



UNIVERSIDADE  
**LUSÓFONA**  
DO PORTO

José António Pinheiro Gonçalves

**Análise do Risco de Incêndio Rural para  
Atividades ao Ar Livre – Contributos para  
o Planeamento Prévio da Segurança**

Trabalho realizado sob orientação do

**Professor Doutor Xavier Neves Romão**

Janeiro 2022





UNIVERSIDADE  
**LUSÓFONA**  
D O P O R T O

José António Pinheiro Gonçalves

**Análise do Risco de Incêndio Rural para  
Atividades ao Ar Livre – Contributos para  
o Planeamento Prévio da Segurança**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Proteção Civil

Dissertação defendida em provas públicas na  
Universidade Lusófona do Porto, no dia  
27/01/2020, perante o seguinte júri:

Presidente: Professor Doutor Nuno Santos

Arguente: Professor Doutor Joaquim Sande Silva

Orientador: Professor Doutor Xavier Romão

Janeiro 2022

## DECLARAÇÃO

É autorizada a reprodução integral desta dissertação apenas para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete.

Cada um é responsável por todos. Cada um é o único responsável. Cada um é o único responsável por todos.

(Antoine de Saint-Exupéry, escritor e aviador)

Uma das formas de conhecer uma pessoa, empresa, ou governo, é observar como previne e reage perante situações adversas.

(Desconhecido)

Os fenómenos de baixa probabilidade, mas de alto impacto são cada vez mais uma realidade.

(Patricia Gaspar, Secretária de Estado da Administração Interna, 26.02.2021)

Nunca atraições a terra. Mesmo na tua maior glória, não te esqueças da terra, porque ela é tua mãe. (Zaratrusta)

## AGRADECIMENTOS

A conclusão deste processo constitui o corolário de toda uma evolução em três dimensões – académica, laboral e pessoal – que aqui se unem numa só e, invariavelmente, teve a imprescindível colaboração de muitas pessoas. Não sendo possível nomear todas elas, merece especial destaque a paciência e disponibilidade do Professor Doutor Xavier Romão. A competência e a perspicaz acutilância das suas linhas orientadoras foram uma garantia de segurança nas fases mais críticas, conferindo solidez estruturante a todo trabalho.

A amizade e companheirismo de alguns, sem os quais a concretização deste processo teria sido consideravelmente mais difícil, especialmente do Eng.º Paulo Bessa. O seu apoio e disponibilidade foram imprescindíveis! O Eng.º Delfim Cruz, pelo desafio da oportunidade, incentivo e pressão constante. Os Eng.ºs e amigos Filipe Pinho e Artur Borges pelas discussões metodológicas e apoio prestado. Ao Eng.ºs Manuel Rainha, Miguel Rodrigues, Luís Moita e de todo o saudoso núcleo (duro) de amigos, cujo espaço em que partilhamos calorosos debates durante a última década, constituíram o “caldo” necessário ao processo de amadurecimento que antecedeu a materialização deste documento.

Ao Geografo José Costa, pelas dicas, disponibilidade e apoio.

Também não posso deixar de destacar a relevância da doutrina do Professor Doutor Joaquim Pais Barbosa e sua insistência perseverante na necessidade de uma abordagem mais holística, baseada no conhecimento, no saber, na antecipação e planeamento, em oposição à doutrina vigente, demasiado assente na resposta operacional, a jusante.

Aos responsáveis do projeto CeaseFire, do Instituto Dom Luiz (IDL), por disponibilizarem os dados diários de FWI (Sistema Canadano) do território Continental nacional a partir de informação disseminada pela Satellite Application Facility on Land Surface Analysis (LSA SAF). Esta base de dados foi essencial para a determinação do perigo meteorológico e sem os quais seria impossível a concretização do trabalho com a consistência exigida.

A todos aqueles que ofereceram parte do seu tempo para as entrevistas, cujos contributos enriqueceram muito este trabalho.

À Isabel Campos, meus filhos, meus pais, ao acaso e ao destino que nos trouxe até aqui.

## DEDICATÓRIA

Ao Aspirante Raulino Tavares e seus 24 militares do Regimento de Artilharia Antiaérea Fixa RAAF que perderam a vida no incêndio de 7 de setembro de 1966, no Alto do Monge.

## RESUMO

No presente trabalho procura-se perceber até que ponto as atividades realizadas ao ar-livre, que têm crescido exponencialmente nos últimos anos, deveriam merecer uma atenção mais cuidada por parte das organizações e entidades com responsabilidades no âmbito da Proteção Civil. No contexto de Alterações Climáticas em que vivemos, com os fenómenos extremos a aumentarem em frequência e intensidade, é imperativo que as autoridades de Proteção Civil procurem refletir sobre as consequências da combinação destes dois fatores e aquilo que pode ser feito para as mitigar. Neste contexto, a presente dissertação apresenta o desenvolvimento de um indicador de risco e de uma matriz de risco associada, que permitiram avaliar os níveis de exposição ao risco a que estão sujeitos os eventos do Circuito Nacional de provas Trail-Running, entre 2016 e 2020. Dos 99 eventos estudados, foram identificados pelo menos 20 a decorrer num contexto crítico de exposição ao risco, facto que parece não merecer a atenção que se impõe das respetivas organizações. A utilização do indicador aqui desenvolvido para sustentar o planeamento prévio de eventos de Trail-Running pode constituir-se como um instrumento fundamental na definição de medidas mais adequadas de segurança e assim mitigar, ou mesmo evitar, situações graves na eventualidade da ocorrência de um Incêndio Rural durante as provas.

## Palavras-chave:

Desporto, natureza, exposição, risco, alterações climáticas, proteção civil

ABSTRACT

The presented research seeks to understand the extent to which the safety of outdoor activities, which have grown exponentially in recent years, should be more carefully analysed by organizations and entities with civil protection responsibilities. Furthermore, given the state of Climate Change in which we live, with extreme phenomena increasing in frequency and intensity, it is imperative that Civil Protection authorities analyse the expected consequences of combining these two factors and what can be done to mitigate them. In this context, this dissertation presents the development of a risk indicator and an associated risk matrix that were used to evaluate the levels of risk exposure of events of the National Circuit of Trail-Running between 2016 and 2020. Of the 99 events that were studied, at least 20 were found to take place in a critical context of risk exposure, a fact that does not seem to deserve the necessary attention from the respective organizations. The use of the proposed indicator to support the development of adequate preparedness and planning measures for Trail-Running events is seen to be a fundamental instrument to define adequate safety measures and thus mitigate, or even avoid, serious situations in case a Rural Fire occurs during an event.

Keywords:

Sports, nature, exposure, risk, climate change, civil protection

## ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO .....	1
1.1	ENQUADRAMENTO .....	2
1.1.1.	Perigos Naturais .....	2
1.1.2.	Atividades Desenvolvidas em Contexto de Natureza .....	4
1.2.	JUSTIFICAÇÃO .....	5
1.3.	OBJETIVOS E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	9
2.	PERCEÇÃO DO RISCO EM ATIVIDADES AO AR LIVRE E LEGISLAÇÃO EXISTENTE .....	12
2.1.	PERCEÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES .....	12
2.1.1.	Perceção das Organizações no Planeamento .....	12
2.1.2.	Resposta das Organizações à Catástrofe ou à Iminência da sua Manifestação.....	22
2.1.3.	Comunicação de Aviso e Alerta da ANEPC.....	25
2.2.	LEGISLAÇÃO EXISTENTE.....	28
3.	METODOLOGIA .....	35
3.1.	RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS.....	37
3.1.1.	Levantamento das Principais Provas de Trail-Running .....	37
3.1.2.	Incêndios Rurais - Principal Risco do Território Continental.....	46
3.1.2.1.	Perigosidade Estrutural (cartografia) .....	47
3.1.2.2.	Índice Meteorológico de Perigo de Incêndio (Sistema Canadano) - Fire Weather Index (FWI).....	51
3.1.3.	Aferição dos Níveis de Exposição dos Trilhos ao Perigo de IR .....	58
3.1.4.	Matriz de Risco para Avaliação do Contexto de Exposição ao Risco de IR .....	66
4.	ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	68
5.	ESTUDO DE CASO .....	76
5.1.	Seleção do Evento de Trail-Running para o Estudo de Caso .....	76
5.2.	Plano Prévio de Segurança para Apoio às Operações de Evacuação.....	77

5.3. Teste das Medidas Preconizadas Face a um Incêndio Rural .....	80
6. CONCLUSÃO .....	88
6.1. Principais Resultados.....	88
6.2. Perspetivas de Futuro .....	90
BIBLIOGRAFIA.....	92
LEGISLAÇÃO.....	97
ANEXOS .....	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 – Distribuição da representatividade das atividades desenvolvidas em contexto de natureza (inquérito a 20 municípios da região norte e centro. ....	5
Fig. 2 - Estrutura da Dissertação. ....	11
Fig. 3 - Função desempenhada pelo município no desenvolvimento e licenciamento das atividades ao ar-livre. ....	14
Fig. 4 - Serviço responsável pelo parecer relativamente ao desenvolvimento da atividade ao ar-livre. ....	15
Fig. 5 – Estatística da resposta à questão “se existem diplomas legais para enquadrar o desenvolvimento das atividades na natureza e respetivos procedimentos a seguir para a sua realização?” ....	16
Fig. 6 - Estatística da resposta à questão “se existe regulamento municipal para enquadrar o desenvolvimento das atividades desenvolvidas na natureza e procedimentos associados a seguir para a sua realização?” ....	17
Fig. 7 - Estatística da resposta à questão “se a regulamentação atual é suficiente para garantir a prevenção e resposta aos riscos externos?” ....	17
Fig. 8 - Estatística da resposta à questão “se é vantajoso a criação de um regulamento para o licenciamento das atividades na natureza?” ....	18
Fig. 9 - Estatística da resposta à questão, “se os procedimentos estabelecidos são suficientes para mitigar os riscos resultantes de uma ocorrência grave durante o desenrolar de uma atividade na natureza?” ....	18
Fig. 10 - Classificação atribuída pelos inquiridos aos diferentes perigos, na eventualidade de ocorrerem durante um evento de ar-livre. ....	19
Fig. 11 - Instituição a quem se deveria atribuir responsabilidade na eventualidade de ocorrer um acidente grave (IR, por ex.) com consequências no desenrolar da prova. ....	19
Fig. 12 – Estatística da resposta à questão “quais as consequências das diferentes classes de perigo de IR na eventualidade de afetar o desenrolar de uma atividade na natureza?” ....	20
Fig. 13 - Probabilidade de um IR ocorrer em situação de perigo extremo. ....	21
Fig. 14 - Garantias de minimização de riscos recorrendo a instrumentos e entidades de Proteção Civil. ....	21
Fig. 15 - Enquadramento das atividades desenvolvidas na natureza. ....	35
Fig. 16 - Esquema da metodologia proposta para identificar as provas de TR mais expostas ao perigo de IR. ....	36

Fig. 17 - Média anual de provas TR realizadas entre 2016 e 2020.....	38
Fig. 18 - Média anual de atletas em provas de TR, entre 2016 e 2020.....	38
Fig. 19 - Distribuição de traçados de provas TR por Zona (ATRP e outras).....	39
Fig. 20 – Proporção da distribuição de traçados de provas TR por Distrito, em percentagem (ATRP e outras). ....	40
Fig. 21 - Dispersão dos trilhos das cerca de 150 provas de TR descarregadas online e excerto da tabela de registos. ....	41
Fig. 22 - Categorias de corridas de TR (Fonte: ATRP). ....	43
Fig. 23 - Sobreposição de trilhos de diferentes categorias de um evento TR.....	44
Fig. 24 - Esquema dos diferentes tratamentos dados a um registo (código ID). ....	45
Fig. 25 - Acomodação dos traçados recorrendo a ferramentas SIG. ....	46
Fig. 26 - triangulo dos fatores de propagação de incêndio rural. ....	47
Fig. 27 - Cartografia de perigosidade estrutural 2020-2030 (ICNF, 2020). ....	48
Fig. 28 - Sistema Canadano de índice meteorológico de perigo de incêndio - Fire Weather Index (FWI).....	53
Fig. 29 - Gráfico de escalas de classes de perigo do Sistema Canadano. ....	55
Fig. 30 - Processamento dos dados para aferir a vulnerabilidade dos TR em espaços naturais com classes de perigosidade mais altas e em períodos com piro-meteorologia mais crítica. ....	58
Fig. 31 - Mapa com interseção nos níveis de perigosidade dos trilhos.....	60
Fig. 32 - Esquema de escape em troço de 5 Km.....	63
Fig. 33 - Matriz de Risco do CER a IR dos eventos TR - IER/FWI.....	66
Fig. 34 – Número de eventos e correspondentes limites IER a que estiveram sujeitos os participantes TR do Circuito Nacional da ATRP no período 2016/2020. ....	68
Fig. 35 - Número de eventos TR nos 4 diferentes contextos de exposição ao perigo de IR, conjugando IER e FWI.....	69
Fig. 36 - Índices de exposição ao risco (IER), e de perigo meteorológico (FWI) de IR verificados nos eventos do Circuito Nacional da ATRP entre 2016 e 2020.....	70
Fig. 37 - Planeamento dos desvios de emergência para sustentar eventuais operações de evacuação ao Trail Longo de Santa Justa.....	78
Fig. 38 – IR que intersetaram o trilho de Sta. Justa, entre 2011 e 2020, por FWI. ....	81
Fig. 39 - Traçado do Trail de Santa Justa e sobreposição de áreas ardidas superiores a 10ha, em 2015 e 2012.....	83

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Fonte: (ANEPC, 2019) - Riscos analisados .....	4
Tabela 2 - Níveis de Estado de ALERTA (ANEPC, 2018).....	27
Tabela 3 – Números médios anuais do TR em Portugal Continental, entre 2016-2020.....	39
Tabela 4 - Dados registados na shapefile para posterior tratamento. ....	42
Tabela 5 - Números médios anuais do TR em Portugal Continental, entre 2016-2020, que integram o CNTR, certificado pela ATRP.....	43
Tabela 6 - Relação de classes de COS e área ardida.....	49
Tabela 7 - Propriedades das classes de perigosidade do mapa de perigosidade de IR de cariz estrutural (Fonte: PahlConsulting Lda e Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, 2020) .....	50
Tabela 8 - Classes de perigo de FWI.....	55
Tabela 9 - Classes de perigo de incêndio FWI para Portugal. ....	56
Tabela 10 - Intervalos de referência para os índices ISI.....	57
Tabela 11 – Exemplo da disposição dos atributos dos eventos TR e dos índices de perigosidade dos respetivos troços. ....	61
Tabela 12 - Peso do nível de perigosidade de cada classe, em função dos respetivos valores de perigosidade.....	62
Tabela 13 - Graus das provas da ATRP em função do desnível.....	64
Tabela 14 - Limites do índice de exposição ao risco dos participantes em determinado trilho (IER). .....	65
Tabela 15 – Conjugação dos valores de IER e das classes de FWI para definição de categorias de níveis de exposição ao perigo. ....	66
Tabela 16 - Descrição dos níveis de CER que resultam da matriz de risco. ....	67
Tabela 17 - Exemplos de eventos e respetivos parâmetros ponderados para avaliar as condições a que, globalmente, estiveram expostos os praticantes dos eventos TR. ....	71
Tabela 18 – Descrição do CER dos trilhos GDM.UT1 e BBR.TR1. ....	71
Tabela 19 - Descrição do CER dos trilhos LSB.TR1 e AMT.UE1.....	72
Tabela 20 - Descrição do CER dos trilhos TVD.TR1 e ARC.UT1.....	73
Tabela 21 - Descrição do CER dos trilhos LSB.TR1 e AMT.UE1 e medidas a estabelecer para garantir segurança. ....	74
Tabela 22 - Procedimentos a ter em consideração em função da variação dos valores dos sub-índices de IER. ....	75

Tabela 23 - Classes de perigo registadas em Valongo nos dias em que se realizou o TR de Santa Justa entre 2016 e 2020. ....	76
Tabela 24 - Índice de Exposição ao Risco e respetivos sub-índices para o Trail de Santa Justa (Valongo) .....	76
Tabela 25 - Medidas a providenciar para mitigação de risco em caso de IR, considerando os diferentes contextos de exposição ao risco. ....	77
Tabela 26 - Distâncias no trilho e a zonas seguras, dos pontos de apoio a eventuais operações de evacuação no decorrer do TR.....	79
Tabela 27 - Lista de IR ocorridos entre 2011 e 2020 que intersetam o trilho do TR de Santa Justa. ....	82
Tabela 28 – IR com área superior a 10ha, que intersetam o trilho do TR de Santa Justa, ocorridos nos últimos 10 anos. ....	82
Tabela 29 – Porções do TR de Santa Justa intersetadas pelas áreas ardidadas dos IR ocorridos em 2012 e 2015 e respetivas distâncias.....	84
Tabela 30 - FWI, ISI e velocidade de propagação da frente de fogo nos IR de 2012 e 2015, em Valongo. ....	84
Tabela 31 - Dados meteorológicos do IR de 6 de setembro de 2015, com base nos dados do SGIF e extrapolação do ISI e FWI, com base nos valores de velocidade do vento da AFOCELCA. ....	85
Tabela 32 - Estimativa da progressão do fogo em diferentes fases do IR da Queiva, em 6.9.2015, adaptando os valores de velocidade do vento registados pela AFOCELCA. ....	86

## **SIGLAS E ABREVIATURAS**

AEA - Agência Europeia do Ambiente

ANEPC - Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

ANR - Avaliação Nacional de Risco

ATRP - Associação Trail-Running de Portugal

APPS - Áreas Prioritárias de Prevenção e Segurança

CM - Câmara Municipal

CNPC - Comissão Nacional de Proteção Civil

CNEPC – Comando Nacional de Emergência e Proteção Civil

CTI – Comissão Técnica Independente

FEPC – Força Especial de Proteção Civil

FWI - Fire Weather Index

FPA - Federação Portuguesa de Atletismo

GPS - Global Positioning System

GPX- GPS Exchange Format

ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas

IGOT - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território

IPPC - Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

IR – Incêndio Rural

ITRA - International Trail Running Association

NAD-AIR - Núcleo de Apoio à Decisão

KML – Keyhole Markup Language

PC – Proteção Civil

PNPOT - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

RNAP – Rede Nacional de Áreas Protegidas

SGIF - Sistema de Gestão de Informação de Incêndios Florestais

SHP – Shapefile - formato de arquivo vetorial com dados geoespaciais utilizado em SIG

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

SGIFR - Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais

SIOPS - Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro

TR - Trail-Running

UCT – Tempo Universal Coordenado (sigla inglesa)

## 1. INTRODUÇÃO

As atividades desportivas nos espaços florestais, rurais, ou na natureza, têm vindo a desenvolver-se por todo o território nacional. O aliciamento para a realização de atividades na natureza, ou também denominado desporto *outdoor*, vem dos mais diversos quadrantes. Muitas empresas disponibilizam até trilhos para serem percorridos coletiva ou individualmente, com recurso a qualquer dispositivo que possua GPS. No entanto, o surgimento e crescimento destas atividades ao longo das últimas décadas tem aumentado o nível de exposição dos seus participantes aos perigos naturais. Para o caso particular dos Incêndios Rurais<sup>1</sup> (IR) e em contexto de alterações climáticas, a tendência é para o aumento da sua severidade e do conseqüente risco para as atividades que são realizadas na natureza, nomeadamente na época mais crítica, com a agravante que a afluência de pessoas a atividades de ar-livre e de desporto na natureza vem registando uma tendência de aumento nos últimos anos. Ou seja, existe uma tendência para um aumento do perigo meteorológico/climático e para um aumento da exposição das pessoas e conseqüente risco.

Esta crescente conjuntura de aumento do risco deverá merecer uma atenção redobrada das entidades com responsabilidade no âmbito da Proteção Civil. Se ao nível legislativo já foi dado um importante passo – a proibição destas atividades em situações mais críticas<sup>2</sup> – ao nível das organizações e Proteção Civil na generalidade (desde o nível nacional ao local), há passos importantes a dar, mais precisamente no estudo e planeamento prévio de operações de evacuação e segurança.

É neste contexto que, enquadrando os desafios colocados no âmbito da Proteção Civil pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2021 e demais diplomas nacionais e internacionais se procura, através do presente trabalho, dar mais um contributo na área do conhecimento, planeamento e prevenção, em detrimento de uma abordagem mais tradicional, demasiado centrada na resposta.

---

<sup>1</sup> Designação mais recente, para incluir os incêndios agrícolas ou florestais, que ocorrem na generalidade em meios rurais.

<sup>2</sup> Durante a realização do presente estudo foi publicado o decreto-lei n.º 82/2021, de 13 de outubro de 2021, com efeitos a partir de 1 de janeiro de 2022, que já prevê a proibição de atividades na natureza quando o perigo estrutural e meteorológico associado ao risco de incêndio atingem níveis mais elevados.

## 1.1 ENQUADRAMENTO

A Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva 2020/2030, que resulta da Resolução do Conselho de Ministros nº 160/2017, de 30 de outubro (Presidência do Conselho de Ministros, 2017), alinhada com o contexto internacional consagrado pelo Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Catástrofes (UN, 2015), o Acordo de Paris referente à adaptação às alterações climáticas (CE, 2020) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 (Nações Unidas, 2015), definiu como objetivo central para o período até 2030 "prevenir novos riscos e reduzir os riscos de catástrofes existentes, através da implementação de medidas integradas e inclusivas (...), para prevenir e reduzir a exposição a perigos e as vulnerabilidades a catástrofes, aumentar o grau de preparação para resposta e recuperação e assim reforçar a resiliência". O Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Catástrofes, em particular, definiu como prioridades, para o período 2020-2030:

- o fortalecimento da governança na gestão de riscos;
- a melhoria do conhecimento sobre os riscos,
- o estabelecimento de estratégias para redução de riscos,
- a melhoria da preparação face à ocorrência de riscos;
- o envolvimento dos cidadãos no conhecimento dos riscos;

É neste contexto que, olhando para as imensas atividades de lazer e desporto que atualmente são desenvolvidas no meio natural e rural, com os perigos naturais que lhe estão associados, se procura analisar, sob uma perspetiva preventiva e integrada, o fenómeno. A reorientação do eixo da gestão de crises - até aqui e originalmente mais centrado na resposta – para uma fase anterior à manifestação do perigo, com a envolvência e participação dos diversos atores na preparação, é imprescindível nesse processo.

### 1.1.1. Perigos Naturais

Antes de discutir mais aprofundadamente este tema, importa fazer uma nota prévia relativamente à terminologia utilizada na presente dissertação. Pese embora uma das fontes utilizadas para analisar este tema seja a Avaliação Nacional de Risco da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC, 2019) e a hierarquia que elabora, no contexto dos IRs, observa-se que o documento, na realidade, não apresenta resultados de uma análise de riscos. Apresenta uma análise dos níveis de perigos, na medida em que o risco só existe porque a sociedade criou as condições de vulnerabilidade que propiciam esse risco. Assim, utilizam-se

nesta dissertação definições de risco (*risk*) e de perigo (*hazard*), adaptadas, de acordo com o Glossário para a Comunidade de Gestão de Incêndios Florestais (Thompson et al., 2016):

Risco - Resultados da avaliação qualitativa ou quantitativa da probabilidade e das consequências negativas (dano) de eventos futuros incertos.

Perigo - Qualquer processo natural ou antrópico que pode causar perdas ou danos a pessoas, bens, recursos naturais ou propriedade.

Os perigos podem ser de origem natural, tecnológica ou mista e com maior ou menor probabilidade de ocorrência.

A Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC) identifica e disponibiliza no seu site a Avaliação Nacional de Risco (ANR), adotada pela Comissão Nacional de Proteção Civil (CNPC). Na realidade, como foi dito anteriormente, esta avaliação caracteriza os perigos de génese natural suscetíveis de afetar o território nacional, considerando, nomeadamente, o impacto das alterações climáticas.

Na tabela 1 estão identificados os perigos de origem natural e mista, considerados mais relevantes para a ANEPC (mantendo a nomenclatura utilizada pela ANEPC). De entre os enumerados, podemos identificar aqueles que, a manifestarem-se, maiores probabilidades têm de afetar os praticantes de uma atividade na natureza, face à posição de vulnerabilidade em que se encontram expostos. Ainda que atualmente haja previsões minimamente fiáveis até um horizonte de 3 dias, os perigos associados à meteorologia adversa podem causar problemas mais ou menos sérios, dependendo da sua magnitude e do cancelamento/adiamento ou não da atividade prevista, com a devida antecedência.

Tabela 1 - Fonte: (ANEPC, 2019) - Riscos analisados

RISCO		DESIGNAÇÃO
Relacionado com atmosfera (misto)		Incêndios rurais
Natural	Meteorologia adversa	Nevões
		Ventos fortes
		Ondas de frio
		Ondas de calor
	Hidrologia	Cheias e inundações
		Inundações e galgamentos costeiros
		Secas
	Geodinâmica interna	Sismos
		Tsunamis
	Geodinâmica externa	Movimentos de massa em vertentes
Erosão costeira - Recuo e instabilidade de arribas		

Os perigos que estão associados à hidrologia são consequência de fenómenos que dependem igualmente da meteorologia, mas em que o processo que antecede a sua manifestação é lento, na maioria dos casos, facilitando a sua previsibilidade com antecedência suficiente. Poderão aconselhar ao cancelamento/adiamento de uma prova, mas dificilmente surpreendem a organização de um evento. No caso das secas, o problema não constitui sequer uma ameaça à realização da atividade ou algo que possa surpreender as pessoas durante a sua realização.

Os restantes perigos, associados à geodinâmica, têm uma suscetibilidade reduzida na maioria dos contextos em que se realizam as atividades em apreço – montanha – exceto os movimentos de massa em vertentes, que também estão devidamente identificados e cartografados no mesmo documento da ANEPC. Contudo, haverá sempre necessidade de acautelar essa análise pela organização, nomeadamente articulando com as instituições locais.

Assim, o contexto do presente trabalho cinge-se especificamente aos riscos resultantes de perigos naturais, mistos ou antrópicos, referindo-se em particular àquele que maior perigo oferece aos praticantes das atividades na natureza, que são os IRs. Na ANR estão entre os mais significativos no Continente, identificados com nível extremo. Seguem-se os fenómenos de ventos fortes, de secas, de cheias e inundações, entre outros (nível elevado).

#### 1.1.2. Atividades Desenvolvidas em Contexto de Natureza

Conforme referido anteriormente, têm vindo a desenvolver-se atividades desportivas nos espaços florestais/rurais, por todo território nacional. O surgimento e o crescimento destas atividades ao longo dos últimos anos tem vindo a ser documentado (Carvalinho et al., 2010) e mais recentemente continua a verificar-se essa tendência (Julião et al., 2018). Este crescimento

não é exclusivo de Portugal. Por todo o mundo, ocidental e oriental, se tem vindo a registar um crescimento exponencial da prática destas atividades, de e na natureza, inclusive ultrapassando o aumento dos outros desportos mais tradicionais (Melo et al., 2020). Na vizinha Espanha, por exemplo, o fenómeno é idêntico. Navarro (2020) refere que este significativo aumento, logo desde as primeiras décadas do Séc. XXI, deixa de ocorrer apenas individualmente, passa a coletivo e estende-se a toda uma sociedade.

O emergente surgimento dos desportos da natureza (Carvalinho et al., 2010) contrasta com a legislação existente. A desatualização e fraca capacidade de adaptação da legislação nacional a este novo fenómeno (Valente, 2019) é uma constatação, que não podemos dissociar dos perigos naturais sempre presentes nos territórios onde aquelas atividades se desenrolam.

De acordo com o inquérito realizado em 20 municípios, maioritariamente das regiões norte e centro, em particular dos distritos do Porto, da Guarda e de Aveiro, entre os meses de fevereiro e dezembro de 2021, as 3 atividades habitualmente mais desenvolvidas nos espaços naturais (florestal) desses municípios, são o pedestrianismo (27%), o Trail-Running (26%) e bicicleta todo-o-terreno (22%). As 3 representam 75% do total das atividades desenvolvidas em contexto de natureza, conforme se pode ver na Fig. 1.

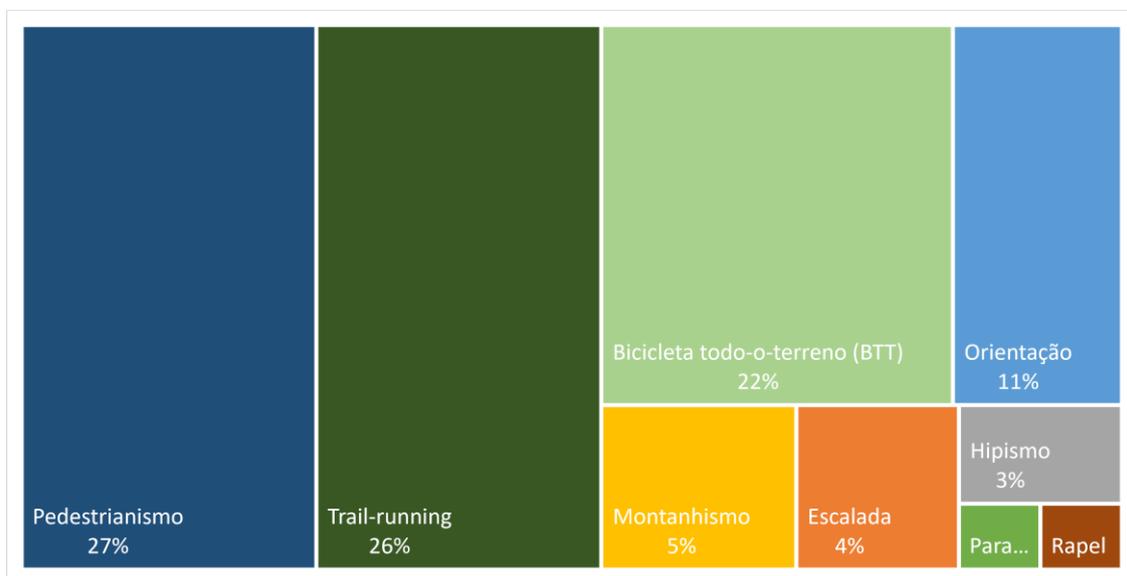


Fig. 1 – Distribuição da representatividade das atividades desenvolvidas em contexto de natureza (inquérito a 20 municípios da região norte e centro).

## 1.2. JUSTIFICAÇÃO

A identificação e avaliação dos riscos para garantir que estão asseguradas todas as medidas de autoproteção e minimização do risco de acidente grave ou catástrofe que lhes está associado é

uma imposição nos termos dos princípios da Proteção Civil, recentemente reforçado - vimos anteriormente (secção 1.1) - na Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva 2020/2030.

No âmbito dos IRs, os relatórios produzidos pela Comissão Técnica Independente (CTI, 2017 e 2018), destacam a falsa sensação de segurança e enviesamento da perceção do risco por parte das populações, demasiado confiantes na resposta das autoridades e, paralelamente, pouco preparadas. A reação que tiveram ao perigo iminente levou a maioria delas a tomar decisões desajustadas e que as levou à morte nos incêndios de 2017. Por que razão a atitude das pessoas será diferente se por azar um incêndio florestal ocorrer, por exemplo, durante uma prova de Trail-Running ou BTT? Num contexto de alterações climáticas e em que tarda a ser encontrada uma solução para a acumulação de combustível na grande maioria do território florestal nacional, onde são realizadas estas provas, a probabilidade de acidente grave ou catástrofe causada pelo evento de um IR, aumenta a cada ano que passa.

Acrescem ao antedito as Alterações climáticas, o Aquecimento Global<sup>3</sup> e a consequente tendência para o aumento da severidade dos incêndios florestais - as projeções do Joint Research Centre da União Europeia (Costa et al., 2020) estimam tendências amplamente crescentes de área ardida em cenários de alterações climáticas. De facto, em contexto de Aquecimento Global, a Comissão Europeia atribui-lhe consequências catastróficas e com fortes probabilidades de causar mais dano no futuro. Também a Agência Europeia do Ambiente (AEA), no seu relatório sobre o impacto das alterações climáticas nas regiões da Europa (AEA, 2017), identifica para as regiões mediterrânicas, o que inclui Portugal, o aumento do risco de incêndios florestais.

Por outro lado, o sexto relatório do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (sigla inglesa, IPCC), de 7 de agosto de 2021, prevê com alguma confiança que as condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de IRs se tornem mais prováveis no sul da Europa. Mais precisamente, nos ecossistemas mediterrânicos, o IPCC prevê um aumento da severidade deste fenómeno e o alargamento da época em que ocorrem.

---

<sup>3</sup> O Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas, (IPCC-sigla inglesa) define-o como a estimativa de aumento médio de temperatura da superfície do planeta (GMST, sigla para Global Mean Surface Temperature), para períodos de 30 anos, relativamente aos níveis pré-industriais, reconhecendo-se internacionalmente a necessidade de manter esse valor abaixo dos 2 °C.

Na classificação dinâmica de gerações de incêndios (Martin et al., 2019), Portugal é incluído na zona atlântica - grandes incêndios - mais concretamente situada entre a terceira e a quarta geração de incêndios. No entanto, os grandes incêndios verificados em 2017 estão classificados como de 6ª geração, numa escala de 1 a 6. O mesmo documento, que resulta de um trabalho de “Cooperação transfronteiriça na prevenção e extinção de incêndios florestais no Eixo Atlântico”, acrescenta ainda que a realidade dos incêndios no oeste peninsular é complexa e “é a que mais se tem acelerado nos últimos anos devido a diferentes fatores, tanto socioeconómicos como climáticos”. Por último, estima que o tipo de incêndio do futuro, em virtude da velocidade que podem atingir as suas frentes de fogo, torna-os letais para as populações, aconselhando a revisão e readaptação da resposta ao nível das organizações e políticas de gestão do risco. A título complementar, refere-se ainda que o relatório da World Wide Fund for Nature (WWF), intitulado – “O barril de pólvora do noroeste” (Hernández, 2018), fala também numa nova geração de incêndios, numa tendência crescente associada às alterações climáticas.

Com base nesta análise, observa-se que os IRs são claramente o principal risco a que poderão estar sujeitas pessoas, atletas, ou praticantes de uma qualquer atividade desenvolvida na natureza. A simples prática de atividades de ar-livre em zonas onde o ar esteja poluído pelo fumo de incêndios rurais é desaconselhada para a saúde (Bastone, 2021). O grau de gravidade atribuído na Avaliação Nacional de Risco (ANEPC, 2019) é crítico e a probabilidade média-alta, constituindo o principal risco da respetiva tabela de hierarquização. Seguramente é aquele perigo que impacto mais negativo poderá causar na eventualidade de ocorrer durante um evento *outdoor*, pela forma repentina e catastrófica com que se pode manifestar se estiverem reunidas as condições meteorológicas favoráveis ao seu desenvolvimento e ocorrer a necessária ignição.

Se ao anteriormente diagnosticado pelas demais entidades internacionais, cuja autoridade naquela temática é inquestionável, juntarmos o facto de o espaço onde se desenvolve uma parte considerável das atividades, que se realizam na natureza, coincidirem com manchas caracterizadas por níveis de perigosidade Alta e Muito Alta, na respetiva cartografia que consta no sítio do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF, 2020), estamos perante uma situação potencialmente crítica de exposição a um risco de catástrofe. O Trail-Running ou BTT, por exemplo, são atividades de montanha por excelência e que envolvem centenas ou milhares de pessoas. É precisamente nas áreas de serras que são desenvolvidas e uma parte das

provas, frequentemente, num período em que as condições são mais favoráveis ao desenvolvimento de IR.

Por conseguinte, identifica-se aqui um espaço e um período em que são desenvolvidas atividades com níveis de exposição a um manifesto perigo, Alto e Muito Alto, que de um momento para o outro pode manifestar-se colocando em risco pessoas e bens. As organizações, mais preocupadas com o sucesso do evento e conseqüente retorno económico, nem sempre estão sensibilizadas para o problema, pelo que se impõe perceber a sua dimensão no contexto continental nacional. Durante a elaboração do presente estudo, foi publicado um outro sobre a “Vulnerabilidade dos atletas de Trail-Running em áreas de risco de incêndio” (A. Silva, 2021), que retrata especificamente o caso do Elite Trail Serra da Freita 100 km e que alerta precisamente para a necessidade de se avaliar a suscetibilidade dos percursos na natureza. Impõe-se igualmente analisar se os instrumentos legais existentes e medidas regulamentares previstas são suficientes para garantir a segurança das pessoas nos eventos.

Perante esta evidência e enquanto estava a ser desenvolvido o presente estudo, a Presidência do Concelho de Ministros, publicou o já referido decreto-lei n.º 82/2021, de 13 de outubro de 2021, onde se prevê a proibição das atividades na natureza, em locais e períodos de maior perigo de IR, analisado mais detalhadamente na secção 2.2. Dado que a preocupação que esteve na génese da realização deste trabalho foi igualmente assumida pelo Estado Português, considera-se assim que demonstrar e perceber a dimensão que este risco assume no território continental nacional é um exercício ainda mais pertinente.

De entre as diversas atividades realizadas em contexto de natureza, aquela que seguramente merecerá especial atenção neste âmbito será o Trail-Running (TR) por diversas razões:

- i. Quantidade de pessoas envolvidas na condição de apeedas (ver secção 3.1.1);
- ii. Longas distâncias percorridas;
- iii. Condição de vulnerabilidade em que se encontram os praticantes e excessivo desgaste a que estão submetidos;
- iv. Número elevado de competições organizadas anualmente pelo calendário oficial da ATRP e as outras, tantas ou mais, que escapam a este calendário (ver secção 3.1.1);
- v. Heterogeneidade das entidades organizadoras e licenciadoras dos eventos, cujos requisitos e exigências variam de concelho para concelho, sendo que, nalguns, passa por pouco mais que o pagamento de uma taxa (ver secção 2.1.1);

- vi. Ausência de enquadramento federativo (ver secção 3.1.1.) de uma parte das provas organizadas;
- vii. Ausência de mecanismos reguladores – (ver secção 2.1.1);

Pelas razões expostas entendeu-se que será sobre o TR que incidirá o desenvolvimento do presente trabalho, atendendo ainda ao facto de ser incomportável analisar todas e cada uma das restantes atividades desenvolvidas em contexto natural.

### 1.3. OBJETIVOS E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Considerando ao aumento exponencial das atividades na natureza, por um lado, e o contexto de aquecimento global e emergência climática que atravessamos, por outro – que se repercutem diretamente no agravamento das condições favoráveis ao desenvolvimento de IR, conforme já referido nas secções anteriores (1.1.1, 1.1.2 e 1.2) – o que se propõe é avaliar sob o ponto de vista da Proteção Civil e princípios associados, até que ponto os praticantes das atividades de natureza em geral e de TR em particular, estão a ser perigosamente expostos ao principal risco do território continental - que são os IR - e se as medidas atualmente existentes são adequadas para mitigar este risco. Para facilitar esse processo, é apresentada uma metodologia que estabelece um indicador que permite definir limites de segurança a considerar face ao risco existente. Posteriormente, esse indicador é utilizado para construir numa matriz de risco que, em última análise, sustenta a avaliação final do contexto de exposição ao risco dos eventos na natureza, mais precisamente o TR.

A preocupação que esteve na génese da realização deste trabalho foi recentemente assumida pelo Estado Português e vertida pela primeira vez em diploma legal, com a publicação do decreto-lei n.º 82/2021, de 13 de outubro de 2021, no âmbito do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR). Este diploma prevê a proibição das atividades na natureza, em locais e períodos de maior perigo de incêndio rural, (ver secção 2.2), assumindo-se, nestes termos, ainda mais pertinente perceber e demonstrar, através de um exercício esclarecedor, se este risco existe e, a existir, qual a dimensão que assume no território continental nacional.

Por outro lado, e em função dos resultados obtidos, procurou-se apontar soluções de mitigação, com base em diversos instrumentos disponíveis, sistemas de alerta e legislação, mais recente, e outros propostos, planos de segurança (operações), evacuação, etc.

Para alcançar os objetivos definidos estruturou-se a presente dissertação em vários capítulos e secções (Fig. 2), começando-se por fazer um enquadramento do tema (secção 1.1) e um

desenvolvimento sobre o principal perigo a que se encontram sujeitos os praticantes de desportos na natureza, em particular o TR. Com base nos dados reunidos, juntou-se matéria suficiente para justificar a análise proposta (secção 1.2). Definiram-se posteriormente os objetivos (secção 1.3) e seguiu-se a necessária análise à perceção que as diferentes entidades e organizações de eventos têm relativamente aos riscos a que podem estar expostas as atividades realizadas em contexto de natureza, instrumentos administrativo-legais de segurança existentes, subjacentes ou não, ao seu licenciamento (Capítulo 2). A partir deste ponto seguiu-se o desenvolvimento da metodologia adotada (Capítulo 3) que passa pelo levantamento da atividade do TR em Portugal Continental (secção 3.1.1), mais precisamente o traçado das provas oficiais do Circuito Nacional para perceber onde é que estas se desenrolam no contexto do risco dos IR e da perigosidade estrutural e meteorológica associada (secção 3.1.2). Este levantamento constitui um aspeto central de toda a dissertação, na generalidade, e da metodologia adotada, em particular. Todo o trabalho até aqui realizado sustentou a metodologia desenvolvida para determinar o índice de exposição dos participantes ao perigo de IR (secção 3.1.3) e consequente matriz de risco proposta (secção 3.1.4).

Os resultados do tratamento de dados efetuado são analisados no Capítulo 4º, em função da matriz de risco que conjuga a avaliação da perigosidade dos traçados das provas estudadas e do perigo meteorológico de IR registado nas datas em que estas ocorreram. A partir destes resultados, é apresentada, não só uma proposta para avaliação do contexto global de exposição ao risco de uma qualquer prova, mas também são apresentadas medidas para a sua mitigação. Antes das conclusões é ainda realizado um exercício para testar a metodologia de avaliação proposta e medidas de mitigação subjacentes (Capítulo 5.). É selecionado um evento de TR, avaliados os contextos possíveis de exposição ao risco, vertidas as medidas de mitigação no planeamento de operações de segurança e, por fim, sobreposta a ocorrência de dois IRs, retirados do registo histórico de ocorrências naquele local.

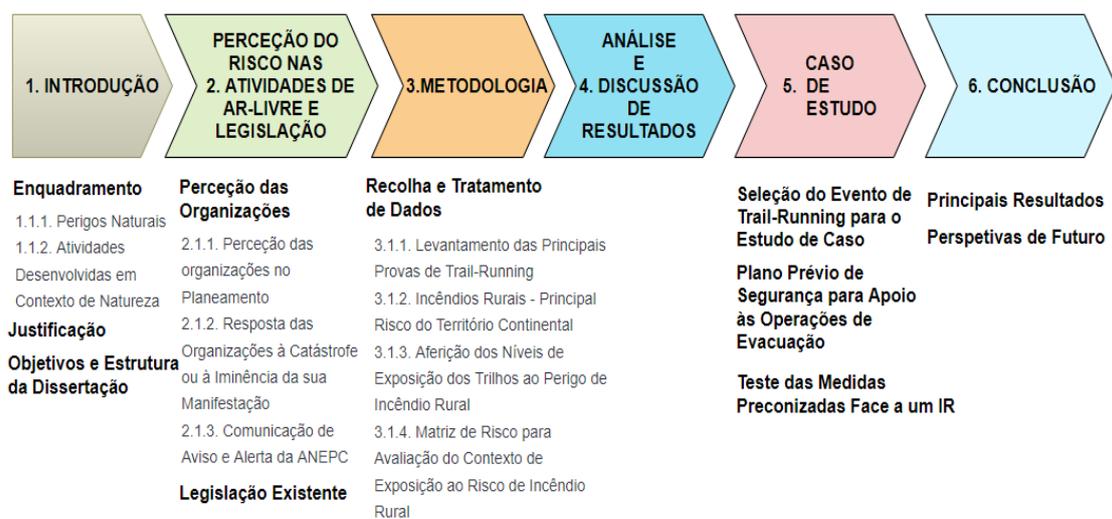


Fig. 2 - Estrutura da Dissertação.

## **2. PERCEÇÃO DO RISCO EM ATIVIDADES AO AR LIVRE E LEGISLAÇÃO EXISTENTE**

Para sustentar de modo ainda mais vincado a necessidade do estudo desenvolvido na presente dissertação, apresenta-se em seguida uma análise acerca da perceção que as organizações envolvidas na promoção e realização de eventos na natureza têm relativamente aos riscos resultantes de perigos naturais associados, nomeadamente os IR. Adicionalmente, apresenta-se ainda uma breve análise do enquadramento legal das atividades desenvolvidas em contexto de natureza.

### **2.1. PERCEÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES**

O conhecimento do impacto que determinado fenómeno extremo pode causar numa população assume um papel decisivo no resultado das ações preventivas tomadas perante um AVISO da sua manifestação. Medidas adequadas à intensidade do fenómeno podem ser decisivas na diminuição do número de vítimas. Neste contexto, a inquirição das organizações que mais diretamente estão envolvidas na promoção de eventos na natureza permitiu aferir a perceção que têm relativamente aos riscos resultantes de perigos naturais associados. Possibilitou, também, extrair uma ideia da adequação dos instrumentos legais existentes e medidas regulamentares previstas para garantir a segurança das pessoas nos eventos, bem como o nível de literacia das instituições envolvidas acerca de questões relacionadas com a segurança.

#### **2.1.1. Perceção das Organizações no Planeamento**

Na pesquisa, a quase 260 provas - as certificadas pela Associação Trail-Running de Portugal (ATRP) e outras – foram raros os casos em que não se encontrou a evidencia de apoio ou coorganização de autarquias - Câmaras Municipais e/ou Juntas de Freguesia - o que leva a crer que serão muito reduzidos os casos em que a organização assume autonomamente o evento. Pelo menos o licenciamento/aval da Câmara Municipal é imprescindível ao processo de regularização da atividade, em virtude das alterações à normalidade que provoca nas localidades.

Ao nível do planeamento identificaram-se, desde logo, três níveis organizacionais que mereceram abordagens distintas:

- Entidades particulares, organizações, associações, com ou sem fins lucrativos, que preparam, planeiam e dirigem as provas;
- Câmaras Municipais (CM) - entidades licenciadoras;

- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil;

Do ponto de vista das organizações que dirigem todo o planeamento e execução de um evento pode haver perspetivas diferentes relativamente aos perigos a que pode estar sujeita determinada atividade, em função do tipo e experiência adquirida a promover esses eventos. Para ter uma ideia mais aproximada recorreu-se à realização de entrevistas presenciais a dirigentes de 3 organizações de TR (perguntas e respostas no Anexo A) – Luís Pereira Eventos, kemedo e Amigos do Trail. Constam-se diferentes perspetivas em função da experiência de cada um.

Houve um aspeto que sobressaiu nas entrevistas realizadas. Relativamente ao perigo de IR, as organizações assumem que esse domínio está devidamente acautelado pelos Corpos de Bombeiros (CB), que na maioria das vezes estão presentes nos eventos por solicitação/contratação das organizações. Contudo, a presença dos CB prende-se essencialmente com a necessidade de garantir a resposta/socorro aos atletas, na eventualidade de ocorrerem quedas, lesões, entre outros incidentes, recorrentes nesta atividade. Não lhes estão legalmente atribuídas funções ao nível da análise de risco, planeamento preventivo do evento e riscos associados. Esse papel cabe à Proteção Civil, que raramente é consultada, designadamente para imissão de parecer final.

Paradoxalmente, a inevitabilidade da decisão do cancelamento de uma prova face à evidência de risco para os atletas, recebeu interpretações distintas:

- “Cabe à Proteção Civil tomar a decisão de cancelar”;
- “Teria de ser alguma entidade externa a decidir, superiormente”;
- “Enquanto organizadores, cabe-nos a nós a decisão final de cancelar a prova, obviamente depois de consultar bombeiros e parceiros da organização”.

Quanto à eventual existência de regulamentação da atividade, no capítulo da segurança contra os riscos, nomeadamente de IR, todos desconheciam se existia ou não. Dois manifestaram-se favoráveis à sua regulamentação e um outro colocou dúvidas quanto aos benefícios que poderiam daí advir.

Outro aspeto interessante foram as respostas obtidas quanto à atribuição de responsabilidades face à eventualidade de ocorrer um incêndio florestal com consequências para a saúde/vida de atletas em prova. Dos três entrevistados apenas um assumiu que a responsabilidade seria da organização.

Outro dos entrevistados, o presidente da ATRP, Rui Pinto, (Anexo B) apresentou alguns aspetos a considerar ao nível da segurança, com um ou outro exemplo positivo de provas (poucas) que tinham Planos de Segurança associados, requisito raramente solicitado pelas CM. Deu igualmente exemplos de provas canceladas por não estarem garantidas condições de segurança face à meteorologia e casos menos positivos da abordagem das organizações a este tema.

Quanto às CM, entidades a quem a lei, com maior ou menor clareza (secção 2.2), confere o papel regulador/licenciador, as atribuições de promoção de condições para exercício da atividade de proteção civil e de apoio mútuo entre entidades de diferentes níveis, previstas na Lei de Bases de Proteção Civil, podem manifestar, ao nível municipal, a dimensão mais vincada do seu carácter multidisciplinar e plurissectorial. Com efeito, as realidades podem ser várias entre os diferentes concelhos e, de modo a avalia-las, foi feito um inquérito aos municípios do distrito do Porto, da Guarda e de Aveiro. A consulta, realizada na maioria dos casos com apoio (entrevista) remoto, ocorreu entre os meses de fevereiro e dezembro de 2021, tendo sido inquiridos 20 municípios, maioritariamente das regiões norte e centro.

As CM, enquanto entidades licenciadoras, desempenham um papel central no processo, onde se confunde a função de organizador, fiscalizador e regulamentador, na medida em que, na maioria das vezes, atuam como parceiros de apoio ou em coorganização com entidades particulares.

No inquérito realizado, conforme se pode verificar pela Fig. 3, a maioria dos eventos de ar-livre tiveram como organizador ou coorganizador a Câmara Municipal.

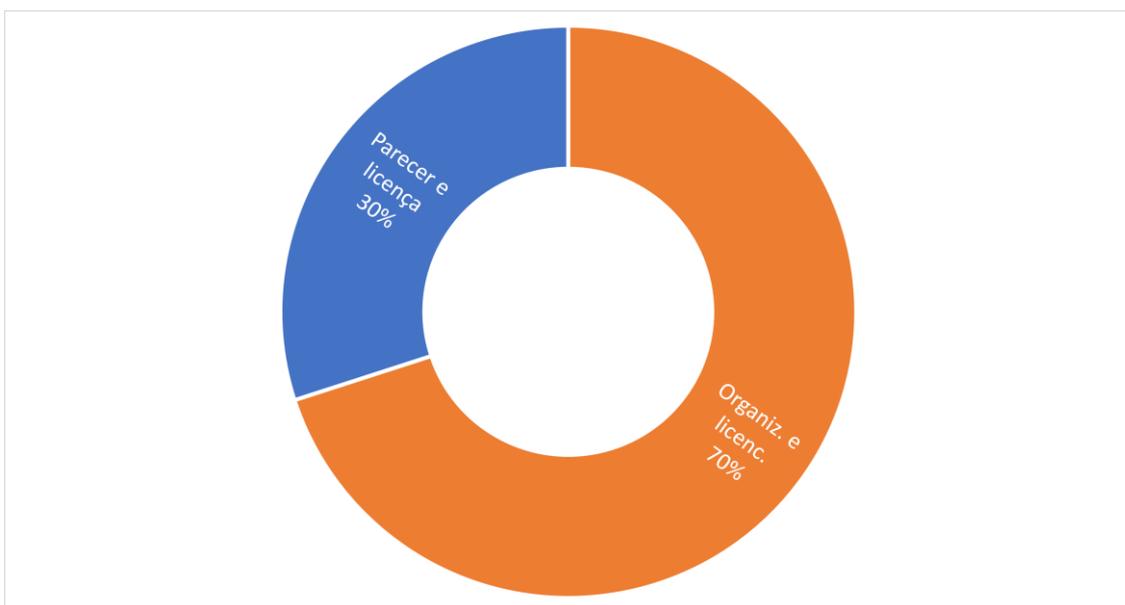


Fig. 3 - Função desempenhada pelo município no desenvolvimento e licenciamento das atividades ao ar-livre.

Na primeira fase do inquérito procurou saber-se, precisamente, os passos técnicos, administrativos e legais necessários para o licenciamento de uma atividade. À pergunta sobre qual o departamento municipal que realizava a análise e emitia parecer, no âmbito do licenciamento das atividades na natureza, 65% responderam que o processo passava pelo serviço com competências de Desporto e apenas 35% passavam pelos Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC) (Fig. 4).

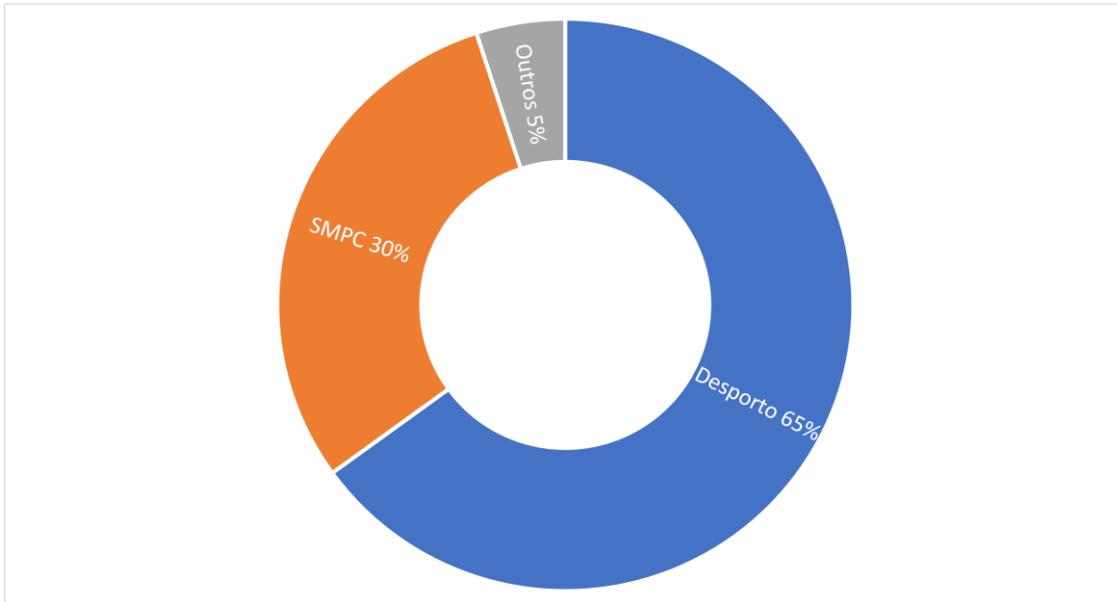


Fig. 4 - Serviço responsável pelo parecer relativamente ao desenvolvimento da atividade ao ar-livre.

Pese embora haja passos comuns, o encaminhamento deste tipo de processos segue diferentes tratamentos nos municípios inquiridos, eles próprios com realidades paisagísticas, culturais e desportivas diferentes. Em última análise um licenciamento pode envolver os seguintes pedidos de parecer:

1. Forças de segurança;
2. Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), quando ocorrem em áreas da Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP);
3. Infraestruturas de Portugal, quando são atravessadas por estas;
4. Parecer da Zona de Intervenção Florestal (ZIF), quando passa nestas áreas;
5. Federação desportiva competente;
6. Corpos de Bombeiros;
7. Junta(s) de Freguesia(s) onde a atividade se vai desenrolar;
8. Serviços Municipais de Proteção Civil;
9. Serviço/Divisão de Trânsito do Município;

10. Polícia Municipal;
11. Serviço/Divisão de Desporto do Município;
12. Taxas e licenças – Aprovação final;

Todos os municípios inquiridos responderam afirmativamente quanto à necessidade de recolher pareceres externos, que são vinculativos, mas nem todos demonstraram seguir os passos acima enumerados no processo de licenciamento. Quadro semelhante ao verificado relativamente ao conhecimento do enquadramento legal das atividades desenvolvidas na natureza, onde 30% revela desconhecimento da legislação aplicável (Fig. 5).

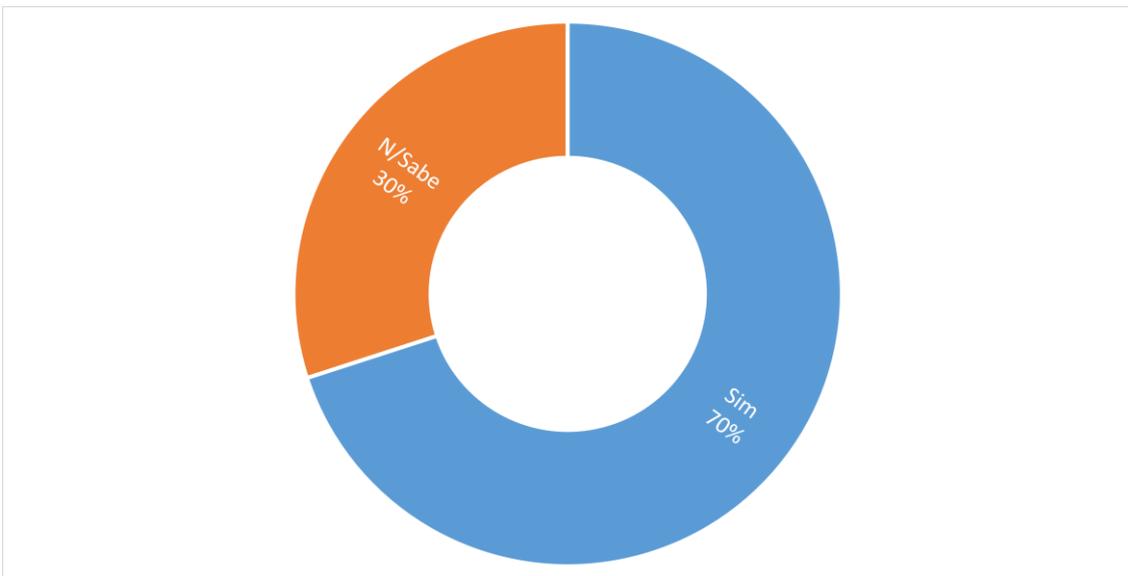


Fig. 5 – Estatística da resposta à questão “se existem diplomas legais para enquadrar o desenvolvimento das atividades na natureza e respetivos procedimentos a seguir para a sua realização?”

À pergunta “se existe regulamento municipal para enquadrar o desenvolvimento destas atividades e procedimentos associados a seguir para a sua realização”, apenas 30% responderam que dispunham do respetivo instrumento legal (Fig. 6).

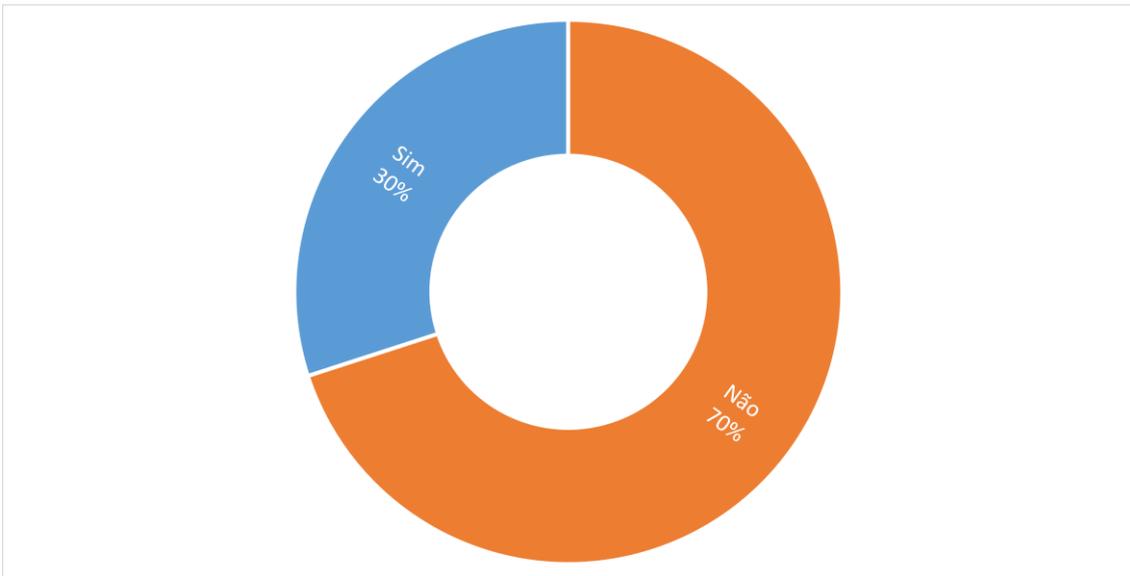


Fig. 6 - Estatística da resposta à questão "se existe regulamento municipal para enquadrar o desenvolvimento das atividades desenvolvidas na natureza e procedimentos associados a seguir para a sua realização?"

Metade dos municípios inquiridos entendeu que a regulamentação atual é suficiente para garantir a prevenção e resposta aos riscos (externos) existentes, contra 20% que entendem que não e 30% que não sabem (Fig. 7).

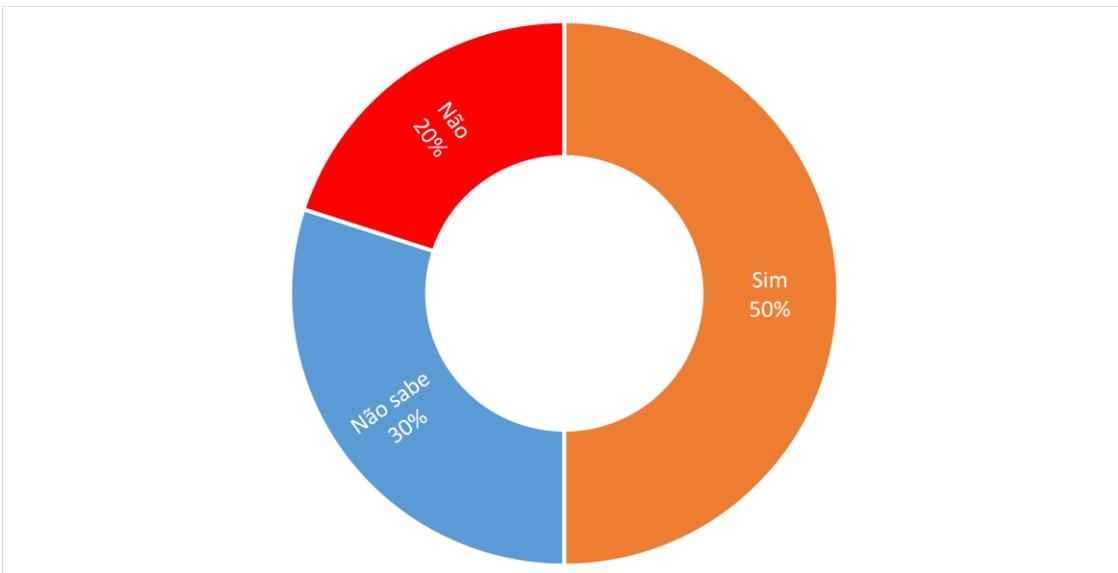


Fig. 7 - Estatística da resposta à questão "se a regulamentação atual é suficiente para garantir a prevenção e resposta aos riscos externos?"

Quanto às vantagens da eventual criação de um regulamento municipal que enquadrasse o licenciamento daquelas atividades, a resposta foi maioritariamente sim (75%), ainda que 3 municípios considerassem pouco vantajoso (Fig. 8).

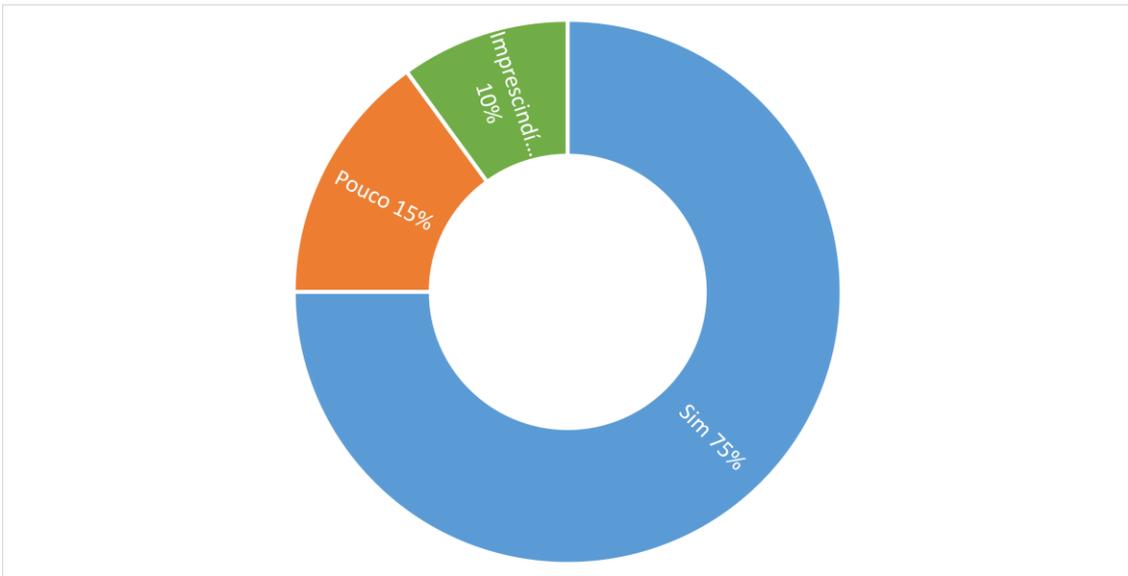


Fig. 8 - Estatística da resposta à questão "se é vantajoso a criação de um regulamento para o licenciamento das atividades na natureza?"

Na segunda fase do inquérito procurou-se indagar relativamente à perceção do risco propriamente dito, começando por tentar perceber se os procedimentos atualmente estabelecidos eram suficientes para mitigar os riscos provenientes da eventualidade da uma ocorrência grave. A maioria respondeu afirmativamente, conforme se pode verificar pela fig. (Fig. 9).

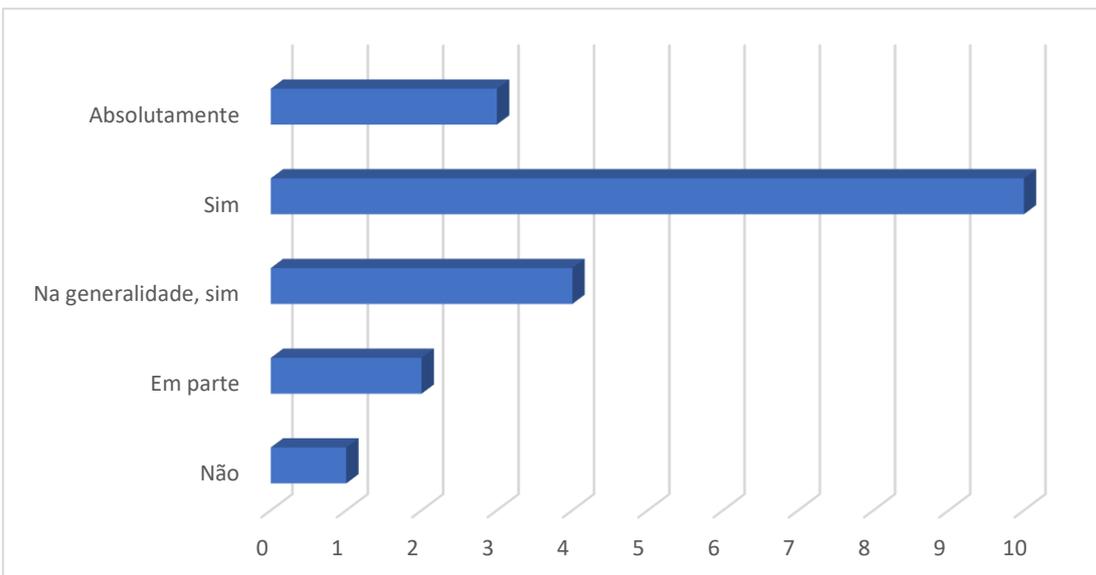


Fig. 9 - Estatística da resposta à questão, "se os procedimentos estabelecidos são suficientes para mitigar os riscos resultantes de uma ocorrência grave durante o desenrolar de uma atividade na natureza?"

Entre os diversos perigos naturais apresentados (Fig. 10) aquele que foi considerado pela maioria como uma ameaça muito relevante para o desenvolvimento de atividades de ar-livre foi

o dos IRs. De seguida, o nevoeiro, ondas de calor, vagas de frio e ventos fortes foram considerados pela maioria como ameaças moderadamente relevantes.

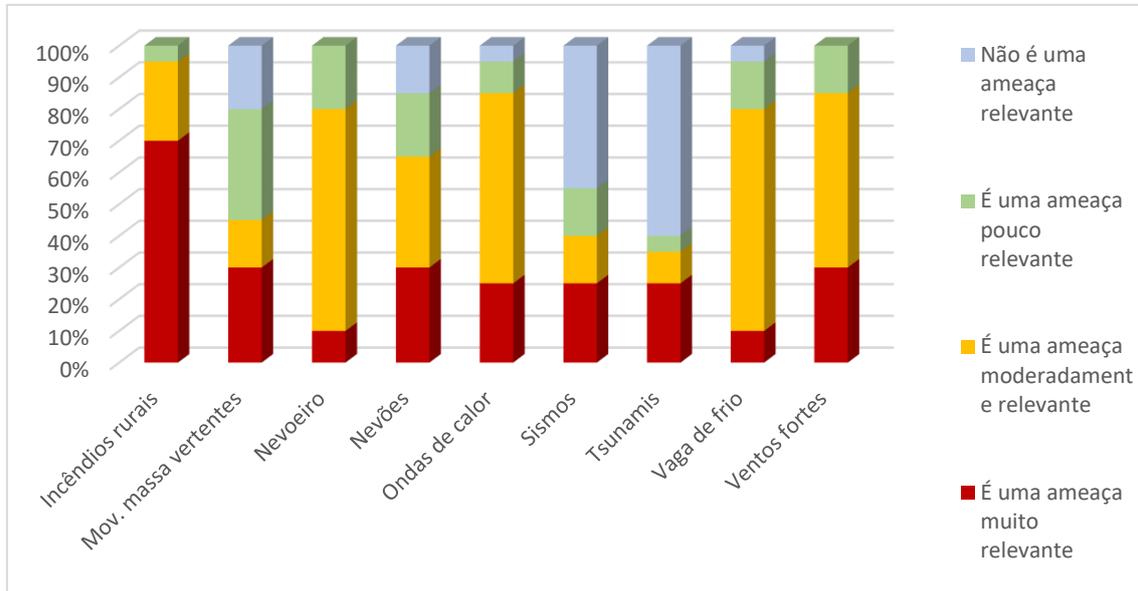


Fig. 10 - Classificação atribuída pelos inquiridos aos diferentes perigos, na eventualidade de ocorrerem durante um evento de ar-livre.

À questão colocada sobre a quem atribuiriam responsabilidades na eventualidade de ocorrer um acidente grave (IR, por ex.) com consequências para a saúde/vida de atletas em prova, entre 3 opções possíveis – bombeiros, organização e proteção civil – obteve-se as respostas exibidas na fig. 11.

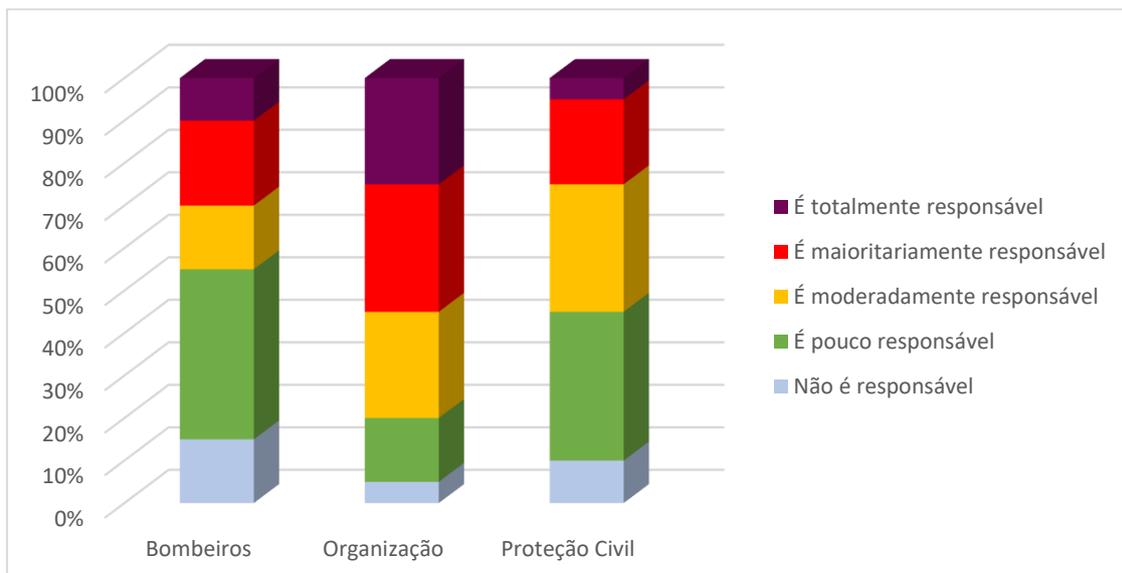


Fig. 11 - Instituição a quem se deveria atribuir responsabilidade na eventualidade de ocorrer um acidente grave (IR, por ex.) com consequências no desenrolar da prova.

Visivelmente a “Organização” das provas é a entidade a quem mais vezes foi atribuída maior responsabilidade em caso de o acidente resultar em consequências para os atletas.

De seguida procurou identificar-se as consequências das diferentes classes de perigo meteorológico de incêndio na eventualidade de um IR afetar o desenrolar de uma atividade na natureza (Fig. 12).

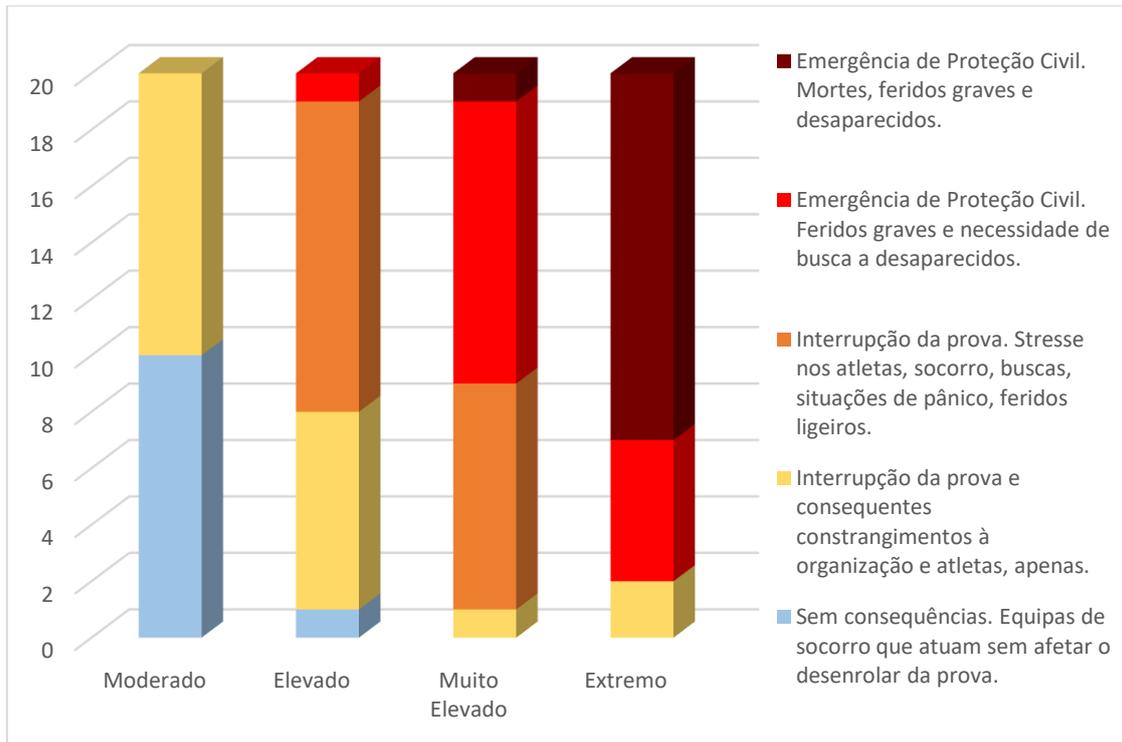


Fig. 12 – Estatística da resposta à questão de “quais as consequências das diferentes classes de perigo meteorológico de incêndio na eventualidade de um IR afetar o desenrolar de uma atividade na natureza?”

Claramente, a tendência das respostas quanto à probabilidade de consequências mais graves aumentou na razão direta do aumento do perigo de IR. Quanto à probabilidade do próprio IR ocorrer em situação de perigo extremo (ou máximo), a probabilidade de 5 para 10 foi a mais acolhida pelos inquiridos (Fig. 13).

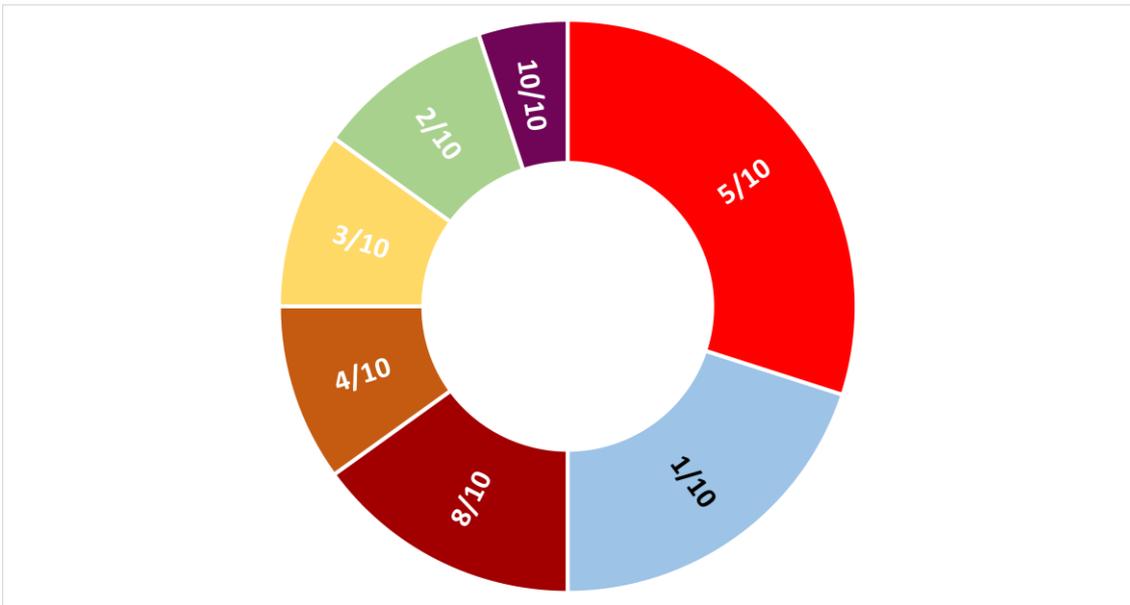


Fig. 13 - Probabilidade de um IR ocorrer em situação de perigo extremo.

Por último, procurou-se perceber se, em função da sustentação em determinados mecanismos e/ou consulta a entidades de Proteção Civil, haveria mais garantias de minimização de riscos: Consulta à Proteção Civil Municipal para emissão de parecer; aos índices de perigo da ANEPC para aferir a eventual necessidade de cancelar o evento; ou ainda vincular a viabilidade da atividade à matriz de risco de um Plano Prévio de Intervenção.

Os resultados são exibidos na Fig. 14.

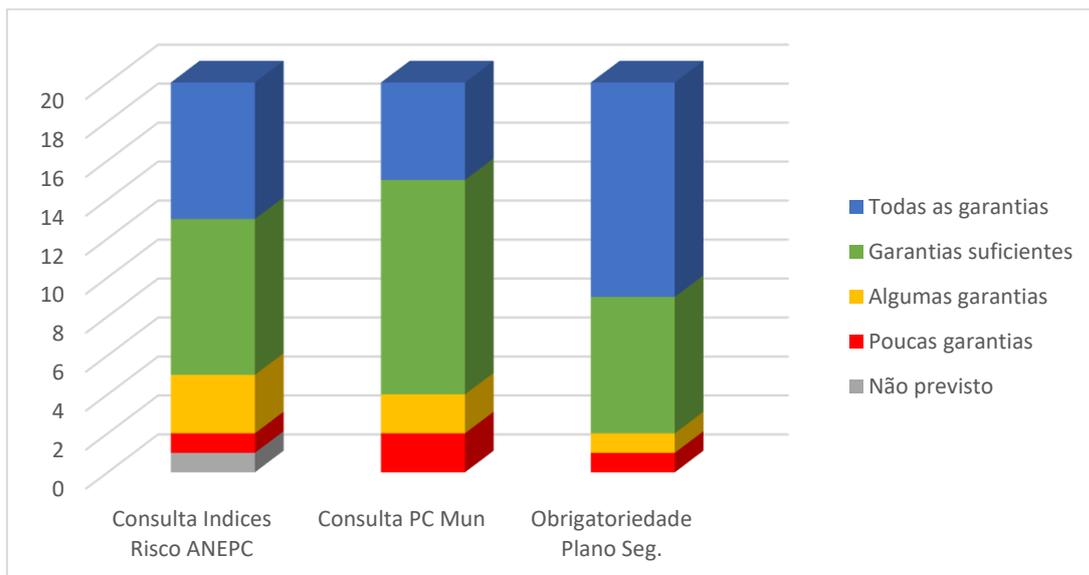


Fig. 14 - Garantias de minimização de riscos recorrendo a instrumentos e entidades de Proteção Civil.

A mais de metade dos inquiridos entendeu haver “todas as garantias” de minimização do risco se a viabilidade da prova estivesse vinculada a uma matriz de risco anexa ao respetivo Plano Prévio de Intervenção. Paralelamente, uma larga maioria entendeu que a consulta aos índices de risco da ANEPC e aos Serviços Municipais de Proteção Civil dariam igualmente garantias (todas ou suficientes) de minimização do risco.

No que diz respeito à ANEPC, enquanto instituição que congrega as atribuições vertidas da Lei de Bases de Proteção Civil, através dos respetivos Comandos Regionais ou Distritais, apoia as entidades no sentido de uma melhor preparação para o socorro, incentivando a avaliação e planeamento preventivo dos eventos, na busca de soluções para a mitigação de riscos coletivos. Contudo, a autonomia para apreciação, acompanhamento e/ou elaboração dos planos, está prática e assumidamente atribuída às Câmaras Municipais, enquanto entidades licenciadoras.

Os Planos Prévios de Intervenção, de Coordenação, de Operações e de Segurança, uma vez aprovados ao nível municipal, são submetidos aos respetivos Comandos Distritais de Operações de Socorro (CDOS) da ANEPC, a par dos outros agentes de Proteção Civil e demais entidades da lista de distribuição, para articulação e conhecimento de todos.

#### 2.1.2. Resposta das Organizações à Catástrofe ou à Iminência da sua Manifestação

A perceção que as organizações têm relativamente aos perigos e as medidas que prevêm, resultam em grande medida das experiências adquiridas ou da proximidade temporal com uma tragédia ou fenómeno recente. Isso poderá explicar porque é que só depois das tragédias verificadas em Portugal, resultantes dos IR de 2017, começaram a ser emitidos despachos de Declaração de Situação de Alerta que obrigaram à implementação de medidas de caráter excepcional, em virtude do perigo de IR. No ano de 2018 foram emitidos 3 despachos de Declaração de Situação de Alerta. Contudo, não foram encontradas notícias que evidenciassem efeitos práticos desses diplomas, mais precisamente, o cancelamento de provas ou atividades na natureza.

Salvo nas situações excecionais previstas na Lei de Bases de Proteção Civil - alerta, contingência, calamidade, ou Plano Municipal de Emergência ativo - o poder de decisão para cancelar um evento perante a iminência de catástrofe é da inteira responsabilidade das entidades organizadoras, assim como as suas consequências, ainda que sobre os agentes recaia o dever de aconselhar e transmitir informação para a tomada de decisão consistente.

Em 2019, foram emitidos 6 despachos de Declaração de Situação de Alerta devidos aos incêndios florestais e, pelo menos um deles, o Despacho n.º 7867-A/2019 do Ministério da Administração Interna, posteriormente prorrogado pelo Despacho conjunto n.º 7919-A/2019 da Administração Interna e Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural - Gabinetes dos Ministros da Administração Interna e da Agricultura, levou ao cancelamento de diversas provas, conforme transmitiu o presidente da ATRP, Rui Pinto, na entrevista concedida (Anexo B) e de acordo com o verificado no sítio da empresa de cronometragem lap2go - Timing Solution, 2019:

- Trail de Ponte de Sor – cancelada/adiada;
- Trail da Lousã – cancelada/adiada;
- Trial do Mondego (Coimbra) - cancelada/adiada
- Trial de Serra D’Aire - cancelada/adiada,
- Douro Bike Race, Amarante (Porto) – adiada para o ano de 2020;
- Desafio Vertical, em Montaria (Viana do Castelo) - adiado para 14 de setembro;
- Canelas Trail, em Canelas (Vila Nova de Gaia) – adiado para dia 15 de setembro.
- Mâmoa River Trail, em Milheirós de Poiares (Santa Maria da Feira) - adiado para dia 24 de novembro;

Com base numa pesquisa online a outros incidentes e acidentes verificados em atividades de ar livre foram recolhidos alguns casos práticos que se apresentam em seguida e que ilustram bem os perigos a que podem estar expostos os praticantes e a consequente reação das organizações.

#### **CANCELAMENTOS/ADIAMENTOS PRÉVIOS:**

- PASSAGEM DO RALI TERRAS D’ABOBOREIRA NO MARÃO FOI CANCELADA DEVIDO A RISCO DE INCÊNDIO (C.M. Baião, 2019) – Numa nota conjunta das Câmaras Municipais de Amarante e Marco de Canaveses, a Comissão Organizadora do Rali Terras D’Aboboreira viu-se obrigada ao cancelamento de uma das provas em virtude do parecer negativo do Instituto de Conservação da Natureza e da Floresta (ICNF), por ser em áreas classificadas Rede Natura N2000. Não obstante, o restante percurso do rali, fora das áreas classificadas, manteve-se inalterado. De acordo com testemunhos, o rali teve igualmente lugar com incêndios a decorrer nas imediações.
- VISEU TRAIL RUNNING ADIADO DEVIDO AO RISCO MUITO ELEVADO DE INCÊNDIO NA REGIÃO (VISEU Trail Running, 2017) – Organização adia prova com cerca de 2.000 participantes para dia 26 de novembro, após parecer desfavorável do ICNF, que classifica o perímetro florestal da Serra do Crasto com risco muito elevado de incêndio.

### **CANCELAMENTO PÓS-INCÊNDIO:**

- INSCRIÇÕES PARA O 5º TRAIL DO ZÊZERE SUSPENSAS (Trail do Zezere, 2017) – Em resultado dos incêndios ocorridos no concelho de Ferreira do Zêzere a organização do TR viu-se forçada a suspender as inscrições. Foram, entretanto, reabertas e a prova agendada para o dia 11 de novembro de 2017.
- LOUZAN TRAIL 2017 (LZT, 2017). “Todas as provas foram canceladas na sequência dos trágicos incêndios que assolaram a região e Portugal nesses trágicos dias”.
- ALTERADA DATA DO TR DEVIDO A INCÊNDIO (ERIE NEWS NOW, 2021)– Prova foi cancelada devido aos violentos IR que devastaram a área do Lago Tahoe. A direção da prova alterou a data da edição de 2022 da prova. Não será realizada na temporada de incêndios florestais, em setembro.
- V TRAIL DE ESPOSENDE ADIADO DEVIDO AOS INCÊNDIOS (Trail-Running.PT, 2019) - Evento previsto para o dia 31 de março foi adiado devido aos incêndios que assolaram o concelho naquela data.

### **INCÊNDIO NO DECORRER DE PROVAS:**

- RALLY DE PORTUGAL, CANCELAMENTO EM PONTE DE LIMA (Noticias de Coimbra, 2019) - Em 2015, um incêndio numa zona florestal de Ponte de Lima obrigou mesmo ao cancelamento de um dos troços da prova.
- CARRO DE RALLY DESPISTA-SE, INCENDEIA-SE E FOGO ALASTRA-SE A ZONA FLORESTAL (TVI24, 2019) - Em Proença-a-Nova, o despiste de um carro de rally provocou IR, que exigiu uma reação musculada com 250 bombeiros e sete meios aéreos, com as chamas a aproximarem das habitações.

### **FATALIDADES NO DECORRER DE EVENTOS:**

- MORTE DE 9 PESSOAS E 17 FERIDOS, DE UM TOTAL DE 36 PRATICANTES DE PEDESTRIANISMO, DEVIDO A IR NA INDIA (INFORMADOR.MX, 2018) – Um total de 36 praticantes de pedestrianismo foram surpreendidos por um IR durante uma caminhada. Perante a surpresa do incêndio, dividiram-se e correram em diferentes direções, mas nem todos tomaram a direção mais adequada.
- CHINA CANCELA PELO MENOS 60 MARATONAS E TRAILS DEVIDO À MORTE DOS 21 ATLETAS (Corredores Anónimos, 2021) – No seguimento da morte de 21 atletas TR na Huanghe Shilin Mountain Marathon, devido ao surgimento repentino de mau tempo, houve uma série de outras provas canceladas.

- 5 MORTOS NO INCÊNDIO DE PAT SIN LENG (Post Magazine, 2019) – Em 1996, 3 estudantes e 2 professores morrem e 5 estudantes feridos, de um total de 48 que realizavam uma atividade de pedestrianismo, depois do observatório de Hong Kong ter emitido um Alerta Vermelho de Perigo Incêndio, face às condições meteorológicas que se faziam sentir, muito propícias ao desenvolvimento de IR. A causa determinada foi o lume para acender o cigarro de um dos estudantes ou o próprio cigarro.

#### **EVENTOS AFETADOS POR INCÊNDIOS**

- INCÊNDIOS DE 2017 AFETAM TRILHOS POIARES TRAIL 2018 (Trail-Running.PT, 2018) – “Os incêndios do último verão deixaram grandes marcas na paisagem da região, obrigando a algumas alterações no percurso.”
- INCÊNDIO NO MONTE FARINHA, UMA DAS PRINCIPAIS ETAPAS DA VOLTA A PORTUGAL EM BICICLETA (NOTÍCIAS AO MINUTO, 2020) – “Incêndio que destruiu 200 hectares de pinhal e mato no monte da Senhora da Graça, em Mondim de Basto, representou, para o vice-presidente da câmara, uma machadada forte num município a apostar no turismo de natureza e desporto.”
- TRAIL-RUNNING DE GANDRA - Com incêndios nas proximidades e pese embora os bombeiros tivessem assegurado a inexistência de perigo, o trilho foi alterado para uma zona mais segura (ver Anexo A).
- TRAIL-RUNNING ROTA DOS MÓVEIS, LORDELO (17.07.2016) – Percurso ardeu na véspera, durante a tarde, após ter sido marcado de manhã. A prova realizou-se no dia seguinte, conforme estava marcado (ver Anexo A).

#### **2.1.3. Comunicação de Aviso e Alerta da ANEPC**

Os principais aspetos que enquadram legalmente a atuação da ANEPC, serão alvo de análise detalhada na secção seguinte (2.2.). Contudo, e no que concerne ao sistema de AVISOS e ALERTAS, importa desde já observar algumas atribuições desta autoridade, conjugando pelo menos 3 diplomas legais:

- O Decreto-Lei n.º 45/2019, de 1 de abril de 2019 - número 2, do artigo 4º, confere à ANEPC:
  - b) “promover o levantamento, previsão, análise e avaliação dos riscos coletivos de origem natural ou tecnológica, (...)”
  - f) “organizar um sistema nacional de alerta e aviso perante a ocorrência ou a iminência da ocorrência de acidente grave ou catástrofe;”

- g) Criar uma rede automática de avisos à população em dias de elevado risco de incêndio ou de outros riscos para a população, informando sobre as atividades de risco e medidas de autoproteção;
- O decreto-Lei n.º 82/2021, 2021) artigo 8º – Âmbito de intervenção da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. No âmbito do SGIFR, a ANEPC:
  - h) Assegura de forma especializada a análise do risco de incêndio rural para apoio à decisão operacional e suporte à emissão de avisos;
  - l) Promove e difunde, à escala nacional, a emissão de comunicados e avisos às populações;
- O decreto-Lei n.º 2/2019, de 11 de janeiro de 2019 – institui o Sistema Nacional de Monitorização e Comunicação de Risco, de Alerta Especial e de Aviso à População.

Nas definições que constam no decreto-Lei n.º 2/2019, de 11 de janeiro de 2019:

**Alerta Especial** - comunicação ao sistema de proteção civil da iminência ou ocorrência de um acidente grave ou catástrofe, acompanhada dos elementos de informação essenciais ao conhecimento da situação, de modo a permitir o desencadear de ações complementares no âmbito da proteção e socorro, de acordo com os princípios dispostos no Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro (SIOPS);

**Aviso de Proteção Civil** - comunicação dirigida à população potencialmente afetada pela iminência ou ocorrência de um acidente grave ou catástrofe, de modo a fornecer informação relacionada com o evento em causa e sobre as medidas de autoproteção a adotar, podendo ser enquadrada como aviso preventivo ou aviso de ação, consoante o fim a que se destina (...).

**Monitorização e Comunicação de Risco** - o conjunto organizado de ações destinadas a permitir a observação, medição e avaliação contínua do desenvolvimento de um processo ou fenómeno, com potencial de riscos para as populações, bem como a comunicação para informações à ANEPC.

Os ALERTAS da ANEPC visam a antecipação da resposta operacional, nos diferentes níveis de organização territorial. No que aos IR diz respeito, sustentam-se nos dados fornecidos pelo Núcleo de Apoio à Decisão (NAD-AIR), realizado pela Força Especial de Proteção Civil (FEPC) no Comando Nacional de Emergência e Proteção Civil (CNEPC). A análise é suportada em dados meteorológicos, estado dos combustíveis, perigo de incêndio, histórico das ocorrências, evolução diária e territorial dos níveis de risco de incêndio rural e da atividade operacional (CDOS-Porto, 2021). Compreende 5 níveis, plasmados na tabela 2:

Tabela 2 - Níveis de Estado de ALERTA (ANEPC, 2018).

ESTADOS DE ALERTA			Descrição
NORMA L	VERDE	Situação de normalidade e monitorização	É improvável a ocorrência de fenómenos que representem ameaça para pessoas e bens
ESPECIAL	AZUL	Grau de risco moderado	Existência de condições para a ocorrência de fenómenos com dimensão e magnitude normais. As pessoas devem manter-se informadas sobre o evoluir da situação.
	AMARELO	Gravidade moderada e probabilidade média-alta	Previsibilidade de ocorrência de fenómenos que, não sendo invulgares, podem representar um dano potencial para pessoas e bens.
	LARANJA	Gravidade moderada e probabilidade média-alta	Situação de perigo, com condições para a ocorrência de fenómenos invulgares que podem causar danos a pessoas e bens, colocando em causa a sua segurança.
	VERMELHO	Grau de risco extremo	Situação de perigo extremo, com possibilidade da ocorrência de fenómenos de intensidade excepcional, dos quais é muito provável que resultem danos muito relevantes e uma redução muito significativa da segurança das pessoas, podendo ameaçar a sua integridade física ou mesmo a vida, numa vasta área.

Contudo, pese embora esteja a ser estudado com a comunidade científica/académica uma base mais precisa para sustentar a elaboração dos ALERTAS, “não existe atualmente qualquer algoritmo para o fazer”, conforme transmitiu o Adjunto de Operações Nacional, Alexandre Penha, na entrevista concedida a 4 de agosto de 2021. Acrescentou ainda que existem duas premissas a sustentar a determinação ou não dos Níveis de ALERTA - os AVISOS do Instituto do Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) e a capacidade de resposta do DIOPS. Independentemente do primeiro, o estado (debilitado) do segundo pode ser suficiente para determinação de ALERTA e vice-versa. Em função da análise realizada, a ANEPC poderá aumentar o nível de ALERTA para o dispositivo operacional e imitar eventuais AVISOS à população, recorrendo aos diferentes mecanismos previstos no Sistema de Aviso e Alerta. Contudo, “o apoio à decisão baseado na informação pirometeorológica está subdesenvolvido” refere a CTI, (2018) ao identificar o subaproveitamento da informação disponível procedente de diversas fontes - IPMA, European Forest Fire Information System, e o serviço “Mapas e Dados Meteorológicos e Florestais”, disponibilizado pelo Instituto Dom Luiz, que é apoiado pela ANEPC e ICNF.

Conforme documento de Comunicação de Risco – Avisos e Alertas (ANEPC, 2018), um “AVISO à População é uma comunicação feita por um órgão operacional do sistema de proteção civil que tem como destinatária a população afetada, ou suscetível de ser afetada, por uma emergência”. Acrescenta ainda que, “os AVISOS da ANEPC contêm informação relacionada com a emergência em causa, nomeadamente a descrição da situação, efeitos expetáveis e medidas de proteção e prevenção destinadas a acautelar ou fazer face ao acontecimento em causa (...)”.

Na mesma entrevista, o Adjunto de Operações Nacional, Alexandre Penha, informou que AVISOS à população são sustentados nos AVISOS meteorológicos do IPMA, quando estamos já em situação de Estado de ALERTA Especial e sempre associados a Comunicado Técnico Especial. Não está determinado em nenhuma diretiva ou diploma que assim seja. Resulta de uma rotina implementada. **Não são vinculativos, não obrigam a qualquer ação por parte da população, nem têm sanções associadas**, como aconteceu, por exemplo, com a pandemia da COVID-19. Nunca foi realizado um AVISO DE AÇÃO.

Noutra dimensão, tal como aconteceu com a pandemia da COVID-19, existem ainda as Declarações de Situação de Alerta, Contingência e Calamidade. Estas sim, dirigidas à população (também) e com determinações de obrigação de colaboração associadas.

## 2.2. LEGISLAÇÃO EXISTENTE

São diversos os documentos e diplomas legais, nacionais, europeus e globais a alertar para a necessidade de nos prepararmos mais e melhor para eventos extremos, considerando as previsões de riscos acrescidos e onerosos. A começar pela já referida Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva 2020/2030 (secção 1.1), que resulta da Resolução do Conselho de Ministros nº 160/2017, de 30 de outubro, 2017, passando pelo PNPOT (2019) e, como não podia deixar de ser, a Lei de Bases de Proteção Civil de 3 de julho de 2006.

Avaliar o risco a que, neste contexto, determinada atividade está exposta, passa justamente por perceber até que ponto é desenvolvida em áreas de perigo e em que período é que ocorrem. Porque, independentemente da fiabilidade dos mecanismos de AVISO atualmente existentes, provenientes do IPMA e ANEPC (ver 2.1.3.), cuja necessidade de serem credibilizados está identificada (Comissão Técnica Independente, 2018), não existia até à publicação do decreto-lei n.º 82/2021, de 13 de outubro de 2021, nenhuma norma ou imposição legal que sustentasse o cancelamento/adiamento/proibição da atividade na natureza, salvo se houvesse sido declarada situação de alerta, contingência, ou calamidade, nos termos da Lei de Bases de Proteção Civil (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho de 2006).

Contudo, impõe-se previamente fazer o enquadramento legal das atividades desenvolvidas em contexto de natureza, que se descreve em seguida.

**i. Atividades desenvolvidas em contexto de natureza**

Na revisão das medidas de segurança previstas na lei para os praticantes, rapidamente se percebe que não vão para além do estabelecido na Lei de Bases da Actividade Física e do Desporto, (Lei n.º 5/2007), que define as bases das políticas de desenvolvimento da atividade física e do desporto. Toda a responsabilidade é atribuída às federações desportivas, incluindo a de homologar o regulamento das provas ou manifestações desportivas que organizam (número do 2 do Artigo 32º, Lei n.º 5/2007 de 16 de janeiro). É importante salientar que esta Lei está direcionada especificamente para provas ou manifestações desportivas em espaços públicos, sob a tutela das respetivas federações. Devem, porém, ser distinguidas de outras, não menos importantes, integradas no turismo de natureza e reguladas pelo Decreto-Lei n.º 108/2009 que estabelece as condições de acesso e de exercício da atividade das empresas de animação turística e operadores marítimo-turísticos à Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), mas apenas e só RNAP.

Ao nível do licenciamento, para além do necessária contexto federativo e excluindo os casos em que existe regulamentação municipal própria, o enquadramento legal para apreciação destas atividades cinge-se ao Decreto Regulamentar n.º 2-A/2005 de 24 de março de 2005, que regulamenta a utilização das vias públicas para a realização de atividades de carácter desportivo, festivo ou outras que possam afetar o trânsito normal, conjugando os seus artigos 3º, 4º, 5º e 6º, que determinam a necessidade de autorização da respetiva câmara municipal. Não obstante, isto só é necessário na eventualidade de afetar o trânsito normal.

Sob o ponto de vista de quem organiza um evento ou atividade, desportiva ou não, podemos distinguir dois tipos, com diferentes enquadramentos legais: Manifestações Desportivas e Atividades de Natureza ou Atividades Outdoor.

**Manifestações Desportivas** – O Artigo 31.º da Lei de Bases da Actividade Física e do Desporto, (Lei n.º 5/2007), enquadra o Desporto na Natureza, focando-se especialmente nas normas de conduta. Por exemplo, no n.º 1, *atividade física e a prática desportiva em espaços naturais devem reger-se pelos princípios do respeito pela natureza e da preservação dos seus recursos, (...).*

Até aqui temos as denominadas manifestações desportivas, contextualizadas nas respetivas federações e diploma legal associado, onde se inclui o BTT, o Triatlo, o Duetlo Cross, entre outras, e onde poderemos incluir o TR, se atendermos ao seu enquadramento no respetivo Regulamento Geral de Competições (ATRP, 2021), que diz que estas resultam de *uma iniciativa conjunta da Associação de Trail-Running de Portugal (ATRP) com as diversas entidades que organizam cada uma das competições que os integram, e decorrem da delegação de competência organizativa, atribuída pela Federação Portuguesa de Atletismo.*

**Atividades Outdoor** – O Decreto-Lei n.º 108/2009 que estabelece as condições de acesso e de exercício da atividade das empresas de animação turística, define “atividades de turismo de ar livre”, também designadas “atividades outdoor”, como aquelas que *decorram predominantemente em espaços naturais, traduzindo-se em vivências diversificadas de fruição, experimentação e descoberta da natureza e da paisagem, podendo ou não realizar-se em instalações físicas equipadas para o efeito, que suponham organização logística e ou supervisão pelo prestador e impliquem uma interação física dos destinatários com o meio envolvente.* O anexo deste diploma enumera uma série de atividades outdoor, entre outras que faria sentido analisar no âmbito do presente estudo: Caminhadas e outras atividades pedestres; Atividades de orientação (percursos, geocaching, caças ao tesouro e similares); Montanhismo; Escalada em parede natural e em parede artificial; Passeios e atividades em bicicleta (btt e cicloturismo); Passeios e atividades equestres; Atividades de Sobrevivência. Para dar uma ideia, só no que respeita ao pedestrianismo e montanhismo existem 246 percursos pedestres homologados, em 198 dos 308 Concelhos de Portugal (FCMP, 2021) correspondendo a mais de 2300km espalhados pelo país e suas serras. Não despreciando os perigos a que se encontram expostas as atividades acima elencadas, no contexto do presente trabalho, merece especial destaque o TR. Não só pelas razões já apresentadas relacionadas com a objetividade e orientação deste trabalho, mas também por se enquadrar naquelas que foram identificadas por estudos recentes, como uma das atividades que mais têm crescido nos últimos tempos.

O caso concreto do TR – vimos anteriormente - pode ser enquadrado, por um lado, como Manifestação Desportiva, por outro, como Atividade Outdoor. No sítio da ATRP (2018) - associação sem fins lucrativos que em Portugal lidera a promoção desta atividade - em que é prestada informação sobre os requisitos a desenvolver para uma entidade organizadora obter a devida certificação é acrescentado que, *enquanto modalidade do atletismo, tem como objetivo a uniformização de critérios de segurança e organização, para que todos os interessados em participar numa prova de TR, saibam quais as organizações que cumprem os requisitos e normas*

*internacionais de boa conduta. Por se desenrolarem maioritariamente em ambientes naturais e por vezes adversos, a ATRP tem como principal preocupação a segurança do atleta, o respeito pelo meio ambiente e pela verdade desportiva.*

## **ii. Segurança dos participantes**

O artigo 32º, da Lei de Bases da Atividade Física e do Desporto, (Lei n.º 5/2007) diz o seguinte relativamente à realização de provas ou manifestações desportivas em espaços públicos:

*1 - Deve ser obrigatoriamente precedida de parecer, a emitir pela respetiva federação desportiva, a realização de provas ou manifestações desportivas, (...);*

*2 - A federação desportiva competente deve (...) assegurar o respeito pelas regras de proteção da saúde e segurança dos participantes, (...).*

*Mais adiante, no artigo 42º - Seguros:*

*1 - É garantida a institucionalização de um sistema de seguro obrigatório dos agentes desportivos inscritos nas federações desportivas, (...).*

*2 - Tendo em vista garantir a proteção dos praticantes não compreendidos no número anterior, é assegurada a institucionalização de um sistema de seguro obrigatório para:*

*a) Infraestruturas desportivas abertas ao público;*

*b) Provas ou manifestações desportivas.*

Por último, no artigo 43º são definidas as obrigações das entidades prestadoras de serviços desportivos.

*As entidades que proporcionam atividades físicas ou desportivas, que organizam eventos ou manifestações desportivas ou que exploram instalações desportivas abertas ao público, ficam sujeitas ao definido na lei, tendo em vista a proteção da saúde e da segurança dos participantes nas mesmas, (...).*

Relativamente as Atividades Outdoor, não existe qualquer determinação legal no âmbito da prevenção ou proteção dos atletas ou praticantes, exceto se enquadrarmos nos termos da lei de bases de Proteção Civil, desde logo começando pelo Artigo 1.º

*1 - A proteção civil é a atividade desenvolvida pelo Estado, Regiões Autónomas e autarquias locais, pelos cidadãos e por todas as entidades públicas e privadas com a finalidade de prevenir*

*riscos coletivos inerentes a situações de acidente grave ou catástrofe, de atenuar os seus efeitos e proteger e socorrer as pessoas e bens em perigo quando aquelas situações ocorram.*

No n.º 1 do artigo 4.º - Objetivos e domínios de atuação – objetivos fundamentais da proteção civil:

- a) Prevenir os riscos coletivos e a ocorrência de acidente grave ou de catástrofe deles resultante;*
- b) Atenuar os riscos coletivos e limitar os seus efeitos no caso das ocorrências descritas na alínea anterior;*

No artigo 5.º - Princípios:

*b) O princípio da prevenção, por força do qual os riscos de acidente grave ou de catástrofe devem ser considerados de forma antecipada, de modo a eliminar as próprias causas, ou reduzir as suas consequências, quando tal não seja possível;*

*c) O princípio da precaução, de acordo com o qual devem ser adotadas as medidas de diminuição do risco de acidente grave ou catástrofe inerente a cada atividade, associando a presunção de imputação de eventuais danos à mera violação daquele dever de cuidado;*

e

*h) O princípio da informação, que traduz o dever de assegurar a divulgação das informações relevantes em matéria de proteção civil, com vista à prossecução dos objetivos previstos (...).*

O decreto-Lei n.º 45/2019, de 1 de abril de 2019, no número 1 do artigo 3º, atribui à ANEPC como missão, *planear, coordenar e executar as políticas de emergência e de proteção civil, designadamente na prevenção e na resposta a acidentes graves e catástrofes, de proteção e socorro de populações, coordenação dos agentes de proteção civil, (...) e assegurar o planeamento e coordenação das necessidades nacionais na área do planeamento civil de emergência, com vista a fazer face a situações de crise...* No número 2 do mesmo artigo - *missão promover a aplicação, a fiscalização e inspeção sobre o cumprimento das leis, regulamentos, normas e requisitos técnicos aplicáveis no âmbito das suas atribuições.* Por último, no número 3 – *enquanto autoridade nacional, articula e coordena a atuação das entidades que desenvolvem, nos termos da lei, competências em matéria de emergência e de proteção civil e de proteção e socorro.*

Das atribuições definidas no artigo 4º, merecem destaque:

b) do número 1 - *Contribuir para a definição da política nacional de planeamento civil de emergência, em articulação com entidades e serviços, públicos ou privados, que desempenham missões relacionadas com esta atividade;*

Número 2 - no âmbito da previsão e gestão de riscos e planeamento de emergência de proteção civil:

a) *Assegurar e apoiar a atividade de planeamento de emergência de proteção civil para fazer face, em particular, a situações de acidente grave ou catástrofe;*

b) *Promover o levantamento, previsão, análise e avaliação dos riscos coletivos de origem natural ou tecnológica, (...);*

d) *Promover o estudo, normalização e aplicação de técnicas adequadas de prevenção e socorro;*

f) *Organizar um sistema nacional de alerta e aviso perante a ocorrência ou a iminência da ocorrência de acidente grave ou catástrofe;*

g) *Criar uma rede automática de avisos à população em dias de elevado risco de incêndio ou de outros riscos para a população, informando sobre as atividades de risco e medidas de autoproteção;*

h) *Promover programas, ações e exercícios de sensibilização para a prevenção de comportamentos de risco, adoção de condutas de autoproteção e realização de simulacros de planos de evacuação, em articulação com as autarquias locais;*

i) *Criar programas ou ações de proteção de aglomerados populacionais e de proteção florestal, estabelecendo medidas estruturais para proteção de pessoas e bens, e dos edifícios na interface urbano-florestal;*

j) *Proceder à regulamentação e assegurar a aplicação do regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios;*

k) *Monitorizar as ações de prevenção desenvolvidas por entidades públicas e privadas no âmbito dos riscos naturais e tecnológicos.*

O decreto-Lei n.º 2/2019, de 11 de janeiro, institui o Sistema Nacional de Monitorização e Comunicação de Risco, de Alerta Especial e de Aviso à População. As competências estão maioritariamente atribuídas à ANEPC e compreende igualmente orientações quanto ao fluxo de informação entre as demais entidades e agentes.

A Avaliação Nacional de Risco, documento elaborado pela ANEPC, diz ainda que o acesso à informação sobre os riscos a que os cidadãos estão sujeitos, em cada área do território, é, mais que uma obrigação legal, uma ferramenta essencial para garantir a sensibilização da população em matéria de autoproteção e, assim, promover uma melhor aplicação do princípio da precaução, contribuindo para a adoção de medidas de diminuição do risco de acidente grave ou catástrofe inerente a cada atividade (ANEPC, 2019).

Mais recentemente, com a publicação do decreto-lei n.º 82/2021, de 13 de outubro de 2021, passou a existir um mecanismo legal condicionante do desenvolvimento das atividades na natureza em locais e períodos de maior perigo de incêndio rural. A SECCÇÃO III desse mesmo diploma - Condicionamento de outras atividades, Artigo 68.º - determina o seguinte:

*Condicionamento de atividades em áreas prioritárias de prevenção e segurança (APPS)*

*1 — Nas APPS, em concelhos onde se verifique um nível de perigo de incêndio rural «muito elevado» ou «máximo», são proibidas as seguintes atividades:*

- a) Atividades culturais, desportivas ou outros eventos organizados que justifiquem a concentração de pessoas em territórios florestais;*
- b) Utilização de equipamentos florestais de recreio;*
- c) Circulação ou permanência em áreas florestais públicas ou comunitárias, incluindo a rede viária abrangida;*

As APPS, diz o artigo 42º do mesmo diploma, são constituídas pelos territórios correspondentes às classes de perigosidade «alta» e «muito alta», identificados na carta de perigosidade de incêndio rural.

Ora, pela primeira vez é vertida num diploma legal a preocupação do Estado com o desenvolvimento de atividades em contexto de natureza, designadamente em períodos e locais mais vulneráveis ao perigo de incêndio rural.

O mesmo diploma, no número 5 do artigo 43º, acrescenta ainda que:

*- Em função da avaliação das condições que possam afetar gravemente a segurança de pessoas e bens, o Centro de Coordenação Operacional Nacional (CCON) pode determinar, segundo critérios de adequação e proporcionalidade e na medida temporal e espacial estritamente necessária, a aplicação de qualquer uma das restrições e condicionamentos referidos no número anterior, independentemente da classe de perigo de incêndio rural.*

Acrescenta ainda, no número 6, artigo 43º:

*- A deliberação do CCON que determina as restrições e condicionamentos previstos no número anterior apenas pode ser tomada com a presença dos representantes do ICNF, I. P., do IPMA, I. P., e da AGIF, I. P.(...).*

Na Fig. 15 procura-se ilustrar o enquadramento legal, atual, das atividades ou manifestações desportivas desenvolvidas na natureza.



Fig. 15 - Enquadramento das atividades desenvolvidas na natureza.

### 3. METODOLOGIA

Tal como referido nos objetivos da dissertação (secção 1.3.), a criação de um indicador que sustente a avaliação do contexto de exposição ao risco dos participantes em eventos TR, constitui-se como um elemento fundamental de todo o processo, materializado, em última análise, numa matriz de risco que se apresenta na presente secção.

Já vimos na secção 1.2., que os IR são o principal risco a que poderão estar sujeitos todos aqueles que desenvolvem atividades na natureza, em particular o TR, nomeadamente se atendermos aos fatores que contribuem para vulnerabilidade desta atividade, igualmente já apresentados.

Por conseguinte, para aferir os riscos resultantes de IR nos eventos de TR, impôs-se, num primeiro passo fazer o levantamento de todas as provas de TR realizadas a nível nacional. Posteriormente, sobrepueram-se todas as provas de TR à Carta de Perigosidade Estrutural 2020-2030 (ICNF, 2020) e identificaram-se aquelas que interseam áreas com uma classe de perigosidade Alta ou Muito Alta. Por fim, houve necessidade de identificar aqueles cujos atletas estiveram mais expostos, atendendo aos índices meteorológicos de perigo de incêndio acima de muito elevado, verificados nas datas em que ocorreram.

Na Fig. 16 está representado esquematicamente a proposta para identificar as provas em que os atletas poderão estar mais expostos ao risco de IR. Se a prova se desenrola em zonas de perigosidade estrutural Alta e Muito Alta (lado direito da Fig. 16) e cumulativamente ocorre em dias com perigo meteorológico de IR muito elevado ou superior (lado esquerdo da Fig. 16), teremos um evento a desenrolar-se num tempo e num espaço crítico – *Trail Bravo e Charlie*. Nestes casos a atual lei aponta para a proibição das provas (2.2.). As restantes, podem ou não constituir preocupação dependendo dos níveis de exposição, coincidência dos dois ambientes de perigo – meteorológico e estrutural – e das medidas de mitigação que possam ser adotadas.

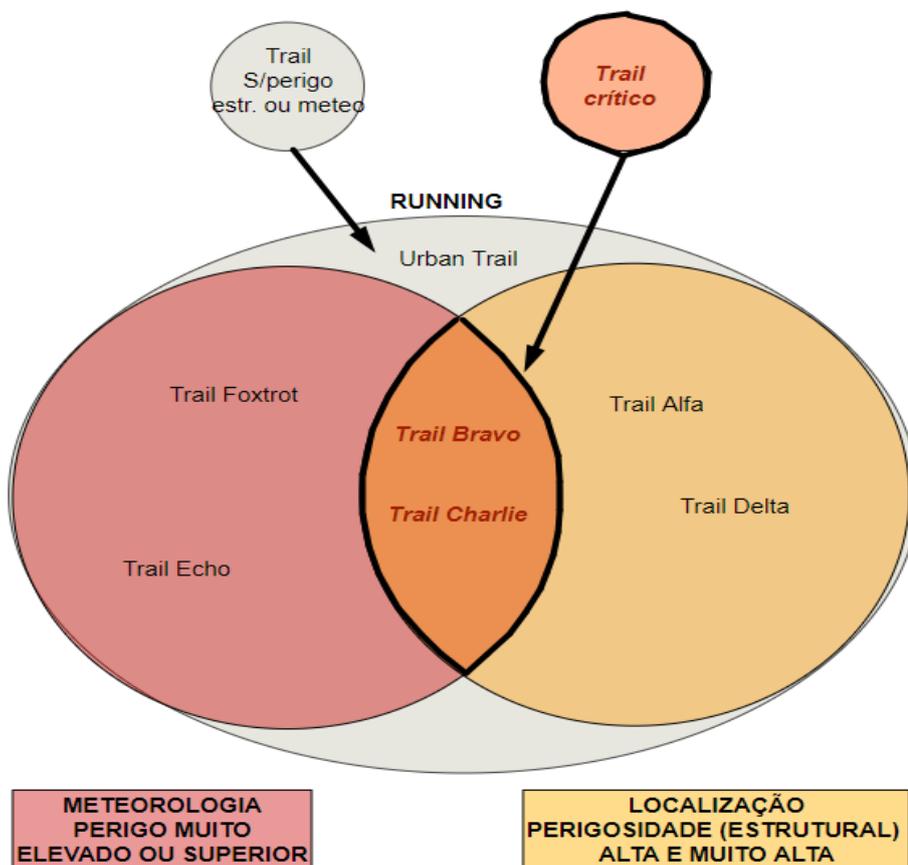


Fig. 16 - Esquema da metodologia proposta para identificar as provas de TR mais expostas ao perigo de IR.

### 3.1. RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS

Os dados recolhidos, essenciais para a análise subsequente, foram os traçados das principais provas de TR ocorridas no território nacional, entre 2016 e 2020 (5 anos), para posterior cruzamento desses trilhos com a cartografia de perigosidade de IR de 2020-2030 e assim aferir os níveis de perigosidade de cada troço de trilho. As razões para se ter optado pela cartografia de perigosidade de IR de 2020-2030 e não do mesmo período em que tiveram lugar os eventos (2016-2020), são diversas:

1. A cartografia atual, 2020-2030, tem um cariz marcadamente estrutural, com poucas variações no tempo - declive, altitude e uso e ocupação do solo, bem como, tem em consideração dados alargados de áreas ardidas (1975 até 2018) que incluem os anos em estudo;
2. As edições anteriores a 2020, de cariz anual, tinham uma forte componente conjuntural, com erros graves, em que surgiam zonas de perigosidade Muito Alta em áreas que haviam ardido no ano anterior;
3. Na cartografia relativa aos anos de 2016, 2017, 2019 (não houve cartografia de 2018), foram identificados problemas na metodologia cujo resultado deixou dúvidas quanto à sua utilidade na definição de medidas no âmbito dos IR, (OTI, 2019);

Neste contexto, entendeu-se fazer mais sentido trabalhar sobre uma base mais estática e intemporal, que permite estudar tanto os eventos passados como os futuros. Com base nos dados obtidos, avaliou-se o potencial risco a que estão sujeitos os atletas, considerando a perigosidade estrutural de cada trilho e exposição a que estão sujeitos os atletas, bem como, a dificuldade do próprio trilho. Por último, procurou saber-se as datas em que foram realizadas estas provas para perceber quais eram os índices meteorológicos de perigo de incêndio nas datas em que ocorreram as competições e, conseqüentemente, avaliar o risco a que estiveram expostos os atletas que as integraram.

#### 3.1.1. Levantamento das Principais Provas de Trail-Running

O levantamento da dispersão das provas de TR pelo território nacional constituiu o passo mais exaustivo e fundamental de todo o processo. Constatou-se ser impossível determinar com exatidão o número de provas realizadas anualmente em Portugal. Pese embora exista uma entidade com competências delegadas pela Federação Portuguesa de Atletismo (FPA) para organizar competições e certificar as provas, a ATRP, esta não encerra a atividade em todo seu espectro e desenvolvimento pelo território nacional. A ATRP, vimos anteriormente (secção 2.2.),

é responsável pela organização das competições nacionais e representa a FPA a nível internacional (na ITRA), colaborando com as mais diversas entidades na preparação das competições para o denominado Circuito Nacional de Trail, Campeonato Nacional e Taça de Portugal. Não obstante, a organização das provas decorre da iniciativa de entidades particulares, associações, administração local, entre outras, cujo evento ocorre independentemente da integração nas competições certificadas pela ATRP e nem sempre com o devido enquadramento federativo. Conforme se pode verificar pela Fig. 17, nos anos estudados, em média, foram realizadas mais de 250 provas, em que aproximadamente um terço (88) foram certificadas pela ATRP. Das restantes provas, em média 167, algumas terão o devido enquadramento federativo distrital/regional, outras não.

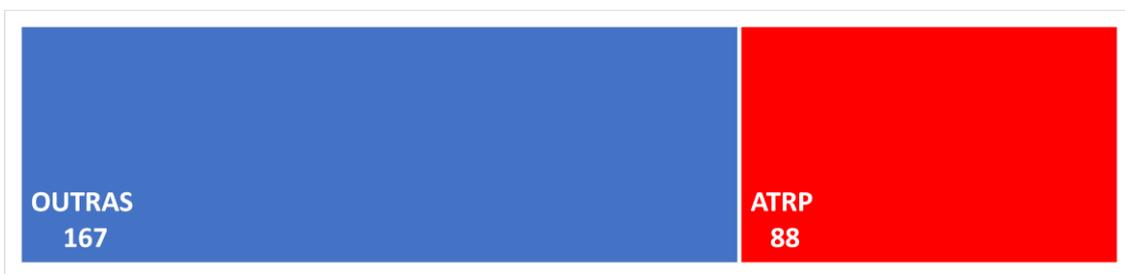


Fig. 17 - Média anual de provas TR realizadas entre 2016 e 2020.

Assim, temos estes dois tipos de enquadramento do TR em Portugal: As provas certificadas, inseridas no Circuito Nacional de TR e as restantes provas não certificadas, que se verificou serem em número superior, mas cujo número de participantes é mais reduzido, conforme podemos verificar na Fig. 18.

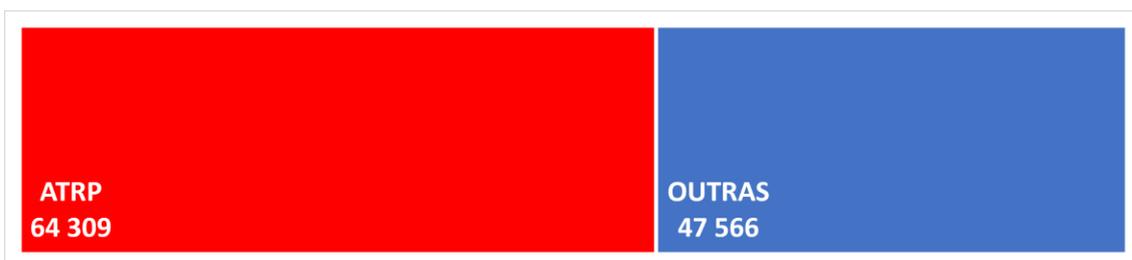


Fig. 18 - Média anual de atletas em provas de TR, entre 2016 e 2020.

A dimensão do fenómeno e a dificuldade em obter informação, levou à necessidade de consultar as mais diversas fontes: Recorde Pessoal (2021), Trilho Perdido (2021), ULTRA-ENDURANCE.PT (2021), lap2go - Timing Solution (2021), STOPANDGO -CRONOMETRAGEM DE EVENTOS DESPORTIVOS (2021), a ATRP (2020), Lima, J. (2021), entre outras. As duas últimas revelaram-se fundamentais: a página de João Lima porque permitiu mais facilmente ter uma ideia da globalidade e dimensão do fenómeno em Portugal nos últimos anos, pela quantidade de registos

compilados (provas, anos de edição e participantes classificados) e o sítio da ATRP, por representar a principal entidade a liderar a atividade no território nacional. Outras organizações existem, com elevada implantação regional, mas onde a recolha de dados é mais difícil, na medida em que estão mais orientadas para servir os atletas e organizações, com cronometragem, calendarização de futuras provas, inscrições, classificações, etc. Em suma, o resultado obtido das várias pesquisas realizadas às fontes acima citadas, revelaram que, em média, são realizadas anualmente mais de 250 eventos de provas TR em Portugal Continental.

Tabela 3 – Números médios anuais do TR em Portugal Continental, entre 2016-2020

	Eventos (média anual)	km trilho (total)	Média de atletas	
			Por ano	Por evento
Portugal Continental	255	10 773	112 767	442

Conforme se pode verificar na Tabela 3, globalmente e em média, foram percorridos mais de dez mil km de percursos, espalhados pelo país, por um número de atletas seguramente superior aos 442 por evento, na medida em que apenas foi possível recolher os números associados às classificações. Não estão contabilizados todos os outros que não cortaram a meta ou chegaram depois do tempo regulamentado. Por conseguinte, e mesmo excluindo as provas não competitivas, os números globais de 112 767 atletas por ano, estão seguramente abaixo da realidade. Neste contexto, salienta-se que na entrevista realizada ao presidente da ATRP, Rui Pinto, informou que já certificaram mais de 200 provas. Mas que haverá mais de 600 que são realizadas sem certificação.

Relativamente aos traçados das provas, a partir das plataformas anteriormente identificadas, foi possível obter online e descarregar, aproximadamente, 150 trilhos, em formato *GPX*, *KML* ou *SHP*, correspondentes a 128 eventos, cuja proporção da sua distribuição por zonas do território continental está representada na Fig. 19.

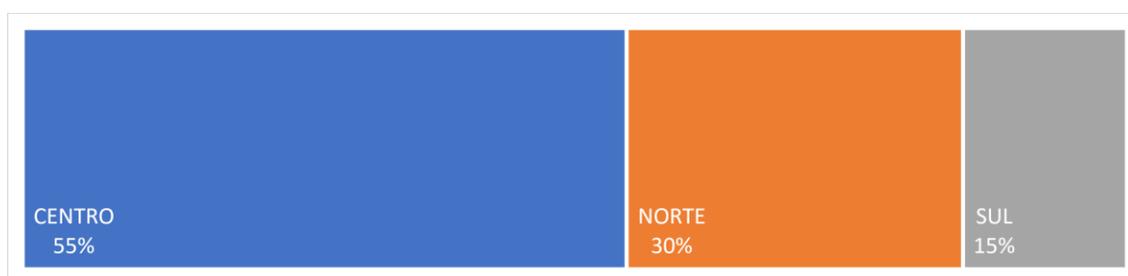


Fig. 19 - Distribuição de traçados de provas TR por Zona (ATRP e outras).

A distribuição por Distrito encerra 17 dos 18 de Portugal Continental. Apenas não se obteve qualquer trilho relativamente ao Distrito de Bragança, não obstante haver aí provas, ainda que

em número consideravelmente mais reduzido se comparado com outros Distritos do Litoral Norte e Centro. A distribuição por Distrito é exibida na Fig. 20.

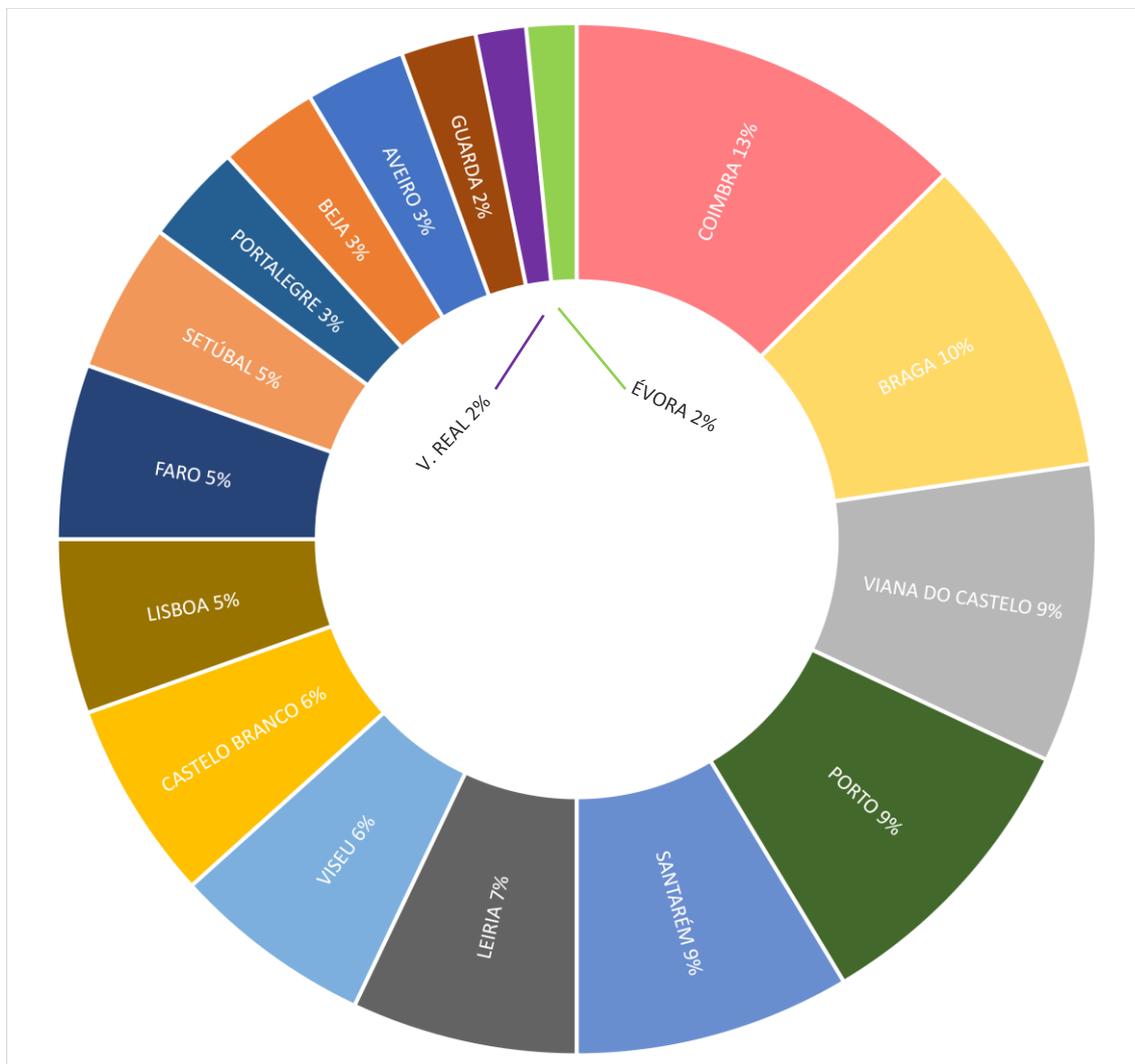


Fig. 20 – Proporção da distribuição de traçados de provas TR por Distrito, em percentagem (ATRP e outras).

A sua dispersão pelo território e tabela de dados criada com os diversos registos está ilustrada na Fig. 21.

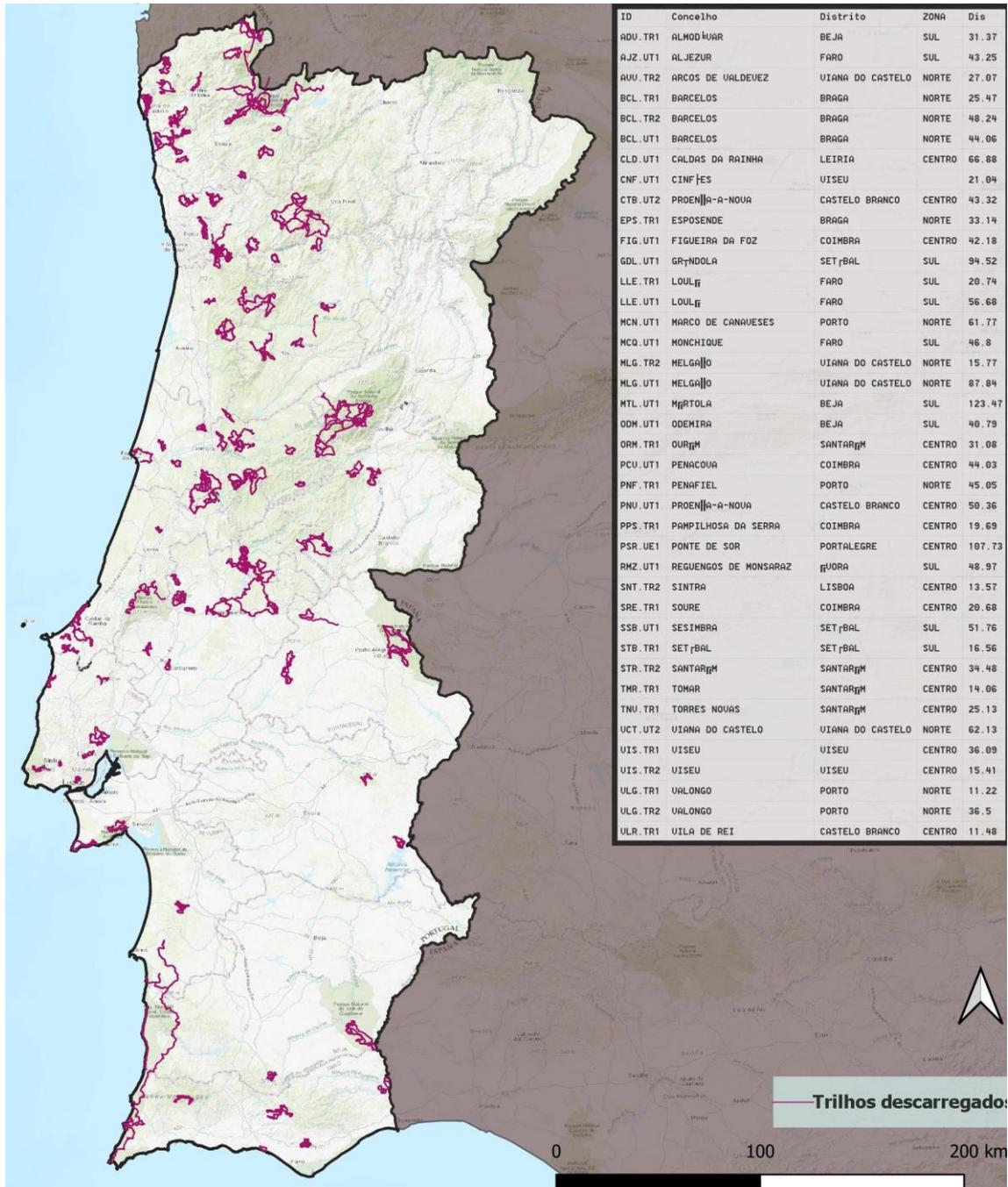


Fig. 21 - Dispersão dos trilhos das cerca de 150 provas de TR descarregadas online e excerto da tabela de registos.

Recorrendo a softwares de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) - Arcgis ou QuantumGis - procedeu-se ao tratamento dos dados, segundo o sistema de coordenadas ETRS89 Portugal TM06, projeção Transverse Mercator e Datum European Terrestrial Reference System 1989. Numa só shapefile foram registados os campos ilustrados na tabela 4 (lista completa no Anexo D) – códigos de cada trilho (ID), concelho, distrito, zona (norte, centro ou sul), distância do

percurso (Dist.), se pertence ao CNTR, número de atletas que terminaram uma das edições (a que teve mais participantes) e se teve organização ou algum tipo de apoio do município local (campo *CM*).

Tabela 4 - Dados registados na shapefile para posterior tratamento.

ID	Concelho	Distrito	Zona	Dist.	CNTR	Atletas	CM
ABT.TR2	ABRANTES	SANTARÉM	SUL	29.56	NÃO	429	NÃO
BCL.UT1	BARCELOS	BRAGA	NORTE	44.06	SIM	1492	SIM
CTB.UT2	PROENÇA-A-NOVA	CASTELO BRANCO	CENTRO	43.32	SIM	247	SIM
EPS.TR1	ESPOSENDE	BRAGA	NORTE	33.14	SIM	1418	SIM

Considerando a competência atribuída pela FPA à ATRP para organizar competições e certificar as provas, bem como por se ter revelado a principal entidade a quem foi possível recorrer online, para individualmente descarregar aproximadamente metade dos traçados a estudar e recolher as datas das provas, a ATRP foi a fonte escolhida para sustentar a metodologia proposta. Os restantes traçados, obtidos a partir das inúmeras consultas online, permitiram perceber um pouco melhor a vastidão do fenómeno, mas não foram considerados na análise metodológica.

Um aspeto importante a considerar é que a maioria dos eventos<sup>4</sup> TR não se resumem apenas a uma corrida e frequentemente têm uma caminhada associada. As corridas propriamente ditas, em função do seu comprimento, podem incluir até 5 categorias de corrida num mesmo evento, conforme ilustrado na Fig. 22. A categoria com menor distância – o trail curto – nunca terá um percurso inferior a 10 km. A máxima – Ultra Endurance – poderá atingir distâncias superiores a 200 km.

<sup>4</sup> No presente trabalho a referência a “evento” deve ser entendida como o conjunto global de todas as corridas levadas a cabo numa determinada edição do mesmo.

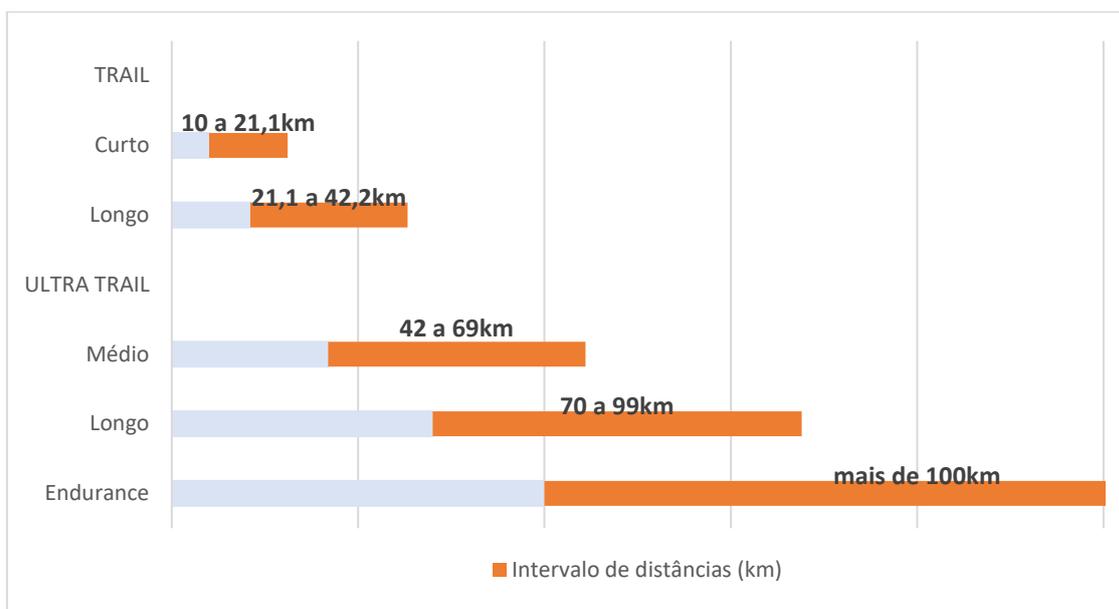


Fig. 22 - Categorias de corridas de TR (Fonte: ATRP).

Recolheram-se exatamente 99 eventos que mereceram a certificação da ATRP, pelo menos uma vez para o período em estudo (2016-2020), num total de 440 edições. A cada um deles foi atribuído um único código (ID).

O número mínimo de provas certificadas num ano para o período em estudo foi de 64, em 2016. Foi crescendo gradualmente até um máximo 103 eventos certificados, em 2019. Em 2020 realizaram-se muito poucos eventos TR em consequência da pandemia da COVID-19.

Conforme se pode verificar na tabela 5, em média, entre 2016 e 2020, foram realizadas 88 provas certificadas pela ATRP. O que corresponde globalmente a 6 151 km distribuídos pelos diversos trilhos do território Continental, com aproximadamente 731 atletas por evento.

Tabela 5 - Números médios anuais do TR em Portugal Continental, entre 2016-2020, que integram o CNTR, certificado pela ATRP.

Trail-Running	Eventos (média anual)	KM trilho (total)	Média de atletas	
			Por ano	Por evento
ATRP (100 ID)	88	6 151	64 309	731

Quando num mesmo evento ocorre mais que uma categoria de corrida, boa parte do percurso é coincidente, pelo que, para efeitos de cálculo e conseqüente tratamento dos dados, os traçados das diversas categorias, por evento, foram unidos num só registo, ao qual foi atribuído um único código (ID), conforme ilustra a Fig. 23.

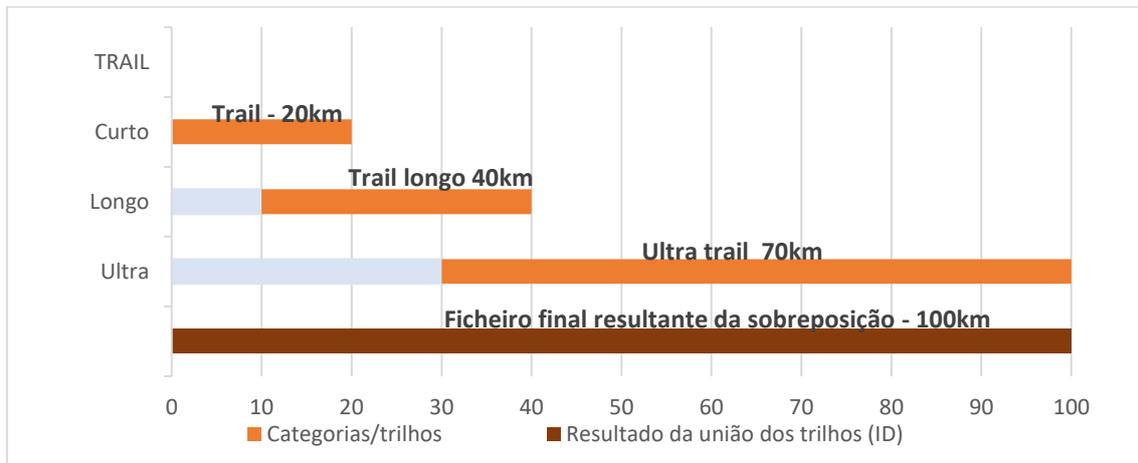


Fig. 23 - Sobreposição de trilhos de diferentes categorias de um evento TR.

O código atribuído ao registo criado compreende as iniciais do município onde ocorre o evento (3 letras), seguido das iniciais de uma das categorias de TR nele ocorridas e um número sequencial, para o caso de haver mais que um evento no mesmo município. Ou seja, e a título de exemplo, um hipotético evento com a designação de Ultra Trail ocorrido em Alfândega da Fé terá o seguinte código – AFE.UT1. Sendo que “AFE” corresponde às iniciais do município e “UT” à principal categoria de corrida que os promotores entenderam evidenciar no nome da prova, seguido de 1. Concomitantemente, e para facilitar a apresentação da análise pretendida, uma vez que a maioria dos eventos TR tem edições anuais e que o presente estudo tem por objetivo evidenciar o nível de risco a que os respetivos trilhos estão expostos, em vez de avaliar o perigo para cada edição, optou-se por definir um trilho-tipo para cada evento a que corresponde um único código (ID). Este código associa, num só registo, as diferentes categorias do trilho sobrepostas e as diferentes edições do período em estudo (2016-2020). Para tratamento destes dados houve necessidade de recorrer a diferentes softwares. Para edição dos traçados recorreu-se a Sistemas de Informação Geográfica (SIG) - ArqGis e QGis. As datas das diferentes edições das provas foram registadas numa folha de cálculo. A Fig. 24 ilustra o diferente tratamento de dados que compreende cada registo (ID) – ANY.TR0: Do lado esquerdo o tratamento em SIG com os diversos traçados de um evento sobrepostos, do lado direito as várias edições desse evento.

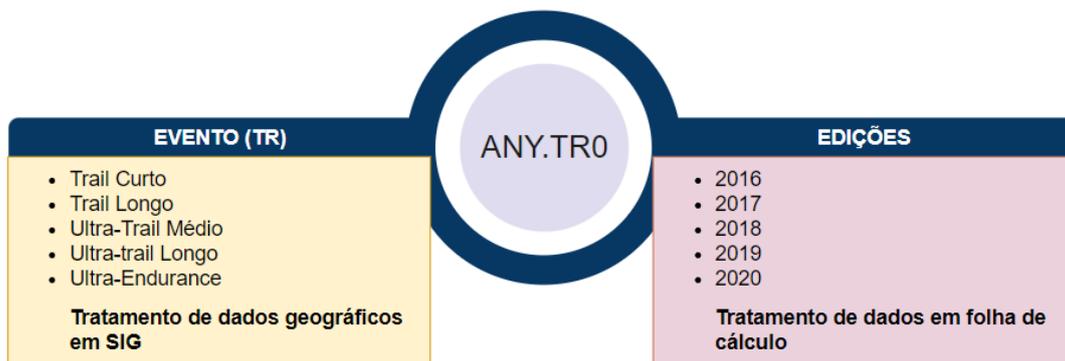


Fig. 24 - Esquema dos diferentes tratamentos dados a um registo (código ID).

Relativamente à edição e tratamento dos traçados dos trilhos, correspondentes a um mesmo evento e uma vez que:

- Os traçados foram obtidos de diferentes fontes;
- As diversas edições de uma mesma prova não correspondem sempre ao mesmo traçado;
- Nem para todas edições ou categorias de um evento foi possível obter/descarregar o formato vetorial;
- Verificaram-se pequenas discrepâncias nos diversos traçados descarregados online, que na sua maioria, são obtidos a partir do GPS de dispositivos portáteis (*smartwatch* ou telemóvel);
- A leitura de posição do GPS dos dispositivos portáteis tem uma margem de erro de aproximadamente 3 metros;

Houve necessidade de tratamento prévio dos trilhos para acomodação dos traçados obtidos, num trilho único por evento, seguindo os seguintes passos:

1. Recorrendo à ferramenta de geoprocessamento de contorno exterior (*buffer*), foi criada uma camada de elementos geográficos do tipo polígono (*shapefile*) – “buffer\_trilhos.shp” - com uma distância de 3 m relativamente ao ficheiro de entrada – linhas – que compreendia todos (128) os registos descarregados (trilhos);
2. A partir do ficheiro - “buffer\_trilhos.shp” - recorrendo à ferramenta *collapse dual line to centerline*, foi criada uma nova camada de linhas. Com esta ferramenta, para cada registo, resultou uma linha central e a distância máxima de 6mts entre as linhas exteriores do polígono (3mts para a linha central criada), conforme ilustra a Fig. 25. Obteve-se aquilo que podemos denominar de trilho médio daquele evento. Os casos em que a distância era superior a 6mts resultaram na divisão em duas linhas,

correspondentes a partes divergentes do traçado de um mesmo evento, e.g. devido a diferentes edições.

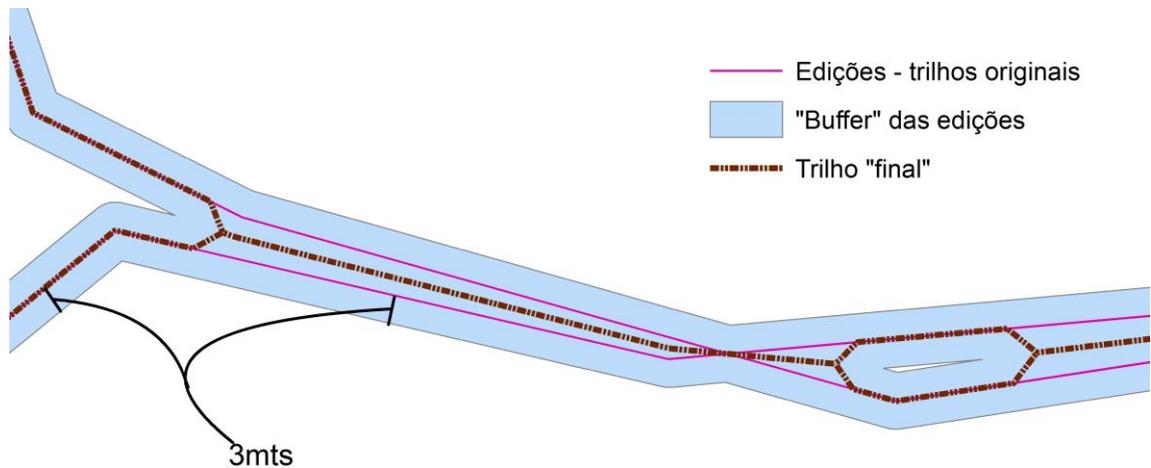


Fig. 25 - Acomodação dos traçados recorrendo a ferramentas SIG.

3. Por último, foi realizada a verificação manual dos resultados obtidos e feitos pequenos ajustes a esta camada final de elementos geográficos do tipo linha (*shapefile*) – “Trilhos\_Eventos.shp”. A variação máxima de diferença de comprimento do somatório dos trilhos de entrada (correspondentes a um evento/código) comparados com o registo de saída, foi de 18%.

### 3.1.2. Incêndios Rurais - Principal Risco do Território Continental

Já vimos anteriormente (secção 1.2) que os IR são sem sombra de dúvida o principal perigo a que poderão estar sujeitos os praticantes de uma qualquer atividade desenvolvida na natureza. Para haver um IR é necessária a ignição prévia - em Portugal Continental registaram-se anualmente, em média (entre 2016 e 2020), quase 15 000 ignições que resultam em IR (ICNF, 2021). Para o desenvolvimento dos IR concorrem 3 fatores essenciais (Fig. 26), que sustentaram a análise realizada: o combustível (vegetação), a topografia e a meteorologia.

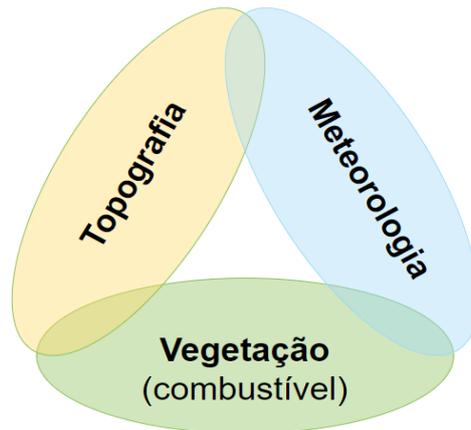


Fig. 26 - triângulo dos fatores de propagação de incêndio rural.

O primeiro e o segundo fator – combustível e topografia – estão considerados enquanto variáveis independentes no cálculo da cartografia de Perigosidade Estrutural (PahlConsulting Lda e Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, 2020). O terceiro – meteorologia – foi considerado sustentado na análise dos índices meteorológicos de Fire Weather Index (FWI), Sistema Canadano de índice meteorológico que caracteriza o perigo de incêndio, registados durante o período do estudo e disponibilizados pelos responsáveis da plataforma CeaseFire, do Instituto Dom Luiz<sup>5</sup> (IDL).

#### 3.1.2.1. Perigosidade Estrutural (cartografia)

A cartografia de perigosidade estrutural do território Continental face aos IR é divulgada pelo ICNF, assim o determina o artigo 41º, do decreto-lei 82/2021, de 13 de outubro de 2021. Nela estão identificados os territórios onde os incêndios são mais prováveis e podem ser mais severos, distinguidos em 5 classes de perigosidade: Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta. Esta cartografia compreende uma carta de perigosidade, com período de vigência de 10 anos (2020-2030) e uma outra de cariz anual para sustentação das ações de gestão de combustível, vigilância e apoio ao combate. Considerando a necessidade de perceber o nível de exposição dos praticantes de atividades na natureza, independentemente do ano em que esta ocorre, a análise proposta no presente estudo teve como base essencial a primeira carta (Fig. 27).

---

<sup>5</sup> <https://www.ceasefire.pt/>

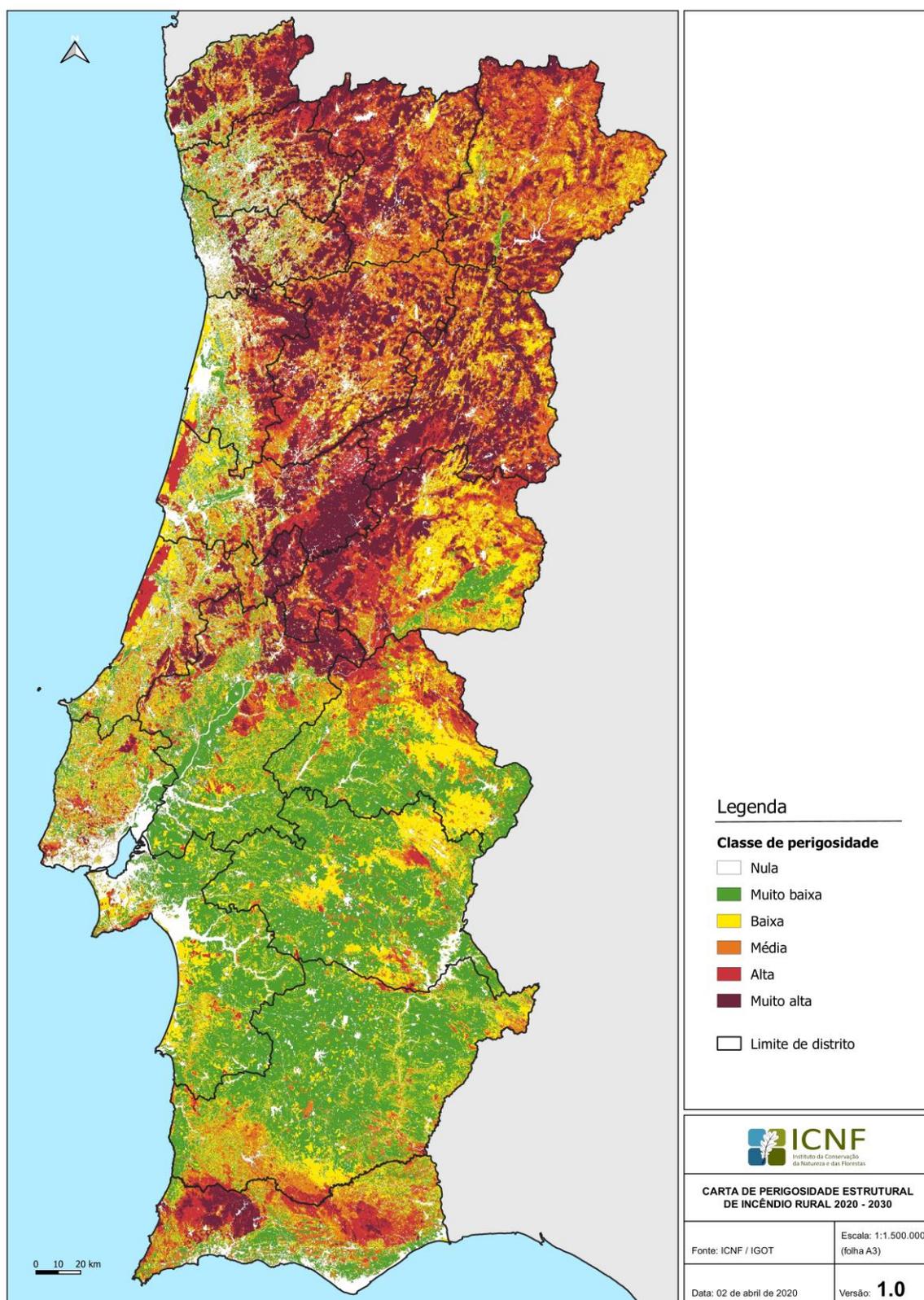


Fig. 27 - Cartografia de perigosidade estrutural 2020-2030 (ICNF, 2020).

A metodologia que sustenta o modelo elaborado - definida pelo ICNF, em articulação com a ANEPC, a DGT e a AGIF, I. P. - tem em consideração fatores condicionantes objetivos para o

desenvolvimento dos IR, designadamente a distribuição das áreas ardidas no território (1975-2018) e suas relações estatísticas com um conjunto de variáveis independentes - declive, altitude e uso e ocupação do solo. Para cálculo da suscetibilidade e perigosidade, os autores da metodologia (PahlConsulting Lda e IGOT, 2020) recorrem a um método estatístico bivariado de base Bayesiana, começando por calcular índices de suscetibilidade, com a seguinte expressão (1):

$$Lri = \frac{Si/S}{Ni/N} \quad (1)$$

Onde:

**Lri** – *Likelihood* Ratio da variável i (classe x do fator de predisposição y);

**Si** – número de unidades de terreno com área ardida e presença da variável i;

**Ni** – número de unidades de terreno com a presença da variável i;

**S** – total de unidades de terreno com área ardida;

**N** – total de unidades de terreno da área de estudo.

No cruzamento que estabelecem entre as cartas de ocupação de solo (COS) e as áreas ardidas consideraram cada ano da COS e os seguintes de áreas ardidas, até ao próximo ano da COS, sucessivamente, conforme tabela 6:

Tabela 6 - Relação de classes de COS e área ardida.

COS	Áreas ardidas
1995	1995 a 2006
2007	2007 a 2009
2010	2010 a 2014
2015	2015 a 2018

Os valores finais de LRI para as classes de uso do solo correspondem à média ponderada pelo número de anos agregado a cada COS, refletida na COS mais recente (de 2018). Os valores de LRI obtidos para as 3 variáveis independentes e respetivas classes consideradas, podem ser consultados na tabela de valores de *Likelihood* Ratio, classes (PahlConsulting Lda e IGOT, 2020).

O somatório dos valores de suscetibilidade (Lri) de cada variável presente numa unidade de terreno é calculado através da seguinte expressão:

$$Lrj = \sum_{i=1}^n Xij Xri \quad (2)$$

Onde:

**Lrj** – Likelihood Ratio total na unidade de terreno (célula);

**n** – Número de variáveis;

**Xij** - 1 se a classe da variável está presente; 0 se a classe da variável não está presente.

O cálculo da perigosidade resulta do produto da suscetibilidade pela probabilidade simples P de ocorrência de incêndio, para cada unidade do terreno (25x25m<sup>2</sup>).

$$Hj = Lrj \times P \quad (3)$$

Onde:

**Hj** – Perigosidade na unidade de terreno (célula);

**Lrj** - Likelihood Ratio total na unidade de terreno (célula);

**P** – Probabilidade de ocorrência de incêndio na unidade de terreno (célula).

A probabilidade P, por sua vez, resulta do rácio entre o número de vezes que a unidade de terreno ardeu e o número total de anos (44) vertidos da base de dados das áreas ardidas em Portugal Continental. A partir da validação do modelo, com recurso a curva de sucesso e computação da AAC (Área Abaixo da Curva) estabeleceram os valores de perigosidade das 5 classes previamente definidas, conforme se apresenta na tabela 7:

Tabela 7 - Propriedades das classes de perigosidade do mapa de perigosidade de IR de cariz estrutural (Fonte: PahlConsulting Lda e Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, 2020)

Classes perigosidade	Scores perigosidade	Área da classe (% do total)	Área ardida validada (% do total)
<b>5 Muito Alta</b>	0,142 - 2,841	15,5	50,0
<b>4 Alta</b>	0,050 - 0,142	17,9	40,6
<b>3 Média</b>	0,028 - 0,050	18,0	6,6
<b>2 Baixa</b>	0,015 - 0,028	21,2	2,8
<b>1 Muito baixa</b>	0,007 - 0,015	27,4	0,0

A classe de perigosidade muito alta encerra 15,5% da área rural com valores de perigosidade mais elevados (LRj acima de 0,142) e valida 50% da área ardida no território continental.

Cada classe de perigosidade imediatamente a seguir abrange a respetiva percentagem da área rural com valores de perigosidade logo abaixo dos da classe anterior (por ordem decrescente) e valida a respetiva percentagem da área ardida total do território nacional.

Como resultado, o modelo elaborado para os anos de 2020-2030, identifica na respetiva cartografia 33,4% do território continental com classificação de perigosidade alta e muito alta - 17,9% e 15,5%, respetivamente.

### 3.1.2.2. Índice Meteorológico de Perigo de Incêndio (Sistema Canadano) - Fire Weather Index (FWI)

A aferição do perigo (meteorológico) de IR é uma matéria complexa. É um perigo dinâmico que depende do estado dos combustíveis, diretamente relacionados com a meteorologia, que por sua vez influenciada pela sinóptica, mais ou menos característica da respetiva época do ano. A determinação e divulgação do perigo meteorológico compete ao IPMA e ICNF, nos termos do número 1, do artigo 43º, do decreto-lei 82/2021, de 13 de outubro de 2021. O número dois do mesmo artigo determina que este se distingue em 5 níveis: Reduzido, Moderado, Elevado, Muito Elevado e Máximo, que podem variar de concelho para concelho. Relativamente à metodologia de cálculo subjacente à determinação deste perigo e respetivas classes, está definido no número 3 que são estabelecidas em manual de processo conjunto elaborado pelo IPMA, I. P., ICNF, I. P., AGIF, I. P., e ANEPC.

O sistema de classificação de perigo recomendado pela Comissão Europeia (Camila & Amatulli, 2009), utilizado nos diversos estudos que produz e.g. (Costa et al., 2020, entre outros) e universalmente considerado como o mais indicado pelo longo historial de aprofundados estudos de Wagner (1987), é o sistema canadano FWI, ou índice meteorológico de perigo de incêndio. É o sistema adotado em Portugal (Viegas et al., 2004), onde já foram desenvolvidos estudos para o adaptar ao território Continental (Fernandes, 2005). Entre outras entidades, o IPMA, recorre também a este sistema canadano de classificação de perigo de incêndio para estimar um risco de IR. Consequentemente, é também com base no sistema canadano de índice meteorológico de perigo de incêndio que se sustentará uma parte importante deste estudo. Em particular, o estudo realizado baseia-se nos dados diários de FWI registados durante o período 2016-2020, disponibilizados pelos responsáveis do projeto CeaseFire, do Instituto Dom Luiz (IDL), do território Continental Nacional, a partir de informação disseminada pela Satellite Application Facility on Land Surface Analysis (LSA SAF).

Este método canadiano de aferir o índice meteorológico de perigo de incêndio está sintetizado no próprio sítio do IPMA como um índice que permite estimar o risco de IR (na realidade estimar o potencial para desenvolvimento de IR) a partir do estado dos diversos combustíveis presentes no solo florestal, sendo esse determinado indiretamente através das observações de elementos meteorológicos. No cálculo deste índice são considerados os valores observados, às 12 UTC<sup>6</sup>, da temperatura do ar, da humidade relativa, da velocidade do vento e da quantidade de precipitação ocorrida nas últimas 24 horas (12-12 UTC). Sendo o FWI um índice cumulativo, significa que o valor do índice no dia reflete tanto as condições observadas nesse mesmo dia, como a sua evolução ao longo do tempo desde a data de início do cálculo do índice. A consistência deste índice reside no facto de, na sua génese, encerrar outros 5 sub-índices, obtidos a partir de dados meteorológicos que dão uma boa indicação do estado do solo e combustíveis associados, nomeadamente no que concerne à humidade, em alternativa à recolha diária de amostras pela generalidade do território.

Em Portugal já foi estudada a aplicação do sistema canadiano ao nosso território, aferindo a fiabilidade dos índices em comparação com as amostras no terreno, mais precisamente para o caso do pinheiro bravo (Luís Ruas, 2001). Desse trabalho resultaram equações de calibração que conduziram a ajustes satisfatórios.

A exploração dos estudos que estão subjacentes ao desenvolvimento original da estrutura deste sistema canadiano extravasaria o âmbito desta dissertação. Não obstante, ele é detalhado com precisão pelos Serviços Florestais Canadianos (Wagner, 1987).

A sua fiabilidade pode igualmente ser aferida pela quantidade de instituições internacionais que adotaram aquele sistema e consequentes estudos de calibração, como recentemente (Alves et al., 2018), que o seguiram para adaptar a outras realidades regionais com diferentes complexos combustíveis.

Nestes termos e atendendo à importância de ter presente determinados aspetos que ajudam a perceber como é determinado o FWI, sem os quais também não poderia ser desenvolvido o presente trabalho, impõe-se detalhar sucintamente os 5 sub-índices, bem como a sua inter-relação e estrutura (Fig. 28). Estes sub-índices são:

FFMC – Índice de humidade dos combustíveis finos (Fine Fuel Moisture Code);

---

<sup>6</sup> Tempo Universal Coordenado - sigla inglesa do padrão universal de medição do tempo (Coordinated Universal Time)

DMC – Índice de humidade da camada orgânica em profundidade elevada (Duff Moisture Code);

DC – Índice de seca (Drought Code);

ISI – Índice de propagação inicial (Initial Spread Index);

BUI – Índice de combustível disponível (Buildup Index);

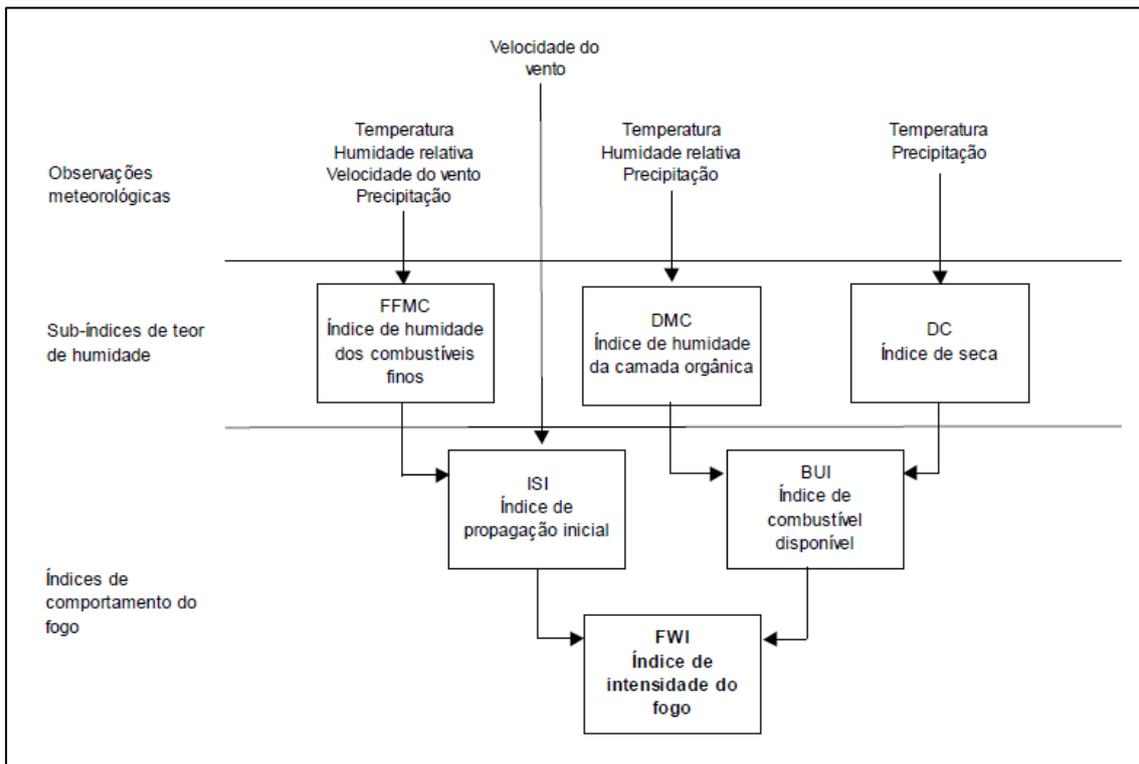


Fig. 28 - Sistema Canadense de índice meteorológico de perigo de incêndio - Fire Weather Index (FWI)

Resumidamente, com base nas observações meteorológicas, aferimos os sub-índices de teor de humidade no solo, que por sua vez sustentam a determinação dos dois sub-índices seguintes, estes diretamente relacionados com o comportamento do fogo - ISI e BUI.

O índice ISI está relacionado com a velocidade de propagação, nomeadamente a inicial, uma vez que tem associada a velocidade do vento e o teor de humidade dos combustíveis finos e traduz-se pela seguinte expressão:

$$R = 0,208 \times f(W) \times f(F) \quad (4)$$

onde R corresponde ao índice de propagação inicial (ISI),

W é a velocidade do vento e

F é o teor de humidade dos combustíveis finos. O índice

BUI, por sua vez, avalia o estado dos combustíveis e a sua disponibilidade para contribuir para a propagação, através da seguinte equação:

$$U = 0,8 \times PD / (P + 0,4D) \quad (5)$$

onde U corresponde ao índice de combustível disponível (acumulado) BUI,

P é a humidade da camada orgânica e

D é o índice de seca. Finalmente, obtém-se o

FWI a partir da combinação dos dois últimos índices, que permite aferir a intensidade e o comportamento do fogo, a partir de duas equações:

$$B = 0,1 R f(D) \quad (6)$$

$$S = 2,72 (0,434 \ln B) 0.647 \quad (7)$$

B – FWI para valores de B inferiores a 1

S - FWI

Habitualmente, o FWI e respetivos sub-índices são arredondados para o número inteiro mais próximo, pelo que valores de FWI inferiores a 0,5 serão arredondados para zero.

A partir deste momento fica apenas por definir as diferentes classes de perigo do sistema canadiano de índice meteorológico risco de incêndio.

Na elaboração da escala de classes de perigo do Sistema Canadiano de cálculo do índice meteorológico de risco de incêndio houve a preocupação de a manter ligada com uma outra, a original, mais antiga, na medida em que a primeira resulta de uma série de ensaios práticos realizados com fogo real ao longo de anos e que tem a si associada a intensidade e comportamento do fogo, mais precisamente a velocidade de produção de energia por unidade de comprimento da chama.

Contudo, este processo de ligação das escalas obrigou a uma série de adaptações, devidamente formuladas pelos autores deste sistema, numa fase anterior ao cálculo dos Índices de Propagação Inicial (ISI) e de Combustível Disponível (BUI), vertida no seguinte gráfico (fig. 29):

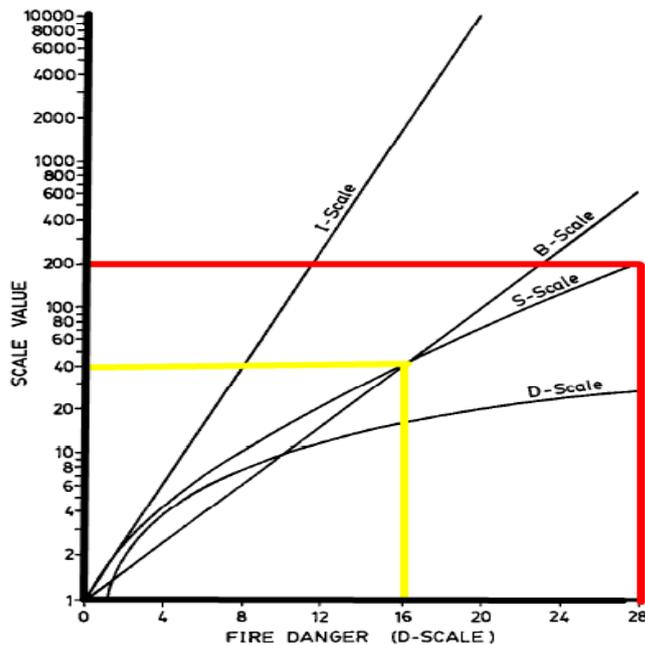


Fig. 29 - Gráfico de escalas de classes de perigo do Sistema Canadano.

A partir do gráfico da fig. 29 foram classificados 6 diferentes níveis de perigo, ilustrados na tabela (8) seguinte:

Tabela 8 - Classes de perigo de FWI.

Classe de Perigo	I - Limite mínimo	Níveis FWI
Muito baixo	1,0	0-1
Baixo	4,7	2-4
Moderado	22	5-8
Elevado	104	9-16
Muito Alto	491	17-29
Extremo	2309	30

Ora, os mesmos autores que definiram este sistema fizeram adaptações regionais para adequar o FWI ao padrão de incêndios próprio de cada território canadano, adaptando-o em função das diferentes formações combustíveis e variação das condições meteorológicas a que estão sujeitos. Procedimento que, conseqüentemente, se impôs seguir internacionalmente nos países que adotam este mesmo sistema.

A adaptação para Portugal, realizada no âmbito do estudo de adaptação para Portugal do Sistema canadano de Indexação do Perigo de Incêndio (FWI), (Fernandes, 2005), estabelece 5 classes e correspondente descrição da dificuldade de controlo das frentes de fogo, de acordo com o ilustrado na tabela 9:

Tabela 9 - Classes de perigo de incêndio FWI para Portugal.

Classe de Perigo	FWI	Descrição e dificuldade de controlo da cabeça do fogo
Reduzido	0 – 9,4	Fogo de superfície, controlável direta ou indiretamente com material de sapador.
Moderado	9,5 - 18,2	Fogo de superfície. Os meios terrestres (água sob pressão, bulldozers) são efetivos em toda a extensão do perímetro do incêndio.
Elevado	18,3 - 25,2	Fogo de superfície, eventualmente com períodos de fogo de copas. Podem ocorrer situações de perigo para as brigadas terrestres. O sucesso do ataque exigirá provavelmente meios aéreos.
Muito Elevado	25,3 - 38,9	Fogo passivo de copas, ocorrência de fenómeno de saltos. O ataque direto é possível apenas com meios aéreos pesados, mas o seu sucesso não é garantido. A segurança e a efetividade das operações aconselham que os esforços de controlo com meios terrestres incidam apenas nos flancos e retaguarda do fogo.
Máximo (Extremo)	≥ 39	Fogo de copas, fenómenos de saltos e velocidade de propagação muito elevada, torna extrema a probabilidade do fogo transpor obstáculos. O ataque direto não é possível. A Ação dos meios terrestres deve-se limitar à retaguarda e flancos do fogo.

No mesmo estudo, Fernandes (2005), é também feita uma tabela com os intervalos de referência para o índice ISI, com correspondente descrição, designadamente quanto à velocidade de propagação que o fogo pode tomar (tabela 10).

Tabela 10 - Intervalos de referência para os índices ISI.

ISI	Descrição
< 3	A propagação do fogo é lenta (até 60 m/h)
< 10	A maioria dos fogos são moderadamente lentos (até 300 m/h)
10 - 15	Fogos moderadamente rápidos (300 – 600 m/h), podendo incluir períodos de fogo de copas.
> 15	Fogos de propagação rápida ou muito rápida (acima de 600 m/h), que geralmente envolvem a copa das árvores, a não ser em povoamentos com descontinuidade vertical bastante acentuada.
> 30	Fogos de copas extremamente rápidos (acima de 2 km/h).

Considerando a sustentada fiabilidade da indexação deste sistema canadiano de perigo de incêndio, foi igualmente com base nos índices diários de FWI, registados no território Continental, por concelho<sup>7</sup>, durante os anos de 2016 e 2020, que se sustentou o presente trabalho. Dados estes que foram disponibilizados pela equipa CeaseFire (Nunes & Pinto), do Instituto Dom Luiz (IDL) a partir de informação disseminada pela Satellite Application Facility on Land Surface Analysis (LSA SAF). Procurou-se avaliar, dentro dos trilhos onde a exposição ao perigo é estruturalmente mais alta, mas também, quais os dias em que se verificaram as provas em intervalos de perigo meteorológico mais críticos para o desenvolvimento das atividades outdoor. Foram verificados períodos em que ocorreram os eventos, no passado e que não devem ocorrer no futuro sob pena de, na eventualidade da ocorrência de um IR, provocarem acidente grave ou catástrofe.

O procedimento foi esquematizado na fig. 30.

---

<sup>7</sup> Há uma nota muito importante a reter relativamente ao FWI e respetivo método de recolha dos dados. Se o FWI depende do índice de propagação inicial (ISI), diretamente relacionado com a velocidade do vento, considerando os valores observados às 12 UTC, este valor estará subavaliado para as regiões litorais a norte do rio Mondego, uma vez que uma parte considerável da área ardida nestas regiões resulta em grande medida das condições muito favoráveis ao desenvolvimento de incêndios, provocadas pelos ventos fortes e secos de leste, que se verificam de madrugada, na época estival e que acabam por alargar o seu perímetro e área ardida ao longo do dia, em virtude da habitual mudança de vento ao final da manhã. Este facto está devidamente identificado no Estudo Técnico - Análise de indicadores de desempenho do Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios na transição (2018-2020) para o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais, (OTI, 2020).

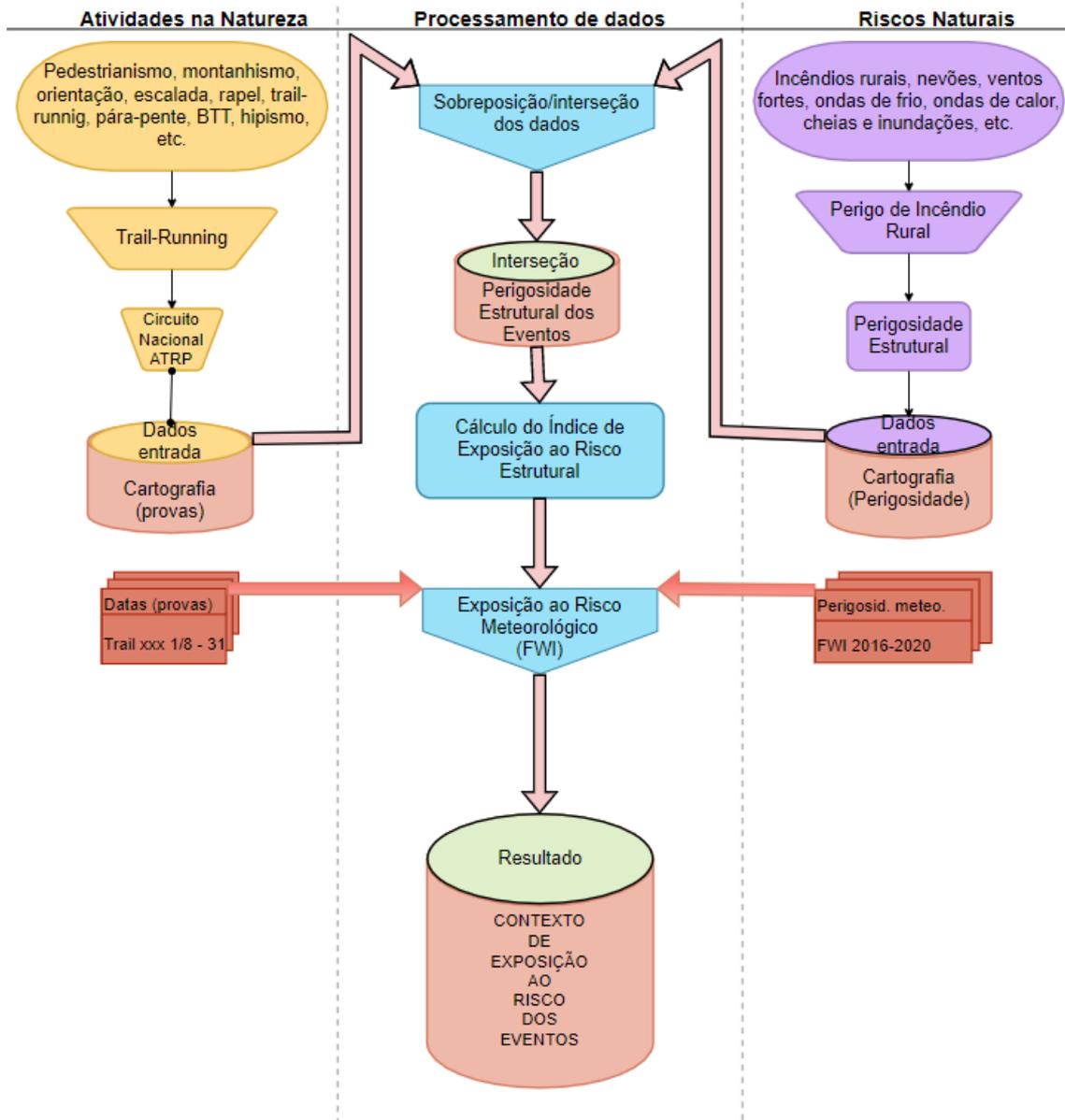


Fig. 30 - Processamento dos dados para aferir a vulnerabilidade da realização de TR em espaços naturais com classes de perigosidade mais altas e em períodos com piro-meteorologia mais crítica.

### 3.1.3. Aferição dos Níveis de Exposição dos Trilhos ao Perigo de IR

Para aferir o risco que poderá estar potencialmente associado à ocorrência de IR nos eventos de TR, impôs-se, não só identificar os locais em que estruturalmente o perigo é mais alto, mas também pesar as diferentes proporções de cada um dos níveis analisados e considerar a dificuldade do trilho. Assim, foram considerados 3 parâmetros fundamentais:

- A. Perigosidade média do trilho;

- B. Exposição ao perigo, considerando o comprimento dos troços em perigosidade Alta e Muito Alta;
- C. Dificuldade do trilho, em função das categorias definidas pela ATRP.

Por outro lado, houve necessidade de identificar dentro dos eventos desenvolvidos em território com perigosidade estrutural maioritariamente Alta e Muito Alta, aqueles cujos atletas estiveram mais expostos, atendendo aos índices meteorológicos de perigo de incêndio acima de Muito Elevado, verificados nas datas dos eventos.

O cruzamento geográfico de todos os trilhos de provas TR realizados no território nacional (obtidos a partir da larga pesquisa realizada) com a cartografia de perigosidade estrutural 2020-2030 (ICNF, 2020), ilustra com precisão os diferentes níveis de perigosidade a que estão expostos todos e cada um dos trilhos em cada ponto/parte do traçado. Não obstante, para efeitos do presente estudo, que compreende a avaliação do nível de exposição dos praticantes de atividades outdoor ao perigo de IR, a análise sob o ponto de vista do perigo estrutural no território não é suficiente, na medida em que estas ocorrem em diferentes períodos do ano, aos quais correspondem diferentes índices meteorológicos de perigo. Impôs-se, então, analisar com idêntico detalhe o índice meteorológico - FWI - registado nas datas em que ocorrem habitualmente as principais provas destes eventos outdoor, cujo raciocínio foi já esquematizado na Fig. 30.

Do levantamento das principais provas de TR que ocorrem no território Continental, realizado na secção 3.1.1. e da conseqüente seleção e uniformização dos 99 eventos da ATRP, tratamento dos dados e acomodação dos traçados, resultou uma única camada vetorial a que foi dado o nome de “Trilhos\_Eventos.shp”. A criação desta camada teve como finalidade última o seu cruzamento com a carta de perigosidade de incêndios rurais, cujo processo foi desenvolvido recorrendo à ferramenta de geoprocessamento que relaciona diferentes camadas – *intersect*. Foi assim criada uma nova camada de linhas, resultante da interseção dos elementos geográficos do tipo polígono (shapefile) da cartografia de perigosidade - “Perigosidade.shp” - e dos elementos geográficos do tipo linhas - “Trilhos\_Eventos.shp”. A este produto final foi dado o nome de “Trilhos\_Eventos\_Perigosidade.shp”, cuja respetiva tabela de atributos compreende já a categoria de perigosidade que cada troço de determinado trilho interseta no seu percurso e respetivo comprimento, de acordo com o ilustrado na Fig. 31.

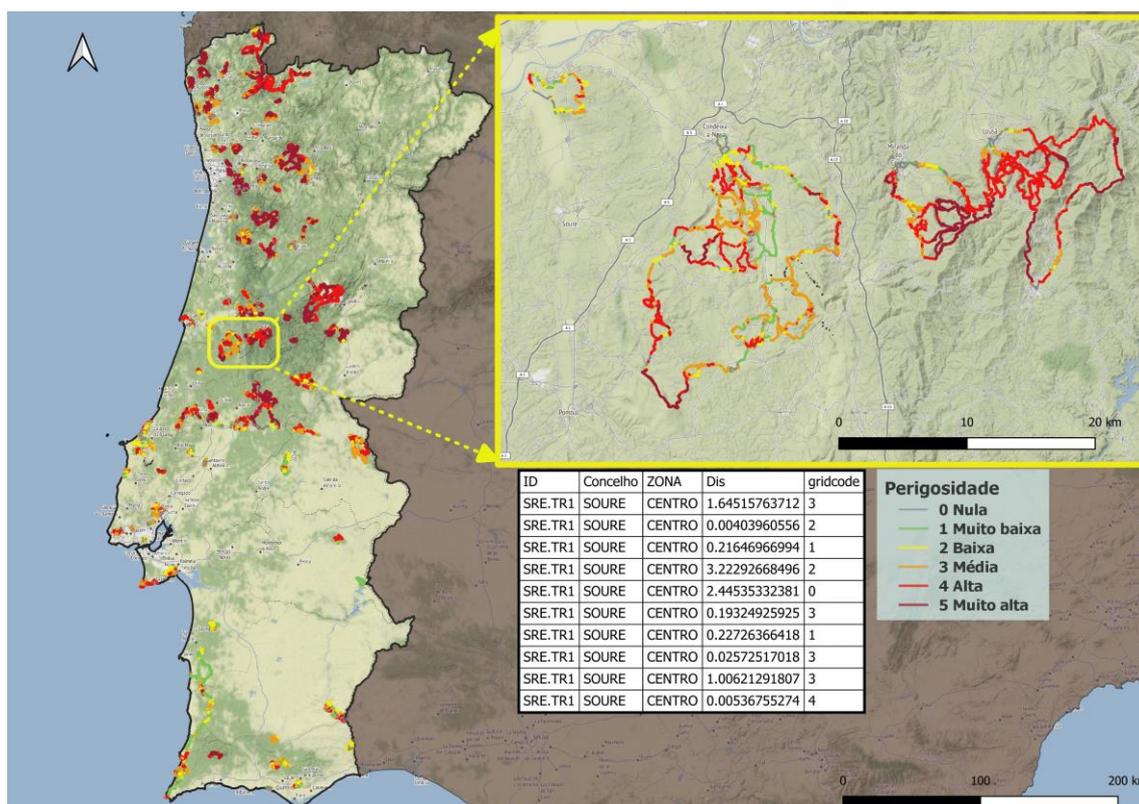


Fig. 31 - Mapa com interseção nos níveis de perigosidade dos trilhos.

A tabela de atributos foi exportada para uma folha de cálculo com a listagem dos eventos TR da ATRP, que compreende os campos do evento TR (ID), o concelho onde se realizou e respetiva zona do país, bem como o índice de perigosidade (ÍNDICE PERIG) atribuído em cada parte do percurso e correspondente medida (DISTÂNCIA), resultando em mais de 13 000 registos associados aos 99 eventos TR da ATRP. A título de exemplo, meramente ilustrativo, a tabela 11, apresenta alguns dos registos obtidos.

Tabela 11 – Exemplo da disposição dos atributos dos eventos TR e dos índices de perigosidade dos respetivos troços.

ID	CONCELHO	ZONA	DISTÂNCIA	ÍNDICE PERIG
CVL.UE1	SEIA	CENTRO	111,99	5 MUITO ALTA
CVL.UE1	SEIA	CENTRO	38,91	4 ALTA
CVL.UE1	SEIA	CENTRO	1,30	0 NULA
CVL.UE1	SEIA	CENTRO	1,27	2 BAIXA
CVL.UE1	SEIA	CENTRO	0,79	3 MÉDIA
PRG.UT1	STA MARTA PENAGUIÃO	NORTE	24,41	5 MUITO ALTA
PRG.UT1	STA MARTA PENAGUIÃO	NORTE	16,19	3 MÉDIA
PRG.UT1	STA MARTA PENAGUIÃO	NORTE	8,06	4 ALTA
PRG.UT1	STA MARTA PENAGUIÃO	NORTE	2,95	0 NULA
PRG.UT1	STA MARTA PENAGUIÃO	NORTE	1,03	2 BAIXA
PRG.UT1	STA MARTA PENAGUIÃO	NORTE	0,09	1 MUITO BAIXA
SNS.UT1	SANTIAGO DO CACÉM	SUL	29,95	1 MUITO BAIXA
SNS.UT1	SANTIAGO DO CACÉM	SUL	2,70	2 BAIXA
SNS.UT1	SANTIAGO DO CACÉM	SUL	1,40	3 MÉDIA
SNS.UT1	SANTIAGO DO CACÉM	SUL	1,04	0 NULA
SNS.UT1	SANTIAGO DO CACÉM	SUL	0,07	4 ALTA

O resultado foi uma média superior a 130 troços por trilho de evento, com medidas que oscilam entre um máximo de 112km em perigosidade Muito Alta (5), no “Estrela Açor Ultra Endurance” e os mais variados valores em todos os eventos, nas 5 categorias de perigosidade, até um mínimo de 1m. Esta informação permitiu visualizar uma série de diferenças de perigosidade entre os diversos troços dos trilhos elencados na amostra e, nalguns casos, facilmente se conseguiu ter uma ideia daqueles que poderiam representar maior ou menor perigo. Mas não permitiu estabelecer uma hierarquia clara para o risco que poderá potencialmente estar associado à ocorrência de IR, baseada em critérios objetivos e que consolidassem, não só a importância do comprimento, continuidade e quantidade de troços de um trilho em perigosidade Alta e Muito Alta, mas também a ponderação de proporções entre os diferentes níveis, pelo que houve necessidade de estabelecer critérios, baseados nos parâmetros já referidos no início desta secção: perigosidade média do trilho; exposição ao perigo, considerando o comprimento dos troços em perigosidade Alta e Muito Alta; dificuldade do trilho, em função das categorias definidas pela ATRP. A definição destes três parâmetros utilizados para classificar o risco de incêndio baseia-se nas expressões que se detalham e justificam, em seguida.

#### PERIGOSIDADE MÉDIA DO TRILHO (A)

Para o cálculo do indicador da perigosidade média do trilho (A) recorreu-se à seguinte expressão:

$$A = \sum_{j=1}^p \frac{L_j}{L} \times w_j \quad (8)$$

$L_j$  – Comprimento do trilho com nível de perigosidade  $j$

$L$  – Comprimento total do trilho

$w_j$  – Peso do nível de perigosidade  $j$

$p$  – Número de níveis de perigosidade (5)

Este indicador varia entre 1 e 135,6, uma vez que o fator  $w$ , que reflete o número de vezes que a classe de perigosidade Muito Alta é maior que a classe de perigosidade Muito Baixa. Este fator foi obtido a partir da média dos valores de perigosidade da tabela de propriedades das respetivas classes que sustentam o cálculo da cartografia de perigosidade (secção 3.1.2.1 – Tabela 7). Consequentemente,  $w$  resulta nos valores apresentados na tabela 12 para as várias classes de perigosidade. Desta forma, este indicador, permite aferir os níveis de perigosidade estrutural média presentes num determinado trilho.

Tabela 12 - Peso do nível de perigosidade de cada classe, em função dos respetivos valores de perigosidade.

Peso do nível de perigosidade (W)	Valores de perigosidade	Classes de perigosidade
135,6	0,142 - 2,841	5 Muito Alta
8,7	0,050 - 0,142	4 Alta
3,5	0,028 - 0,050	3 Média
2	0,015 - 0,028	2 Baixa
1	0,007 - 0,015	1 Muito baixa

As classes Alta e Muito Alta estão em quantidades superiores à média do trilho quando perigosidade média do trilho (A) ultrapassa um valor acima de 6,1 na medida em que, metade do trilho em classe Média ( $w=3,5$ ) mais metade do trilho em classe Alta ( $w=8,7$ ) resulta  $A=6,1$  ( $\frac{1}{2} \times 3,5 + \frac{1}{2} \times 8,7 = 6,1$ ). À medida que este indicador se aproxima do valor máximo ( $A=135,6$ ), maior será a quantidade de troços do trilho na classe Muito Alta, pelo que devem ser previstas medidas compensatórias para garantir o socorro em caso de IR.

### EXPOSIÇÃO AO PERIGO (B)

Para o cálculo do indicador de exposição ao perigo do trilho (B) recorreu-se à seguinte expressão:

$$B = \left( \frac{L_{Alta} + L_{Mto\ Alta}}{L_{total}} \right) \times \frac{L_{total}}{L_{ref}} \quad (9)$$

A exposição ao perigo (B) tem em consideração o comprimento do trilho em perigosidade Alta ( $L_{Alta}$ ) e Muito Alta ( $L_{Mto\ Alta}$ ), o comprimento total do trilho ( $L_{total}$ ) e um comprimento de referência ( $L_{ref}$ ). Este último ( $L_{ref}$ ) tem o valor fixo de 5km considerando como sendo a distância máxima admissível que um troço do trilho deverá ter sem que hajam medidas que garantam a funcionalidade operacional e logística em caso de necessidade de evacuação e/ou socorro, partindo do pressuposto que, nesse comprimento, um atleta alcança zona segura ou rota de escape, voltando para trás ou seguindo em frente, fazendo metade do percurso, em menos de ½ hora (Fig. 32). Isso é possível, num ritmo lento, superior a 10min/km – aproximadamente o ritmo médio dos últimos classificados dos TR Longos.

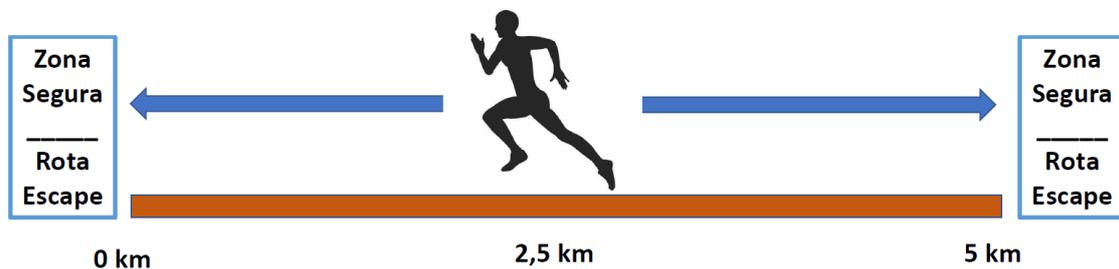


Fig. 32 - Esquema de escape em trecho de 5 Km

Em última análise, o resultado do cálculo deste indicador traduz o número de rotas de escape e/ou desvios de emergência necessários para garantir a evacuação dos atletas na eventualidade de ocorrer um IR, admitindo que tal apenas será necessário nos trechos em perigosidade Alta e Muito Alta do trilho. Contudo, foi estabelecido que o valor máximo que este indicador poderá atingir não será superior a 20, o que corresponde ao valor de B para uma prova de 100km de distância, totalmente em zona de perigosidade Alta e Muito Alta. Tendencialmente, as de menores distâncias são aquelas que têm maior número de participantes e onde as questões logístico-operacionais de massas pesam mais. As provas superiores a 100km, da categoria Ultra Endurance, obedecem a condições especiais, não só de preparação dos atletas, em número consideravelmente inferior, mas também de medidas excepcionais para os acompanhar e monitorizar.

#### DIFICULDADE DO TRILHO (C)

Para o cálculo do indicador que define a dificuldade do trilho (C) recorreu-se à seguinte expressão:

$$C = \frac{D^+}{L} \times 100 \quad (10)$$

A dificuldade do trilho (C) ou índice de esforço, decorre da aplicação direta do rácio utilizado pela Associação Trail-Running de Portugal (ATRP, 2020). Assenta numa relação direta entre o desnível positivo acumulado ( $D^+$ ) e o comprimento total do trilho (L), cujo resultado sustenta o estabelecimento de 7 categorias (de 1 a 7), classificadas em diferentes graus de prova, de acordo com a tabela 13 e que correspondem aos possíveis valores do indicador C, que só nalgumas situações atingem valores superiores a 7 e nunca ultrapassaram o número 9 nos trilhos estudados.

Tabela 13 - Graus das provas da ATRP em função do desnível.

<b>GRAU PROVA</b>	<b>C</b>
<b>1</b>	<b>Até 3</b>
<b>2</b>	<b>Entre 3 e 5</b>
<b>3</b>	<b>Entre 5 e 7</b>
<b>4</b>	<b>Maior que 7</b>

Atendendo a que cada evento estudado pode ter mais que uma prova, o valor considerado foi sempre o da prova mais difícil. Ao aferir a dificuldade de um trilho, está a ser considerado mais um fator que concorre para a avaliação do nível de exposição, atendendo ao maior ou menor desgaste e conseqüente vulnerabilidade física provocada no atleta.

Uma vez determinados os indicadores A, B e C, de um determinado trilho, podemos calcular o índice de exposição ao perigo de um participante nesse trilho (IER) através da seguinte expressão:

$$IER = A \times B \times C \quad (11)$$

Com base nos possíveis valores dos 3 indicadores foram estabelecidos 3 limites para o índice IER que sustentarão um procedimento de gestão do risco de IR em provas de TR que resulta deste índice (ver secção 3.1.4), conforme ilustra a tabela 13. Os limites apresentados baseiam-se num igual número de limites estabelecidos para cada um dos indicadores A, B e C que são igualmente definidos na tabela 14.

Tabela 14 - Limites do índice de exposição ao risco dos participantes em determinado trilho (IER).

IER <sub>i</sub>		PERIGOSIDADE MÉDIA DO TRILHO (A)	EXPOSIÇÃO AO PERIGO (B)	DIFICULDADE (C)
Valores	Limites			
<10,5	Iº Inferior	$A_I \leq 3,5$	1	$C_I \leq 3$
10,5 < IER < 61	IIº Intermédio	$3,5 < A_{II} \leq 6,1$	2	$C_{II} \leq 5$
>61	IIIº Superior	$A_{III} > 6,1$	>2	$C_{III} > 5$

Estes limites do IER estabelecem 3 classes às quais estão associadas as seguintes características:

**Inferior (IER ≤ 10,5)** – Quando o valor da perigosidade média do trilho (A) atinge no máximo de 3,5, que resulta de um valor de W correspondente à classe de perigosidade média, uma exposição ao perigo (B) até um máximo de 1 e uma dificuldade do trilho correspondente à primeira categoria (C=3) do índice de esforço da ATRP, obtemos um IER igual ou inferior a 10,5. O risco de exposição a IR é residual. Um trilho a que esteja associado um IER nesta gama de valores apenas obrigará a medidas mínimas de segurança face a IR e no caso de se verificarem condições meteorológicas extremas.

**Intermédio (10,5 ≤ IER ≤ 61)** – Quando o valor da perigosidade média do trilho (A) está entre 3,5 e 6,1, a exposição ao perigo (B) até um máximo de 2 e uma dificuldade do trilho (C) menor ou igual a 5, correspondente a uma prova do 2º grau do índice de esforço da ATRP, obtemos um IER entre 10,5 e 61. Um trilho a que esteja associado um IER nesta gama de valores merece uma análise um pouco mais cuidada. Os valores de IER estão entre limites intermédios, mas, ao mesmo tempo, à medida que o FWI assume valores Elevados, Muito Elevados, ou Máximos, o risco aumenta progressivamente. Por conseguinte, a avaliação dos sub-índices e parâmetros que estão envolvidos no cálculo do IER servem para afinar a avaliação da exposição ao perigo na eventualidade de ocorrer um IR e consequentes medidas de mitigação a adotar.

**Superior (IER ≥ 61)** – Acima dos valores intermédios anteriores, a perigosidade média do trilho (A) tem as classes Alta e Muito Alta em quantidades superiores à média do trilho e a exposição ao perigo é maior que 2. A dificuldade (C) da prova está acima de 5, (grau da prova é superior a 3). Um trilho a que esteja associado um IER nesta gama de valores merece atenção redobrada em virtude de poder vir a conjugar valores críticos de IER e de FWI. Se para valores de FWI inferiores a Elevado (abaixo de 18,3), o perigo é moderado ou reduzido, o mesmo já não acontece no sentido inverso. Quando a níveis superiores de perigosidade estrutural juntamos a

meteorologia mais adversa (FWI Muito Elevado e Máximo), estamos perante eventos que, nestas condições críticas, não deviam realizar-se e que dificilmente o serão à luz das alterações introduzidas pelo decreto-lei 82/2021, de 13 de outubro de 2021. No entanto, há que analisar com detalhe os casos em que se conjuga um IER acima de 61 com o FWI inferior a Muito Elevado.

### 3.1.4. Matriz de Risco para Avaliação do Contexto de Exposição ao Risco de IR

Uma vez obtidos os diferentes níveis de IER e para avaliar em termos conjunturais os fatores que podem expor os praticantes de um determinado evento TR ao risco do IR, existe a necessidade de considerar cumulativamente o perigo meteorológico (através do FWI) na data em que ocorreu. A tabela 15 apresenta níveis de exposição ao perigo resultantes da eventualidade de ocorrer um IR que conjugam os valores de IER com as classes de FWI, resultando em 4 categorias: BAIXO, MODERADO, ALTO e CRÍTICO.

Tabela 15 – Conjugação dos valores de IER e das classes de FWI para definição de categorias de níveis de exposição ao perigo.

NÍVEL EXPOSIÇÃO AO PERIGO	FWI	IER <sub>i</sub>	
		Valores	Limites
BAIXO	≤ Elevado	<10,5	Iº inferior
	≤ Moderado	10,5<61	IIº Intermédio
	Reduzido	>61	IIIº Superior
MODERADO	≥ Mt. Elevado	<10,5	Iº inferior
	Elevado	10,5<61	IIº Intermédio
	Moderado	>61	IIIº Superior
ALTO	≥ Mt. Elevado	10,5<61	IIº Intermédio
	Elevado	>61	IIIº Superior
CRÍTICO	≥ Mt Elevado	>61	IIIº Superior

Definidas categorias de exposição ao perigo que conjugam os índices IER e FWI, ou seja o Contexto de Exposição ao Risco (CER) de IR, foi finalmente criada uma matriz de risco (Fig. 33), que permite a utilização da metodologia exposta para a gestão de risco de IR em provas de TR.

IER \ FWI	0-9,4	9,5-18,2	18,3-25,2	25,3-38,9	≥ 39
<10,5	BAIXO			MODERADO	
10,5<61	BAIXO		MODERADO	ALTO	
>61	BAIXO	MODERADO	ALTO	CRÍTICO (Proibido - Art68º, DL82/2021)	

Fig. 33 - Matriz de Risco do CER a IR dos eventos TR - IER/FWI.

Esta matriz estabelece 4 níveis de risco baseados no CER que estão associados às seguintes descrições:

Tabela 16 - Descrição dos níveis de CER que resultam da matriz de risco.

<b>NIVEL</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b><u>BAIXO</u></b>	Está excluída a necessidade de, preventivamente, incluir qualquer medida operacional de apoio ao evento, considerando a reduzida exposição ao perigo estrutural e/ou meteorológico de IR.
<b><u>MODERADO</u></b>	(Medidas mínimas) Dependendo da extensão do trilho, perigosidade e do seu índice de exposição ao perigo (A), poderá haver necessidade de identificar desvios de emergência/rotas de escape. A afetação de meio de combate a IR no local pode justificar-se ainda que sem necessidade de o pré-posicionar. As medidas previstas visam, especialmente, a imprevisibilidade do comportamento dos participantes perante a eventualidade da ocorrência de um IR em condições globalmente moderadas, com expectável desordem provocada no desenrolar da prova e pânico associado
<b><u>ALTO</u></b>	(Medidas preventivas) Deverá haver um planeamento de evacuação eficiente, com respetivos locais críticos, desvios de emergência/rotas de escape, pontos de encontro/zonas de segurança, devidamente identificados e complementados com necessária garantia de um ou mais meios operacionais de combate a IR. É em função da necessária avaliação dos níveis de cada parâmetro e zonas críticas identificadas, que deve ser definido o pré-posicionamento dos meios.
<b><u>CRÍTICO</u></b>	Sob estas condições o evento não devia ser realizado. Conjugam-se índices máximos de ambos os indicadores (FWI e IER), pelo que, independentemente das medidas preventivas adotadas, dificilmente poderão ser asseguradas medidas que garantam a segurança dos atletas na eventualidade de ocorrer um IR. A legislação em vigor a partir de 2022, prevê a proibição de eventos na natureza sob estas condições críticas de perigo estrutural e meteorológico.

De modo a ilustrar a aplicação desta metodologia e para sustentar a necessidade do seu desenvolvimento, o capítulo seguinte analisa e discute os resultados obtidos através da sua aplicação ao universo de trilhos considerados na presente dissertação.

#### 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Toda a metodologia de análise de risco proposta subentende a sua aplicação numa fase prévia ao evento, no momento de planear, considerando o ambiente em que se desenrola e riscos a que poderão estar expostos os seus praticantes. As condições estruturais, meteorológicas e de condição física do atleta e o peso dos diversos de fatores que lhe estão subjacentes são ponderados, incluindo os valores de FWI registados nas datas em que ocorreram os eventos do período estudado. Para ilustrar o tipo de resultado que podemos obter com a aplicação da metodologia foi feita uma análise sumária dos 99 traçados considerados na dissertação e detalhados os aspetos mais marcantes do risco envolvido. A partir dos resultados foram desenvolvidas as medidas mais adequadas à garantia da sua segurança perante a ameaça de um IR.

A avaliação do índice IER às provas de TR do Circuito Nacional da ATRP no período 2016/2020 resultou na distribuição de provas expostas às várias classes do índice IER, exibidas na Fig. 34.

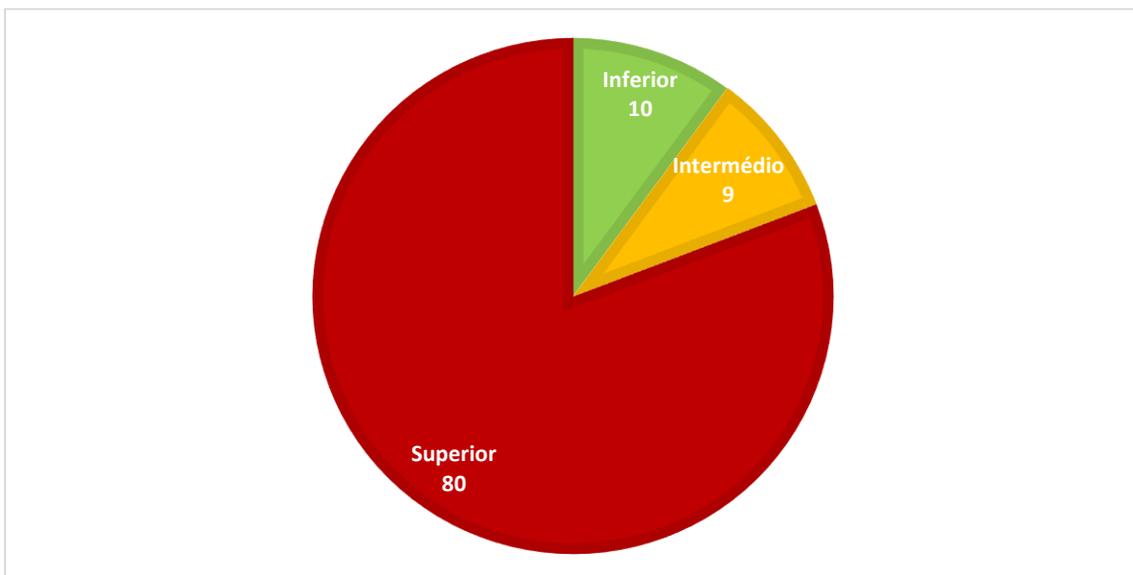


Fig. 34 – Número de eventos e correspondentes limites IER a que estiveram sujeitos os participantes TR do Circuito Nacional da ATRP no período 2016/2020.

Pela leitura da Fig. 34 podemos afirmar que, de acordo com a metodologia aqui proposta, dos 99 eventos considerados, 80 ocorreram em condições que envolveram uma exposição a níveis superiores de perigo, 9 a níveis intermédios e 10 a níveis inferiores de perigo, com base nos limites de IER considerados. Contudo, esta primeira análise não considera cumulativamente os índices meteorológicos de perigo de IR nos dias em que tiveram lugar os eventos. Para aferir o contexto global de perigo a que estiveram expostos nos dias em que ocorreram, foi aplicada

Matriz de Risco CER desenvolvida (Fig. 33, na secção 3.1.4). A agregação dos eventos TR nas 4 categorias do contexto de risco de IR a que tiveram expostos (CER), resultou nas seguintes quantidades apresentadas na Fig. 35:



Fig. 35 - Número de eventos TR nos 4 diferentes contextos de exposição ao perigo de IR, conjugando IER e FWI.

Tendo em consideração os valores apresentados na Fig. 35, podemos então concluir que dos 99 eventos estudados, 36 desenrolaram-se sob condições de risco de IR BAIXO e 26 em condições de risco de IR MODERADO. Dos restantes 37, 17 estiveram expostos a um contexto de risco ALTO e os restantes 20 decorreram mesmo sob condições risco CRÍTICO, expondo os seus praticantes a índices muito elevados de FWI e de perigosidade estrutural, cujas consequências em caso de IR poderiam ser catastróficas. Contudo, é importante referir que nenhum dos eventos inicialmente em níveis inferiores de IER passou a estar conjuntamente exposto ao risco de IR em níveis ALTOS ou CRÍTICOS. Já o inverso acabou por acontecer algumas vezes, atendendo a que eventos que envolvem um IER superior acabaram por ter lugar em períodos de FWI Reduzido ou Moderado.

Para analisar mais detalhadamente os dados obtidos, recorreu-se à apresentação num gráfico de dispersão que, para cada trilho, representa o Índice de Exposição ao Risco (IER) do trilho e o maior índice de Perigo Meteorológico de Incêndio (FWI) registado nos dias em que os eventos associados àquele trilho tiveram lugar entre 2016 e 2020 (Fig. 36).

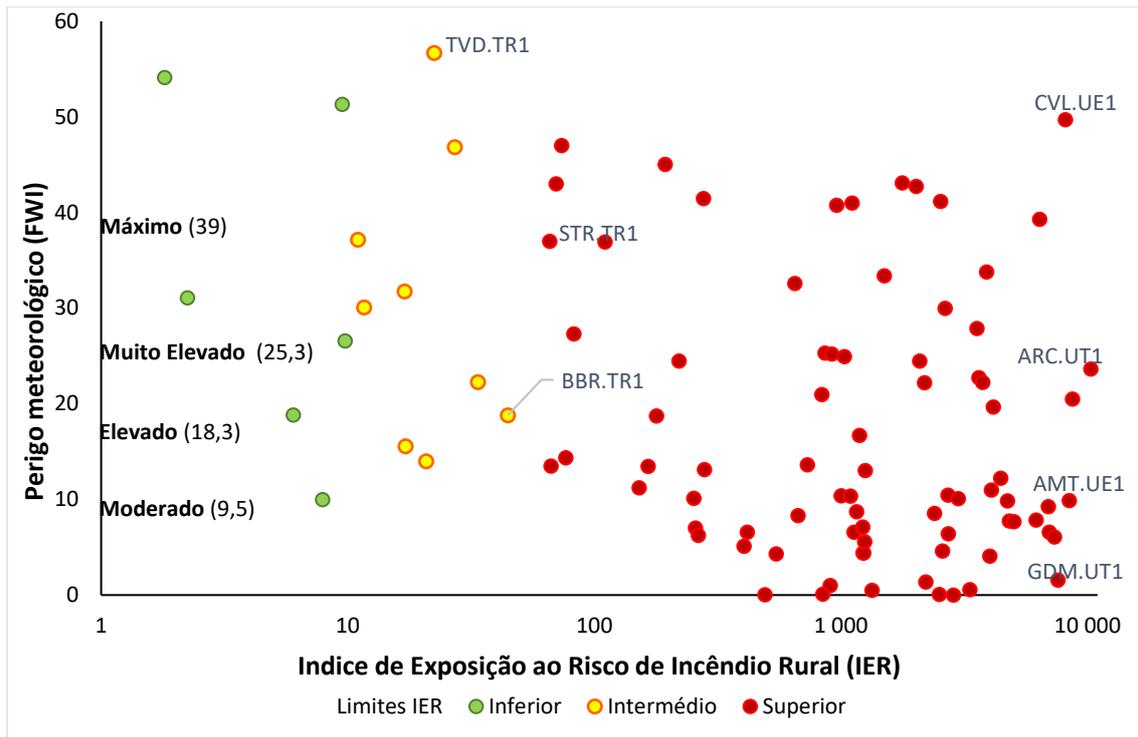


Fig. 36 - Índices de exposição ao risco (IER), e de perigo meteorológico (FWI) de IR verificados nos eventos do Circuito Nacional da ATRP entre 2016 e 2020.

Cada ponto assinalado na fig. 36 corresponde a um trilho/evento (ID) TR dos 99 analisados, cujo intuito foi permitir distinguir os diferentes níveis de perigo a que estes eventos do Circuito Nacional da ATRP expuseram os seus participantes, pela combinação dos índices de exposição ao risco (IER) e de perigo meteorológico (FWI) de IR. Atendendo à elevada amplitude de valores do IER que assumiram os 99 eventos considerados – entre 0,1 e 10 345 – e que uma parte apreciável resultou em valores muito próximos, apenas foram colocados rótulos naqueles que se encontram nos extremos de cada um dos níveis da matriz de risco e que serão analisados detalhadamente mais adiante.

Não foi propósito deste trabalho a análise detalhada de cada um dos 99 eventos, atendendo ao seu elevado número. Por conseguinte e a título de exemplo, foram selecionados para análise e rotulados (Fig. 36), aqueles que se encontram nos extremos de cada um dos níveis da matriz de risco que contextualiza as condições a que estiveram expostos os praticantes dos eventos TR em estudo. Esses eventos estão identificados na tabela 17 pelos respetivos códigos (ID) e respetivos parâmetros ponderados.

Tabela 17 - Exemplos de eventos e respetivos parâmetros ponderados para avaliar as condições a que, globalmente, estiveram expostos os praticantes dos eventos TR.

Código (ID)	CER	FWI (classe)	IER		Sub-índices IER		
			Índice	Níveis	A	B	C
GDM.UT1	BAIXA	Reduzido	7 619	Sup.	103,4	14,0	5,3
BBR.TR1		Elevado	6,0	Inf.	3,5	0,5	3,3
LSB.TR1	MODERADA	Máximo	0,1	Inf.	2,1	0,02	2,5
AMT.UE1		Moderado	8 448	Sup.	69,3	20,0	6,1
TVD.TR1	ALTA	Máximo	22,4	Inter.	3,58	1,57	4,7
ARC.UT1		Elevado	10 345	Sup.	78,4	20,0	6,6
STR.TR1	CRÍTICA	Mt.Elevado	66,0	Sup.	5,1	2,5	5,2
CVL.UE1		Máximo	8 154	Sup.	80,5	20,0	5,1

Mediante os resultados obtidos para cada um dos trilhos, que reflete o nível de risco em que cada trilho coloca os seus praticantes, podem já ser estabelecidas as respetivas medidas a adotar tendo por base a descrição da tabela 16 (secção 3.1.4) relativamente aos CER que resultam da matriz de risco.

Tabela 18 – Descrição do CER dos trilhos GDM.UT1 e BBR.TR1.

#### BAIXA EXPOSIÇÃO AO RISCO

GDM.UT1 – Trail de Santa Iria (Gondomar) – Uma parte considerável dos trilhos associados a este evento desenrolam-se em território com perigosidade estrutural Alta ou Muito Alta, o que explica em grande medida o elevado valor da perigosidade média do trilho (A) e consequente valor do índice de exposição (IER). Aliás, todos os sub-índices ultrapassam os limites superiores. Seria crítico realizar estas provas quando o FWI atinge níveis acima de Elevado. Muitas medidas compensatórias teriam de ser adotadas. Contudo, conjuntamente, acaba por ter um baixo nível de exposição ao risco (CER), uma vez que as provas foram sempre realizadas em períodos de FWI Baixo - final do mês de janeiro ou início de fevereiro.

BBR.TR1 – Columbeira Trail Run (Bombarral) – A perigosidade média do trilho (A) está dentro dos limites intermédios, assim como a dificuldade da prova (C). O facto de a exposição ao perigo apresentar um valor em níveis inferiores acaba por resultar num índice de exposição (IER) inferior. Consequentemente e mesmo com FWI elevado, globalmente, a exposição ao risco (CER) é Baixa.

Tabela 19 - Descrição do CER dos trilhos LSB.TR1 e AMT.UE1.

**MODERADA EXPOSIÇÃO AO RISCO**

LSB.TR1– Lx Trail Monsanto (Lisboa) – O único fator que conduz a que este evento seja considerado globalmente com exposição moderada ao risco é o facto de, pelo menos uma vez, se ter desenrolado sob condições meteorológicas com níveis máximos de FWI. Todos os restantes índices se apresentam nos limites inferiores. A implementação de medidas mínimas, como a garantia de um meio de combate a incêndios, sem necessidade de o pré-posicionar seria suficiente.

AMT.UE1 - Ultra-Trail do Marão – O facto de se tratar de um evento Ultra (+100 km) e de se desenrolar em território com uma percentagem elevada de perigosidade estrutural Alta ou Muito Alta, acaba por se refletir em todos os sub-índices e conduzir a limites superiores do Índice de Exposição (IER). Por conseguinte, o que ditou conjuntamente o nível de exposição (CER) não ser mais elevado foi a meteorologia, cuja classe máxima de FWI a que tiveram expostos foi Moderada. Neste contexto e atendendo aos índices máximos de exposição ao perigo atingidos (B = 20), o planeamento de desvios de emergência associados à existência de uma viatura de combate a incêndios, acrescentaria a segurança necessária à conjuntura verificada.

---

---

Tabela 20 - Descrição do CER dos trilhos TVD.TR1 e ARC.UT1.

**ALTA EXPOSIÇÃO AO RISCO**

TVD.TR1 – Vimeiro Trial Run (Lourinhã) – Todos os sub-índices apresentaram valores intermédios e, conseqüentemente, o limite do índice de exposição (IER) também. Subordinada a estas condições, uma prova que realizada com FWI Máximo - o que se verificou em pelo menos uma vez no período em estudo – resultou conjuntamente em altos níveis de exposição ao risco (CER). Deveria ter sido planeada a eventual necessidade de evacuação durante a prova, com respetivos locais críticos, desvios de emergência/rotas de escape e zonas de segurança devidamente identificadas. Assegurar pelo menos um meio operacional de combate a IR, eventualmente preposicionado em zona crítica, traria mais garantias de segurança.

---

ARC.UT1 - Ultra-Trail Serra da Freita – Este trilha compreende o IER mais elevado de todos os eventos aqui estudados, em resultado dos valores superiores de sub-índices exibidos. Nas condições de FWI elevado em que foi realizado, pelo menos uma vez no período em estudo, deveriam ter sido previstos meios de combate a IR, sem prejuízo da garantia de diversos desvios de emergência para rápida evacuação. A estes fatores acresce a maior vulnerabilidade dos atletas face à dificuldade do trilha. No futuro e na impossibilidade de garantir estas medidas, deveria ser equacionada a sua realização em condições meteorológicas que resultassem em valores inferiores de FWI. O final do mês de junho, fim-de-semana habitualmente escolhido para o efeito, não é seguramente a altura mais indicada.

---

Tabela 21 - Descrição do CER dos trilhos LSB.TR1 e AMT.UE1 e medidas a estabelecer para garantir segurança.

### CRÍTICA EXPOSIÇÃO AO RISCO

STR.TR1 - Trilho das Dores | Abitureiras (Santarém) – O IER, ainda que esteja já incluído nos limites superiores, está entre os mais baixos desta categoria. Considerando os valores dos sub-índices que o constituem, 3 desvios de emergência, um meio de combate a IR e uma boa monitorização da localização dos atletas, poderia oferecer garantias suficientes de controlo da segurança dos atletas deste evento, desde que realizado sob condições de FWI inferiores às registadas nos anos 2016/2020. De acordo com o decreto-lei 82/2021, de 13 de outubro de 2021, se as condições aqui exibidas se verificarem no futuro não poderá realizar-se.

CVL.UE1 - EstrelAçor Ultra-Trail (Seia) – Toda a conjuntura de risco a que esteve exposto este trilho – FWI e IER – desaconselhavam a sua realização. Todos os valores dos sub-índices IER apontam para a necessidade de reforço de medidas de segurança independentemente dos valores de FWI registados, tais como: meios de combate a IR, um exigente sistema de rotas de evacuação e monitorização da localização dos atletas para facilmente responder a qualquer eventualidade. Contudo, no contexto em que se realizou pelo menos uma das provas no período estudado, e à semelhança do evento anterior (STR.TR1), não se deveria ter realizado e de futuro, à luz do decreto-lei 82/2021, de 13 de outubro de 2021, estará proibida a sua realização.

Resumidamente, é importante que para cada um dos sub-índices se tenha em consideração as observações plasmadas na tabela 22:

Tabela 22 - Procedimentos a ter em consideração em função da variação dos valores dos sub-índices de IER.

SUB-ÍNDICE	OBSERVAÇÕES/RECOMENDAÇÕES
PERIGOSIDADE MÉDIA DO TRILHO (A)	Quanto maior for este parâmetro mais altos serão os níveis de perigosidade associados ao trilho e, conseqüentemente, a crescente necessidade de prever medidas compensatórias: meios de combate e seu pré-posicionamento em locais mais críticos.
EXPOSIÇÃO AO PERIGO (B)	<p>Uma vez que este item está diretamente relacionado com a exposição dos troços a níveis de perigosidade Alta e Muito Alta em contínuo, remete a atenção para as necessidades em termos de desvios de emergência, que serão tantos mais quanto maior for o seu valor até um máximo de 20, pelas razões já apresentadas em 3.1.3.</p> <p>Pode e deve ser conjugado com item o anterior, em termos de planeamento de evacuação e pré-posicionamento de meios.</p>
DIFICULDADE (C)	Quanto maior for este sub-índice, mais provável é o progressivo aumento da vulnerabilidade dos atletas ao longo do percurso. A atenção deverá estar mais focada neles, monitorização da sua posição no percurso e, considerando o provável desgaste, mais as atenções devem apontar para os últimos terços das provas, eventualmente com reforço das medidas previstas em A e B.

## 5. ESTUDO DE CASO

Já vimos anteriormente (secção 4.1) para onde devemos direcionar a atenção e que tipo de medidas de mitigação se devem adotar, em função da natureza dos fatores que mais pesam no cálculo do IER de determinado trilho. Como exercício de teste à metodologia e medidas aqui apresentadas, selecionou-se uma prova do CNTR, determinou-se a previsível conjuntura de exposição ao risco de IR (IER e FWI), estabeleceram-se medidas em função dos sub-índices obtidos e procurou-se e analisar os resultados, simulando a eventualidade de ocorrer um incêndio florestal sob condições de FWI semelhantes.

### 5.1. Seleção do Evento de Trail-Running para o Estudo de Caso

A prova de TR selecionada foi o Trail de Santa Justa, categoria “longo”. Este evento tem lugar, habitualmente, no último fim-de-semana de julho, pelo que, previsivelmente, o FWI pode atingir níveis que desaconselham a realização de atividades Outdoor. Nos últimos 5 anos os valores registados foram os apresentados na tabela 23.

Tabela 23 - Classes de perigo registadas em Valongo nos dias em que se realizou o TR de Santa Justa entre 2016 e 2020.

DATA	FWI	CLASSE DE PERIGO
2016-07-31	26,4	MUITO ELEVADO
2017-07-30	20,4	ELEVADO
2018-07-29	16,0	MODERADO
2019-07-28	7,9	REDUZIDO
2020-07-25 (adiado devido à COVID-19)	41,0	MÁXIMO

Relativamente ao IER e respetivos sub-índices que o sustentam, foram igualmente realizados os cálculos, conforme metodologia proposta em 3.2.3., e os resultados obtidos são apresentados na tabela 24.

Tabela 24 - Índice de Exposição ao Risco e respetivos sub-índices para o Trail de Santa Justa (Valongo)

ÍNDICES	Valores
Perigosidade Média do Trilho (A)	85,7
Exposição ao Perigo (B)	5,0
Dificuldade (C)	5,4
Índice de Exposição ao Risco (IER)	2301,3

Conforme se verifica pela consulta à tabela 23, todos os sub-índices e consequente IER apresentam níveis superiores de exposição ao perigo. Assim, fará sentido analisar agora as medidas a providenciar para minimizar a exposição ao risco, atendendo aos diferentes índices de perigo meteorológico (FWI) registados e consequentes contextos de perigo em que se desenrolaram as provas. Com o apoio da Matriz de Risco CER a IR dos eventos TR (fig. 33), proposta na secção 3.1.4, elaborou-se a tabela 25 onde se definem os procedimentos a adotar para esta prova mediante os diferentes contextos de risco analisados.

Tabela 25 - Medidas a providenciar para mitigação de risco em caso de IR, considerando os diferentes contextos de exposição ao risco.

DATA	FWI	IER	CER	Sub-índices de IER		
				A - 85,7	B - 5,0	C - 5,4
2016-07-31	MT ELEV. 26,4	2 301 (Superior)	CRÍTICO	Não devia ser realizado		
2017-07-30	ELEV. 20,4		ALTO	1 meio de combate a IR, pré-posicionado.	5 desvios de emergência	Eventual posicionamento do meio de combate próximo do último terço da prova
2018-07-29	MOD. 16,0		MODER.	Um meio de combate a IR, sem necessidade de pré-posicionamento.	2 ou 3 desvios de emergência nos locais mais críticos.	
2019-07-28	RED. 7,9		BAIXO	Sem necessidade de medidas adicionais		
2020-07-25	MÁX. 41,0		CRÍTICO	Não devia ser realizado		

Uma vez que a tabela 25 identifica aquilo que seria razoável ter previsto nestes eventos para o CER de IR avaliado, para os diferentes valores de FWI verificados e um IER fixo (relativo ao traçado em apreço), pode agora realizar-se o teste das medidas à eventualidade de um IR ocorrer em condições semelhantes de FWI. O primeiro passo será definir em mapa as medidas previstas num plano prévio de segurança para apoio às operações de evacuação e, posteriormente, sobrepor a eventualidade do IR.

## 5.2. Plano Prévio de Segurança para Apoio às Operações de Evacuação

Para o percurso do Trail Longo de Santa Justa, que apresenta um total 28 977m, identificaram-se alguns pontos de apoio a eventuais operações de evacuação perante a ameaça de um IR. Na Fig. 37 é mapeado o respetivo percurso, o Posto de Comando Operacional (PCO), a localização do veículo de combate a IR, as zonas de segurança e de abastecimento, os desvios de emergência e rotas de escape - no mínimo 5 alternativas, devidamente distribuídas pelo percurso, em consonância com o valor de exposição ao perigo (B) encontrado.

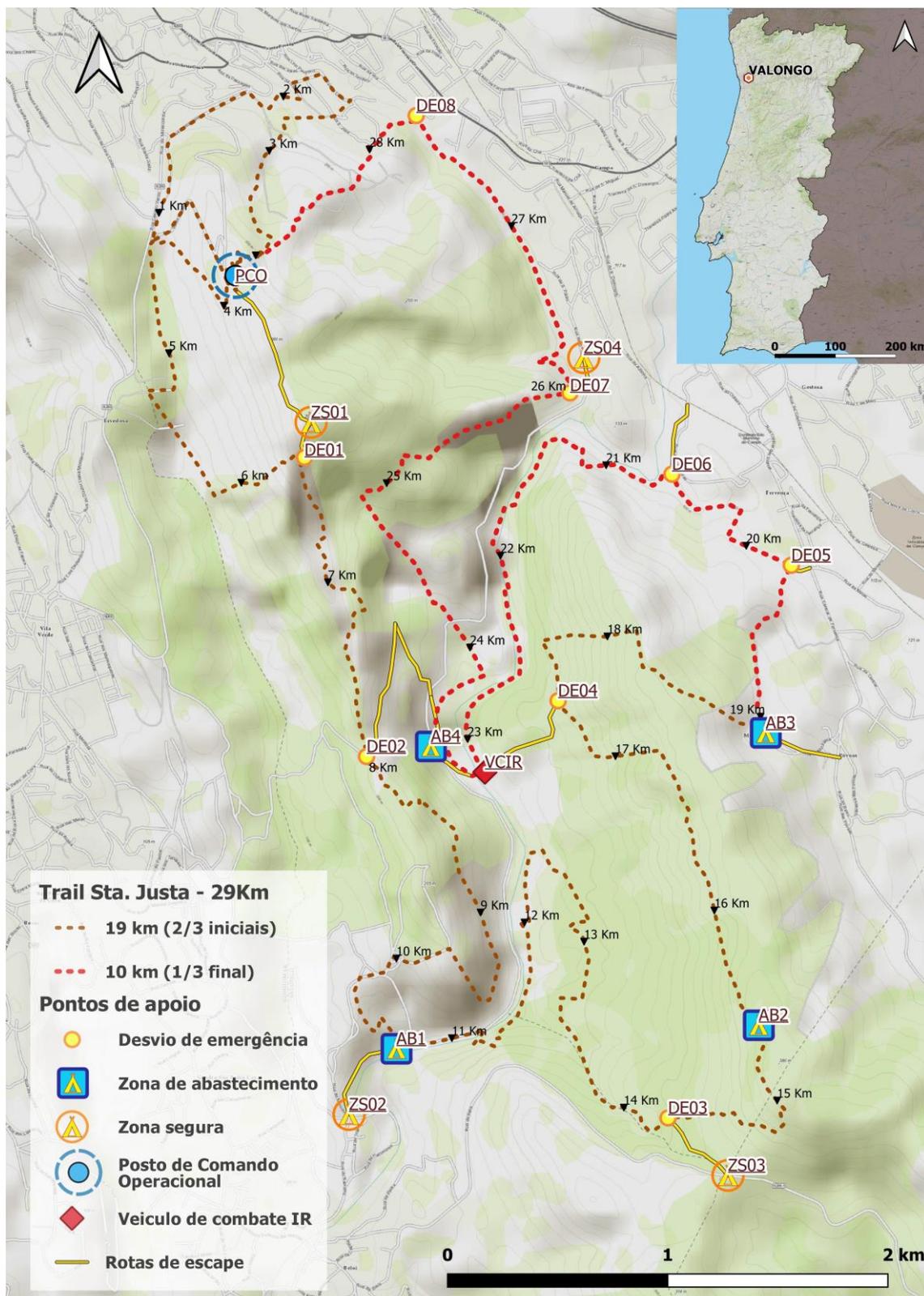


Fig. 37 - Planeamento dos desvios de emergência para sustentar eventuais operações de evacuação ao Trail Longo de Santa Justa.

Uma vez que a dificuldade do trilho resultou no valor de 5,4, ou seja, já no nível superior do índice “C”, houve necessidade de reforçar as medidas previstas em A e B, de acordo com as recomendações propostas na tabela 22. Por conseguinte, em virtude de no último terço do percurso a vulnerabilidade física dos participantes ser previsivelmente maior, foram definidos 5 desvios de emergência e a necessidade de um veículo de combate a IR, preposicionado, mais ou menos a meio deste troço. A localização destes e dos restantes pontos de apoio a eventuais operações de evacuação no decorrer do evento face à ameaça de um IR, foi feita mediante as características e oportunidades encontradas no terreno, nomeadamente:

- A rede viária e caminhos florestais existentes;
- As zonas de abastecimento previamente definidas pela organização;
- Os locais identificados com as características mínimas para serem enquadráveis como zonas de segurança - espaço preferencialmente artificializado ou, se inserido em área florestal, desprovido de combustíveis e sem árvores, num raio superior a 30m, onde as pessoas poderão refugiar-se até à chegada de mais apoio de evacuação.

Na tabela 26 são discriminados os pontos assinalados na figura, respetivas distâncias no percurso, bem como o comprimento da rota de fuga desde o desvio de emergência até à zona segura.

Tabela 26 - Distâncias no trilho e a zonas seguras, dos pontos de apoio a eventuais operações de evacuação no decorrer do TR.

Distância (m)	Descrição	Ref.	Distância à Zona Segura
6 400	Desvio de emergência	DE01	170
8 000		DE02	1 300
10 800	Abastecimento/desvio de emergência	AB1	450
14 400	Desvio de emergência	DE03	400
15 400	Abastecimento/zona segura	AB2	0
17 400	Desvio de emergência	DE04	500
19 000	Abastecimento/zona segura	AB3	0
19 800	Desvio de emergência	DE05	100
20 800		DE06	350
23 400	Abastecimento/zona segura	AB4	000
26 000	Desvio de emergência	DE07	150
27 600		DE08	100

No total estão definidos:

- 4 - abastecimentos (previsto pela organização para os atletas);
- 8 – desvios de emergência
- 4 – zonas seguras

O planeamento acima desenhado esteve subordinado à eventualidade do pior cenário em termos de CER. Ou seja, o TR realizar-se com FWI Elevado e previsível comportamento do fogo, o que determinou as medidas preventivas e de evacuação a adotar. Acima da classe de FWI Elevado pura e simplesmente não deveria sequer realizar-se a prova.

Há uma nota que não deve ser desvalorizada antes de passarmos ao teste propriamente dito das medidas acima preconizadas. O planeamento das operações de evacuação identifica os riscos e prevê os meios e medidas necessárias para garantir a segurança do evento perante a ameaça de um IR. Contudo, todo o trabalho de preparação pode estar comprometido se os elementos da organização e restantes entidades envolvidas no socorro, não estiverem coordenadas e cientes daquilo que foi planeado para agirem em conformidade.

### 5.3. Teste das Medidas Preconizadas Face a um Incêndio Rural

Para testar o planeamento de evacuação realizado na secção 5.2, houve necessidade de, dentro do histórico dos últimos 10 anos, identificar aqueles IR que intersetassem o trilho em análise (Fig. 38). Uma vez listados na tabela 27, selecionou-se aqueles que ocorreram dentro do intervalo de FWI admissível para aplicação da metodologia proposta neste estudo. Ou seja, aqueles IR cujo FWI compreenda as classes iguais ou inferiores a Elevado, na medida em que, atendendo ao IER encontrado para este trilho (2301,3), classes superiores de FWI (Alto ou Muito Alto) deveriam levar organização e autoridades a cancelar o evento.

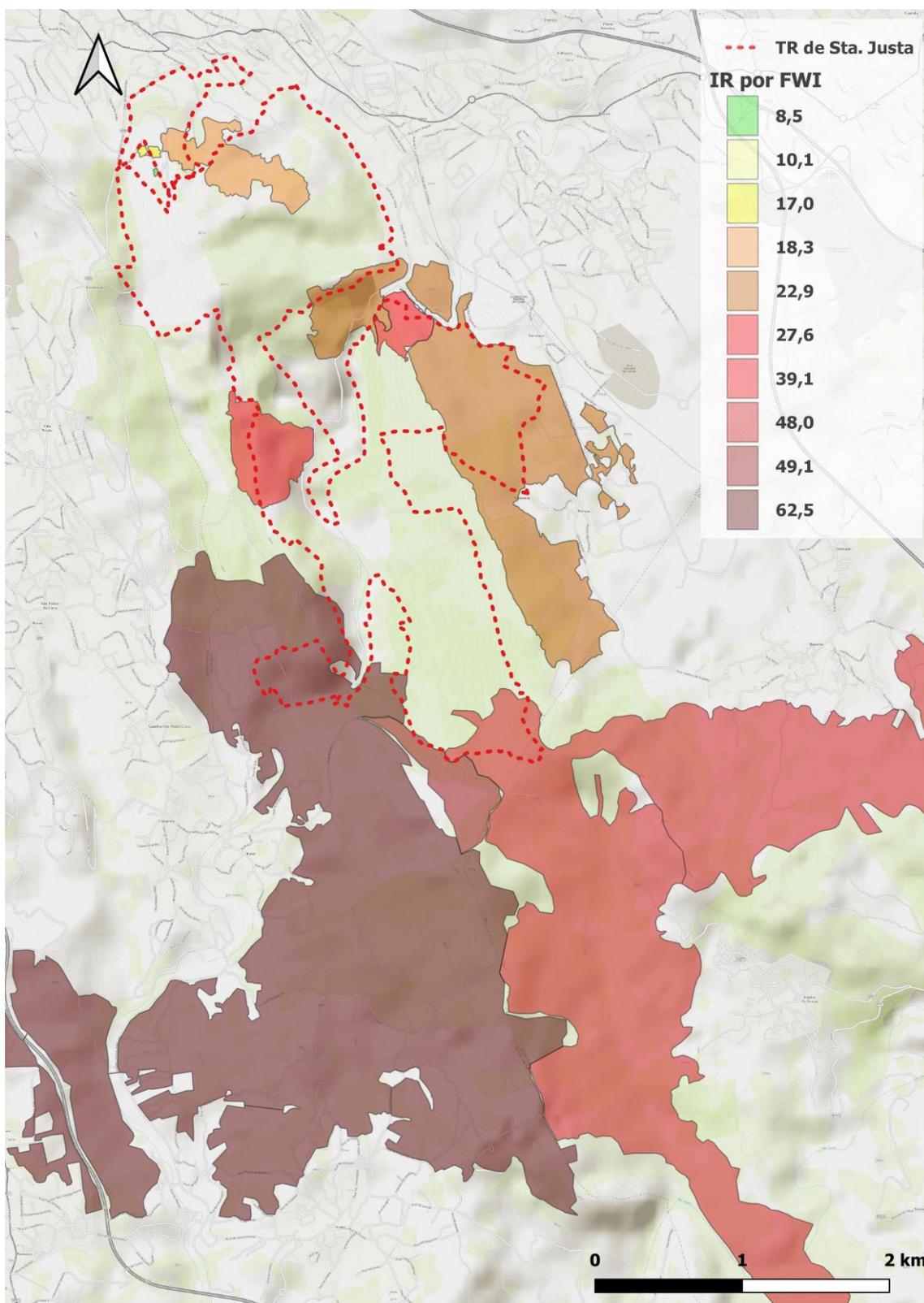


Fig. 38 – IR que intersetaram o trilho de Sta. Justa, entre 2011 e 2020, por FWI.

Tabela 27 - Lista de IR ocorridos entre 2011 e 2020 que interseam o trilho do TR de Santa Justa.

Incêndio Rural	Data	Distância (m)	FWI	Área ardida (ha)
Sta. Justa	13 jun. 2014	8	8,5	0,19
	7 jun. 2013	35	10,1	0,08
	3 set. 2016	3	17,0	0,84
Queiva	1 jul. 2012	484	18,3	26,85
	6 set. 2015	3 617	22,9	188,75
Couce	4 jul. 2013	501	27,6	10,44
Além Rio	4 abr. 2015	814	39,1	28,83
Gondomar	30 ago. 2013	1 249	48,0	731,59
Passal	28 ago. 2013	222	49,1	23,84
	8 ago. 2016	2 794	62,5	795,77

Por último, para garantir a exequibilidade deste exercício, estabeleceu-se como mínimo de área ardida os 10ha. Assim e dentro destes parâmetros, foram identificados 2 IR no Sistema de Gestão de Informação de Incêndios Florestais do ICNF (2021), apresentados na tabela 28.

Tabela 28 – IR com área superior a 10ha, que interseam o trilho do TR de Santa Justa, ocorridos nos últimos 10 anos.

Incêndio Rural	Data	Meteorologia (Estação - Aeroporto)								Área ardida (ha)
		T(°C)	V(km/h)	HR	DC	FFMC	BUI	ISI	FWI	
Queiva	6 set. 2015	23,3	13	45%	615	88,8	88	6,9	23	189
Sta. Justa	1 jul. 2012	19	25	52%	235	84,9	53	7,4	18	27

Para permitir uma boa leitura da forma como estes incêndios interseariam os trilhos, fez-se a sobreposição na cartografia, com os respetivos pontos de início e direção da propagação da frente de fogo (Fig. 39).

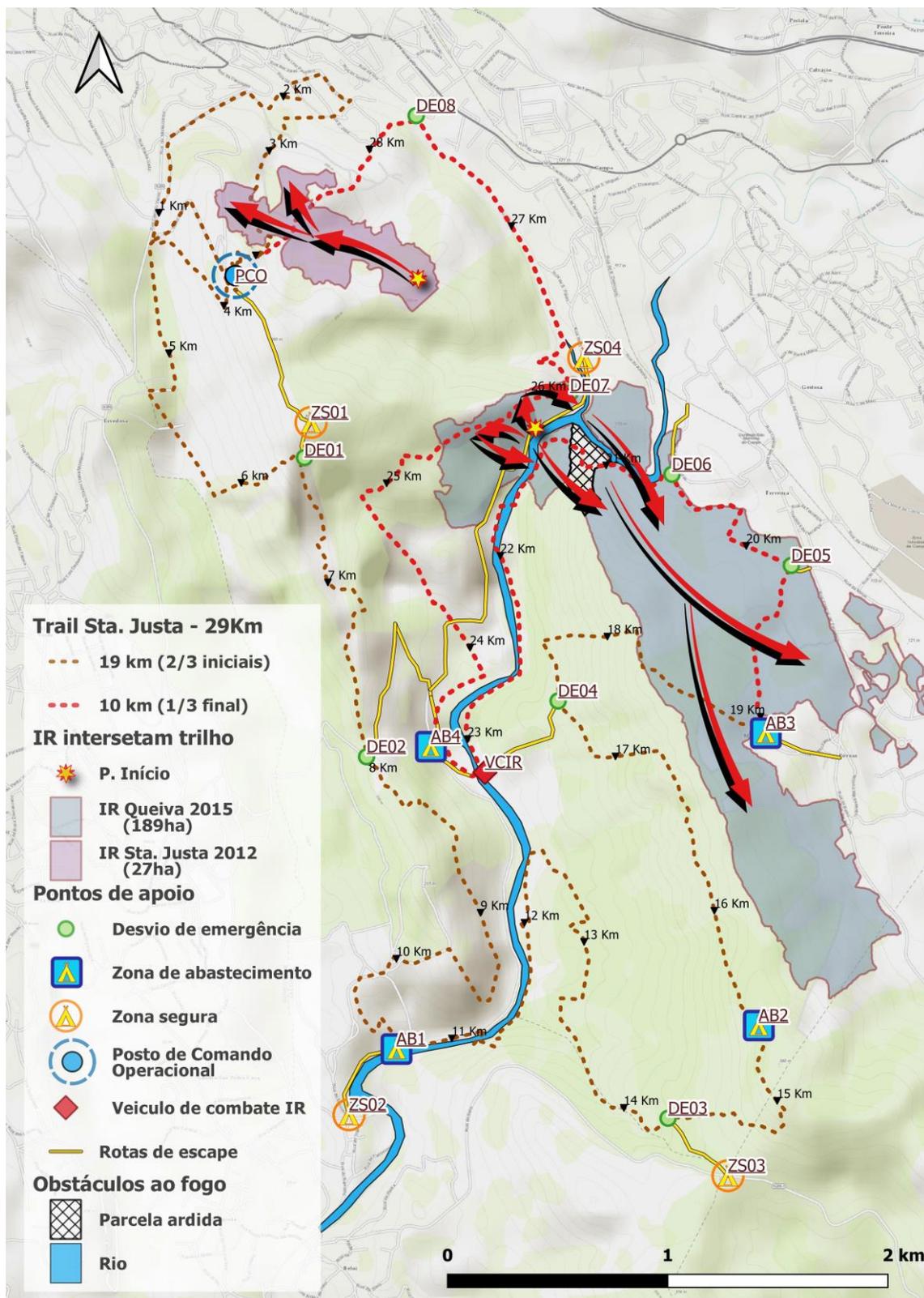


Fig. 39 - Traçado do Trail de Santa Justa e sobreposição de áreas ardidas superiores a 10ha, em 2015 e 2012.

Na tabela 29 são apresentadas as quantidades de trilho afetadas e respetivas distâncias interseccionadas pelas áreas ardidas.

Tabela 29 – Porções do TR de Santa Justa intersetadas pelas áreas ardidas dos IR ocorridos em 2012 e 2015 e respetivas distâncias.

IR	Data	Porção do trilho afetada			FWI	Área ardida (ha)
		Distância (m)	1/3	km		
Sta. Justa	01.07.2012	233	último	28-29	18	27
		247	primeiro	3-4		
Queiva	06.09.2015	3 642	último	18-26	23	189

Antes de passar a análise das operações de evacuação para resposta à eventualidade de um IR nestas circunstâncias, houve necessidade de melhor compreender o comportamento do fogo e a velocidade de propagação de cada um dos incêndios. A sustentação das operações a desenvolver seriam, forçosamente, adaptadas a esse comportamento.

Confrontados os índices de FWI registados pelas entidades oficiais (SGIF) nos dias dos IR selecionados com as tabelas de interpretação das Classes de Perigo de IR (tabela 9, da secção 3.1.2.2), retiradas de Fernandes (2005), bem como recorrendo às tabelas do próprio sistema canadiano (Canadian Forestry Service Environment, 1984) foram estimadas as velocidades de propagação em função dos valores do ISI, ilustrados na tabela 30.

Tabela 30 - FWI, ISI e velocidade de propagação da frente de fogo nos IR de 2012 e 2015, em Valongo.

Incêndio Rural	Data	ISI	Velocidade Propagação (máxima)	FWI	Área ardida (ha)
Sta. Justa	01.07.2012	7,4	300 (m/h)	18	27
Queiva	06.09.2015	6,9		23	189

Para o caso do IR de 2012 e com base nos resultados da prova de 2019, a partir dos quais foi calculada a velocidade média de cada participante, foi possível estimar a sua distribuição ao longo trilho em tempos da prova diferentes, permitindo estimar quantos poderiam ser afetados na passagem pelas duas porções de trilho intersetadas pelo IR – uma entre o km 3,2 e o km 3,4, outra entre o km 28,4 e o km 28,6. Contudo, no primeiro troço, que é ainda muito próximo da partida, a aglomeração de participantes seria previsivelmente muito concentrada, eventualmente superior a 100 pessoas. Já no caso da segunda porção de trilho, por razões opostas - é o último km antes da meta - teria no máximo 6 participantes em simultâneo a atravessar o trilho afetado.

De acordo com a tabela 10 (secção 3.1.2.2) a velocidade de propagação estimada para este IR foi de aproximadamente 300m/h. Uma vez que a distância do ponto de início do IR ao primeiro

troço a ser atingido é de 600m – entre os 400m e os 600m do km 28 – a organização dispunha de duas horas para as operações de evacuação. Tempo mais que suficiente, uma vez que o desvio que antecede o ponto de contacto está a menos de 800m e a meta a menos de 400m. Relativamente ao segundo troço intersetado - entre os 200m e os 400m do km 3 - e uma vez que a distância ao ponto de início do IR é ainda maior, 800m, o tempo disponível para evacuação era igualmente suficiente. Os problemas resultantes destas operações resumir-se-iam mais à gestão de stresse das massas envolvidas do que propriamente à exequibilidade da operação.

No caso do IR da Queiva, em 2015, ao desenvolver a análise, nomeadamente depois das entrevistas realizadas com os responsáveis e operacionais da AFOCELCA<sup>8</sup>, para recolha de elementos adicionais à reconstituição deste IR, rapidamente se percebeu que o padrão de comportamento do fogo, com fenómenos de saltos e fogo de copas logo desde o início, dificilmente encaixava nos índices meteorológicos obtidos a partir da estação meteorológica de Pedras Rubras (Aeroporto do Porto), que alimenta a base de dados do SGIF. A informação que consta na pagina de acompanhamento de ocorrências da Navigator Company e fita-de-tempo do comando nacional da AFOCELCA associada (Anexo E), com base nos dados recolhidos no anemómetro do chefe da brigada no local, regista uma velocidade do vento, no início do incêndio, de 35 km/h. Ora, por si só, este parâmetro, como já vimos anteriormente (secção 3.1.2.2), tem forte influência no índice de propagação inicial (ISI) e por sua vez no FWI.

Na tabela 31 são apresentados os valores oficiais do SGIF e a extrapolação para o que de facto terá ocorrido em virtude do ajustamento de apenas um dos dados, a velocidade do vento registada pela AFOCELCA.

Tabela 31 - Dados meteorológicos do IR de 6 de setembro de 2015, com base nos dados do SGIF e extrapolação do ISI e FWI, com base nos valores de velocidade do vento da AFOCELCA.

IR - Queiva	Data		Meteorologia (Estação - Aeroporto)								Área ardida (ha)	
	6 Set	7 Set	Temp (°C)	Vel. (km/h)	HR	DC	FFMC	BUI	ISI	FWI		
Entidade	Alerta	Fim										
SGIF	14h27	00h24	23,3	13	45%	615	88,8	88	6,9	23		
AFOCELCA	14h23	-	-	35	-	-	-	-	19	45	189	

Reajustados os dados, obteve-se um valor de 19 para o ISI, que resultou num FWI Máximo - 45. Neste contexto, mais ajustado à realidade das condições meteorológicas daquele dia, já foi

<sup>8</sup> Agrupamento complementar de empresas do grupo Navigator Company e do grupo ALTRI com uma estrutura profissional própria para apoiar o combate aos incêndios florestais, em estreita coordenação com a ANEPC.

possível reconstituir a evolução do incêndio, considerando algumas fases importantes do seu desenvolvimento, desde a hora de início até atingir o perímetro final (tabela 32). Consideram-se os registos oficiais do SGIF respeitantes à meteorologia, mas admitiu-se que o registo da fita de tempo da AFOCELCA, relativo à velocidade do vento, foi o realmente verificado naquele dia.

Tabela 32 - Estimativa da progressão do fogo em diferentes fases do IR da Queiva, em 6.9.2015, adaptando os valores de velocidade do vento registados pela AFOCELCA.

IR - Queiva	Tempo do incêndio				Meteo. adaptada				
	15 min. (início)	1ª hora	1h30	4h Dominado	Vel. (km/h)	FFMC	BUI	ISI	FWI
Área Ardida	3ha	50ha	120ha	189	32	88,8	88	19	45
Vel. prop.	2 -3km/h		2 - 0.85km/h						

Os dados agora obtidos explicam mais apropriadamente o comportamento que terá tido o fogo naquele dia, cujas velocidades de propagação, na realidade, se estima terem rondado os 3km/h, em diversas fases do IR, bem como se ajustam mais aos relatos recolhidos dos operacionais que estiveram a combatê-lo. Além do fogo de copas, dos fenómenos de saltos e da velocidade de propagação muito elevada, a probabilidade de nestas condições extremas, o fogo ter capacidade de transpor obstáculos, concretizou-se. Conforme se pode verificar na figura 40, logo no início, o fogo não só saltou uma via e um rio por duas vezes, como avançou uma parcela queimada (fogo controlado e fogacho contíguo), transpondo distâncias superiores a 100m. Este tipo de comportamento só é possível com um FWI Extremo ou Máximo e ajusta-se à respetiva descrição que consta na tabela 9 da secção 3.1.2.2. O próprio cálculo<sup>9</sup> da velocidade de propagação das frentes de fogo confere com os relatos dos operacionais envolvidos relativamente aos locais/hora de combate.

O facto da recolha dos dados meteorológicos oficiais ter sido realizada a partir da estação meteorológica de Pedras Rubras, muito influenciada pela proximidade do mar, pode explicar parte da discrepância dos valores dos índices ISI e FWI. À medida que se avança para o interior, tendencialmente mais seco e com maiores amplitudes térmicas, no período estival da tarde, as temperaturas são também mais elevadas. A esta circunstância acresce que às 12 UTC, hora da recolha dos dados, as condições de vento e temperatura são habitualmente mais amenas. Alias, os padrões sinópticos que conduzem a alterações meteorológicas, diárias e cíclicas, na faixa

<sup>9</sup> Habitualmente recorre-se ao fator multiplicativo  $e^{(0,069 \times D)}$  da velocidade de propagação em terreno plano, (Fernandes, 2002). Sendo que D representa o declive em graus.

litoral do distrito do Porto, foram identificados em estudo para respetiva Comissão Distrital de Defesa da Floresta (Gonçalves et al., 2013) e para o ICNF (Borges, 2017). Estas variações não se refletem nos registos meteorológicos que sustentam a determinação dos índices de FWI, aspetos que acabam por vir ao encontro do já referido subdesenvolvimento do apoio à decisão baseado na informação pirometeorológica, (CTI, 2018), na secção 2.1.3.

Perante os resultados agora apurados, mais ajustados ao contexto em que se terá desenvolvido aquele IR, constatamos que um evento realizado sob aquelas condições ultrapassaria os limites estabelecidos no indicador da matriz proposta na secção 3.1.4., pelo que não deveria realizar-se. Tão pouco se enquadra no contexto proposto para a presente dissertação analisar potenciais repercussões da coincidência daquele evento TR (Santa Justa) com condições de propagação de fogo em níveis superiores a Elevado, tal como terá ocorrido naquele dia de 6 de setembro de 2015. Não obstante, a discrepância aqui encontrada constitui um importante aviso para todas as entidades que integram o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR), relativamente aos dados de base que sustentam a determinação do FWI. Nos termos em que ocorre atualmente, podem induzir num erro de avaliação do risco cujas consequências se podem revelar trágicas!

Por outro lado, é relevante constatar as repercussões quase opostas dos dois cenários aqui simulados. O primeiro, com as condições do IR de 01.07.2012, classificado na matriz de CER aqui proposta, com níveis altos, mas ainda assim exequível, desde que estabelecidas as medidas de mitigação propostas. O segundo, subordinado às reais condições meteorológicas verificadas no IR de 06.09.2015, ultrapassaria os limites definidos pelo indicador aqui proposto e acabaria por resultar num cenário que se revelaria catastrófico e que nenhuma medida de mitigação poderia valer à exceção do cancelamento/adiamento da prova.

## 6. CONCLUSÃO

É incontornável que evolução exponencial das atividades outdoor em contexto de alterações climáticas as coloca numa posição de crescente exposição ao risco de IR. A suscetibilidade do território aumenta, no que concerne aos eventos extremos, que tendem a ser cada vez mais frequentes, designadamente os incêndios florestais. No decreto-lei 82/2021 de 13 de outubro de 2021, que entra em vigor em 2022, o Estado tem em consideração este aspeto, passando a proibir a realização de atividades na natureza nos locais e períodos em que o perigo de IR atinge níveis mais críticos.

Neste âmbito, a metodologia desenvolvida nesta dissertação permite hierarquizar diferentes níveis do contexto de exposição ao risco a que estão sujeitas as provas de TR, tendo sido aplicada ao universo dos 99 eventos estudados do respetivo Circuito Nacional. Conforme se verificou, entre 2016 e 2020, houve pelo menos 20 eventos a decorrer num contexto crítico de exposição ao risco. As organizações, mais preocupadas com o sucesso e retorno financeiro dos eventos, estão pouco alertadas para os riscos associados aos IR e potenciais consequências de estes coincidirem com o desenrolar de um evento TR.

A matriz de risco que resulta da metodologia elaborada, que mede o contexto de exposição ao risco de IR, pretende constituir-se como um indicador para apoio à decisão, no planeamento prévio de segurança a estes eventos. Para cada nível estabelecido são definidas as medidas adequadas, incluindo a inevitabilidade do cancelamento/adiamento no caso de o evento decorrer num contexto crítico de exposição ao risco, cujas repercussões podem ser catastróficas.

### 6.1. Principais Resultados

Entre os diversos aspetos abordados neste trabalho, merece especial destaque o desenvolvimento de um método para aferir a perigosidade média de um trilho e sua exposição ao perigo. Juntamente com dificuldade do trilho definida pela da ATRP, a conjugação destes índices permitem calcular Índice de Exposição ao Risco dos praticantes de TR, índice determinante (IER) para a elaboração da matriz de risco, que sustenta todo o trabalho desenvolvido na presente dissertação.

Com a entrada em vigor do decreto-lei 82/2021 de 13 de outubro e condicionantes associadas à realização de atividades outdoor quando o perigo de IR atinge níveis mais elevados, o indicador desenvolvido nesta dissertação surge como uma ferramenta útil para aferir a viabilidade da

prova, cuja realização poderá ser vinculada à matriz de risco aqui proposta. Esta deverá fazer parte de um respetivo Plano Prévio de Intervenção, que encerra igualmente as medidas a implementar em função dos diferentes níveis de risco. Podemos apontar diversas vantagens para as organizações. Desde logo, no momento da elaboração, partem com maior flexibilidade para a escolha das datas e com a perceção que poderá eventualmente sofrer alterações ou adiamentos em função do perigo meteorológico de IR. Nesse momento podem até prever um “plano B” em condições de IER que permitam realizar o evento independentemente do FWI. Em tempos de emergência climática, este tipo de ferramentas – indicadores de risco e o planeamento prévio dos eventos – devem assumir uma importância crescente e este trabalho procura contribuir para esse fim.

No exercício realizado no Estudo de Caso (Capítulo 5), uma vez mais, confirmaram-se duas evidências: a correlação entre as classes de FWI e as respetivas descrições do comportamento do fogo; e a necessidade emergente de alimentar o cálculo do FWI com dados corretamente recolhidos, geográfica e temporalmente, não só para a determinação do perigo por localidade, mas também e conseqüentemente, para a aplicação da metodologia proposta. Relativamente a este segundo fator, haverá um longo caminho a percorrer para garantir a maior fiabilidade dos índices meteorológicos, designadamente para permitir decisões devidamente sustentadas à Proteção Civil em geral e às organizações de eventos em particular. A questão que agora se coloca é se a evolução das alterações e emergência climática que atravessamos se compadecem com o tempo que o sistema precisa para materializar essa evolução.

Há ainda outro aspeto importante a reter. Excluindo o caso do IR de 06.09.2015, em que foram detetadas discrepâncias na determinação FWI, que mereceram a devida análise, aquando da procura de um incêndio para analisar no caso de estudo, para aquele local, todos os que tinham dimensão significativa (> 100ha) apresentavam índices de perigo meteorológico superior a Elevado. Aparentemente, só naquelas condições de propagação (FWI > Elevado) as áreas ardidadas atingem dimensões superiores a 100ha. Ou seja, para o local e período estudado, com FWI igual ou inferior a Elevado dificilmente teríamos um IR com comportamentos de fogo que resultassem em situações graves para todos aqueles que desenvolvem atividades na natureza. Isto não só confirma, uma vez mais, a fiabilidade que está na génese do cálculo deste indicador de perigo meteorológico de IR que é o FWI e aplicação prática do que está descrito nas respetivas tabelas para cada uma das classes de perigo, como sustenta a metodologia aqui proposta de cingir a realização de eventos na natureza a níveis de FWI iguais ou inferiores a Elevado, desde que devidamente aferido e tomando as medidas adequadas aqui propostas.

Outro aspeto importante que sobressai e que se enquadra, uma vez mais, num dos objetivos da Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva, é a necessidade de evolução para uma maior articulação entre as entidades. No caso concreto, podemos desde logo juntar instituições de ensino superior na formação e investigação com as organizações e municípios que coorganizam e licenciam os eventos. Muito trabalho conjunto pode ser realizado.

Por último, há um aspeto que ainda está demasiado enraizado na sociedade e muito visível na generalidade das entidades organizadoras de eventos. Estas assumem que a segurança do evento está validada a partir do momento em que está articulado com o corpo de bombeiros e que este garante a presença no local. Na eventualidade de ocorrer um incêndio acima da capacidade de extinção, as garantias que oferece a presença uma equipa de combate a IR no local diminuem à medida que aumentam os índices de FWI acima de elevado, pelo que a presença de uma equipa de combate a incêndios nestas circunstâncias, cria uma perigosa e falsa sensação de segurança. O exercício realizado no caso de estudo desta dissertação permite adivinhar o que seria a ocorrência de um IR em condições mais extremas coincidir com o decorrer de uma qualquer atividade na natureza. Dificilmente haveria capacidade de resposta dos meios de combate. Aliás, no caso estudado, os meios de combate chegaram 15min depois, com meios aéreos e não conseguiram travar o IR.

A componente de preparação e consciencialização para o risco é tão importante quanto a resposta ao socorro. Contudo, na prática, a visibilidade da resposta, demasiado sustentada na força dos meios, continua a relegar para segundo plano o conhecimento, a preparação e planeamento, por muito que as instituições internacionais apontem no sentido inverso. Este trabalho pretende dar mais um contributo no trilho do conhecimento. Com efeito, o trabalho aqui desenvolvido concorre para o 2º, 3º e 4º objetivos da Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva, nos termos do comprometimento nacional com as metas traçadas no Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Catástrofes 2015-2030, (UN, 2015): melhorar o conhecimento sobre os riscos, estabelecer estratégias para redução de riscos e melhorar a preparação face à ocorrência de riscos.

## 6.2. Perspetivas de Futuro

Algumas das conclusões que resultaram desta dissertação remetem para a pertinência do desenvolvimento de trabalhos futuros. Assim acontece, por exemplo, relativamente à necessidade de melhoria dos o sistema de avisos, mais precisamente a recolha de informação para indexação do FWI. A densificação da rede de recolha de dados meteorológicos e a

realização dessa recolha em 3 ou mais horários diários, é imprescindível para garantir a fiabilidade dos dados que sustentam o sistema. No caso de estudo identifica-se a necessidade de melhorar a documentação dos padrões sinópticos que cíclica e diariamente influenciam a meteorologia da faixa litoral do distrito do Porto. A credibilização do sistema torna-se atualmente ainda mais pertinente para garantir a correta aplicação do artigo 68º do DL 82/2021, no que concerne ao condicionamento das atividades realizadas em áreas prioritárias de prevenção e segurança, caso contrário podemos ter subavaliações de risco cujas consequências são imprevisíveis.

Por outro lado, e no seguimento da recente alteração legislativa (DL 82/2021), torna-se igualmente pertinente a elaboração de uma lista nacional dos eventos – não só o TR – crivados por uma matriz de risco nos termos propostos na presente dissertação. Esse levantamento oferecerá maiores garantias de segurança a todos – organizações de eventos, participantes, Proteção Civil em geral, etc.

Outro passo que se justifica explorar é o aprofundamento de eventuais disposições regulamentares de segurança para os eventos outdoor, à semelhança do que acontece na Segurança Contra Incêndios em Edifícios, incluindo a definição de procedimentos para apreciação das condições de segurança. À semelhança dos trabalhos desenvolvidos para o programa “Aldeias Seguras”, cuja valorização é aconselhada para integrar planos gerais de informação (Comissão Técnica Independente, 2018), deveriam ser produzidos estudos análogos ao aqui realizado e difundidos pelas organizações de atividades outdoor e merecer mais atenção por parte das entidades reguladoras. Dificilmente uma pessoa pode encontrar-se mais segura face ao perigo de IR numa aldeia do que num evento outdoor.

Uma outra proposta merecedora de reflexão é se a realização de eventos ao ar-livre não deveria ser submetida a parecer da Câmara à semelhança daquilo que acontece com as autorizações prévias para lançamento de Fogo, com o respetivo planeamento de segurança. Ou mesmo vincular a aprovação de um Plano Prévio de Intervenção à apreciação da comissão municipal de gestão integrada de fogos rurais.

## BIBLIOGRAFIA

- AEA (2017). *Impacto das alterações climáticas nas regiões da Europa* (Relatório 01/2017, Agência Europeia do Ambiente). Retirado de <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2018/infografia/impacto-das-alteracoes-climaticas-nas/view>
- Alves et al. (2018). *Calibration of the Canadian FWI system for the territory of Europe*. Imprensa da Universidade de Coimbra. Retirado em setembro de 2021 de URI:<http://hdl.handle.net/10316.2/44520>
- ANEPC. (2018). *Comunicação de risco avisos e alertas* (pp. 2–3). Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.
- ANEPC. (2019). *Avaliação nacional de risco*. In ANEPC: Vol. 1a Atualização. Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.
- ATRP (2020). *Eventos*. Associação de Trail-Running de Portugal. Retirado em dezembro de 2020 de <https://my.atrp.pt/eventos>
- ATRP (2021). *Certificação de Provas de Trail*. Associação de Trail-Running de Portugal. Retirado em outubro de 2021 de <https://atrp.pt/certificacao-provas-de-trail/>
- ATRP (2021). *Regulamento geral de competições*. Associação de Trail-Running de Portugal. Retirado em outubro de 2021 de [https://atrp.pt/wp-content/uploads/2021/03/regulamento-geral-de-competicoes-2020\\_2021-1.pdf](https://atrp.pt/wp-content/uploads/2021/03/regulamento-geral-de-competicoes-2020_2021-1.pdf)
- ATRP (2021). *Categorização por Dificuldade*. Associação de Trail-Running de Portugal. Retirado em setembro de 2021 de <https://atrp.pt/categorizacao-por-dificuldade/>
- Bastone, K. (2021). *How to Balance Exercise as Denver's Air Quality Worsens*. 5280 DENVER'S MILE HIGH MAGAZINE. Retirado em setembro de <https://www.5280.com/2021/09/how-to-balance-exercise-as-denvers-air-quality-worsens/>
- Borges, A. (2017). *TIPOLOGIA DE INCÊNDIOS FLORESTAIS - documento de apoio à elaboração do PDDFCI* (pp. 1–14). Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
- C.M. Baião. (2019). *Passagem do Rali Terras D'Aboboreira no Marão foi cancelada devido a risco de incêndio*. Retirado em junho de 2021 de <https://www.cm-baião.pt/2019/09/06/passagem-do-rali-terras-daboboreira-no-marao-foi-cancelada-devido-a-risco-de-incendio/>

- Camila & Amatulli (2009). *Weather Factors and Fire Danger in the Mediterranean* (JRC Publications Repository (ed.)). Springer-Verlag. Retirado de <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01754-4>
- Canadian Forestry Service Environment. (1984). Tabelas de FWI.
- Carvalhinho et al (2010). *A emergência do sector de desporto de natureza e a importância da formação*. Efdeportes.Com, 140, 1–9. <http://www.efdeportes.com/efd140/desporto-de-natureza-e-formacao.htm>
- CDOS-Porto (2021). *Plano de Operações Distrital*. Comando Distrital de Operações de Socorro
- CTI (2017). *Análise dos incêndios ocorridos entre 17 e 24 de junho de 2017 em Portugal Continental* (Relatório, Comissão Técnica Independente). Assembleia da República. Retirado em dezembro de 2020 de [https://www.parlamento.pt/Documents/2017/Outubro/RelatórioCTI\\_VF.pdf](https://www.parlamento.pt/Documents/2017/Outubro/RelatórioCTI_VF.pdf)
- CTI (2018). *Avaliação dos incêndios ocorridos entre 14 e 16 de outubro de 2017 em Portugal Continental* (Relatório, Comissão Técnica Independente). Assembleia da República. Retirado em março de 2021 de <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- CE. (2020). *Acordo de Paris sobre alterações climáticas. Alterações Climáticas: Medidas Que a UE Está a Tomar*. Conselho Europeu. Retirado em dezembro de 2020 de <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/climate-change/paris-agreement/>
- CeaseFire (2021) Nunes & Pinto. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Retirado em agosto de 2021 de <https://www.ceasefire.pt/>
- Corredores Anónimos (2021). *China cancela pelo menos 60 maratonas e trails devido à morte dos 21 atletas*. Retirado em abril de 2021 de <https://corredoresanonimos.pt/destaque/china-60-maratonas-trail>
- Costa et al (2020). *European wildfire danger and vulnerability in a changing climate: towards integrating risk dimensions* (Relatório Técnico, Comissão Europeia). Retirado de <https://doi.org/10.2760/46951>
- ERIE NEWS NOW (2021). *Dr. Young Still Hoping to Set Racing Record Despite Setbacks*. Retirado em outubro de 2021 de <https://www.erienewsnow.com/story/44883721/dr-young-still-hoping-to-set-racing-record-despite-setbacks>

- FCMP (2021). *Percursos Pedestres*. Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal. Retirado em julho de 2021 de <http://www.fcmpportugal.com/Percursos.aspx>
- Fernandes (2005). *Relatório para a Agência de Prevenção de Incêndios Florestais*. Retirado de [https://www.researchgate.net/publication/232092259\\_Estudo\\_de\\_adaptacao\\_para\\_Portugal\\_do\\_Sistema\\_canadiano\\_de\\_Indexacao\\_do\\_Perigo\\_de\\_Incendio](https://www.researchgate.net/publication/232092259_Estudo_de_adaptacao_para_Portugal_do_Sistema_canadiano_de_Indexacao_do_Perigo_de_Incendio)
- Fernandes (2002). *Desenvolvimento de relações preditivas para uso no planeamento de fogo controlado em povoamentos de Pinus pinaster* (Dissertação de doutoramento, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real).
- Gonçalves et al. (2013). *Proposta de Rede Primária para os Concelhos de Valongo, Gondomar, Paredes e Penafiel*. Comissão Distrital de Defesa da Floresta, Porto.
- Hernández (2018). *O barril de pólvora do noroeste - Proposta ibérica para a prevenção de incêndios*. World Wide Fund for Nature. Madrid, Espanha.
- ICNF (2020). *CARTA DE PERIGOSIDADE ESTRUTURAL DE INCÊNDIO RURAL 2020 - 2030*. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. Retirado de <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/cartografia/resource/doc/perigosidade-estrutural/PerigosidadeEstrutural-2020-2030-A3.pdf>
- ICNF (2021). Sistema de Gestão de Informação de Incêndios Florestais. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. Retirado de <https://fogos.icnf.pt/sgif2010/login.asp>
- INFORMADOR.MX. (2018). *Mueren Nueve Senderistas En Un Incendio Forestal En India*. Retirado em junho de 2021 de <https://www.informador.mx/internacional/Mueren-nueve-senderistas-en-un-incendio-forestal-en-India-20180312-0014.html>
- IPMA (2021). *Índice de Risco de Incêndio (FWI)*. Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Retirado em agosto 2021 de <https://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/otempo/risco.incendio/index.html>
- IPCC (2020). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. (Working Group contribution to the Sixth Assessment Report). Intergovernmental Panel on Climate Change. Retirado de <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- Julião et al. (2018). *Espaços Naturais e Trail Running em Portugal* (XVI COLOQUIO IBÉRICO DE GEOGRAFIA) (pp. 854–862). Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa. <https://doi.org/978-972-636-275-3>

- lap2go - Timing Solution. (2021). *Lista de Eventos*. Lap2Go. Retirado em janeiro de 2021 de <https://lap2go.com/pt/event/list>
- lap2go - Timing Solution. (2019). *Provas Canceladas. Risco Máximo de Incêndio Afeta Eventos* Lap2Go. Retirado em março de 2021 de <https://lap2go.com/pt/news/risco-maximo-afeta-lap2go-2019>
- Lima, J. (2020). *Histórico de Resultados Das Provas Portuguesas*. Pagina de João Lima - Atletismo. Retirado em maio de 2021 de <https://www.joaolima.net/Provas.htm>
- LZT - Louzan Trail. (2017). *Todas as provas foram canceladas na sequência dos trágicos incêndios que assolaram a região e Portugal nesses trágicos dias*. LouzanTrail 2017. Retirado em março de 2021 de <https://louzantrail.com/historia/louzantrail-2017/>
- Martin et al. (2019). *Cooperação Transfronteiriça na Prevenção e Extinção de Incêndios Florestais no Eixo Atlântico* (Cadernos de Cooperação do Eixo Atlântico, Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular). Retirado de <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Melo et al. (2020). *nature sports: current trends and the path ahead* (Annals of Leisure Research, Part II: 23(2), 133–142). <https://doi.org/10.1080/11745398.2019.1672310>
- Navarro (2020). *Responsabilidad y Riesgos en la organización de Eventos Deportivos* (Revista Incendios y Riesgos Naturales, 1, 44–46). Espanha, RlyRN.
- NOTICIAS AO MINUTO. (2020). *Incêndio no monte farinha, uma das principais etapas da volta a Portugal em bicicleta. Fogo Na Senhora Da Graça Foi “Machadada Forte” Para Mondim de Basto*. Retirado agosto de 2021 de <https://www.noticiasaminuto.com/pais/1557670/fogo-na-senhora-da-graca-foi-machadada-forte-para-mondim-de-basto>
- Noticias de Coimbra. (2019). *Rally de Portugal: Segurança de pilotos e incêndios florestais são preocupações da Proteção Civil*. <https://www.noticiasdecoimbra.pt/rally-de-portugal-seguranca-de-pilotos-e-incendios-florestais-sao-preocupacoes-da-protecao-civil/>
- OTI (2019). O planeamento da Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI) (Estudo Técnico, Observatório Técnico Independente). Assembleia da República.
- PahlConsulting Lda e IGOT (2020). *Análise da suscetibilidade de incêndio rural em Portugal continental* (Relatório Preliminar, PahlConsulting Lda e Instituto de Geografia e Ordenamento do Território). Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP.

- Post Magazine. (2019). *The Deadly Hong Kong Hill Fire That Claimed the Lives of Three Students and Two Teachers in 1996*. Retirado em julho de 2021 de <https://www.scmp.com/magazines/post-magazine/short-reads/article/2186162/deadly-hong-kong-hill-fire-claimed-lives-three>
- Recorde Pessoal (2021). *Resultados/Eventos*. Recorde Pessoal. Retirado em janeiro de 2021, de <https://www.recordepessoal.pt/resultados>
- A. Silva (2021). *Vulnerabilidade dos atletas de trail running em áreas de risco de incêndio: o caso do Elite Trail Serra da Freita 100 km* (Dissertação de Mestrado) Universidade do Porto). Retirado de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/135043/2/484281.pdf>
- STOPANDGO - CRONOMETRAGEM DE EVENTOS DESPORTIVOS (2021). *STOPANDGO - EVENTOS*. Retirado em janeiro de 2021 de <https://stopandgo.com.pt/events>
- Thompson et al. (2016). *Risk terminology primer: Basic principles and a glossary for the wildland fire management community*. USDA Forest Service - General Technical Report RMRS-GTR (Vol. 2016, Issue 349).
- Trail-Running.PT (2018). *Poiares Trail 2018*. Retirado em dezembro de 2020 de <http://trail-running.pt/website/event/poiares-trail-2018/>
- Trail-Running.PT. (2019). *V Trail de Esposende Conquistou 1700 Participantes*. Retirado em maio de 2021 de <http://trail-running.pt/website/v-trail-de-esposende-conquistou-1700-participantes/>
- Trail do Zêzere. (2017). *Reabertura das inscrições para o 5º Trail do Zêzere - Notícias*. Retirado em julho de 2020 de <https://www.traildozezere.com/notiacutecias.html>
- Trilho Perdido. (2021). *Trilho Perdido - Eventos*. Retirado em janeiro 2021 de <https://www.trilho perdido.com/eventos>
- TVI24 (2019). *Carro de rally despista-se, incendeia-se e fogo alastra-se a zona florestal*. Retirado em dezembro de 2020 de <https://tvi24.iol.pt/videos/sociedade/carro-de-rally-despista-se-incendeia-se-e-fogo-alastra-se-a-zona-florestal/5c97e6850cf28ea725cec19d>
- ULTRA-ENDURANCE.PT. (2021) *Eventos Passados*. Ultra-Endurance. Retirado em janeiro de 2021 de <https://ultra-endurance.pt/eventos-passados/>
- UN (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction In Cmaj (Vol. 144, Issue 2).

- UN (2015). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030* (Centro Regional de Informação Para a Europa Ocidental, Nações Unidas). Retirado em fevereiro de 2021 de <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>
- Valente (2019). *Desportos de Natureza e Espaços Naturais: Análise Espacial do Trail Running em Portugal* (Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa).
- Viegas et al. (2004). *Calibração do Sistema Canadano de Perigo de Incêndio para Aplicação em Portugal*. Universidade de Coimbra e Instituto de Meteorologia) Lisboa, Silva Lusitana, 12(1), 77–93. Retirado de <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/slu/v12n1/12n1a07.pdf>
- WISEU Trail Running. (2017). *Comunicado: Viseu Trail Running adiado devido ao risco muito elevado de incêndio na região*. Viseu Trail Running. Retirado em dezembro de 2020 de <https://www.facebook.com/viseustrailrunning/posts/386931865060732>
- Wagner (1987). *Development and Structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System*. Ottawa, Canadian Forestry Service. Retirado de [https://www.for.gov.bc.ca/ftp/!Project/FireBehaviour/Canadian Fire Behaviour for AU/Development of the FWI System.pdf](https://www.for.gov.bc.ca/ftp/!Project/FireBehaviour/Canadian%20Fire%20Behaviour%20for%20AU/Development%20of%20the%20FWI%20System.pdf)

## LEGISLAÇÃO

- Decreto-Lei n.º 2/2019 da Presidência do Conselho de Ministros (2019). Diário da República n.º 8/2019, I Série. Institui o Sistema Nacional de Monitorização e Comunicação de Risco, de Alerta Especial e de Aviso à População.
- Decreto-Lei n.º 45/2019 da Presidência do Conselho de Ministros (2019). Diário Da República n.º 64/2019, I Série, 1798–1808. Aprova a orgânica da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.
- Decreto-Lei n.º 82/2021 da Presidência do Conselho de Ministros (2021). Diário Da República - I Série-B, 27, 5–13. Estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no território continental e define as suas regras de funcionamento.
- Decreto-Lei n.º 108/2009 do Governo da República Portuguesa (2009). Diário da República n.º 94/2009, I Série. Estabelece Condições de Acesso e de Exercício da Atividade nas Empresas de Animação Turística e dos Operadores Marítimo-Turísticos.

Decreto Regulamentar n.º 2-A/2005 do Ministério da Administração Interna (2005). Diário da República n.º 59/2005, 2º Suplemento, I Série B, páginas 4 - 5. Regulamenta a utilização das vias públicas para a realização de atividades de carácter desportivo, festivo ou outras que possam afetar o trânsito normal.

Despacho n.º 7867-A/2019 do Ministério da Administração Interna. (2019). Diário da República n.º 170/2019, 1º Suplemento, II Série, páginas 2 - 2. Declaração da Situação de Alerta para o período compreendido entre as 00h do dia 4 de setembro e as 23h59 do dia 8 de setembro de 2019.

Lei n.º 27/2006 da Assembleia da República (2006). Diário da República n.º 126/2006, I Série. Lei de Bases da Proteção Civil.

Lei n.º 5/2007 da Assembleia da República (2007). Diário da República n.º 11/2007, I Série. Lei de Bases da Atividade Física e do Desporto

Lei n.º 99/2019 da Assembleia da República (2019). Diário da República, n.º 170/2019, I Série. Programa Nacional de Políticas do Ordenamento do território.  
<https://data.dre.pt/eli/lei/99/2019/09/05/p/dre>

Resolução do Conselho de Ministros 160/2017 da Presidência do Conselho de Ministros (2017). Diário da República n.º 209/2017, I Série - Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva.

## ANEXOS

ANEXO A	-----	1
ANEXO B	-----	3
ANEXO C	-----	4
ANEXO D	-----	14
ANEXO E	-----	15