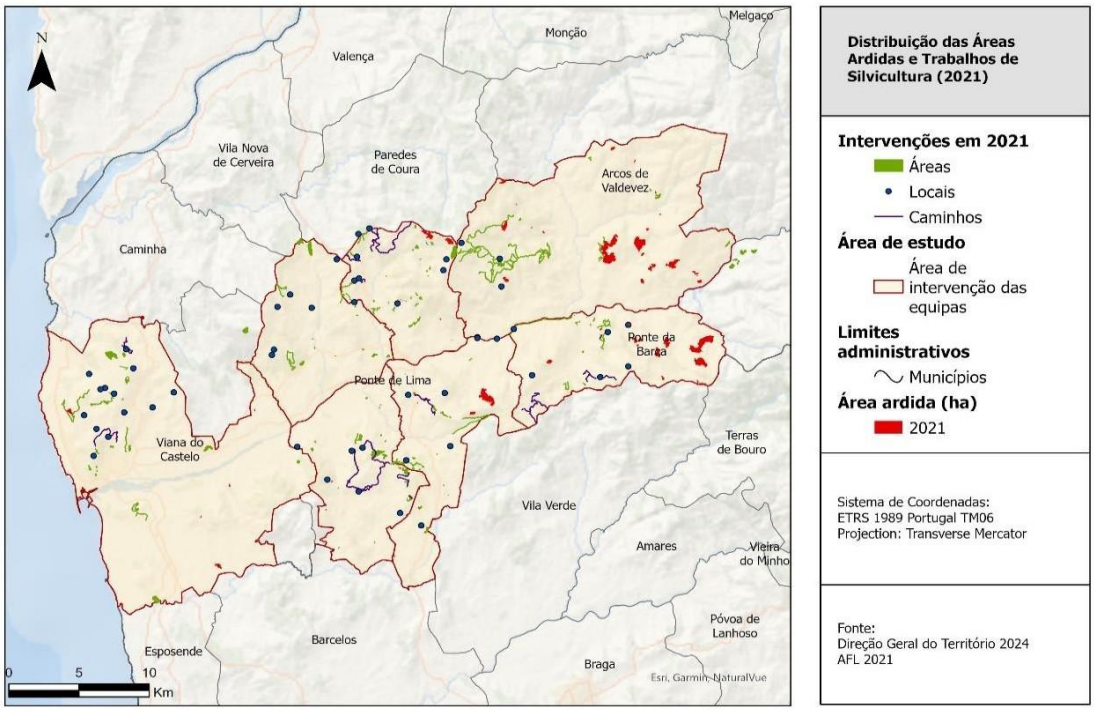


Figura 28. Distribuição das áreas ardidas e trabalhos de Silvicultura na área de estudo em 2021

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2021

5.5.2. Análise do Ano de 2022

As equipas de sapadores florestais executam trabalhos de redução de combustível, que visam fragmentar a continuidade do combustível, criando janelas de oportunidade para o combate. A observação espacial do território em 2022 (Fig. 29) demonstra que a distribuição das áreas ardidas apresenta uma correlação inversa com a densidade de intervenções geridas, reforçando o papel destas faixas como elementos de resiliência. Ou seja, onde foi intervencionado praticamente não se registou incêndios.

Especial atenção para o foco no concelho de Ponte de Lima, em que mais uma vez verifica-se que a ação de silvicultura serviu com tampão para a progressão do incêndio. No entanto no ano de 2022 verificou se a existência de alguns incêndios que consumiram bastante área, no entanto nenhum dos mesmos se cruzou com áreas intervencionadas pelas equipas de sapadores.

Em suma no ano de 2022 os trabalhos executados acabaram por serem importantes, já que não foram queimados neste período. Não podendo afirmar que tiveram um papel fundamental de barreira passiva, mas sim foram um meio preventivo que permitiu a proteção dessas áreas, não havendo a necessidade de terem funcionado como essa barreira e tampão de um incêndio.

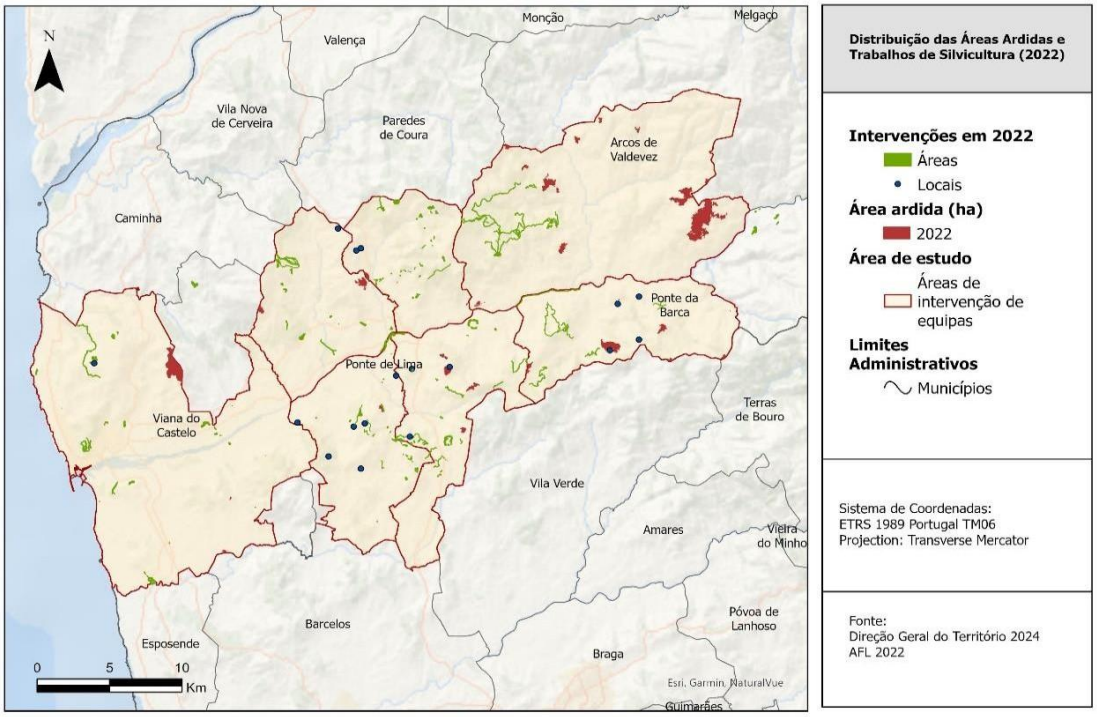


Figura 29. Distribuição da área ardida e trabalhos de silvicultura na área de estudo em 2022

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL,2022

5.5.3. Análise do Ano de 2023

A análise da eficácia da gestão de combustível no território, fundamentada estritamente nos dados cartográficos de 2023 (Fig.30), revela um cenário de elevada resiliência e uma correlação acentuada entre a execução de trabalhos de silvicultura e a ocorrência de incêndios rurais.

Do ponto de vista do teórico cumpre-se o objetivo de reduzir a continuidade de combustível, limitando a probabilidade de propagação de incêndios de alta intensidade. A eficácia deste modelo preventivo é comprovada pela escassez de manchas áreas ardidas no mapa, mesmo em zonas historicamente vulneráveis como Arcos de Valdevez.

Como salientam Moreira et al. (2011), a redução sustentada da área ardida depende de abordagens integradas à escala da paisagem, assentes em mosaicos de gestão de combustível e numa maior articulação territorial.

Em suma, os dados de 2023 reforçam a premissa de que o investimento em silvicultura preventiva e a manutenção regular realizada pelas equipas de sapadores são importantes para a prevenção de incêndios.

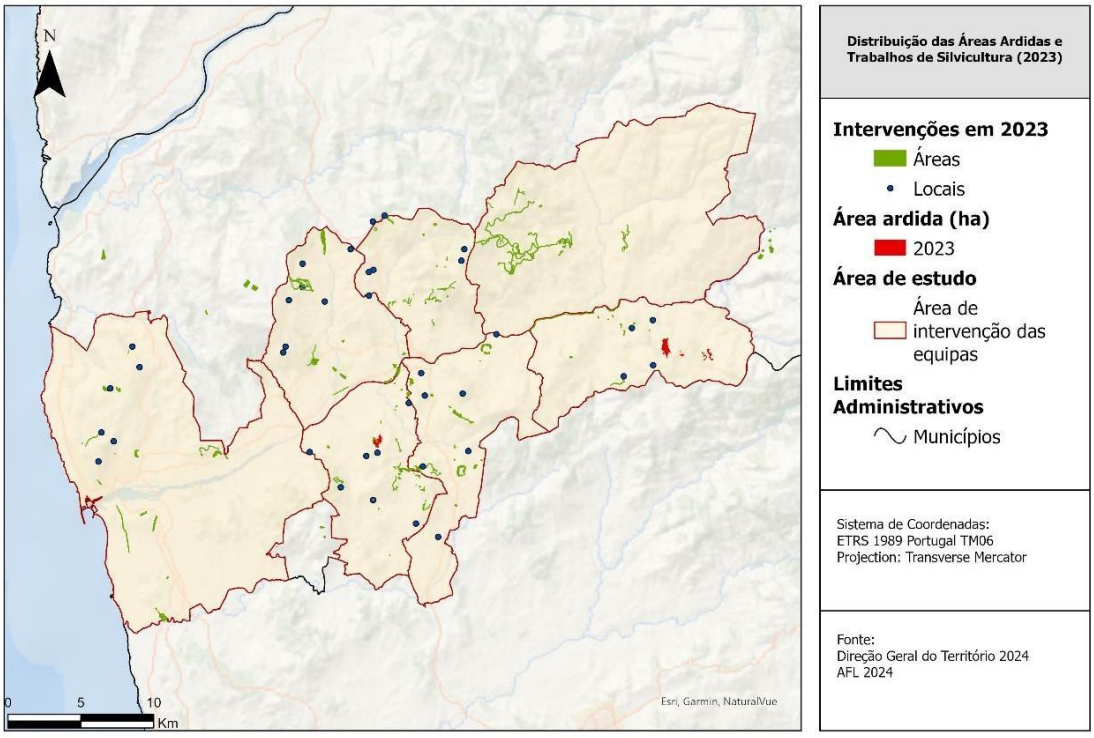


Figura 30. Distribuição da área ardida e trabalhos de silvicultura na área de estudo em 2023

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2023

5.5.4. Análise do Ano de 2024

A sobreposição entre a área ardida em 2024 e as áreas de intervenção das equipas de sapadores florestais (Fig.31) demonstra que, apesar da realização de trabalhos de silvicultura preventiva, ocorreu uma extensão considerável de área ardida no interior da área de estudo.

A persistência de manchas de incêndio extensas, em contraste com intervenções maioritariamente pontuais ou lineares, evidencia um desfasamento de escala entre os trabalhos executados e a dimensão dos incêndios ocorridos. A literatura indica que a eficácia das intervenções de gestão de

combustível é limitada quando os incêndios evoluem sob condições meteorológicas extremas, sendo frequentemente ultrapassadas por projeções e elevada intensidade do fogo (Fernandes et al., 2016; Pereira et al., 2014).

Deste modo, a ocorrência de área ardida significativa na área de intervenção não deve ser interpretada como ausência ou inadequação do trabalho das equipas de sapadores florestais, mas antes como expressão das limitações de uma prevenção implementada à escala local. Os resultados observados estão igualmente alinhados com a evidência de que o aumento da frequência e severidade dos incêndios, associado às alterações climáticas, reduz a eficácia isolada das medidas preventivas tradicionais (Tedim et al., 2018).

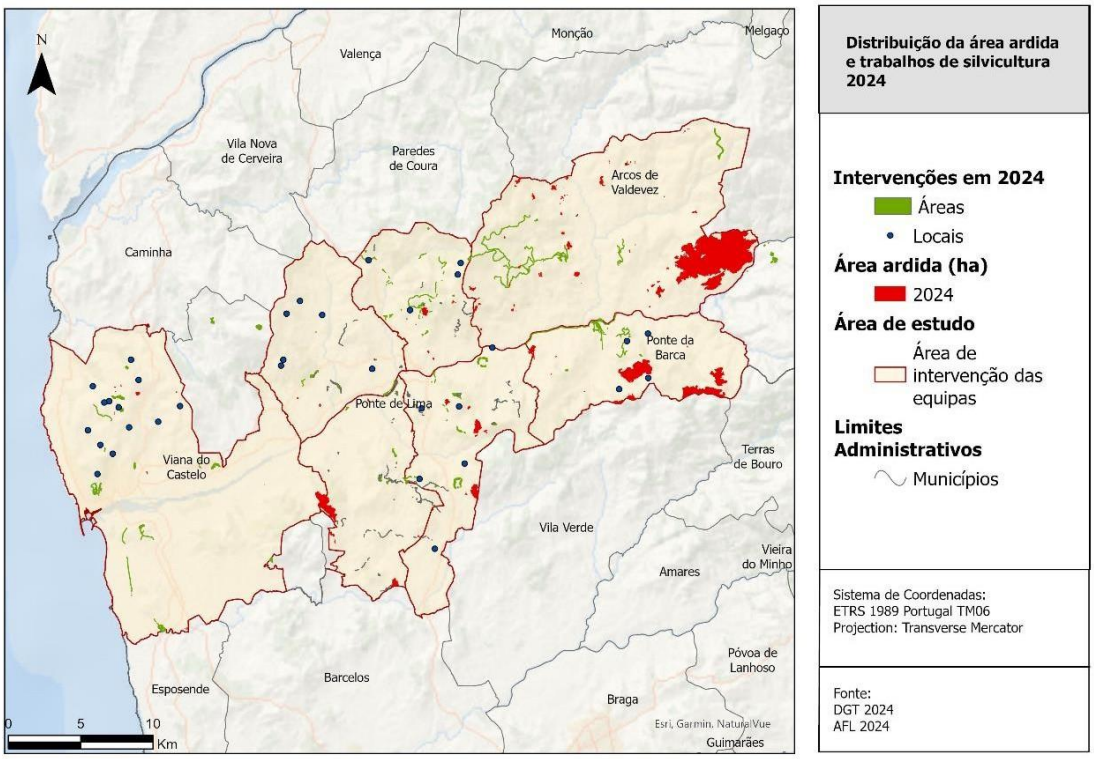


Figura 31. Distribuição da área ardida e trabalhos de silvicultura na área de estudo em 2024

Fonte: Elaboração própria com base em dados da AFL, 2024

5.6 Caracterização da atuação

5.6.1. Silvicultura preventiva

A silvicultura assume-se como uma componente central da prevenção de incêndios florestais e no trabalho dos sapadores florestais, porque atua diretamente sobre os combustíveis, a estrutura e composição dos povoamentos, e as operações de gestão do território. Em termos gerais, a silvicultura inclui todas as intervenções planeadas para cultivar, conservar e utilizar as florestas de forma sustentável, quer para produção como para conservação, mas no contexto dos incêndios florestais ganha um papel específico de prevenção do risco (Fonseca et al., 2021).

Um dos objetivos primordiais da silvicultura preventiva é reduzir a carga de combustível — isto é, diminuir a quantidade de material lenhoso e vegetal disponível, material que pode alimentar o fogo, como mato, arbustos, restos de madeira e vegetação descontrolada. Através da remoção mecânica, desbaste, desramação, poda, ou de forma indireta por pastoreio ou fogo controlado, é possível controlar esse acumulado de biomassa e assim diminuir a severidade e a propagação de um incêndio (Fonseca et al., 2021).



Fotografia 1. Silvicultura preventiva

Fonte: Autoria própria, 2024



Fotografia 2. Corte de árvore em risco de queda Fonte:

Autoria própria, 2025

5.6.2 Fogo Controlado

O fogo controlado consiste no uso do fogo na gestão dos espaços florestais, sob condições, normas e procedimentos conducentes à satisfação de objetivos específicos e quantificáveis em planos de fogo controlado, que é executado sob a responsabilidade de um técnico credenciado (ICNF). A utilização do fogo controlado é uma ferramenta importante de gestão de combustíveis e de prevenção de incêndios florestais, frequentemente utilizada no trabalho dos sapadores florestais. O Plano de Fogo Controlado (PFC) é um documento cujo objetivo é estruturar a programação das ações de fogo controlado numa determinada área e num período nunca superior a 5 anos. A aprovação de um Plano de Fogo Controlado (PFC) é da competência da Comissão Municipal de Defesa da Floresta (CMDF) considerando a respetiva área administrativa. Geralmente cabe aos sapadores florestais e as equipas de bombeiros designadas o apoio e realização destas ações, sempre comandadas por técnico especializado.



Fotografia 3. Ação de fogo controlado

Fonte: Autoria própria, 2025



Fotografia 4. Ação de fogo controlado

Fonte: Autoria própria, 2025

5.6.3 Sensibilização

As equipas de sapadores florestais desempenham um papel determinante não só nas ações práticas de prevenção, vigilância e combate a incêndios, mas também realizam trabalhos de sensibilização da sociedade, um elemento-chave para uma cultura de prevenção e autoproteção.

A sensibilização visa mobilizar comportamentos individuais e coletivos, promovendo atitudes responsáveis face ao uso do fogo, à limpeza de matas, à manutenção de terrenos privados, e sensibilização junto das escolas, envolvendo os mais jovens no terreno. Nestas ações explicam-se aos mais pequenos, o que é um sapador, o papel do mesmo, todas as ferramentas que usam e trabalhos que executam, procura se incutir uma cultura de autoproteção para o presente, mas essencialmente para a sociedade futura, estas ações são realizadas no âmbito do serviço público com o apoio das camaras municipais.



Fotografia 5. Demonstração de equipamento a alunos do 1º ciclo

Fonte: Autoria própria, 2024



Fotografia 6. Plantação com alunos do 1º ciclo

Fonte: Autoria própria, 2025

6 CONCLUSÕES

A conclusão deste estágio curricular, de seis meses, na AFL, representa não apenas o encerramento de um ciclo académico, mas a consolidação de uma visão sobre a resiliência do território português. Ao desempenhar as funções de assistência e acompanhamento do Coordenador Técnico, foi possível vivenciar a complexidade do planeamento florestal e a importância da sua execução. Esta experiência confirmou que a gestão do risco de incêndio é um processo dinâmico que exige uma ponte constante entre a teoria e a prática operacional. Como defende Bento-Gonçalves (2021), o problema dos incêndios em Portugal não terá solução enquanto se insistir num paradigma focado apenas no combate; é urgente "arrepiar caminho" e apostar numa mudança de estratégia que privilegie a gestão estrutural do território para evitar que a calamidade se transforme em fatalidade.

Neste contexto, a atuação das equipas da AFL surge como uma resposta direta a este desafio, aplicando no terreno o que Moreira et al. (2011) identificam como a necessidade de criar paisagens resilientes através da gestão de manchas de vegetação.

Durante o acompanhamento das equipas de Sapadores Florestais, ficou evidente que a sua atuação é essencialmente prevenção. Os sapadores desempenham papel de agentes que não só gerem a biomassa, mas também monitorizam e dissuadem comportamentos de risco nas populações locais, uma vez que a presença constante destas equipas no terreno permite apelar a uma "educação florestal" e "sensibilização" diretamente com as populações locais.

Ao nível da coordenação técnica, o estágio permitiu-me desenvolver competências na gestão de recursos e na aplicação de medidas de mitigação. Foi me possível a observação direta das intervenções de redução de combustível. A eficácia dos sapadores na manutenção de faixas de gestão de combustível é, portanto, a ferramenta mais robusta para reduzir a intensidade do fogo, permitindo que as forças de combate operem em segurança e com maior probabilidade de sucesso.

No entanto há situações que merecem mais atenção e a devida correção, a dificuldade de contratar recursos humanos e o envelhecimento das equipas colocam em causa a sustentabilidade do modelo a longo prazo, sendo urgente uma maior valorização da carreira e o reforço da formação.

Existe também a necessidade de melhorar a articulação tecnológica, nomeadamente na integração de dados de monitorização em tempo real entre as equipas de terreno e a coordenação, o que otimizaria a distribuição de meios. Como nota crítica, a fragmentação da propriedade privada continua a ser um entrave à continuidade das faixas de gestão.

Em suma, os objetivos propostos para este estágio foram atingidos. A vivência na AFL e a proximidade à tomada de decisão técnica permitiram-me integrar os conhecimentos teóricos sobre a geografia dos incêndios com a realidade operacional. Concluo que o papel dos Sapadores Florestais, sob uma coordenação técnica capacitada, é a espinha dorsal de uma boa prevenção. Saio desta experiência com a convicção, de que a solução para os incêndios florestais em Portugal passa obrigatoriamente pelo ordenamento, pela educação e, acima de tudo, por um investimento contínuo na prevenção realizada por quem conhece e trabalha no terreno diariamente.

BIBLIOGRAFIA

AFL – Associação Florestal do Lima. (s.d.). https://www.aflima.pt/

AGIF – Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais. (2020). Programa Nacional de Ação: Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais. https://www.agif.pt/app/uploads/2022/02/Programa-Nacional-de-A%C3%A7%C3%A3o.pdf

Bento-Gonçalves, A. (2011), Geografia dos incêndios em espaços silvestres de montanha – o caso da Serra da Cabreira, Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas, Fundação Calouste Gulbenkian – Fundação para a Ciência e Tecnologia https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/6508?mode=full

Bento-Gonçalves, A. J. B. (2021). *Os incêndios florestais em Portugal* (Ensaios nº 108). Fundação Francisco Manuel dos Santos. ISBN 978-9899004832.

Bento-Gonçalves, A., Vieira, A., Ferreira-Leite, F., & Lourenço, L. (2012). *Mudanças climáticas e risco de incêndio florestal no Ave (Noroeste de Portugal)*. Revista Geonorte, Edição Especial, 1(4), 830–842. https://repositorium.uminho.pt/server/api/core/bitstreams/c51dd3ef-dbb3-4548-b0a060317975af6d/content

Bento-Gonçalves. A. (2022) Incêndios rurais - O triste fado português? Fundação Francisco Manuel dos Santos. Disponível em: https://www.ffms.pt/ptpt/atualmentes/incendios-rurais-o-triste-fado- portugues

Bowman, D. M. J. S., Balch, J. K., Artaxo, P., Bond, W. J., Carlson, J. M., Cochrane, M. A., D'Antonio, C. M., DeFries, R. S., Doyle, J. C., Harrison, S. P., Johnston, F. H., Keeley, J. E., Krawchuk, M. A., Kull, C. A., Marston, J. B., Moritz, M. A., Prentice, I. C., Roos, C. I., Scott, A. C., … Pyne, S. J. (2009). Fire in the Earth System. Science. https://www.researchgate.net/publication/24355517_Fire_in_the_Earth_System

Fernandes, P. M. (2013). Fire-smart management of forest landscapes in the Mediterranean basin under global change. Landscape and Urban Planning, 110, 175–182. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.10.014

Fernandes, P. M., & Botelho, H. S. (2003). A review of prescribed burning effectiveness in fire hazard reduction. International Journal of Wildland Fire, 12(2),117– 128. https://doi.org/10.1071/WF02042

Fernandes, P. M., Davies, G. M., Ascoli, D., Fernández, C., Moreira, F., Rigolot, E., Stoof, C. R., Vega, J. A., & Molina, D. (2016). Prescribed burning in southern Europe: Developing fire management in a dynamic landscape. Frontiers in Ecology and the Environment, 14(1), 4–13. https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/120298

Fernandes, P. M., Loureiro, C., & Barros, A. M. G. (2020). Fire behavior and effectiveness of fuel management strategies in Mediterranean forests. Forest Ecology and Management, 475, 118458. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204612002952

Ferreira-Leite, F., Bento-Gonçalves, A., Lourenço, L., Úbeda, X., & Vieira, A. (2013). *Grandes incêndios florestais em Portugal continental como resultado das perturbações nos regimes de fogo no mundo* mediterrâneo. Silva Lusitana, número especial, 127–142. https://www.iniav.pt/fotos/editor2/silvalusitana/2013/silvalusitana_n127.pdf

Ferreira-Leite, F., Bento-Gonçalves, A., Vieira, A., Nunes, A., & Lourenço, L. (2016). Incidence and recurrence of large forest fires in mainland Portugal. Natural Hazards, 84(2). https://doi.org/10.1007/s11069-016-2474-y

Flannigan, M. D., Stocks, B. J., & Wotton, B. M. (2000). Climate change and forest fires. *Science with Practice*. https://www.researchgate.net/publication/12240844_Climate_change_and_forest_fires

Fonseca, T. J. F., Manso, F. C. S. T., Martins, C. M. S., & Castro, M. (2021). *A gestão florestal sustentável na prevenção do risco de incêndio: silvicultura e pastoreio na redução da biomassa combustível*. In C. A. Felsemburgh (Org.), *Empreendedorismo e inovação na engenharia florestal 3* (pp. 54–71). Atena Editora. https://doi.org/10.22533/at.ed.6392114046

Forestis – Associação Florestal de Portugal. (s.d.). *AFL — Associação Florestal do Lima: Universo Associativo*. https://forestis.pt/universo_associativo/#aflima-6

ForestWISE. (2022). *Programa de Sapadores Florestais (SAP-FLOR)*. *ForestWISE – Laboratório Colaborativo para a Gestão Integrada da Floresta e do Fogo*. https://www.forestwise.pt/projetos/sap-flor/

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (s.d.). Incêndios rurais: Áreas ardidas e ocorrências. https://www.icnf.pt/florestas/gfr/gfrgestaoinformacao/grfrelatorios/areasardidaseocorrencias

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (s.d.). *Geocatálogo ICNF: Defesa da Floresta contra Incêndios (Tema 5)*. https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo_tema5.html

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (n.d.). Sapadores florestais.

ICNF. https://www.icnf.pt/florestas/gfr/sapadoresflorestais/sapadorflorestal

Instituto Nacional de Estatística. (2013). *Censos 2011: Resultados definitivos – Portugal* [Base de dados]. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=censos2011

Instituto Nacional de Estatística. (2022). *Censos 2021: Resultados provisórios – Portugal* [Base de dados]. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=censos2021

Instituto Português do Mar e da Atmosfera – IPMA. (n.d.). *Normais climatológicas 1991-2020, Ponte de Lima*. https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/#615

Jolly, W. M., Cochrane, M. A., Freeborn, P. H., Holden, Z. A., Brown, T. J., Williamson, G. J., & Bowman, D. M. J. S. (2015). Climate-induced variations in global wildfire danger from 1979 to 2013. Nature Communications, 6(1), Artigo 7537. https://www.nature.com/articles/ncomms8537

Lourenço, L. (1986). A problemática dos incêndios florestais em Portugal. *Finisterra*, 21(41), 63–95. https://revistas.rcaap.pt/finisterra/article/view/1876

Lourenço, L. (2006). Incêndios Florestais, algumas reflexões sobre a prevenção e mitos no combate. Territorium. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5773003

Lourenço, L. (2018). Forest fires in continental Portugal Result of profound alterations in society and territorial consequences. Mediterranee, 130. https://doi.org/10.4000/MEDITERRANEE.9958

Lourenço, L., Fernandes, S., Nunes, A., Bento-Gonçalves, A., & Vieira, A. (2013). Determination of forest fire causes in Portugal (1996–2010). FLAMMA, 4(3), 171–175. https://www.flamma-fire.org/FLAMMA_4_3_9.pdf

Martins, L. (2017). *O risco de incêndio florestal: a importância de um plano de gestão de combustíveis-o caso de Viera de Minho* (Tese de doutoramento, Universidade do Minho). RepositóriUM. https://repositorium.uminho.pt/bitstreams/56a3d6fe-7a03-4fa7-b793-db6c18e47a95/download

Martins, S. (2013). *Segurança e eficiência no combate aos incêndios florestais* [Relatório técnico]. Liga dos Bombeiros Portugueses. https://www.bombeiros.pt/wp-content/uploads/2014/08/Seguran%C3%A7a-e-Efici%C3%AAncia-no-Combate-aos-Inc%C3%AAndios-Florestais-1-1.pdf

Moreira, A. O. U. (2020). *Mitigação de incêndios florestais através da gestão das ignições de origem humana* (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto). Repositório Aberto da Universidade do Porto. https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/127750/2/405646.pdf

Moreira, F., Rego, F., & Ferreira, P. (2011). Temporal (1958-2005) pattern of change in a cultural landscape of northwestern Iberia: Implications for fire occurrence. Landscape Ecology, 16(6), 557-567. https://www.researchgate.net/publication/226469413_Temporal_1958-1995_pattern_of_change_in_a_cultural_landscape_of_northwestern_Portugal_Implications_for_fire_occurrence

Moreira, F., Viedma, O., Arianoutsou, M., Curt, T., Koutsias, N., Rigolot, & Pausas, J. G. (2011). Landscape–wildfire interactions in southern Europe: Implications for landscape management. Journal of Environmental Management, 92(10), 2389–2402 https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479711002258

Moreira, F., Viedma, O., Arianoutsou, M., Curt, T., Koutsias, N., Rigolot, E., Barbati, A., Corona, P., Vaz, P., Xanthopoulos, G., Mouillot, F., & Bilgili, E. (2011). Landscape–wildfire interactions in southern Europe: Implications for landscape management. Journal of Environmental Management, 92(10), 2389–2402. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.028

Moreno ,J .M.et al. (2014).Forestfiresunder climate change. https://www.researchgate.net/publication/281383404_Forest_fires_under_climate_social_and_economic_changes_in_Europe_the_Mediterranean_and_other_fire-affected_areas_of_the_world_FUME_lessons_learned_and_outlook

Nunes, A., Banza, M., & Silva, M. (2019). Climate change and fire risk in Portugal: The new challenge for forest management. Environmental Science & Policy, 91, 96-106.

Pereira, J.S., Pereira, J.M.C., Rego, F.C., Silva, J.M.N. e Silva, T.P.(eds), 2006. Incêndios florestais em Portugal. Caracterização, Impactes e Prevenção. Isapress, Lisboa. https://www.researchgate.net/profile/Jose-Pereira64/publication/236841445_Incendios_Florestais_em_Portugal_Caracterizacao_Impactes_e_Prevencao/links/5436bb870cf2bf1f1f2d3e67/Incendios-Florestaisem-Portugal-Caracterizacao-Impactes-e-Prevencao.pdf

Pereira, M. G., Malamud, B. D., Trigo, R. M., & Alves, P. I. (2014). The history and characteristics of the 1980–2005 Portuguese rural fire database. Natural Hazards and Earth System Sciences, 14, 3031–3043. https://nhess.copernicus.org/articles/11/3343/2011/nhess-11-3343- 2011.html

Pereira, M. G., Trigo, R. M., da Camara, C. C., Pereira, J. M. C., & Leite, S. M. (2011). Synoptic patterns associated with large summer forest fires in Portugal. Agricultural and Forest Meteorology, 141(1), 11–25. https://idlcc.fc.ul.pt/pdf/Pereira_AFM_2005.pdf

Silva, J. S., Rego, F. C., Fernandes, P. M., & Rigolot, E. (2019). Towards integrated fire management: Outcomes of the European project FIRE PARADOX. European Journal of Forest Research, 128(4), 339–350. https://www.researchgate.net/publication/232092221_Towards_Integrated_Fire_Management-Outcomes_of_the_European_Project_Fire_Paradox

Tedim, F., Leone, V., & McCaffrey, S. (2018). T Wildfire risk management in Europe: the challenge of seeing the “forest” and not just the “trees”. https://www.researchgate.net/profile/Fantina-Tedim/publication/280650757_Wildfire_risk_management_in_Europe_the_challenge_of_seeing_the_forest_and_not_just_the_trees/links/55c0c78808ae092e9666e415/Wildfire-risk- management-in-Europe-the-challenge-of-seeing-the-forest-and-not-just-the-trees.pdf

Valente S., Rocha, V., Pinto, R., Fernandes, P., Marques, A., Fonseca, C. (2022). Relatório de Avaliação do Programa de Sapadores Florestais (2011-2021) - ICNF. ForestWISE, Vila Real https://www.icnf.pt/florestas/gfr/sapadoresflorestais/avaliacaoprogramasapadoresflorestais

Vasques, S. (2021). A Fiscalidade da Floresta Portuguesa. Instituto Superior de Gestão. https://www.isg.pt/wpcontent/uploads/2021/03/25_2_svasques_florestas_f25.pdf

Vélez, J. (2006). A defesa contra incêndios florestais: estratégias, recursos, organização. In J. S. Pereira, J. M. C. Pereira, F. C. Rego, J. M. N. Silva, & T. P. Silva (Eds.), *Incêndios florestais em Portugal: caracterização, impactes e prevenção* (pp. 355-368). ISA Press. https://www.academia.edu/20636203/Inc%C3%AAndios_florestais_em_Portugal_caracteriza%C3%A7%C3%A3o_impactes_e_preven%C3%A7%C3%A3o

Ventura, J. and Vasconcelos, M.J., 2006: O fogo como processo físico-químico e ecológico. In J.S. Pereira, J.M.C. Pereira, F.C. Rego, J.M.N. Silva and T.P. Silva (Eds.), Incêndios Florestais em Portugal. Caracterização, Impactes e Prevenção (pp 93-113). ISA Press https://www.researchgate.net/profile/Jose-Pereira-64/publication/236841445_Incendios_Florestais_em_Portugal_Caracterizacao_Impactes_e_Prevencao/links/5436bb870cf2bf1f1f2d3e67/Incendios-Florestais-em-Portugal-Caracterizacao-Impactes-e-Prevencao.pdf

Viegas, D. X. (2006). *Comportamento do fogo e segurança pessoal* [Lição apresentada nas *Jornadas de Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales*, Sevilha. Bombeiros Portugueses. https://www.bombeiros.pt/wp-content/uploads/2018/07/Comportamento-do-Fogo-e-Segurança-Pessoal.pdf

Viegas, D. X. (2020, 9 de outubro). *A última aula de Xavier Viegas. "Os incêndios não têm solução"*. TSF https://www.tsf.pt/portugal/artigo/xavier-viegas-alerta-que-incendios-nao-tem-solucao-e-preciso-apostar-na-prevencao/12903141

World Health Organization. (2025). *Body mass index (BMI)*. Global Health Observatory data repository. https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/body-mass-index

LEGISLAÇÃO

Decreto-Lei n.º 179/99. (1999). *Diário da República: I série-A, n.º 118*. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/179-1999-555543

Decreto-Lei n.º 94/2004. (2004). *Diário da República: I série-A, n.º 95*. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/94-2004-513689

Decreto-Lei n.º 38/2006. (2006). *Diário da República: I série-A, n.º 36*. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/38-2006-641280

Decreto-Lei n.º 109/2009. (2009). *Diário da República: 1.ª série, n.º 93*. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/109-2009-467366

Decreto-Lei n.º 8/2017. (2017). *Diário da República: 1.ª série, n.º 6*. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/8-2017-105693006

Decreto-Lei n.º 44/2020. (2020). *Diário da República: 1.ª série, n.º 141*. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/44-2020-138383281

Decreto-Lei n.º 58/2023. (2023). *Diário da República: 1.ª série, n.º 139*. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/58-2023-217743521

Lei n.º 80/2017. (2017). *Diário da República: 1.ª série, n.º 160*. https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/80-2017-108035170