

Escola Superior Agrária de Coimbra – ESAC

Mestrado em Recursos Florestais

Eficácia da Primeira Intervenção das Equipas de Sapadores Florestais (eSF)



TRABALHO ELABORADO POR: Luís Miguel Antunes Damas – **N.º Aluno:** 21524011

Orientador: Joaquim Sande Silva

Coimbra, 2018



Escola Superior Agrária de Coimbra – ESAC

Mestrado em Recursos Florestais

Eficácia da Primeira Intervenção das Equipas de Sapadores Florestais (eSF)

Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre em Recursos Florestais

TRABALHO ELABORADO POR: Luís Miguel Antunes Damas – **N.º Aluno:** 21524011

ORIENTADOR: Joaquim Sande Silva

Coimbra, 2018

AGRADECIMENTOS

Agradecer a todos os meus colegas do mestrado, pela capacidade que tiveram em formar uma equipa unida, onde a interajuda resultou num sucesso para todos.

À Ana Gil, pela paciência que teve em me aturar durante estes dois anos, ao Gonçalo Mendes pela ajuda que nunca faltou pela parte dele.

Ao Professor Joaquim Sande Silva pela sua constante presença, disponibilidade e conselhos, por todo o trabalho que teve comigo na Análise da Base de Dados dos Sapadores Florestais, e sobretudo, pela sua gentileza e dedicação, orientação e cooperação, sem ele este trabalho não tinha sido concluído. É também de referir o trabalho que teve na análise da regressão logística e na obtenção dos resultados.

À Associação de Agricultores de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação e todos os seus colaboradores, onde estou a trabalhar e a desenvolver este trabalho durante estes anos.

Aos Sapadores Florestais, que trabalham na mesma Associação, que devido ao seu esforço têm contribuído para que o programa de sapadores tenha um reconhecimento por parte da sociedade, como uma estrutura fundamental para inverter o binómio combate versus prevenção.

À colega Gabriela, pela ajuda que deu na revisão do texto final.

Ao Tiago, à Inês e à Fina pela paciência que tiveram em aturar o estudante de Coimbra.

A todos os que contribuíram para que fosse possível este desafio chegar a bom termo.

A todos o meu Bem-haja!

RESUMO

O Programa de Sapadores Florestais (PSF) surge em 1999, como instrumento da política florestal com vista a contribuir para a diminuição do risco de incêndio e a valorização do património florestal, através da criação de equipas especializadas, reforçando as estruturas de prevenção e de combate já existentes, assim, este trabalho vai analisar a eficácia da primeira intervenção em fogos nascentes.

O objetivo é proceder-se à análise de todas as intervenções das três equipas de sapadores (SF 01-16C; SF 03-16C; SF 04-16C) da Associação de Agricultores de Abrantes Constância Sardoal e Mação no período de 2010 a 2017, tendo estas intervenções sido validadas pelo SISF – Sistema de Informação do Programa de Sapadores Florestais (interface web), que possibilita uma gestão permanente de dados.

As equipas tiveram 379 intervenções no período do estudo (2010 – 2017); destas, 148 foram 1^{as} intervenções, 112 de apoio ao combate, 35 em rescaldo e 84 falsos alarmes.

Das 148 operações de 1^a intervenção, 115 tiveram eficácia, 33 não foram eficazes o que dá uma taxa de eficácia de 77,70%. A equipa SF-01-16C obteve uma eficácia de 77,04%, a SF-03-16C obteve uma eficácia de 82,75% e a SF-04-16C obteve uma eficácia 75,86%.

Para a análise da Base de Dados dos Sapadores Florestais utilizou-se uma regressão Logística. As variáveis explicativas foram Duração da Intervenção, o Tempo de Chegada, o FWI, as Equipas de Sapadores, o Nível de Alerta e a Distância ao Teatro de Operações(TO).

PALAVRAS-CHAVE: *Primeira intervenção, Programa de Sapadores, Sapadores florestais, SISF – Sistema de Informação do Programa de Sapadores Florestais (interface web), Variáveis explicativas (duração da intervenção, o tempo de chegada, o FWI, as equipas de sapadores, o nível de alerta e a distância ao teatro de operações (TO)).*

ABSTRACT

The Forest Fires Program (Programa de Sapadores Florestais) emerged in 1999 as an instrument of forestry policy to contribute to the reduction of fire risk and the enhancement of forest resources through the creation of specialized teams, of combat already existent, this work will analyze the effectiveness of the first intervention in fire.

The goal is to be obtained from all the speeches of three teams of sapadores (SF 01-16 C; SF 03-16C; SF 04-16C) of the Association of Farmers of Abrantes and Sardoal Mação Constancy in the period 2010 to 2017, having these interventions was valid for the SISF-program information system of Forestry Sappers (web interface), which allows a management permanent data.

The sides had 379 interventions in the study period (2010-2017); of these, 148 were 1The interventions, 112 of combat support, 35 in aftermath and 84 false alarms.

The first intervention operations 148, 115 had effectively, 33 have not been effective which gives an efficacy rate of 77.70%. The SF-01-16 c team obtained a 77.04% efficacy, the SF-03-16 c obtained a 82.75% effectiveness and the SF-04-16 c obtained a 75.86% effectiveness.

Analysis of the database of Sappers, using a regression Logística. As explanatory variables were Length of the intervention, the ETA, the FWI, teams of deminers, the alert level and the distance to the theatre of operations (TO).

KEYWORDS: *First intervention, efficacy, Sapper program, Forest firefighters, SISF - Information system of the Sapper Program (web interface). Explanatory variables (duration of the intervention, the ETA, the FWI, teams of deminers, the alert level and the distance to the theatre of operations (TO)).*

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	I
RESUMO	II
ABSTRACT	III
LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	VII
LISTA DE QUADROS	VIII
LISTA DE GRÁFICOS	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS	IX
1 – INTRODUÇÃO.....	1
2 – OBJETIVO.....	2
3 – SAPADORES FLORESTAIS	3
3.1 – PROGRAMA DE SAPADORES FLORESTAIS	3
3.2 – EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS	4
Formação.....	5
Equipamento	6
Funcionamento	6
3.3 – SAPADORES FLORESTAIS.....	7
3.4 – PROCEDIMENTOS PARA VIGILÂNCIA, PRIMEIRA INTERVENÇÃO, APOIO AO COMBATE, RESCALDO E VIGILÂNCIA PÓS-INCÊNDIO	9

Objetivos.....	9
Estratégia.....	9
Procedimentos de Intervenção	10
Procedimentos nas comunicações.....	12
Normas de funcionamento das equipas de primeira intervenção	13
Registo da atividade	14
3.5 – LOCALIZAÇÃO DAS EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS	15
3.6 – EVOLUÇÃO DA CRIAÇÃO DE NOVAS EQUIPAS ATÉ 2017.....	16
3.7 – IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE DOS SAPADORES FLORESTAIS	17
3.8 – ENQUADRAMENTO INTERNACIONAL DAS EQUIPAS SAPADORES FLORESTAIS.....	19
4 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS NO CONCELHO DE ABRANTES ENTRE 1980 E 2017 E A ÁREA ARDIDA.....	20
4.1 – NÚMERO DE OCORRÊNCIAS NO CONCELHO DE ABRANTES entre 2010 e 2017 E ÁREA ARDIDA.....	21
4.2 – LOCALIZAÇÃO DAS EQUIPAS DE SAPADORES NO CONCELHO DE ABRANTES	23
5 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DAS EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS NO CONCELHO DE ABRANTES	24
5.1 – ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO	24
5.2 – CARACTERIZAÇÃO FLORESTAL DO CONCELHO DE ABRANTES	25
6 – CARACTERIZAÇÃO DOS DADOS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS DO CONCELHO DE ABRANTES ENTRE 2010 E 2017.....	27

6.1 – TRATAMENTO DE DADOS DAS OCORRÊNCIAS DE 2010 A 2017	27
6.2 – OCORRÊNCIAS ONDE INTERVIERAM AS EQUIPAS DE SAPADORES ENTRE 2010 E 2017	28
6.3 – EQUIPA SF 01-16C	29
6.4 – EQUIPA SF 03-16C.....	31
6.5 – EQUIPA SF 04-16C.....	33
7 – ANÁLISE DA BASE DE DADOS DOS SAPADORES FLORESTAIS, UTILIZANDO UMA REGRESSÃO LOGÍSTICA.....	35
8 – ANÁLISE SWOT.....	42
9 – CONCLUSÕES	43
10 – BIBLIOGRAFIA	45
11 – ANEXOS	46
11.1 – DADOS DOS SAPADORES PARA A REGRESSÃO LOGÍSTICA	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das Equipas de Sapadores Florestais [4].	15
Figura 2 – Concelhos com equipas de Sapadores Florestais [2].	16
Figura 3 - Distribuição das equipas constituídas ao longo dos anos (1999-2017)[2].	17
Figura 4 – Localização das equipas de Sapadores Florestais no concelho de Abrantes.	23
Figura 5 – Localização das equipas de Sapadores Florestais no concelho de Abrantes.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela I – Volume de trabalho desenvolvido ao longo dos anos [2].	18
Tabela II – Número de ocorrências e área ardida no concelho de Abrantes, entre 1980 e 2017 [4].	20
Tabela III – Número de ocorrências e área ardida no concelho de Abrantes, entre 2010 e 2017 [4].	22
Tabela IV – Ocupação do solo [1].	26
Tabela V – Ocorrências totais no concelho de Abrantes [4].	27
Tabela VI – Ocorrências onde intervieram as equipas de Sapadores entre 2010 e 2017 [4]. ..	28
Tabela VII – Ocorrências onde intervieram os Sapadores da equipa SF 01-16C entre 2010 e 2017 [4].	29
Tabela VIII – Eficácia da equipa SF 01-16C [4].	30
Tabela IX – Ocorrências onde intervieram os Sapadores da equipa SF 03-16C entre 2010 e 2017 [4].	31
Tabela X – Eficácia da equipa SF 03-16C [4].	32
Tabela XI – Ocorrências onde intervieram os Sapadores da equipa SF 04-16C entre 2010 e 2017 [4].	33
Tabela XII – Eficácia da equipa SF 04-16C [4].	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo das características de equipas DFCI, a nível internacional.[6].....	19
Quadro 2 – Matriz SWOT para primeira intervenção	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Probabilidade de sucesso de acordo com a distância.	37
Gráfico 2 – Probabilidade de sucesso de acordo com a duração do tempo de intervenção. .	38
Gráfico 3 – Probabilidade de sucesso de acordo com o FWI (Índice meteorológico de risco de incêndio).....	39
Gráfico 4 – Contagem de todas as ocorrências (2010-2017).....	40
Gráfico 5 – Contagem das ocorrências com eficácia e não eficácia.	40
Gráfico 6 – Contagem das ocorrências com eficácia e não eficácia em função dos níveis de alerta.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS

AFN – Autoridade Florestal Nacional

ANPC – Autoridade Nacional de Proteção Civil

CDOS – Comando Distrital de Operações de Socorro

COS – Comandante Operações de Socorro

CPE – Coordenador de Prevenção Estrutural

DCNF – Departamento de Conservação de Natureza e Florestas

DECIF – Dispositivo Especial de Combate aos Incêndios Florestais

eSF – Equipa de Sapadores Florestais

FWI – Índice de Risco de Incêndio

ha – Hectare

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

IEFP – Instituto Emprego Formação Profissional

IFAP – Instituto Financeiro Agricultura e Pescas

PSF -Programa de Sapadores Florestais

SF – Sapadores Florestais

SNDFCI – Sistema Nacional da Defesa de Floresta Contra Incêndios

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

SISF – Sistema Informação Sapadores Florestais

TO – Teatro de Operações

% - Percentagem

1 – INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais causam prejuízos económicos e ambientais, podendo constituir uma fonte de perigo para as populações e bens. Pode-se, ainda, afirmar que são das catástrofes naturais mais graves em Portugal, não só pela elevada frequência com que ocorrem e extensão que alcançam, como pelos efeitos destrutivos que causam. Um incêndio pode propagar-se pela superfície do terreno, pelas copas das árvores e através da manta morta. Os incêndios de grandes proporções são normalmente avistados a vários quilómetros, devido aos seus fumos negros e densos.

A intervenção humana pode desempenhar um papel decisivo na sua origem e na limitação do seu desenvolvimento. A importância da ação humana nestes fenómenos distingue os incêndios florestais das restantes catástrofes naturais.

Assim, sendo o Sapador Florestal, um trabalhador especializado, com perfil e formação específica adequados ao exercício das funções de gestão florestal e defesa da floresta, onde uma das suas ações é a primeira intervenção em incêndios florestais, apoio ao ataque ampliado e subsequentes operações de rescaldo e vigilância pós-incêndio, previsto em Diretiva Operacional aprovada pela Comissão Nacional de Proteção Civil, este trabalho tem como objetivo quantificar a eficácia da primeira intervenção, em fogos nascentes, de três Equipas (SF 01-16C; SF 03-16C; SF 04-16C) de Sapadores Florestais da Associação de Agricultores de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação.

A Associação tem uma equipa de sapadores (SF 01-16C) desde o começo do programa de Sapadores Florestais, em 1999, e em 2002 obteve mais duas (SF 03-16C; SF 04-16C), que têm realizado trabalhos de silvicultura preventiva e vigilância na época de fogos.

Recentemente a Associação candidatou-se a mais quatro novas equipas, as quais já foram entregues, estando-se a proceder à seleção e formação de novos Sapadores para as tornar operacionais.

2 – OBJETIVO

Considerando que o Programa de Sapadores já existe desde 1999, e tem atravessado vários períodos no decorrer da sua existência, pretende-se neste trabalho proceder:

- À caracterização do Programa de Sapadores Florestais, e sua evolução até aos dias de hoje;
- À pesquisa dos dados, na época de incêndios entre 2010 e 2017, da primeira intervenção das três equipas de sapadores florestais, da Associação de Agricultores de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação;
- À caracterização da área de atuação das equipas de Sapadores Florestais (Concelho de Abrantes);
- Ao tratamento dos dados da primeira intervenção através da análise da base de dados dos Sapadores Florestais, utilizando uma Regressão Logística;
- À discussão dos dados e retirada de conclusões.

3 – SAPADORES FLORESTAIS

3.1 – PROGRAMA DE SAPADORES FLORESTAIS

Proteger a floresta contra incêndios constitui um dos objetivos prioritários estabelecidos na Lei de Bases da Política Florestal – Lei n.º 33/96, de 17 de agosto. Para a continuação de tal objetivo foi necessário garantir a existência de estruturas dotadas de capacidade e conhecimentos específicos adequados que, ao longo do ano, desenvolvessem, com caráter permanente e de forma sistemática e eficiente, ações de silvicultura preventiva e simultaneamente ações de vigilância e de apoio ao combate de incêndios florestais. [4]

O Programa de Sapadores Florestais (PSF) surge, em 1999, como instrumento da política florestal, com vista a contribuir para a diminuição do risco de incêndio e a valorização do património florestal através da criação de equipas especializadas, reforçando as estruturas de prevenção e de combate já existentes, numa ação conjugada de esforços das diferentes entidades empenhadas na defesa da floresta contra os incêndios, concretizado com a publicação do Decreto-Lei n.º 179/99, de 21 de maio, que define as regras e os procedimentos a observar na criação e reconhecimento de equipas de sapadores florestais (eSF) e na regulamentação dos apoios à sua atividade. [4]

A constituição de eSF teve especial incidência nos espaços florestais privados e nas áreas baldias, de forma a privilegiar a gestão associativa, revelando-se da maior importância a participação e responsabilização dos produtores florestais e de outros agentes económicos, em matéria de proteção e conservação do património florestal nacional. [4]

O Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI), publicado na Resolução de Conselho de Ministros n.º 65/2006, de 26 de maio, tendo subjacente como orientação o aumento da resiliência do território aos incêndios florestais, define a expansão do corpo especializado de sapadores florestais com a criação anual de 20 eSF até 2012. Posteriormente, vem a Estratégia Nacional para as Florestas, publicada na Resolução do Conselho de Ministros n.º 114/2006, de 15 de setembro, reforçar esta expansão, estabelecendo como meta a existência de 500 eSF em 2020. [4]

Em 2008, o Governo decidiu antecipar os objetivos estabelecidos anteriormente, tendo como consequência um esforço financeiro acrescido, acompanhamento e enquadramento técnico significativo. [4]

Para cumprir estes objetivos, foram ditadas novas regras ao PSF no sentido de agilizar os procedimentos inerentes à constituição das eSF, à reorganização processual dos concursos, à redefinição das funções fundamentais dos sapadores florestais e ao enquadramento das eSF no Dispositivo Integrado de Prevenção Estrutural, publicado pela Portaria n.º 35/2009, de 16 de janeiro. [4]

É crucial o fortalecimento do PSF com o incentivo e a responsabilização dos intervenientes no processo e o empenho das equipas de sapadores florestais, com o objetivo de preservar e valorizar o património florestal português. [4]

O Programa de Sapadores Florestais (PSF) tem como enquadramento legal o Decreto-Lei n.º 8/2017, de 9 de janeiro, que estabelece o regime jurídico aplicável à criação e funcionamento das equipas de sapadores florestais e regulamenta os apoios à sua atividade. [4]

3.2 – EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS

As equipas de sapadores florestais, formadas no mínimo por cinco efetivos, constituem a unidade base de operação dos sapadores florestais. As equipas de sapadores florestais distribuem-se por todo o território continental, estando mais concentradas na zona norte e centro, de acordo com a distribuição das manchas florestais. [4]

O Decreto-Lei n.º 8/2017, de 9 de janeiro, regulamenta a concessão de apoios, por parte do Estado, ao funcionamento das equipas de sapadores florestais, nomeadamente, nas áreas da formação, equipamento e funcionamento. Os apoios ao funcionamento das equipas de sapadores florestais concretizam-se através de Protocolos celebrados entre a então AFN, o IFAP e a entidade detentora da equipa, para as equipas constituídas em 2009 e protocolos celebrados entre a então AFN e as entidades detentoras das equipas para as restantes equipas. [4]

Formação

Foi estabelecida uma parceria entre os então MADRP/AFN e o MTSS/IEFP para a realização da formação dos sapadores florestais, tendo por suporte o Referencial de Formação de Sapador Florestal inserido no Catálogo Nacional de Qualificações, da Agência Nacional para a Qualificação. [4]

Para além do IEFP, podem ministrar formação aos sapadores florestais outras entidades devidamente acreditadas para o exercício de formação profissional. [4]

Compete ao ICNF promover a formação fundamental aquando da constituição de equipas de sapadores florestais:

1. A qualificação de sapador florestal é atribuída após frequência e aprovação do curso de formação profissional específico.
2. São definidas como fundamentais para o exercício da atividade de sapador florestal as seguintes quatro unidades de formação de curta duração (UFCD), constantes no Referencial de Formação de Sapador Florestal:
 - a. Equipamentos e veículos de sapadores florestais;
 - b. Constituição, funcionamento e conservação de equipamentos moto manuais e normas de saúde, higiene e segurança/equipamento de proteção individual (EPI);
 - c. Operações de extinção de incêndios florestais; e
 - d. Manutenção de espaços florestais. [4]
3. As restantes UFCD serão, progressivamente, lecionadas pelo IEFP ou por entidades acreditadas, de acordo com o Referencial de Formação de Sapador Florestal, por solicitação das entidades detentoras das equipas. A formação completa confere ao sapador florestal o “Curso de Sapador Florestal”, permitindo-lhe obter uma carteira profissional, na medida em que a profissão de sapador florestal é já uma profissão regulamentada. A/O sapador/a florestal que não detenha o 9.º ano de escolaridade pode efetuar a formação de base (EFA) que lhe confere essa equivalência. [4]

4. Os elementos que exerçam funções de chefia da equipa têm de ter formação complementar adequada ao exercício dessas funções. Periodicamente e sempre que necessário, são efetuadas ações de reciclagem. [4]

Equipamento

O equipamento das equipas de sapadores florestais é definido pelo ICNF, através de norma a divulgar no portal desta entidade. As equipas de sapadores florestais têm como equipamento indispensável à sua atividade:

- a. Viatura todo-o-terreno equipada com unidade hidráulica;
- b. Equipamento coletivo para silvicultura preventiva e supressão de incêndios, e comunicações;
- c. Equipamento de proteção individual. [4]

Compete às entidades detentoras de equipas de sapadores florestais garantir a operacionalidade de todo o equipamento, bem como a sua substituição, no caso de perda ou deterioração, e sempre que este não assegure a necessária proteção ou comprometa a identificação, o desempenho ou a segurança da equipa. [4]

Funcionamento

O apoio ao funcionamento das equipas de sapadores florestais assume a forma de subsídio, por períodos de cinco anos. O apoio financeiro a atribuir pelo Estado num montante não superior a 40.000,00 € tem como contrapartida a realização de trabalhos de serviço público de gestão florestal e defesa da floresta referentes a seis meses de funcionamento ao serviço do Estado. Este apoio destina-se, nomeadamente, a salários, encargos sociais e seguros, despesas de funcionamento e de enquadramento técnico da equipa. [4]

O serviço público é repartido, em tempo, entre ações de carácter silvícola e ações para a supressão de incêndios. [4]

3.3 – SAPADORES FLORESTAIS

O Sapador Florestal é um trabalhador especializado, com perfil e formação específica adequados ao exercício das funções de gestão florestal e defesa da floresta, designadamente, através de:

- a. Ações de silvicultura;
- b. Gestão de combustíveis;
- c. Acompanhamento na realização de fogo controlado;
- d. Apoio à realização de queimas e de queimadas;
- e. Manutenção e beneficiação da rede divisional e de faixas e mosaicos de gestão de combustíveis;
- f. Manutenção e beneficiação de outras infraestruturas;
- g. Ações de controlo e eliminação de agentes bióticos;
- h. Sensibilização do público para as normas de conduta em matéria de natureza fitossanitária, de prevenção, do uso do fogo e da limpeza das florestas;
- i. Vigilância das áreas a que se encontra adstrito, ou estabelecido em POM;
- j. Primeira intervenção em incêndios florestais, apoio ao ataque ampliado e subsequentes operações de rescaldo e vigilância pós-incêndio, previsto em Diretiva Operacional aprovada pela Comissão Nacional de Proteção Civil;
- k. Proteção a pessoas e bens prevista em Diretiva Operacional aprovada pela Comissão Nacional de Proteção Civil. [4]

A qualificação de sapador florestal é atribuída após a frequência dos módulos de formação fundamental do Referencial de Formação de Sapador Florestal, inserido no Catálogo Nacional de Qualificações, da Agência Nacional para a Qualificação. A profissão de sapador florestal encontra-se regulamentada pela Portaria n.º 90/2012, de 30 de março, sendo a Autoridade Florestal Nacional a autoridade nacional competente para proceder ao reconhecimento das qualificações profissionais. [4]

Os Sapadores Florestais são a única força transversal aos 3 pilares do Sndfci, encontrando-se implicado todo o ano na prevenção estrutural, vigilância e combate, com as funções inerentes a cada missão. [9]

Desde a sua génese em 1999 até à data, as equipas de Sapadores Florestais (eSF) têm sido dispersas por diferentes entidades privadas e públicas: organizações de produtores florestais, baldios, juntas de freguesia, câmaras municipais, áreas protegidas e, ultimamente, pela constituição de brigadas intermunicipais de sapadores florestais no seio das comunidades intermunicipais. Esta dispersão das eSF por diferentes entidades traduz-se em formas de funcionamento, formação e critérios de admissão distintos para as mesmas funções de sapadores florestais. Acresce que varia também amplamente com as equipas o equipamento de proteção individual, a manutenção de equipamentos e de veículos de acordo com as condições financeiras económicas das entidades e, mais grave, remunerações diversas. Igualmente, verifica-se que o acompanhamento técnico varia de acordo com as entidades patronais (Técnico de Acompanhamento) e de acordo com os técnicos do ICNF responsáveis pela coordenação da eSF em cada distrito (Coordenadores de Prevenção Estrutural).[9]

Os baixos salários (salário mínimo), a responsabilidade do trabalho, a falta de reconhecimento profissional (carreira) e a exigência física para o desempenho das funções de sapador florestal são motivos da falta de atractividade de novos elementos e consequentemente, a elevada rotatividade dos elementos das eSF. Esta rotatividade, acarreta também a insuficiente ou inexistente formação dos elementos mais antigos. Por outro lado, as condições oferecidas para a função conduzem a que os candidatos, na larga maioria, tenham poucas habilitações escolares, possuam idades superiores a 35 anos e permaneçam em média apenas 5 anos nas eSF, enquanto que os critérios de admissão, para uma função cada vez mais exigente, não acompanham esta necessidade. [9]

Tal como foi identificado em 2014 pelo Grupo de Trabalho da Assembleia da República para Análise da Problemática dos Incêndios Florestais (Assembleia da República 2015), a situação em relação ao cumprimento das metas estabelecidas no PNDFCI, de criar anualmente 20 SF até 2012, ou a meta estabelecida na Estratégica Nacional para as Florestas (aprovadas pela Resolução do Conselho de Ministros nº 114/2005, de 15 de setembro) que ambicionava a existência 500 eSF em 2020, continua longe ser uma realidade. [9]

3.4 – PROCEDIMENTOS PARA VIGILÂNCIA, PRIMEIRA INTERVENÇÃO, APOIO AO COMBATE, RESCALDO E VIGILÂNCIA PÓS-INCÊNDIO

Objetivos

- Integrar o dispositivo de vigilância de incêndios florestais coordenado pela Guarda Nacional Republicana (GNR);
- Dar apoio no ataque inicial e ao ataque ampliado, quando solicitado pelo Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS);
- Contribuir para o esforço do rescaldo e vigilância pós-incêndio quando solicitado pelo CDOS. [4]

Estratégia

Em vigilância

1. Durante a época de maior susceptibilidade à ocorrência de incêndios florestais, as equipas estão sujeitas a uma área de atuação predefinida no Plano Operacional Municipal (POM), acordada em sede de Comissão Municipal de Defesa da Floresta (CMDF), e as equipas do Corpo Nacional de Agentes Florestais (CNAF) privilegiam a vigilância nas Matas Nacionais (MN) e nos Perímetros Florestais (PF), nas áreas das Unidades de Gestão Florestal (UGF) respetivas;
2. A atividade de vigilância é coordenada pelas equipas da GNR (Equipa de Manutenção e Exploração de Informação Florestal - EMEIF), presentes em cada CDOS da Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC). [4]

Em ataque inicial

Sempre que as equipas detetem ou sejam alertadas para a existência de um fogo nascente na sua área de intervenção, compete-lhes:

1. Dar conhecimento ao respetivo CDOS da ANPC e, em articulação com este, desencadear de imediato o ataque inicial;
2. Contribuir para a redução do tempo de primeira intervenção;
3. Contribuir para um tempo de primeira intervenção inferior a 20 minutos. [4]

Em rescaldo e vigilância pós-incêndio

1. Contribuir para o rescaldo e a vigilância pós-incêndio, sob ordens diretas do Comandante de Operações de Socorro (COS). [4]

Procedimentos de Intervenção

Em vigilância

1. Sempre que o CDOS emita alerta amarelo ou superior as equipas de primeira intervenção entram em vigilância armada, preposicionando-se nos Locais Estratégicos de Estacionamento (LEE), de acordo com o horário de funcionamento estabelecido pelo CDOS/GNR-EMEIF;
2. Em alerta azul, as equipas podem entrar em vigilância armada desde que solicitadas pelo CDOS/GNR-EMEIF;
3. O estado de alerta é comunicado pelo CDOS aos Serviços Municipais de proteção Civil (SMPC) e aos Coordenadores de Prevenção Estrutural (CPE), da Autoridade Florestal Nacional (AFN). Os SMPC, por sua vez, comunicam às equipas, no sentido de estarem atentos à solicitação do CDOS/GNR-EMEIF;
4. Em vigilância armada é obrigatório comunicar a entrada e a saída ao serviço para o CDOS/GNR-EMEIF. Em alerta azul, apesar de não ser obrigatório, devem comunicar o local de execução de silvicultura preventiva, bem como o horário de trabalho;
5. Apenas quando solicitados pelo CDOS/GNR-EMEIF devem percorrer os percursos especiais de vigilância definidos no POM;
6. A vigilância armada implica horários de funcionamento e gestão de folgas e compensações das equipas, coordenadas pelo técnico de acompanhamento das equipas em articulação com o CPE;
7. Em vigilância as equipas devem executar procedimentos de deteção, escuta dos operadores dos postos de vigia e contactos com outras entidades intervenientes no terreno. [4]

Em ataque inicial

1. O lema da primeira intervenção é: **segurança e rapidez**;
2. Se a equipa estiver sozinha no Teatro de Operações (TO), o chefe da equipa assume a função de COS e deve solicitar o número de ocorrência ao CDOS/GNR-EMEIF;
3. Se apenas estiverem equipas de Sapadores Florestais (SF), CNAF e equipas de Sapadores do Exército para a Defesa da Floresta Contra Incêndios (SEDFCI) no TO, assume a função de COS o chefe da equipa que primeiro tiver chegado ao TO, exceto se houver acordo entre os diferentes chefes de equipa;
4. Caso estejam presentes equipas do Grupo de Intervenção de Proteção e Socorro (GIPS), deve questionar-se ao respetivo chefe se quer assumir o comando das operações;
5. Se no TO estiver presente um elemento dos Bombeiros ou da Proteção Civil esse elemento assume o COS;
6. A transferência da função de COS, entre as equipas presentes, obriga a quem cessa funções o reporte do ponto de situação e atividades desenvolvidas a quem vai assumir a função de COS;
7. Todas as entradas e saídas do TO obrigam à comunicação, ao CDOS respetivo, da data e hora de ativação, da data e hora de chegada e de abandono do local e o código identificativo da equipa;
8. Quando a equipa põe termo ao fogo nascente, num primeiro momento deve comunicar ao CDOS que a ocorrência está dominada (em resolução); deve proceder ao rescaldo e, posteriormente, após se certificar de que o incêndio está extinto e o rescaldo concluído, comunicar ao CDOS que o incêndio se encontra extinto (finalizado);
9. A desmobilização de um TO só pode ser feita após ordem do COS transmitida através do PCO. [4]

Em ataque ampliado

1. Se a equipa vai integrar o dispositivo do TO para o ATA tem de solicitar, ao COS respetivo, o número de ocorrência e o número do canal de manobra e orientações sobre as funções a desempenhar;
2. Caso o chefe da equipa preveja que o incêndio se vai prolongar para além de 90 minutos, deve colocar à consideração do COS a possibilidade de saída do TO para recuperação física e da capacidade de ATI, com vista às subseqüentes operações de rescaldo, regressando ao LEE, consoante o entendimento do CDOS/GNR-EMEIF. [4]

Em rescaldo e vigilância pós-incêndio

1. A equipa é chamada pelo CDOS/GNR-EMEIF para as operações de rescaldo e pós-vigilância. Ao chegar ao local deve informar o CDOS/GNR-EMEIF da data e hora de chegada ao local e articular com o COS para proceder às operações de rescaldo;
2. Após certificação de que o incêndio está extinto e o rescaldo concluído, a equipa deve comunicar ao COS que o incêndio se encontra extinto;
3. A desmobilização num TO só pode ser feita após ordem do COS. [4]

Procedimentos nas comunicações

1. Todas as equipas, para além do rádio SIRESP, para contacto com o CDOS/GNR-EMEIF e com outras equipas presentes no terreno, são detentoras de rádios de banda alta para articulação no TO;
2. Quando uma equipa chega ao local da ocorrência e não existe COS, deve solicitar de imediato ao CDOS/GNR-EMEIF o canal de manobra a utilizar em rádio de banda alta e o número da ocorrência;
3. Quando uma equipa chega ao local da ocorrência e já existe COS, deve solicitar-lhe o canal de manobra a utilizar em rádio de banda alta e o número da ocorrência. [4]

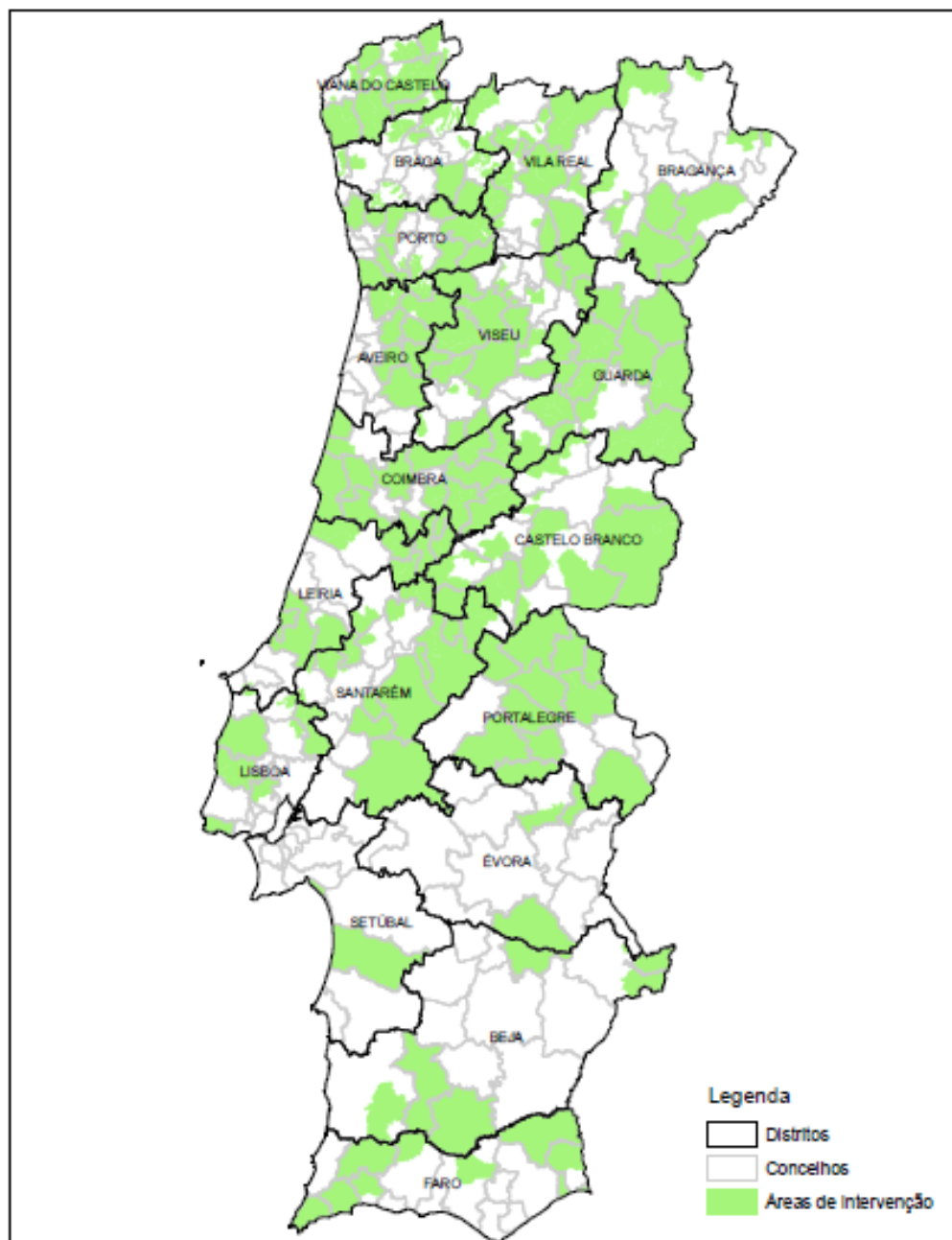
Normas de funcionamento das equipas de primeira intervenção

1. Durante o período crítico e sempre que as condições meteorológicas justifiquem, as equipas devem:
 - a. Fazer-se acompanhar de Equipamento de Proteção Individual (EPI) ignífugo, bem como do respetivo equipamento coletivo para supressão de incêndios;
 - b. Manter o depósito de água da viatura atestado, bem como o de combustível;
 - c. Manter os aparelhos de comunicações operacionais;
 - d. Garantir que todos os procedimentos a tomar vão de encontro às normas de segurança definidas nestas situações (LACES) – Lookout, Awareness, Communication, Escape Routes and Safety Zones;
 - e. A partir da Fase Bravo, definida no âmbito da Diretiva Operacional Nacional - DON n.º2 – DECIR - Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais, o chefe de equipa, ou seu substituto, deve manter-se contactável, durante 24 horas, através do rádio SIRESP - Sistema Integrado das Redes de Emergência e Segurança de Portugal ou de banda alta ou telemóvel;
2. Em situações de alerta amarelo ou superior, as equipas podem ser solicitadas pelo CDOS/GNR-EMEIF para a vigilância armada nos LEE, de acordo com a organização e gestão das áreas e tempos de vigilância;
3. O número de horas de vigilância é articulado com o responsável da GNREMEIF e o CPE;
4. Ao chegarem ao LEE devem informar o CDOS/GNR-EMEIF da data e hora de chegada ao local e procederem às ações de vigilância e deteção;
5. O tempo de serviço público reparte-se, equitativamente, entre ações de silvicultura preventiva e o conjunto de ações que incluem: vigilância, 1ª intervenção, apoio ao combate, rescaldo e vigilância pós-incêndio, pelo que, é obrigatória a contabilização exata do tempo dedicado, por cada equipa, a estas atividades. [4]

Registo da atividade

1. A partir da fase Bravo, a GNR deve efetuar o registo da atividade das equipas no Sistema de Gestão de Informação de Incêndios Florestais (SGIF), mediante comunicação das mesmas, no que respeita aos seguintes parâmetros:
 - a. Hora de entrada/saída de vigilância/silvicultura preventiva;
 - b. Local onde se encontra a equipa;
 - c. Número de elementos presentes;
2. O CDOS deve registar a entrada/saída das equipas nos diversos TO, no Sistema de Apoio à Decisão Operacional (SADO);
3. A ocorrência deve ficar registada nas fichas de atividade diária das equipas;
4. As Entidades Patronais/técnicos de acompanhamento das equipas são responsáveis pelo registo das intervenções realizadas pelas mesmas no SISF;
5. Pelo menos, uma vez por semana, à 6.ª feira, as fichas devem estar introduzidas no SISF. [4]

3.5 – LOCALIZAÇÃO DAS EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS



 INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO da Natureza e das Florestas	LOCALIZAÇÃO DAS EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS	
	Data de elaboração: 21-03-2017	Fontes: ICNF (2017); CAOP



Figura 1 – Localização das Equipas de Sapadores Florestais [4].

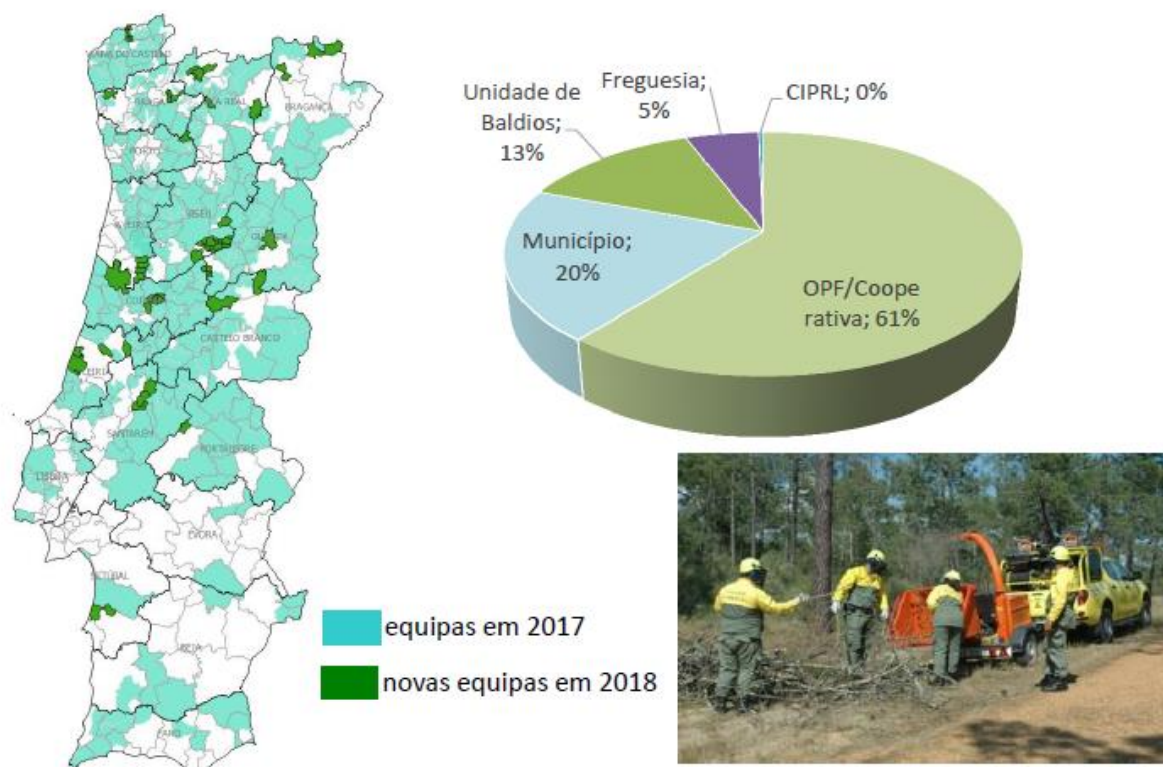


Figura 2 – Concelhos com equipas de Sapadores Florestais [2].

3.6 – EVOLUÇÃO DA CRIAÇÃO DE NOVAS EQUIPAS ATÉ 2017

O Programa de Sapadores Nacional iniciou-se em 1999 com 33 equipas, encontrando-se em funcionamento 292, em 2017.

Durante este período foram constituídas 354 equipas, tendo sido extintas 62 equipas.

O ano que se constituiu mais equipas foi em 2004 com total de 60 equipas; das constituídas em 1999 foram extintas 25, restando apenas 8 equipas das iniciais.

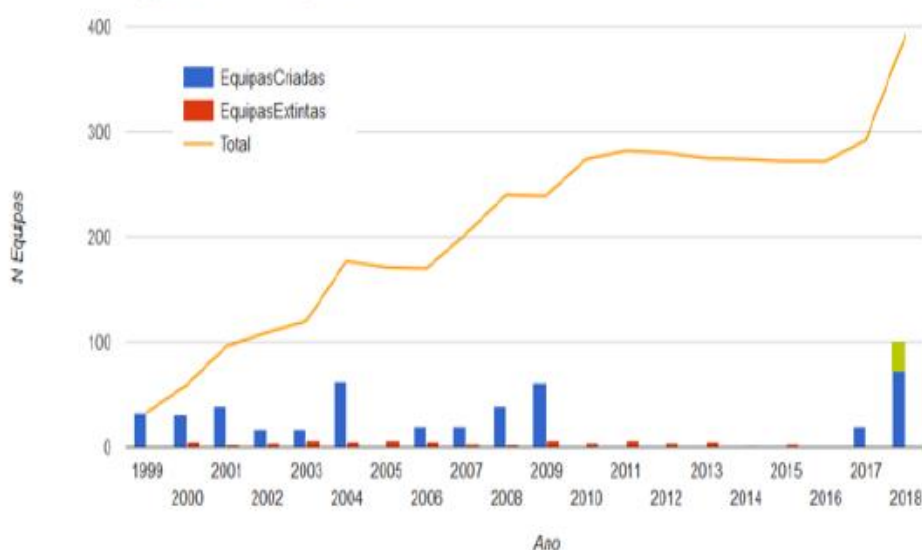


Figura 3 - Distribuição das equipas constituídas ao longo dos anos (1999-2017)[2].

3.7 – IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE DOS SAPADORES FLORESTAIS

Alguns dados que comprovam a importância do Programa de Sapadores Florestais: [2]

- Os sapadores florestais participaram em 10% dos incêndios rurais;
- Os sapadores florestais percorreram em 2017 mais de 1,4 Mkm em apoio ao combate;
- Existem alguns distritos onde a 1ª intervenção nos espaços florestais é quase sempre garantido pelos sapadores florestais;
- Em 2018 representam 47% dos meios de vigilância;
- Em 2018 representam 87% dos meios de vigilância com capacidade de 1ª intervenção;
- Em 2018 representam 25% dos meios de 1ª intervenção e combate;
- Os sapadores florestais participam em incêndios rurais onde a densidade viária é 50% menor que a dos restantes incêndios;
- Os sapadores florestais participam em incêndios rurais onde os declives são 3% acentuados;
- Os sapadores florestais participam em incêndios rurais onde a altimetria média é mais elevada em média cerca de 100m;

- Participam em cerca de 92% das ações de fogo controlado;
- Representam cerca de 99% da manutenção de pontos de água;
- Representam cerca de 65% da gestão do combustível;
- Representam cerca de 51% da manutenção da rede viária florestal [2].

Tabela I – Volume de trabalho desenvolvido ao longo dos anos [2].

Volume de trabalho desenvolvido entre 2012 e 2017	
Gestão de combustíveis (2012-2016) média	21036,00 há
2017	15862,00 há
Fogo Controlado (2012-2016) média	1754,00 há
2017	1183,00 há
M. Rede Viária Florestal (2012-2016) média	2762,00 Km
2017	1414,00 Km
Beneficiação pontos água (2012-2016) média	490,00 nº
2017	365,00 nº
Deteção supressão incêndios (2012-2016) média	14518,00 dias
2017	26745,00 dias
Fitossanidade (2012-2016) média	389,00 árv.
2017	00,00 árv.
Sensibilização (2012-2016) média	413,00 dias
2017	423,00 dias
Formação (2012-2016) média	942,00 dias
2017	879,00 dias

3.8 – ENQUADRAMENTO INTERNACIONAL DAS EQUIPAS SAPADORES FLORESTAIS

A compreensão do desenvolvimento de programas semelhantes ao PSF e o conhecimento das metodologias adotadas por outros países, bem como das funções preconizadas para essas equipas, tornou-se fundamental. Desta forma, identificaram-se programas com os mesmos objetivos em países com características de ocupação do solo e meteorológicas idênticas às de Portugal. Verificou-se, que na sua maioria estão mais orientadas para o uso do fogo na gestão de combustíveis, no combate indireto e rescaldo a incêndios, como é o caso dos EUA, Austrália, Sardenha e Chile. As equipas cujas características que mais se assemelham às nossas, são as da Córsega, sob o nome de “sapadores florestais”, efetuando serviços de redução de combustíveis, manutenção de infraestruturas, criando faixas de segurança, efetuando a manutenção das linhas de combate a grandes incêndios, assim como vigilância e combate, em caso de necessidade. [6]. Se observamos ao nível continental, constatamos que as equipas da América do Norte, do Sul, e Austrália, são direcionadas para um trabalho com ferramentas manuais e uso do fogo, muito associado a um planeamento do combate indireto, através da abertura de faixas de supressão e realização de fogos de supressão. A gestão de recursos é feita de diferente forma e existe a perceção de que a utilização de água no combate não deve ser a prioridade. De referir que a dimensão de incêndios em alguns dos países seguidamente referenciados, não seria comportável com uma utilização de água similar à que é feita em Portugal. [6].

Quadro 1 – Resumo das características de equipas DFCI, a nível internacional.[6]

País	Período do ano	Ações	nº elementos	Viatura	Ferramenta
Austrália	sd	supressão	sd	sd	uso do fogo
Chile	Todo o ano	supressão	1 brigada (1 chefe mais 6 a 7 elementos)	sd	uso do fogo/ manual e motomanual
EUA	sd	supressão	18-20	Não tem	uso do fogo/ manual e motomanual
Itália - Sardenha	todo o ano	vigilância, prevenção e supressão, uso do fogo na GC	1200 unidades	sim	sd
França - Córsega	todo o ano	vigilância, alerta e combate, manutenção infraestruturas	sd	sim	sd
França -Buche de Ronde	todo o ano	vigilância; FRC; manutenção de infraestruturas: PA, RVF, GC	41 equipas, 178 elementos	kit água; rádio	manual

Sd – sem dados

4 – EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS NO CONCELHO DE ABRANTES ENTRE 1980 E 2017 E A ÁREA ARDIDA

Tabela II – Número de ocorrências e área ardida no concelho de Abrantes, entre 1980 e 2017 [4]

ANO	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS	ÁREA ARDIDA (HA)
1980	27	1073
1981	2	7342
1982	17	18
1983	24	39
1984	27	149
1985	0	0
1986	5	9
1988	47	1646
1989	43	2070
1990	17	1325
1991	26	3900
1992	41	1012
1993	16	32
1994	18	36
1995	181	1800
1996	121	382
1997	78	67
1998	115	148
1999	167	848
2000	145	381
2001	152	218
2002	70	83
2003	71	14052
2004	68	1069
2005	75	6838

ANO	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS	ÁREA ARDIDA (HA)
2006	63	120
2007	97	1356
2008	74	32
2009	94	34
2010	120	26
2011	87	113
2012	129	122
2013	64	35
2014	36	29
2015	79	204
2016	66	1552
2017	105	5718
TOTAL	2567	53878
MÉDIA	68	1418

Durante este período de 38 anos ocorreram 2567 ocorrências, as quais deram origem a uma área ardida de 53878 hectares, a uma média de 68 ocorrências por ano e uma área média ardida de 1418 hectares.

4.1 – NÚMERO DE OCORRÊNCIAS NO CONCELHO DE ABRANTES ENTRE 2010 E 2017 E ÁREA ARDIDA

O estudo só contempla o período compreendido entre 2010 e 2017, devido ao facto de só as ocorrências deste período se encontrarem validados na plataforma SISF – Sistema de Informação do Programa de Sapadores Florestais (interface web), apesar da Associação ter uma equipa a funcionar desde 1999 e duas desde 2002.

Tabela III – Número de ocorrências e área ardida no concelho de Abrantes, entre 2010 e 2017 [4].

ANO	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS	ÁREA ARDIDA (HA)
2010	120	26
2011	87	113
2012	129	122
2013	64	35
2014	36	29
2015	79	204
2016	66	1552
2017	105	5718
TOTAL	686	7799
MÉDIA	86	975

Na recolha de dados no período compreendido entre 2010 e 2017, verificaram-se 686 ocorrências, das quais resultaram 7799 hectares de área ardida. A média anual de ocorrências foi de 86, sendo a média anual de área ardida de 975 hectares. O ano com menos ocorrências foi o de 2014, registando-se mais ocorrências em 2012. A menor área ardida registou-se em 2010, apesar de ter sido o segundo ano com mais ocorrências. 2017 foi o ano com maior área ardida.

4.2 – LOCALIZAÇÃO DAS EQUIPAS DE SAPADORES NO CONCELHO DE ABRANTES

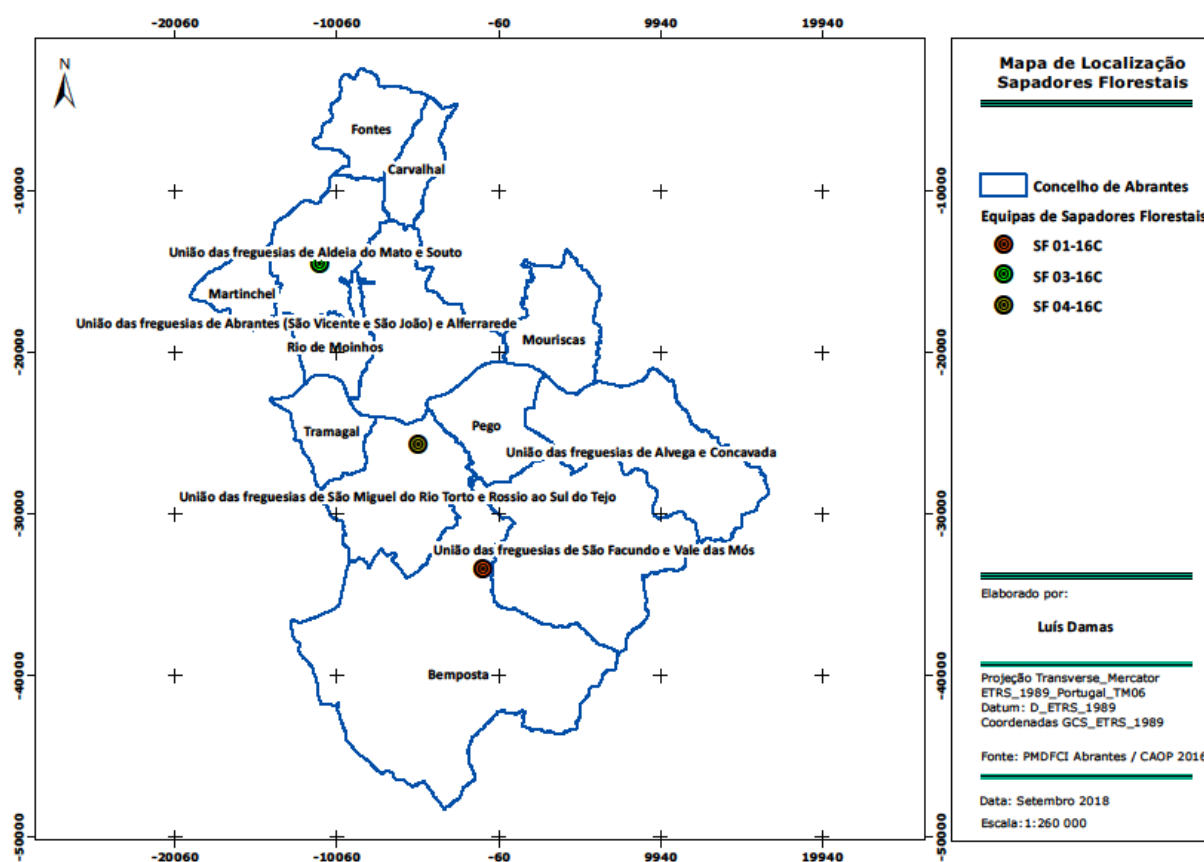


Figura 4 – Localização das equipas de Sapadores Florestais no concelho de Abrantes.

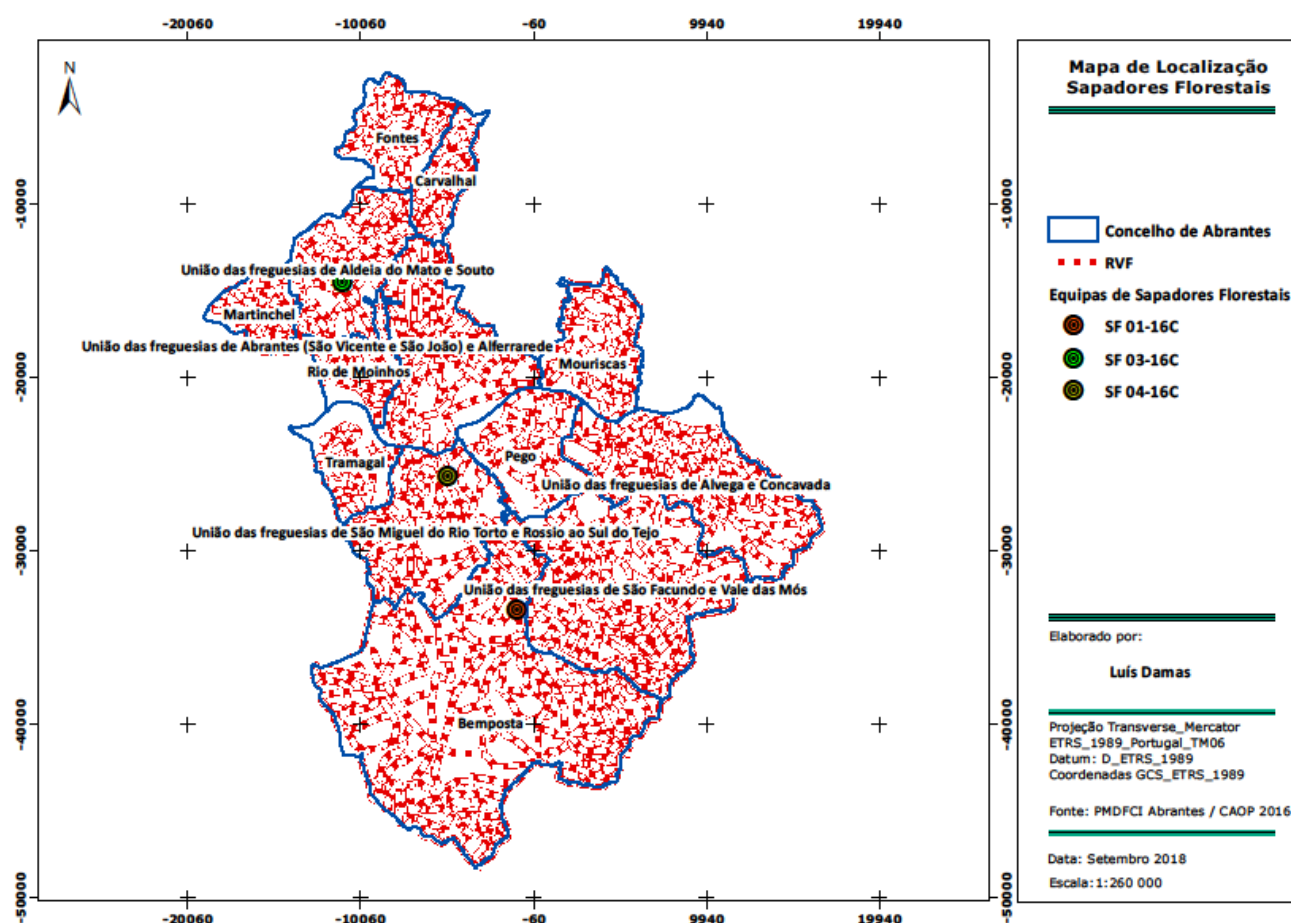


Figura 5 – Localização das equipas de Sapadores Florestais no concelho de Abrantes.

5 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ATUAÇÃO DAS EQUIPAS DE SAPADORES FLORESTAIS NO CONCELHO DE ABRANTES

5.1 – ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

O concelho de Abrantes localiza-se no distrito de Santarém ocupando uma área de 71.470,88ha, o que corresponde a 10,64% da área total do distrito. Pertence à NUT nível II “Lisboa e Vale do Tejo” e NUT III “Médio Tejo”. É constituído por 13 freguesias [1].

Geograficamente Abrantes é delimitado a norte pelos concelhos de Ferreira do Zêzere e Vila de Rei; a nordeste pelos concelhos de Sardoal e Mação; a este pelo concelho Gavião; a

sudeste pelo concelho da Ponte Sôr; a sudeste pelo concelho da Chamusca; a oeste pelos concelhos de Constância e Vila Nova da Barquinha e a nordeste pelo concelho de Tomar [1].

Abrantes possuiu um perímetro aproximado de 183 Km, com comprimento máximo norte-sul de 46 Km e este-oeste 36 Km, variando entre a altitude máxima de 310 m e mínima de 5m [1].

Do ponto de vista dos recursos naturais, usufrui de dois dos maiores recursos hídricos do país:

- o rio Tejo que atravessa o concelho numa extensão de cerca de 30km;
- o rio Zêzere que possui uma albufeira do Castelo de Bode cuja margem confina com o concelho [1].

Na Lei orgânica do ICNF (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas) o concelho enquadra-se na Circunscção Florestal do Sul, Núcleo Florestal do Ribatejo e Oeste e Área Metropolitana de Lisboa. Está na abrangência da Direção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo (DRAPLVT) [1].

5.2 – CARACTERIZAÇÃO FLORESTAL DO CONCELHO DE ABRANTES

Em termos de ocupação florestal podemos salientar duas situações com alguma distinção, a norte do Tejo, onde predominam os povoamentos mistos (a grande maioria são de pinheiros bravo com eucalipto, seguem-se os povoamentos puros de pinheiro bravo); a sul do Tejo, verifica-se um incremento de povoamentos de eucaliptos mas a predominância é de zonas com sobreiro [1].

A maioria das áreas ocupadas por povoamentos mistos e povoamentos de pinheiro bravo resultam do processo de plantações efetuadas após a passagem dos grandes incêndios ocorridos no concelho. Em muitas situações, após os terrenos terem sido percorridos por incêndios verificou-se um abandono dos mesmos, sendo que a maioria destas áreas constituem povoamentos de regeneração natural, que nunca foram alvo de qualquer intervenção de ordenamento, até à presente data. O resultado desta situação traduz-se numa acumulação significativa de combustível no terreno com continuidade vertical e

horizontal, o que acarreta fortes implicações em termos de defesa da floresta contra incêndios [1].

No que se refere às espécies folhosas, a predominância recai sobre o eucalipto; esta espécie tem sido instalada mediante plantação e tem vindo a ocupar dois tipos de terreno, uns que outrora foram usados na agricultura e outros já referidos anteriormente: os que foram percorridos por incêndios. De um modo geral, os povoamentos desta espécie são aqueles sobre os quais recaem maior intervenção, pois estão dependentes de empresas que realizam uma cuidada gestão do seu património [1].

As áreas mistas comportam grande parte de matos e alguma regeneração natural de pinheiro bravo e eucalipto. São geralmente áreas sem intervenções, por parte dos proprietários, e que correspondem a zonas de acumulação de material combustível [1].

Como já referido, o concelho de Abrantes apresenta duas zonas distintas, para além do tipo de povoamento, também a dimensão da propriedade é diferente. A norte, os prédios rústicos são de pequena dimensão, o que por si só constitui um entrave à implementação das políticas de redução de incêndios. Na zona sul do concelho, a dimensão das propriedades é maior o que facilita a organização da defesa da floresta contra incêndios [1].

Tabela IV – Ocupação do solo [1].

OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA(HA)	(%)
Agricultura	12 201, 40	19
Matos	4 795, 40	8
Eucalipto	20 211, 20	32
Pinheiro Bravo	8 771, 40	14
Sobreiro	17 949, 40	28

A área florestal representa 42% da área total do concelho de Abrantes, sendo o eucalipto a espécie mais representativa, ocupando uma área de 20 211,20 hectares o que corresponde a 32% da área total.

6 – CARACTERIZAÇÃO DOS DADOS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS DO CONCELHO DE ABRANTES ENTRE 2010 E 2017

6.1 – TRATAMENTO DE DADOS DAS OCORRÊNCIAS DE 2010 A 2017

Os dados que vamos tratar foram obtidos junto do ICNF e dizem respeito aos anos de 2010 a 2017 para o concelho de Abrantes.

Tabela V – Ocorrências totais no concelho de Abrantes [4].

ANO	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS
2010	120
2011	87
2012	129
2013	64
2014	36
2015	79
2016	66
2017	105
TOTAL	686

6.2 – OCORRÊNCIAS ONDE INTERVIERAM AS EQUIPAS DE SAPADORES ENTRE 2010 E 2017

Tabela VI – Ocorrências onde intervieram as equipas de Sapadores entre 2010 e 2017 [4].

ANO	1º INTERVENÇÃO	APOIO AO COMBATE	RESCALDO	FALSO ALARME
2010	15	11	4	7
2011	14	15	3	15
2012	32	10	4	14
2013	18	3	3	8
2014	9	4	2	19
2015	18	14	11	9
2016	17	9	3	6
2017	25	46	5	6
TOTAIS	148	112	35	84

As ocorrências totais nestes anos foram de 686 como se pode ver na tabela V, das quais as três equipas de Sapadores estiveram envolvidas em 380 ocorrências, o que representa 55,30% do total. As equipas não estão durante as vinte e quatro horas, mas durante o período de maior risco de incêndio, das 11 horas às 19 horas.

6.3 – EQUIPA SF 01-16C

Tabela VII – Ocorrências onde intervieram os Sapadores da equipa SF 01-16C entre 2010 e 2017 [4].

ANO	1º INTERVEÇÃO	APOIO AO COMBATE	RESCALDO	FALSO ALARME
2010	4	9	3	4
2011	4	8	2	9
2012	17	7	3	8
2013	7	2	1	8
2014	4	2	1	8
2015	7	4	5	4
2016	10	5	2	4
2017	8	22	2	2
TOTAL	61	59	19	47

A equipa SF 01-16C durante este período foi envolvida em 172 ocorrências:

- 61 ocorrências de 1ª intervenção;
- 59 ocorrências de apoio ao combate;
- 19 ocorrências de rescaldo;
- 47 ocorrências de falsos alarmes.

Das 61 ocorrências de 1ª intervenção teve eficácia em 47 intervenções e não foi eficaz em 14 intervenções, o que se traduz numa eficácia de 77%, como se pode ver na tabela VIII.

Tabela VIII – Eficácia da equipa SF 01-16C [4].

ANO	COM EFICÁCIA	SEM EFICÁCIA	TEMPO DE CHEGADA (MÉDIA)	DURAÇÃO 1º INTERVENÇÃO (MÉDIA)
2010	4	0	3,25m	6,75m
2011	2	2	8,25m	12,50m
2012	13	4	6,50m	6,88m
2013	7	0	5,75m	5,00m
2014	2	2	7,50m	10,00m
2015	4	3	6,57m	8,71m
2016	8	2	4,60m	10,00m
2017	7	1	4,62m	9,37m
TOTAL	47	14		

6.4 – EQUIPA SF 03-16C

Tabela IX – Ocorrências onde intervieram os Sapadores da equipa SF 03-16C entre 2010 e 2017 [4].

ANO	1º INTERVENÇÃO	APOIO AO COMBATE	RESCALDO	FALSO ALARME
2010	4	0	0	1
2011	3	6	0	2
2012	3	2	0	3
2013	3	0	0	0
2014	1	0	0	3
2015	7	4	5	4
2016	3	2	0	0
2017	5	22	2	2
TOTAL	29	36	7	15

A equipa SF 01-16C durante este período foi envolvida em 87 ocorrências:

- 29 ocorrências de 1ª intervenção;
- 36 ocorrências de apoio ao combate;
- 7 ocorrências de rescaldos;
- 15 ocorrências de falsos alarmes.

Das 30 ocorrências de 1ª intervenção teve eficácia em 25 intervenções e não foi eficaz em 5 intervenções, o que se traduz numa eficácia de 83%, como se pode ver na tabela X.

Tabela X – Eficácia da equipa SF 03-16C [4].

ANO	COM EFICÁCIA	SEM EFICÁCIA	TEMPO DE CHEGADA (MÉDIA)	DURAÇÃO 1º INTERVENÇÃO (MÉDIA)
2010	4	0	5,00m	8,75m
2011	4	0	5,66m	6,66m
2012	2	1	5,33m	11,66m
2013	3	0	2,66m	6,66m
2014	1	0	6,00m	5,00m
2015	5	2	8,85m	10,71m
2016	3	0	4,66m	8,33m
2017	3	2	4,80m	13,00m
TOTAL	25	5		

6.5 – EQUIPA SF 04-16C

Tabela XI – Ocorrências onde intervieram os Sapadores da equipa SF 04-16C entre 2010 e 2017 [4].

ANO	1º INTERVENÇÃO	APOIO AO COMBATE	RESCALDO	FALSO ALARME
2010	7	1	1	2
2011	7	1	1	4
2012	12	1	1	3
2013	8	1	0	0
2014	4	2	1	8
2015	4	6	1	1
2016	5	2	1	2
2017	11	2	1	2
TOTAL	58	16	7	22

A equipa SF 01-16C durante este período foi envolvida em 93 ocorrências:

- 58 ocorrências de 1ª intervenção;
- 16 ocorrências de apoio ao combate;
- 7 ocorrências de rescaldos;
- 22 ocorrências de falsos alarmes.

Das 58 ocorrências de 1ª intervenção teve eficácia em 44 intervenções e não foi eficaz em 14 intervenções, o que se traduz numa eficácia de 76%, como se pode ver na tabela XII.

Tabela XII – Eficácia da equipa SF 04-16C [4].

ANO	COM EFICÁCIA	SEM EFICÁCIA	TEMPO DE CHEGADA (MÉDIA)	DURAÇÃO 1º INTERVENÇÃO (MÉDIA)
2010	7	0	6,71m	7,14m
2011	6	1	4,42m	10,71m
2012	10	2	5,50m	6,66m
2013	6	2	6,00m	11,62m
2014	4	0	5,00m	8,75m
2015	3	1	6,75m	8,75m
2016	2	2	4,25m	11,25m
2017	6	6	5,75m	9,58m
TOTAL	44	14		

7 – ANÁLISE DA BASE DE DADOS DOS SAPADORES FLORESTAIS, UTILIZANDO UMA REGRESSÃO LOGÍSTICA

O SISF (Sistema Informação Sapadores Florestais), criado em 2009/2010, tem sido uma ferramenta fundamental que veio facilitar o cumprimento das obrigações por parte das entidades detentoras de eSF, permitindo o acompanhamento e funcionamento do PSF e constituindo ainda um depósito de toda a documentação relativa aos sapadores florestais, no que respeita a identificação do mesmos, contratos de trabalho, formação profissional e informação sobre os equipamentos, quer de proteção individual quer coletivos.[4]

Através do SISF é possível acompanhar o trabalho das eSF com base nos relatórios intermédios e finais de atividade realizados anualmente.[4]

Os dados retirados do SISF contêm toda a informação da ocorrência (foco de incêndio) como tempo de chegada, distância, duração da primeira intervenção, localização, hora do alerta, nível de alerta, número da ocorrência, e se foi extinto o foco de incêndio pela primeira intervenção da equipa de sapadores.

Foi do SISF que foram retirados os dados para se formar a tabela (nos anexos), sendo que o sucesso foi considerado quando uma equipa de sapadores florestais com os seus meios conseguiu a extinção do foco de incêndio, e o insucesso foi considerado quando a equipa não conseguiu pelos seus próprios meios a extinção do mesmo.

A tabela foi construída com 148 intervenções das três equipas utilizando variáveis explicativas como a duração, o tempo de chegada, o FWI [7], as equipas de sapadores, o nível de alerta e a distância ao foco de incêndio, e as variáveis binárias 0 para o insucesso e 1 para o sucesso. Estes dados foram trabalhados com a ajuda do Professor Joaquim Sande Silva, utilizando a regressão logística para verificar quais as variáveis explicativas que mais contribuíram para a eficácia das equipas de sapadores.

MÉTODOS

Foi feita uma análise utilizando a regressão logística para verificar quais as variáveis que influenciam a eficácia das equipas de sapadores.

A regressão logística é classicamente utilizada para modelar variáveis binárias, ou seja, com uma resposta 0 ou 1, neste caso sucesso ou insucesso (Hosmer & Lemeshow 2000).

Foi utilizado o programa R e o interface R Studio.

Para a regressão logística foi utilizada a função glm (Generalized Linear Models) com uma distribuição de erro binomial.

As variáveis explicativas foram a duração, o tempo de chegada, o FWI [7], as equipas de sapadores, o nível de alerta e a distância ao TO.

RESULTADOS

O modelo encontra-se descrito na tabela seguinte, encontrando-se os dados em anexo:

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	7.24121	1.62969	4.443	8.86e-06	***
equipaSF-03-16C	0.20554	0.74216	0.277	0.78182	
equipaSF-04-16C	-0.29413	0.53348	-0.551	0.58140	
distancia	-0.44180	0.09287	-4.757	1.97e-06	***
duração	-0.14735	0.05267	-2.798	0.00515	**
FWI	-0.05300	0.02576	-2.058	0.03963	*
FaseAzul	-0.36655	0.66884	-0.548	0.58367	
FaseLaranja	0.01624	1.01464	0.016	0.98723	

 Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

O modelo explicou 28% da variabilidade observada.

De acordo com o modelo verifica-se que as variáveis mais importantes são por ordem decrescente: **a distância, a duração** e o **FWI**, todas elas significativas (p-value <0.05).

Com base na relação entre estas variáveis e a variável eficácia, foi possível construir os seguintes gráficos (1, 2 e 3) que nos mostram a probabilidade de sucesso para cada uma das variáveis, consideradas isoladamente.

O modelo não detetou diferenças na performance das 3 equipas.

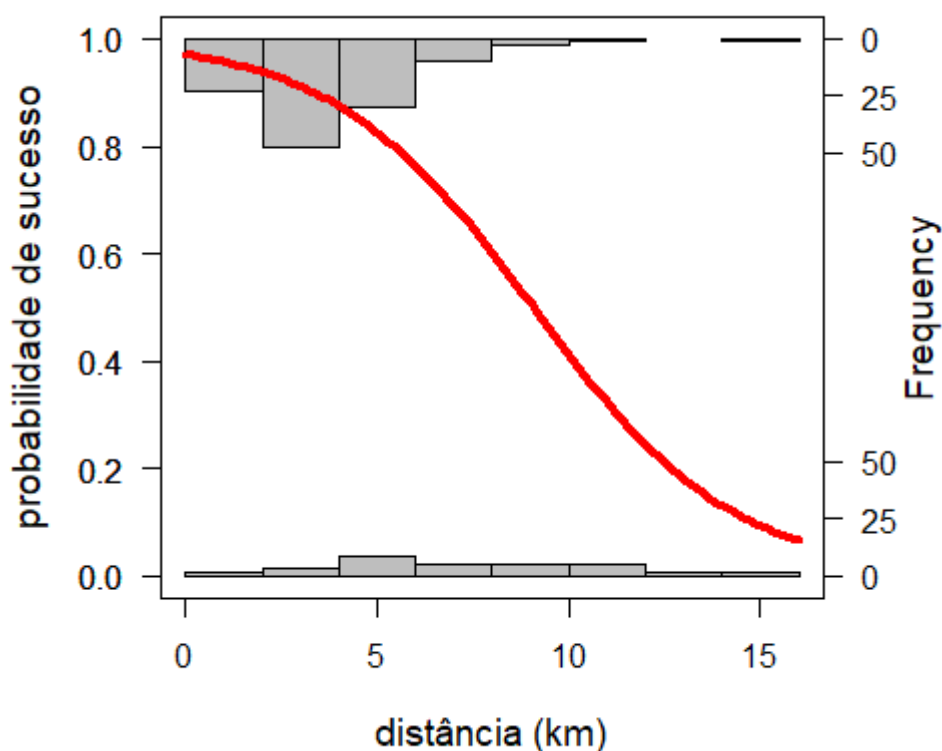


Gráfico 1 – Probabilidade de sucesso de acordo com a distância.

Gráfico 1:

A variável distância é a que contribuiu com maior peso para uma maior eficácia, assim a eficácia é muito elevada para distâncias curtas de menos de 5 quilómetros e acima dos 10 quilómetros uma eficácia mais baixa.

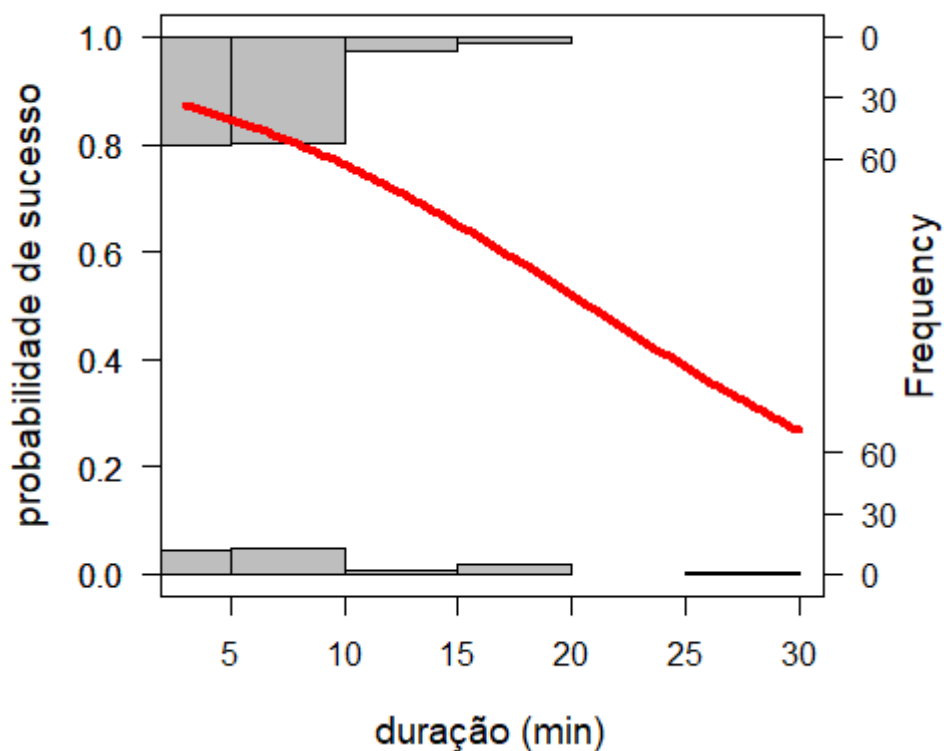


Gráfico 2 – Probabilidade de sucesso de acordo com a duração do tempo de intervenção.

Gráfico 2:

A variável duração do tempo de intervenção é a segunda que contribui para a maior eficácia de probabilidade de sucesso, quanto menor o tempo de intervenção maior a eficácia.

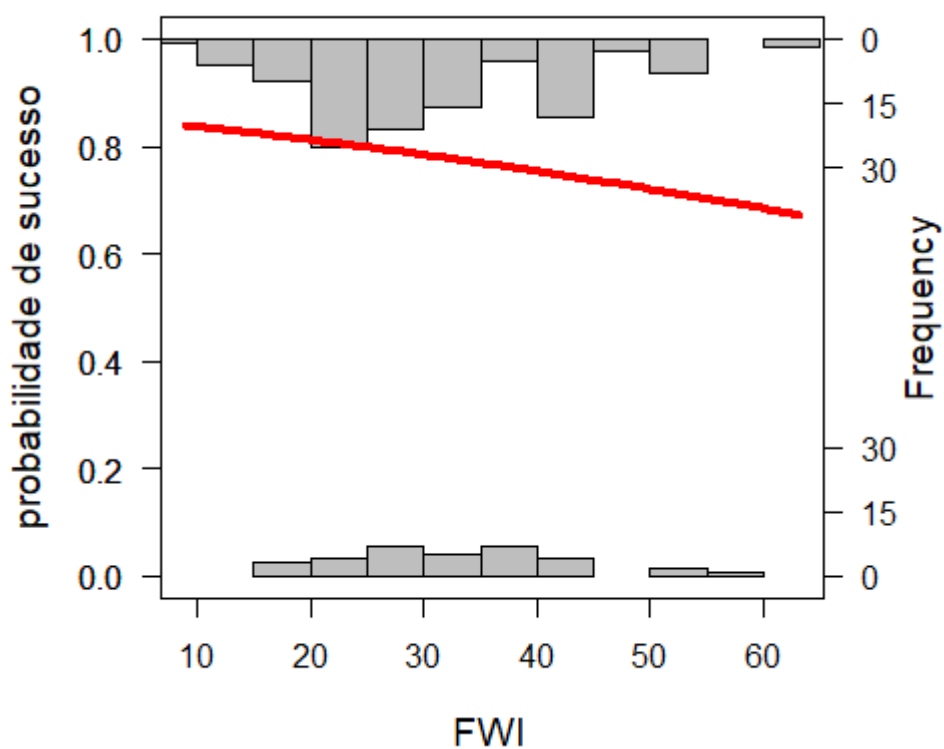


Gráfico 3 – Probabilidade de sucesso de acordo com o FWI (Índice meteorológico de risco de incêndio).

Gráfico 3:

Com o aumento da variável FWI (Índice Meteorológico de Risco de Incêndio) a probabilidade de sucesso diminui, mas apenas ligeiramente.

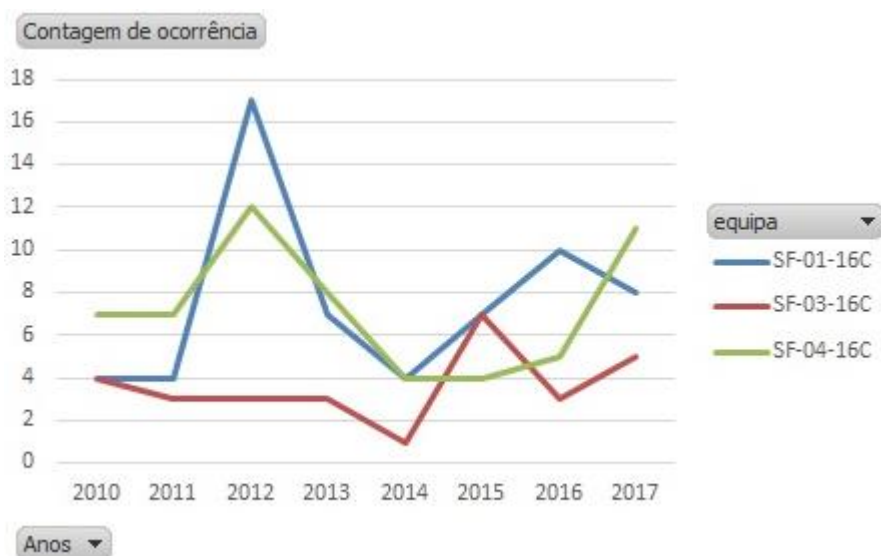


Gráfico 4 – Contagem de todas as ocorrências (2010-2017)

Gráfico 4:

No período do estudo, as equipas estiveram envolvidas em 148 primeiras intervenções, das quais houve 33 insucessos e 115 sucessos (gráfico:5).

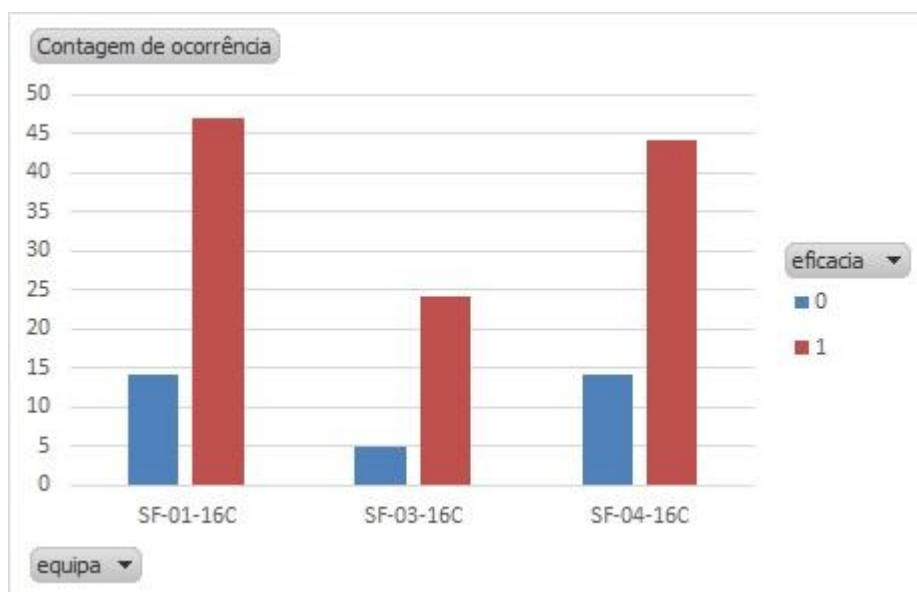


Gráfico 5 – Contagem das ocorrências com eficácia e não eficácia.

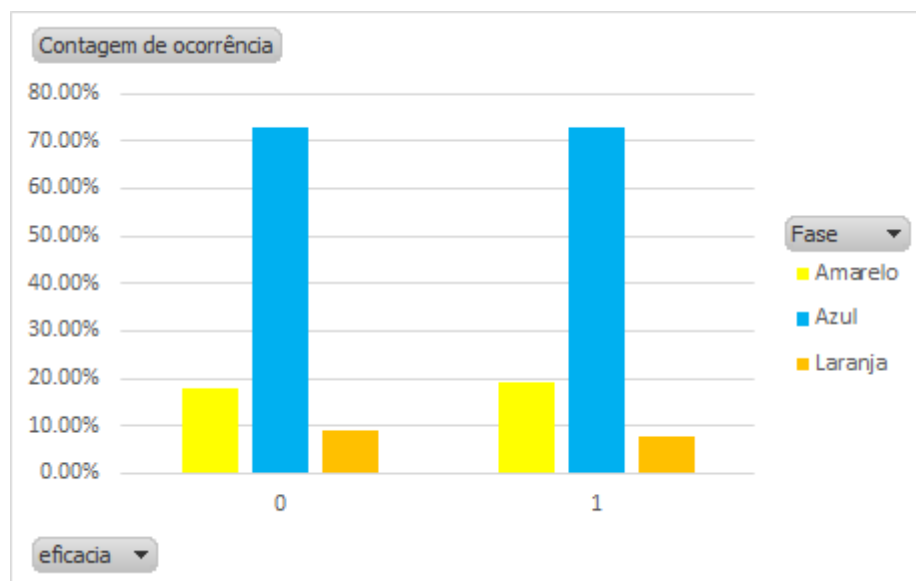


Gráfico 6 – Contagem das ocorrências com eficácia e não eficácia em função dos níveis de alerta

8 – ANÁLISE SWOT

Com a análise SWOT pretende-se verificar a eficácia da primeira intervenção das equipas de Sapadores Florestais, baseada na metodologia de análise FOFA – Forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (do termo inglês SWOT. Strengths, weaknesses, opportunities and threats). Foram, assim, identificados e enumerados os principais fatores que constituem os pontos fortes e pontos fracos da primeira intervenção. [5]

Quadro 2 – Matriz SWOT para primeira intervenção

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento do território; • Tempo de resposta curto na 1ª intervenção de incêndios florestais; • Elevada taxa de sucesso na 1ª intervenção de incêndios florestais; • Reconhecimento da existência das eSF pela população rural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistência da carreira de sapador florestal; • A demora e qualidade da formação; • Baixo salário para a exigência física e responsabilidade do trabalho; • A existência de poucos formadores especializados nas vertentes de incêndios florestais, designadamente nas componentes práticas da formação do sapador florestal; • Elevada rotatividade dos elementos das eSF.
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> • Elevado número de candidaturas à constituição de eSF; • Capacidade de iniciativa e situações imprevistas dos elementos das equipas; • SISF- Sistema de informação do Programa de Sapadores Florestais (interface web), que possibilita uma gestão permanente de dados; • Existência de métodos de avaliação do desempenho eSF. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldades de disponibilização atempada e regular dos apoios à constituição, funcionamento e equipamento das eSF; • Dificuldade de implementação de procedimentos.

9 – CONCLUSÕES

A importância das equipas de Sapadores quer na silvicultura preventiva quer na deteção e primeira intervenção, ao nível da gestão florestal e da defesa da floresta contra incêndios, tem sido demonstrada ao longo do seu período de existência, pelos resultados que ano após ano têm sido divulgados nos relatórios do ICNF.

Assim, como este trabalho pretendia quantificar a eficácia na primeira intervenção e determinar as variáveis que estão mais relacionadas com essa eficácia, das três equipas de Sapadores Florestais, entre os anos de 2010 a 2017, onde as equipas fizeram 148 primeiras intervenções, das quais 115 com sucesso e 33 sem sucesso, dando uma taxa de eficácia com sucesso de 77,70% e uma taxa de eficácia sem sucesso de 22,30%.

Os resultados, para determinar as variáveis que estão relacionadas com a eficácia, foram obtidos através da construção de uma tabela de base de dados que nos permitiu utilizar variáveis binárias, ou seja, com uma resposta 0 ou 1, neste caso sucesso ou insucesso, tendo sido as variáveis explicativas a duração, o tempo de chegada, o FWI, as equipas de sapadores, o nível de alerta e a distância ao foco de incêndio nascente.

Assim, utilizámos uma Regressão Logística onde o modelo explicou 28% da variabilidade observada, onde as variáveis mais importantes para o sucesso da eficácia foram, por ordem decrescente: a distância, a duração e o FWI, todas elas significativas ($p\text{-vale} < 0.05$).

O que podemos retirar deste estudo é que o sucesso está relacionado com a distância a que cada equipa se encontra do foco nascente do incêndio. Assim, podemos fazer uma gestão no reposicionamento durante a época de vigilância e primeira intervenção destas equipas, zonas críticas ou com historial com número elevado de ignições, como também o enquadramento das várias forças de combate aos focos nascentes, criando uma grelha que diminua a distância de chegada para que o sucesso no ataque inicial seja o mais elevado possível.

Podemos também concluir que este Programa de Sapadores tem identificados os pontos fortes e as oportunidades, e se essas forem potenciadas e ao mesmo tempo corrigidas ou

eliminadas as ameaças e os pontos fracos detetados na análise SWOT, a eficácia nesta componente da primeira intervenção pode aumentar, tornando a eficácia destas equipas mais elevada.

10 – BIBLIOGRAFIA

- [1] Câmara de Abrantes **Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios- Caderno 1 Diagnóstico [Informação de Base] 2014-2018**
- [2] ICNF – Instituto da Conservação e da Natureza IP **Dia Nacional do Sapador Florestal – Encontro Nacional de Sapadores Florestais** 21 de Maio 2018
- [3] ICNF – Instituto da Conservação e da Natureza IP.: **Procedimentos para Vigilância, Primeira Intervenção, Apoio ao Combate, Rescaldo e Vigilância Pós-Incêndio** Março de 2012
- [4] ICNF – Instituto da Conservação e da Natureza. [Consultado a 05/09/2018]. Disponível em: www.icnf.pt.
- [5] Ivete Strecht; Inês Lopes: **Programa de Sapadores Florestais 1999-2009 Análise de 11 Anos de Atividade**. Abril de 2010
- [6] Maria Inês Colaço Lopes: **Análise e proposta de uma metodologia para atribuição de equipas, do Programa de Sapadores Florestais, no Distrito de Coimbra**
- [7] Hélder Silvano Neves: **MeteoAbrantes** . Disponível em: <http://meteoabrant.es.no-ip.info>.
- [8] Hosmer D.W. and Lemeshow S. 2000. Applied logistic regression. John Wiley & Sons, New York.
- [9] Observatório Técnico Independente, Castro Rego F., Fernandes P., Sande Silva J. Azevedo J., Moura J.M., Oliveira E., Cortes R., Viegas D.X., Caldeira D., E Duarte Santos F. – Coords. (2018) Avaliação do sistema nacional de protecção civil no âmbito dos incêndios rurais. **Relatório Final. Observatório Técnico Independente. Assembleia da República. Lisboa. 116pp**

11 – ANEXOS

11.1 – DADOS DOS SAPADORES PARA A REGRESSÃO LOGÍSTICA

equipa	eficácia	Data	ocorrência	distância	tempo_de_chegada	duração	FWI	Fase
SF-01-16C	1	25-07-2010	33632	3	4	5	48.4	Amarelo
SF-01-16C	1	28-07-2010	34152	4	4	10	44.4	Laranja
SF-01-16C	1	24-08-2010	38956	2	2	7	25	Azul
SF-01-16C	1	24-08-2010	38956	3	3	5	25	Azul
SF-01-16C	1	18-07-2011	30355	6	6	10	24.9	Azul
SF-01-16C	0	11-08-2011	34184	13	12	20	43	Laranja
SF-01-16C	1	15-08-2011	34875	4	5	10	24.5	Azul
SF-01-16C	0	28-08-2011	35648	11	10	10	27.9	Amarelo
SF-01-16C	1	28-05-2012	23408	4	4	4	13.4	Azul
SF-01-16C	1	19-07-2012	31309	4	5	10	35.9	Azul
SF-01-16C	1	22-07-2012	NA	6	7	10	31.8	Azul
SF-01-16C	1	23-07-2012	32031	9	10	10	28.8	Azul
SF-01-16C	1	25-07-2012	32352	9	10	10	38.8	Azul
SF-01-16C	1	29-07-2012	32923	4	5	5	31.1	Azul
SF-01-16C	1	09-08-2012	34666	5	5	10	32.1	Amarelo
SF-01-16C	0	09-08-2012	34678	6	5	5	32.1	Amarelo
SF-01-16C	0	09-08-2012	34692	10	9	5	32.1	Amarelo
SF-01-16C	0	21-08-2012	36564	9	8	5	27.9	Azul
SF-01-16C	1	30-08-2012	37951	5	5	3	27.9	Azul
SF-01-16C	1	02-09-2012	38377	5	4	5	63.1	Amarelo
SF-01-16C	0	03-09-2012	38529	9	8	5	50.2	Laranja

SF-01-16C	1	04-09-2012	38740	5	6	5	50.3	Laranja
SF-01-16C	1	06-09-2012	39095	4	5	10	44.5	Laranja
SF-01-16C	1	19-09-2012	41211	7	8	5	25.3	Azul
SF-01-16C	1	21-09-2012	41515	4	5	10	24.6	Azul
SF-01-16C	1	30-06-2013	31528	6	8	5	33.4	Amarelo
SF-01-16C	1	30-06-2013	31543	6	8	5	33.4	Amarelo
SF-01-16C	1	19-07-2013	35064	4	5	5	12.9	Azul
SF-01-16C	1	19-07-2013	35077	4	5	5	12.9	Azul
SF-01-16C	1	02-09-2013	42625	2	3	5	52.3	Laranja
SF-01-16C	1	08-09-2013	43074	4	5	5	23.6	Azul
SF-01-16C	1	09-09-2013	43805	4	5	5	29.5	Azul
SF-01-16C	1	07-08-2014	33632	4	4	5	32.1	Azul
SF-01-16C	0	09-08-2014	34152	9	7	10	25.1	Azul
SF-01-16C	1	10-08-2014	38956	4	5	7	20	Azul
SF-01-16C	0	28-08-2014	38956	15	14	5	22.5	Azul
SF-01-16C	1	01-07-2015	35928	7	8	15	20.1	Azul
SF-01-16C	0	24-07-2015	40602	12	11	10	33.2	Azul
SF-01-16C	0	26-07-2015	40795	11	11	11	35.8	Azul
SF-01-16C	1	18-08-2015	46140	5	5	5	18.6	Azul
SF-01-16C	1	21-08-2015	46749	1	1	5	28.4	Azul
SF-01-16C	1	23-08-2015	47172	4	5	10	19.9	Azul
SF-01-16C	0	12-09-2015	51287	6	5	5	28.6	Azul
SF-01-16C	0	26-07-2016	41830	12	11	10	38.3	Azul
SF-01-16C	1	29-07-2016	42499	7	9	10	27.9	Azul
SF-01-16C	0	08-08-2016	44864	5	4	5	55.1	Azul

SF-01-16C	1	10-08-2016	45316	5	6	10	43.8	Azul
SF-01-16C	1	16-08-2016	46900	4	3	5	29.8	Azul
SF-01-16C	1	25-08-2016	48898	1	2	10	25.3	Azul
SF-01-16C	1	29-08-2016	49792	1	2	10	30	Azul
SF-01-16C	1	08-09-2016	52062	1	2	20	30.2	Azul
SF-01-16C	1	18-09-2016	54215	4	5	10	23.4	Azul
SF-01-16C	1	02-10-2016	57039	1	2	10	24	Azul
SF-01-16C	1	22-06-2017	35608	2	3	10	21.8	Azul
SF-01-16C	1	11-07-2017	39635	4	5	10	21.3	Azul
SF-01-16C	1	03-08-2017	44755	8	7	5	36.3	Azul
SF-01-16C	0	09-08-2017	45924	7	6	20	24	Azul
SF-01-16C	1	20-08-2017	48243	1	1	5	47.9	Azul
SF-01-16C	1	07-09-2017	52081	3	4	10	51.7	Azul
SF-01-16C	1	14-10-2017	59931	5	7	5	23.3	Azul
SF-01-16C	1	29-10-2017	62862	3	4	10	41.3	Azul
SF-03-16C	1	22-07-2010	33064	4	5	5	27.2	Azul
SF-03-16C	1	28-07-2010	34152	6	7	10	44.4	Laranja
SF-03-16C	1	21-08-2010	38420	5	6	15	33.9	Laranja
SF-03-16C	1	24-08-2010	38720	1	2	5	25	Azul
SF-03-16C	1	11-08-2011	34188	3	4	5	43	Amarelo
SF-03-16C	1	11-08-2011	34199	2	4	5	43	Amarelo
SF-03-16C	1	23-09-2011	40667	6	9	10	23.3	Azul
SF-03-16C	0	21-07-2012	26752	7	4	20	38.7	Azul
SF-03-16C	1	02-09-2012	37415	3	4	5	63.1	Amarelo
SF-03-16C	1	21-09-2012	45843	6	8	10	24.6	Azul

SF-03-16C	1	03-06-2013	26752	1	2	5	30.9	Azul
SF-03-16C	1	02-05-2013	37415	2	3	5	13.4	Azul
SF-03-16C	1	21-09-2013	45843	2	3	10	42.7	Amarelo
SF-03-16C	1	04-09-2014	48433	4	6	5	22	Azul
SF-03-16C	1	11-03-2015 NA		6	18	15	9	Azul
SF-03-16C	1	16-05-2015	26541	3	6	10	25.2	Azul
SF-03-16C	0	01-06-2015	29707	12	9	10	17.1	Azul
SF-03-16C	1	18-08-2015	46140	6	6	5	18.6	Azul
SF-03-16C	1	23-08-2015	47172	4	5	10	19.9	Azul
SF-03-16C	1	21-09-2015	53141	3	5	5	24.5	Azul
SF-03-16C	0	21-09-2015	53192	15	13	20	24.5	Azul
SF-03-16C	1	24-08-2016	48042	5	5	5	30.5	Azul
SF-03-16C	1	27-08-2016	49351	3	4	10	16.2	Azul
SF-03-16C	1	18-09-2016	54215	4	5	10	23.4	Azul
SF-03-16C	1	18-06-2017	34409	1	1	10	42.3	Azul
SF-03-16C	1	22-06-2017	35614	4	5	15	21.8	Azul
SF-03-16C	0	18-07-2017	40752	8	8	10	22.4	Azul
SF-03-16C	0	26-07-2017	42866	4	3	10	38.7	Azul
SF-03-16C	1	15-10-2017	60105	5	7	10	53	Azul
SF-04-16C	1	25-07-2010	33622	6	7	5	48.4	Amarelo
SF-04-16C	1	01-08-2010	34929	5	6	5	22.2	Azul
SF-04-16C	1	04-08-2010	35412	4	6	10	42.4	Amarelo
SF-04-16C	1	15-08-2010	37443	4	5	10	41.3	Amarelo
SF-04-16C	1	28-08-2010	39606	4	5	10	30	Amarelo
SF-04-16C	1	29-08-2010	39761	12	15	5	42.4	Amarelo

SF-04-16C	1	29-08-2010	39768	2	3	5	42.4	Amarelo
SF-04-16C	1	04-07-2011	28220	1	1	10	27	Azul
SF-04-16C	1	18-07-2011	30365	3	5	15	24.9	Azul
SF-04-16C	1	28-07-2011	31982	4	8	15	36.2	Amarelo
SF-04-16C	1	06-08-2011	33418	8	10	5	15.1	Azul
SF-04-16C	1	11-08-2011	34212	0	0	10	43	Amarelo
SF-04-16C	0	11-08-2011	34215	6	5	5	43	Amarelo
SF-04-16C	1	09-10-2011	43205	1	2	15	18.3	Amarelo
SF-04-16C	0	21-07-2012	31671	7	5	10	38.7	Azul
SF-04-16C	1	29-07-2012	32969	8	10	5	31.1	Azul
SF-04-16C	1	03-08-2012	33695	8	10	10	27	Azul
SF-04-16C	1	08-08-2012	34504	2	3	10	35.2	Amarelo
SF-04-16C	1	09-08-2012	34666	3	4	10	32.1	Amarelo
SF-04-16C	1	09-08-2012	34702	3	4	5	32.1	Amarelo
SF-04-16C	1	22-08-2012	36731	5	6	5	28.9	Azul
SF-04-16C	1	03-09-2012	38529	4	3	5	50.2	Laranja
SF-04-16C	1	04-09-2012	38756	4	5	5	50.3	Laranja
SF-04-16C	0	06-09-2012	39095	4	2	5	44.5	Laranja
SF-04-16C	1	09-09-2012	39597	2	3	5	25	Azul
SF-04-16C	1	17-09-2012	40936	8	11	5	22.4	Azul
SF-04-16C	0	08-07-2013	33132	14	13	5	34.2	Amarelo
SF-04-16C	1	09-07-2013	33378	5	7	5	40.3	Amarelo
SF-04-16C	1	19-07-2013	35064	6	9	5	12.9	Azul
SF-04-16C	1	02-08-2013	37415	6	7	5	30.2	Azul
SF-04-16C	0	09-08-2013	38549	2	1	30	38.8	Amarelo

SF-04-16C	1	02-09-2013	42625	2	3	5	52.3	Laranja
SF-04-16C	1	09-09-2013	43805	3	4	20	29.5	Azul
SF-04-16C	1	09-09-2013	43864	4	4	20	29.5	Azul
SF-04-16C	1	21-07-2014	38605	7	8	10	15.1	Azul
SF-04-16C	1	27-07-2014	39853	4	4	5	14.9	Azul
SF-04-16C	1	30-07-2014	40512	5	6	10	27.5	Azul
SF-04-16C	1	04-08-2014	41557	9	10	10	19.6	Azul
SF-04-16C	0	09-06-2015	31467	6	6	5	19.9	Azul
SF-04-16C	1	08-07-2015	37390	8	9	5	28.7	Azul
SF-04-16C	1	18-07-2015	39518	6	6	10	32.1	Azul
SF-04-16C	1	29-08-2015	48396	6	6	10	22.1	Azul
SF-04-16C	0	30-07-2016	42779	5	5	20	16.2	Azul
SF-04-16C	1	10-08-2016	45352	4	6	5	43.8	Azul
SF-04-16C	1	20-08-2016	47787	3	3	10	29.2	Azul
SF-04-16C	0	23-08-2016	48483	3	3	10	30.8	Azul
SF-04-16C	0	16-06-2017	34049	7	6	5	25.5	Azul
SF-04-16C	1	17-06-2017	34409	6	6	10	43.3	Azul
SF-04-16C	0	17-06-2016	34341	1	1	15	43.3	Azul
SF-04-16C	1	18-06-2017	34409	2	2	5	42.3	Azul
SF-04-16C	0	03-07-2017	37821	5	6	10	52.2	Azul
SF-04-16C	1	10-07-2017	39433	3	3	10	25.4	Azul
SF-04-16C	0	21-07-2017	41803	5	5	10	27.6	Azul
SF-04-16C	1	22-07-2017	42041	16	18	10	30.5	Azul
SF-04-16C	0	26-07-2017	42866	5	5	10	38.7	Azul
SF-04-16C	0	23-08-2017	48977	9	9	10	28.7	Azul

SF-04-16C	1	06-09-2017	51854	5	5	10	20.7	Azul
SF-04-16C	1	07-09-2017	51857	3	3	10	51.7	Azul

Distância – Quilómetros

Tempo de chegada - Minutos

Duração - Minutos

Dados utilizados para a elaboração da tabela da regressão logística

1. `### logistic regression to analyse the success of 3 teams of sapadores florestais - MSc_thesis, Luis Damas`
- 2.
3. `# taken from https://stats.idre.ucla.edu/r/dae/logit-regression/`
- 4.
5. `mylogit <- glm(eficacia ~ equipa + distancia + tempo_de_chegada+duração+FWI+Fase, data = baseLD, family = "binomial")`
6. `summary(mylogit)`
- 7.
8. `mylogit1 <- glm(eficacia ~ equipa + distancia + duração+FWI+Fase, data = baseLD, family = "binomial")`
9. `summary(mylogit1)`
- 10.
- 11.
- 12.
13. `#### library popbio`
14. `library (popbio)`
15. `logi.hist.plot(baseLD$distancia,baseLD$eficacia,boxp=FALSE,type="hist",col="gray", xlabel = "distância (km)", ylabel = "probabilidade de sucesso")`
- 16.
17. `library (popbio)`
18. `logi.hist.plot(baseLD$duração,baseLD$eficacia,boxp=FALSE,type="hist",col="gray", xlabel = "duração (min)", ylabel = "probabilidade de sucesso")`
- 19.
20. `library (popbio)`
21. `logi.hist.plot(baseLD$FWI,baseLD$efiaccia,boxp=FALSE,type="hist",col="gray", xlabel = "FWI", ylabel = "probabilidade de sucesso")`