

A UTILIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO APOIO À DECISÃO EM OPERAÇÕES DE PROTEÇÃO E SOCORRO NO DISTRITO DE ÉVORA

MARIA JOÃO CIRÍACO ROSADO

Provas para a obtenção do grau de Mestre em Riscos e Proteção Civil

maio de 2022

Versão Final

ISEC LISBOA | INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

Escola de Gestão, Engenharia e Aeronáutica

Provas para a obtenção do grau de Mestre em Riscos e Proteção Civil

**A UTILIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO APOIO
À DECISÃO EM OPERAÇÕES DE PROTEÇÃO E SOCORRO NO DISTRITO DE
ÉVORA**

Autor: Maria João Ciríaco Rosado

Orientador: Professora Doutora Ana Paula Oliveira

Coorientador: Professor Doutor Eduardo Gomes

maio de 2022

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus orientadores, Professora Doutora Ana Paula Oliveira e Professor Doutor Eduardo Gomes, pelo apoio e orientação facultados, principalmente nos momentos de maior incerteza e dificuldade.

À Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, pela pronta autorização relativamente à possibilidade de trabalhar dados oficiais no âmbito da elaboração desta dissertação.

À Lília, à Patrícia e ao Piteira por terem acedido a despendar do seu tempo para colaborarem comigo na reta final desta dissertação.

Aos que comigo colaboraram através da participação na resposta ao questionário.

A todos os que me apoiaram e incentivaram, fica igualmente o meu agradecimento.

Por último, agradeço aos que já não se encontram nesta dimensão, mas que me apoiaram espiritualmente nesta travessia e que, não tenho dúvidas, estarão orgulhosos da conclusão desta etapa pela sua neta, filha e sobrinha.

“O conhecimento é como beber água do mar. Quanto mais se bebe, mais sede se tem.”

(Ibn Arabi)

RESUMO

As intervenções em proteção civil são complexas e exigentes, necessitando muitas vezes de intervenções tecnicamente diferenciadas que permitam um apoio à decisão efetivo. Para dar resposta a estas necessidades, foi desenvolvido um trabalho de investigação que incidiu na forma como a utilização de sistemas de informação geográfica, para além de uma importante ferramenta no apoio à decisão, pode contribuir para o desenvolvimento e consolidação técnica da proteção civil.

Foram promovidos momentos de contacto com os intervenientes no sistema de proteção civil no distrito de Évora, nomeadamente através da aplicação de um questionário e na promoção de um *focus group* para análise do modelo conceptual elaborado. Foi elaborado um modelo conceptual aplicável às tipologias de risco identificadas no distrito de Évora, o qual é flexível e adaptável de acordo com as necessidades que se identifiquem. O modelo está já a ser aplicado na monitorização da situação de seca e na tipologia de risco incêndios rurais, nesta última através da criação de base informativa de apoio e na utilização do *software* QGIS.

Concluiu-se a importância do recurso aos sistemas de informação geográfica em proteção civil, pelo apoio que os mesmos facultam em termos de apoio à decisão e pelas potencialidades técnicas que podem ser desenvolvidas e implementadas. Foi ainda verificada a importância da pesquisa e identificação de fontes de informação credíveis, assim como de *software* de SIG, respetivas funcionalidades e plataformas de apoio, os quais permitirão a implementação de novas formas de trabalho. Estas possibilitarão, de forma diferenciada, o tratamento e produção internos de informação de interesse operacional.

Palavras-chave

Proteção civil, Sistemas de informação geográfica, Proteção e socorro, Apoio à decisão, Gestão de operações, Distrito de Évora.

ABSTRACT

Civil protection interventions are complex and demanding, often requiring technically differentiated interventions that allow effective decision support. In order to respond to these needs, a research work was carried out that focused on how the use of geographic information systems, in addition to being an important tool in decision support, can contribute to the development and technical consolidation of civil protection.

Moments of contact were promoted with those involved in the civil protection system in the district of Évora, namely through the application of a questionnaire and the promotion of a focus group to analyze the conceptual model developed. A conceptual model applicable to the typologies of risk identified in the district of Évora was elaborated, which is flexible and adaptable according to the needs that are identified. The model is already being applied in the monitoring of the drought situation and in the rural fire risk typology, in the latter through the creation of a supporting information base and the use of the QGIS software.

The importance of using geographic information systems in civil protection was concluded, due to the support they provide in terms of decision support and the technical potential that can be developed and implemented. The importance of research and identification of credible sources of information was also verified, as well as GIS software, the respective functionalities and support platforms, which will allow the implementation of new ways of working. These will enable, in a differentiated way, the internal processing and production of information of operational interest.

Keywords

Civil protection, Geographical information systems, Protection and assistance, Decision support, Operations management, Évora District.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO.....	vii
ÍNDICE	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABELAS.....	xvii
Siglas e Abreviaturas.....	xix
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Âmbito	1
1.2. Motivação	1
1.3. Problemática.....	2
1.4. Objetivos.....	3
1.5. Metodologia de trabalho.....	4
1.6. Estrutura	5
2. ENQUADRAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	7
2.1. Considerações gerais	7
2.2. Enquadramento geográfico e administrativo	12
2.3. Identificação e avaliação de riscos	18
2.3.1. Atribuições da ANEPC	18
2.3.2. Riscos no distrito de Évora	19
2.3.3. Cartas de suscetibilidade	21
2.4. Análise da atividade operacional.....	22
3. OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO APOIO À DECISÃO EM OPERAÇÕES DE PROTEÇÃO CIVIL.....	29
3.1. Definição, caracterização e identificação dos SIG	29
3.2. SIG em Portugal	32
3.3. Utilização dos SIG no distrito de Évora.....	35
3.4. Modelo conceptual.....	41
3.4.1. Introdução	41

3.4.2. Tipo de <i>software</i> de SIG	43
3.4.3. Definição do modelo	45
3.4.4. Seca	50
3.4.5. Incêndios em centros históricos	53
3.4.6. Incêndios rurais	57
3.5. Pesquisa e recolha de informação de base	60
4. APLICAÇÃO DO MODELO CONCEPTUAL	62
4.1. Considerações iniciais	62
4.2. Seca	62
4.3. Incêndios em centros históricos	65
4.4. Incêndios rurais	67
4.5. Focus group	73
4.6. Análise SWOT e discussão de resultados	75
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES	76
5.1. Considerações finais	76
5.2. Conclusões	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	87
Anexo 1 – Classificação de ocorrências de proteção civil	87
Anexo 2 – Questionário	89
Anexo 3 – Matrizes base para os riscos identificados no distrito de Évora	97
Anexo 4 - Fontes para recolha de informação de base	0
Anexo 5 – <i>Webinar</i> temático “Situação de seca”	0

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fluxo de trabalho a desenvolver no projeto de investigação.	5
Figura 2: Ciclo da catástrofe.	11
Figura 3: Localização do distrito de Évora e dos municípios integrantes, com as respetivas divisões administrativas. Fonte: adaptado de PDEPC - Évora (2016).	13
Figura 4: Rede rodoviária existente no distrito de Évora. Fonte: adaptado de IP (2021)	16
Figura 5: Rede ferroviária implementada e em fase de construção no distrito de Évora. Fonte: adaptado de IP (2021)	17
Figura 6: Hierarquização do grau de risco para os riscos identificados no distrito de Évora. Fonte: PDEPC-Évora (2016)	20
Figura 7: Comparativo entre famílias de ocorrências (2012-2021) no distrito de Évora.	24
Figura 8: Exemplo das funcionalidades SIG no SADO: (A) introdução das coordenadas geográficas, (B) mapa com a localização da ocorrência. Fonte: adaptado de SADO (2022)	33
Figura 9: Exemplo das funcionalidades SIG no SADO: (A) Situação Tática, (B) mapa no Google Earth. Fonte: adaptado de SADO (2022)	34
Figura 10: Entidade/organismo de desempenho de funções profissionais.	37
Figura 11: Utilização de SIG: análise global.	39
Figura 12: Áreas de trabalho com utilização de SIG.	40
Figura 13: Identificação dos softwares SIG utilizados.	40
Figura 14: Campos de aplicação dos SIG no fluxo de recolha, tratamento e manutenção de informação operacional em proteção civil.	42
Figura 15: Dados vetoriais: características.	45
Figura 16: Fases do processo de planeamento do modelo conceptual.	46
Figura 17: Fluxo de procedimentos a considerar durante a aplicação do modelo conceptual.	47
Figura 18: Modelo conceptual para utilização de SIG em operações de proteção civil.	48

Figura 19: Descritivo das fases que compõem o modelo conceptual de utilização de SIG no apoio à decisão em proteção civil.	48
Figura 20: Modelo conceptual para a situação de seca.	50
Figura 21: Descritivo das fases de implementação do modelo conceptual para a situação de seca.	51
Figura 22: Modelo conceptual para incêndios em centros históricos.	54
Figura 23: Descritivo das fases de implementação do modelo conceptual em situações de incêndios em centros históricos.	55
Figura 24: Modelo conceptual para incêndios rurais.	58
Figura 25: Descritivo das fases de implementação do modelo conceptual em incêndios rurais.	58
Figura 26: Criação de Dossier “Seca” no SADO.	63
Figura 27: Matriz de suporte à tabela de atributos para monitorização da situação de seca.	64
Figura 28: Representação, no QGIS, da localização das albufeiras da Bacia do Guadiana.	65
Figura 29: Recolha de fotografias georreferenciadas (aplicação em trabalho de inventariação de centro histórico).	66
Figura 30: Exemplo de utilização do QGIS para efeitos de tarefas relacionadas com a inventariação de centros históricos.	67
Figura 31: Informação de base a utilizar na aplicação dos SIG na gestão das ocorrências de incêndio rural no Exercício FÉNIX’22.	68
Figura 32: Exemplo de utilização do software de SIG QGIS na organização e manuseamento de informação de base para incêndios rurais.	69
Figura 33: Exemplo de utilização do software de SIG QGIS na organização e manuseamento da informação de base referente às áreas ardidas por ano.	70
Figura 34: Exemplo de utilização do software de SIG QGIS com recurso a sobreposição de cartografia digital sobre imagem de satélite.	71
Figura 35: Exemplo de utilização do software de SIG QGIS: planeamento relativo à possível evolução do incêndio, com suporta na informação obtida do terreno.	71
Figura 36: Exemplificação do processo de delimitação da área em relação à qual se pretende obter imagens de satélite a partir do <i>EarthExplorer</i>	72

Figura 37: Construção de modelo 3D da área de trabalho com recurso ao software de SIG QGIS.	73
Figura 38: Análise da declividade do terreno com recurso à utilização do software de SIG QGIS.	73
Figura 39: Exemplo de documento que pode ser anexado à tabela de atributos. Fonte: SNIRH, APA 2022.	110

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Partes estruturantes dos Planos de Emergência de Proteção Civil. Fonte: adaptado da Resolução n.º 30/2015, de 07 de maio	11
Tabela 2: Atribuições da ANEPC. Fonte: adaptado do Decreto-Lei n.º 45/2019, de 01 de abril	19
Tabela 3: Tipologia de evento por grau de risco. Fonte: adaptado do PDEPC-Évora (2016)	21
Tabela 4: Resumo das cartas de suscetibilidade para o distrito de Évora. adaptado da ANR (2019).....	22
Tabela 5: Análise da atividade operacional registada no distrito de Évora no período 2012-2021, por família de ocorrência.	24
Tabela 6: Relação entre as famílias de ocorrência, os tipos e o grau de risco, no distrito de Évora.	25
Tabela 7: Número de ocorrências registadas por tipo de risco (2012-2021) no distrito de Évora.	26
Tabela 8: Número de vítimas por tipo de risco/ocorrência (2012-2021) no distrito de Évora.	27
Tabela 9: Descrição dos aspetos intrínsecos a cada fase do processo de planeamento do modelo conceptual.	46
Tabela 10: Matriz de trabalho para monitorização da situação de seca.	52
Tabela 11: Matriz de trabalho para incêndios em centros históricos.	55
Tabela 12: Matriz de trabalho para intervenção em incêndios em centros históricos.	56
Tabela 13: Matriz de trabalho para monitorização e intervenção em incêndios rurais.	59
Tabela 14: Organização de informação SIG. Fonte: adaptado de Blahut et al. (2011)..	61
Tabela 15: Composição do focus group.	74
Tabela 16: Análise SWOT à metodologia de trabalho delineada – aplicação do modelo conceptual.	75
Tabela 17: Classificação de ocorrências de proteção civil. Fonte: adaptado da NOP 3101 (CNEPC, 2019).....	87

Tabela 18: Proposta de matriz base de trabalho para o risco emergências radiológicas.	97
Tabela 19: Proposta de matriz base de trabalho para o risco inundações.....	97
Tabela 20: Proposta de matriz base de trabalho para o risco cheias.	98
Tabela 21: Proposta de matriz base de trabalho para o risco movimentos de massa. .	99
Tabela 22: Proposta de matriz base de trabalho para monitorização das pedreiras existentes no distrito.	99
Tabela 23: Proposta de matriz base de trabalho para o risco acidentes ferroviários.	101
Tabela 24: Proposta de matriz base de trabalho para o risco transporte terrestre de mercadorias perigosas.....	101
Tabela 25: Proposta de matriz base de trabalho para o risco substâncias perigosas.	102
Tabela 26: Proposta de matriz base de trabalho para o risco acidentes rodoviários.	103
Tabela 27: Proposta de matriz base de trabalho para o risco vaga de frio.	104
Tabela 28: Proposta de matriz base de trabalho para o risco incêndios urbanos.....	105
Tabela 29: Proposta de matriz base de trabalho para o risco infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos.....	106
Tabela 30: Proposta de matriz base de trabalho para o risco colapso de pontes e viadutos.	106
Tabela 31: Proposta de matriz base de trabalho para o risco colapso de edifícios de utilização coletiva.	107
Tabela 32: Proposta de matriz base de trabalho para o risco acidentes aéreos.	108
Tabela 33: Proposta de matriz base de trabalho para o risco rutura de barragens....	108
Tabela 34: Proposta de matriz base de trabalho para o risco onda de calor.	110
Tabela 35: Proposta de matriz base de trabalho para o risco sismo.	111
Tabela 36: Listagem de fontes de informação identificadas e utilizadas para obtenção de informação de base.	0

Siglas e Abreviaturas

A – Autoestrada

ANAC – Autoridade Nacional de Aviação Civil

ANEPC – Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

ANMP – Associação Nacional de Municípios Portugueses

ANR – Avaliação Nacional de Riscos

APC – Agentes de Proteção Civil

CAOP – Carta de Ocupação do Solo

CB – Corpo de Bombeiros

CCOD – Centro de Coordenação Operacional Distrital

CDOS – Comando Distrital de Operações de Socorro

CDPC – Comissão Distrital de Proteção Civil

CIM – Comunidade Intermunicipal

CMA – Centro de Meios Aéreos

CNEPC – Comando Nacional de Emergência e Proteção Civil

CNPC – Comissão Nacional de Proteção Civil

CREPC – Comando Regional de Emergência e Proteção Civil

DECIR – Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais

DG ECHO – *Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian*

Aid Operations

EN – Estrada Nacional

ER – Estrada Regional

EPCO – Equipa de Posto de Comando

ERAS – Equipa de Reconhecimento e Avaliação da Situação

FEPC – Força Especial de Proteção Civil

GNR – Guarda Nacional Republicana

HEBM – Helicóptero Bombardeiro Médio

HESE – Hospital do Espírito Santo de Évora

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

INE – Instituto Nacional de Estatística

INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica

IP – Infraestruturas de Portugal

IP – Itinerário Principal

LBPC – Lei de Bases da Proteção Civil

NAD-AIR – Núcleo de Apoio à Decisão e Análise de Incêndios Rurais

NOP – Norma Operacional Permanente

NUTS – Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos

OSGeo – *Open Source Geospatial Foundation*

PAAAC – Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas

PCO – Posto de Comando Operacional

PEPC – Plano de Emergência de Proteção Civil

PDEPC – Plano Distrital de Emergência de Proteção Civil

PMEPC – Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil

PNEPC – Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil

PPI – Plano Prévio de Intervenção

PR – População Residente

RNID – Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital

SADO – Sistema de Apoio à Decisão Operacional

SALOGÉ – Sala de Operações e Gestão de Emergências

SF – Sapadores Florestais

SGBD – Sistema de Gestão de Base de Dados

SGIF – Sistema de Gestão Integrada de Incêndios Florestais

SGIFR – Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

SIPE – Sistema de Informação de Planeamento de Emergência

SIRESP – Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal

SITAC – Situação Tática

SMPC – Serviço Municipal de Proteção Civil

SWOT – *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças)

TO – Teatro de Operações

UE – União Europeia

1. INTRODUÇÃO

1.1. Âmbito

As intervenções em proteção e socorro, para além da complexidade a elas subjacente, caracterizam-se ainda pela imprevisibilidade e pelo elevado número de entidades e intervenientes que nelas participam.

Esta é uma área de trabalho que se encontra em permanente evolução e adaptação à realidade, sendo expectável a ocorrência de situações inusitadas com um crescente grau de complexidade e exigência técnica em termos de abordagem, análise e posterior intervenção.

Para além do atrás exposto, por norma cada entidade apresenta a sua própria metodologia de trabalho, com recurso a instrumentos ou ferramentas técnicas de trabalho próprias e adaptadas à respetiva intervenção. Esta metodologia de trabalho, em muitas situações, traduz-se numa enorme dificuldade em termos de harmonização das formas de trabalho (incluindo, quer a partilha de informação existente, quer a da que é produzida por inerência à resolução da situação em si).

Pelo exposto, e na perspetiva de capacitar os intervenientes em ações de proteção civil de conhecimento e metodologias de trabalho que permitam um melhor apoio à decisão, revela-se necessário explorar os recursos existentes, promovendo a sua adaptação e utilização nestas ações.

1.2. Motivação

O tema selecionado para a realização do projeto de investigação que conduziu à elaboração da presente dissertação de mestrado justifica-se pela:

- pertinência e necessidade de criar um histórico de ocorrências documentado de uma forma mais robusta e técnica, com recurso a ferramentas tecnológicas de acesso livre aos utilizadores;
- necessidade de robustecimento de todo o trabalho de planeamento;
- intenção de promover a capacitação técnica dos colaboradores do Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS) de Évora;
- necessidade de robustecimento e maior capacitação técnica dos técnicos e operacionais que possam vir a integrar as Equipas de Posto de Comando (EPCO), as

Equipas de Reconhecimento e Avaliação da Situação (ERAS) ou outra tipologia de equipas que venham a ser definidas e/ou formatadas para apoio à decisão ou para outra tipologia de missão que seja atribuída;

- existência de recursos (fontes de informação, softwares e aplicações) que não estão a ser utilizados e que podem vir a transmitir valor acrescentado a todo o trabalho que venha a ser desenvolvido.

Em suma, é pretendido criar uma metodologia de trabalho, ainda que inicial e a necessitar de ser testada e adaptada às necessidades que forem surgindo, por forma a que as tarefas desenvolvidas no Comando Distrital de Évora tenham a possibilidade de ser melhoradas e venham a apresentar uma evolução de âmbito técnico.

1.3. Problemática

O recurso à utilização dos sistemas de informação geográfica (SIG) no âmbito da intervenção em ações de proteção e socorro é uma prática frequente no nosso país, independentemente do grau de profundidade em que essa utilização se enquadra e reveste. Geralmente apresenta uma maior expressividade e visibilidade ao nível dos incêndios rurais, tipologia de ocorrência mais expressiva em termos de quantitativo de ocorrências registadas, danos provocados e intervenção de diferentes entidades. É também na área dos incêndios rurais que os SIG, em termos de intervenção em ações de proteção e socorro, se encontram mais desenvolvidos tecnicamente e utilizados em contexto de intervenção, como mais à frente se apresentará.

Todavia, é reconhecida a necessidade de explorar de uma forma mais metódica, incisiva e organizada as potencialidades existentes ao nível dos SIG, por forma a consolidar tanto o trabalho desenvolvido como o que irá ser realizado, nas diversas áreas de trabalho/intervenção e nas diversas fases do procedimento operacional: planeamento e antecipação, apoio à decisão operacional (nas suas diversas vertentes), apoio à reposição da normalidade, análise após evento, realização de treinos operacionais e exercícios (de forma transversal às diferentes tipologias de ocorrência), estruturação e criação de um histórico devidamente suportado e documentado, para memória futura.

A partir daqui será mais fácil quer a organização da própria informação, quer a formatação e capacitação de operacionais e técnicos que possam vir a colaborar na construção e manutenção de uma metodologia de trabalho complementar à existente.

Existindo um vasto leque de opções em termos de recursos disponíveis (fontes de informação e aplicações/software), está identificada a necessidade de pesquisar e triar os recursos existentes, por forma a selecionar os que melhor se adaptam à finalidade que se pretende atingir. Por outro lado, é essencial definir uma metodologia de trabalho que defina tanto os procedimentos a desenvolver como os recursos a utilizar.

Pretende-se, assim, contribuir para a definição e implementação de uma metodologia de trabalho que contribua, de forma transversal e adaptada a cada finalidade, para uma maior consolidação técnica nas grandes áreas de intervenção em matéria de proteção civil.

1.4. Objetivos

Com este trabalho pretende-se responder à seguinte questão de partida: “De que forma os sistemas de informação geográfica podem contribuir para a melhoria do trabalho desenvolvido em ações de proteção civil?”. Logo, o objetivo principal do presente trabalho de investigação centra-se na apresentação de sugestões de utilização dos SIG no contexto das operações de proteção civil, de forma transversal às fases de planeamento, intervenção, resposta e recuperação. Para a prossecução deste objetivo, definem-se como objetivos específicos:

- 1) perceber o conhecimento sobre SIG por parte dos agentes de proteção civil do distrito de Évora;
- 2) determinar a necessidade de utilização dos SIG em contexto de proteção civil;
- 3) definir um modelo conceptual que permita a integração dos SIG nas ações de proteção civil;
- 4) definir procedimentos que possibilitem a utilização dos SIG no apoio à decisão em operações de proteção civil;
- 5) melhorar o histórico das ocorrências.

Pretende-se, pois, criar e apresentar um primeiro conjunto de procedimentos, de âmbito generalista, que possibilitem a utilização dos SIG e de diversas fontes de

informação para apoio à decisão em matéria de proteção civil (de uma forma mais pormenorizada e de acordo com as especificidades existentes e os objetivos a atingir). Por outro lado, com a criação de um histórico, devidamente fundamentado e coeso, será possível atuar (i) ao nível da intervenção, propriamente dita, (ii) na construção de informação para apoio à monitorização, (iii) em eventuais intervenções de âmbito operacional, (iv) para conhecimento e compreensão das alterações climáticas ao nível da pluviosidade registada (Del Soldato et al., 2021) ou (v) noutras situações.

1.5. Metodologia de trabalho

Com este trabalho pretende-se responder às seguintes questões:

- quais as plataformas que disponibilizam dados utilizáveis nos SIG mais adequadas e fiáveis para utilização em ações de proteção civil?
- que softwares de SIG poderão ser utilizados e de que forma?
- como planear, definir e implementar a metodologia de trabalho necessária à utilização dos SIG;
- de que forma se pode melhorar o trabalho desenvolvido em ações de proteção civil?

Assim, a metodologia adotada consistirá numa investigação exploratória e descritiva, baseada no método hipotético-dedutivo, numa perspetiva qualitativa.

O presente trabalho de investigação assenta numa estrutura simples e definida, dirigida ao objetivo principal que se pretende alcançar, mas possibilitando, por outro lado, a abertura suficiente e necessária ao seu desenvolvimento, adaptação e aplicação em contexto real ou formativo, em diversas áreas de intervenção.

Desta forma, e até porque a área de incidência da investigação se encontra claramente definida, a estrutura deste trabalho de investigação pode ser consultada no fluxo representado na Figura 1, sendo que as três grandes etapas que se encontram identificadas são transversais entre si, complementando-se e fazendo com que todo o processo seja dinâmico, evolutivo e adaptativo.



Figura 1: Fluxo de trabalho a desenvolver no projeto de investigação.

1.6. Estrutura

Esta dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos.

No Capítulo 1 – Introdução – é feita a apresentação e enquadramento do tema, composta por Âmbito, Motivação, Problemática, Objetivos e Metodologia de trabalho adotada.

No Capítulo 2 – Enquadramento e caracterização da área de estudo – numa primeira parte será realizada a caracterização da área em estudo, o distrito de Évora, nomeadamente em termos de enquadramento administrativo, geografia (orografia, hidrografia, clima, uso/ocupação do solo), redes e infraestruturas e riscos. Posteriormente é feita a análise da atividade operacional no distrito de Évora, registada entre os anos de 2012 e 2021.

A caracterização do que são os sistemas de informação geográfica é apresentada no Capítulo 3 – Os sistemas de informação geográfica no apoio à decisão em operações de proteção civil. O capítulo inicia com a caracterização do estado atual da utilização destes sistemas em Portugal e, especificamente, no distrito de Évora. É feito o levantamento da utilização dos SIG no distrito de Évora através da aplicação de um questionário direcionado aos intervenientes no sistema de proteção civil em Évora. São apresentados os resultados desse questionário. Neste capítulo é, também, apresentado

o modelo conceptual, elaborado para a utilização dos sistemas de informação geográfica, e a forma de aplicação em três tipos s de risco. É, ainda, feita referência à pesquisa realizada no sentido de identificar plataformas nas quais se pode obter alguma da informação de base.

No Capítulo 4 – Aplicação do modelo conceptual – é apresentada a caracterização do estudo efetuado e a aplicação do modelo conceptual aos tipos de risco abordados no capítulo anterior. Evolui-se para a apresentação dos resultados obtidos a partir da dinamização de um *focus group* e, por último, é apresentada a análise SWOT e a discussão dos respetivos resultados.

Por último, no Capítulo 5 – Considerações finais e conclusões – são apresentados os principais tópicos decorrentes da realização do trabalho de investigação e as conclusões do trabalho. São, ainda, apresentadas propostas de trabalho futuro.

2. ENQUADRAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1. Considerações gerais

Por forma a introduzir a temática trabalhada e explanada ao longo desta dissertação, serão de seguida apresentados alguns conceitos que, ainda que generalistas, tendencialmente terão a capacidade de enquadrar quer as análises realizadas, quer as propostas de tarefas e metodologias futuras de trabalho. Assim, será realizada uma descrição sucinta da área territorial em estudo, o distrito de Évora, partindo da informação de suporte essencialmente vertida nos seguintes documentos:

- Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil (PNEPC),
- Avaliação Nacional de Risco 2019 (ANR),
- Plano Distrital de Emergência de Proteção Civil (PDEPC) de Évora,

e nos seguintes sítios eletrónicos:

- Instituto Nacional de Estatística (INE),
- Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP).

Para uma melhor compreensão da tipologia de eventos que habitualmente se registam na área em estudo, será ainda apresentada a análise às ocorrências verificadas nos últimos dez anos (período compreendido entre 01 de janeiro de 2012 e 31 de dezembro de 2021, inclusive). A análise referida, com recurso a dados oficiais decorrentes da consulta do Sistema de Apoio à Decisão Operacional (SADO), resulta do parecer favorável, seguido da devida autorização, por parte do Senhor Comandante Nacional de Emergência e Proteção Civil da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC).

Por forma a enquadrar adequada e coerentemente a informação que adiante se apresenta, interessa abordar, ainda que de uma forma não muito exaustiva, as seguintes temáticas:

- a esfera de intervenção da proteção civil;
- a caracterização e finalidade dos Planos de Emergência;
- as responsabilidades e competências da ANEPC.

No que concerne aos objetivos e princípios associados à proteção civil, a Lei de Bases da Proteção Civil (LBPC) (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho), na sua versão atual, entre outras matérias, define proteção civil como sendo *“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” (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho). Desta definição retira-se a abrangência que a atividade de proteção civil possui, quer devido à extensão e multiplicidade de áreas de intervenção direta, quer devido ao elevado número de entidades e intervenientes diversos com responsabilidade direta na área, muitas vezes sem possuírem o conhecimento efetivo da responsabilidade detida.

Por outro lado, e ainda recorrendo à LBPC, reforça-se a importância detida pela atividade de proteção civil, atendendo a que a mesma *“tem caráter permanente, multidisciplinar e plurisectorial, (...)”* (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho).

Em termos de objetivos da proteção civil, temos (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho):

- prevenção de riscos coletivos e da ocorrência de acidente grave ou catástrofe que dos primeiro possam resultar;
- atenuação de riscos coletivos e limitação dos seus efeitos, perante a verificação de ocorrência de acidente grave ou catástrofe;
- socorro e assistência a pessoas e outros seres vivos que se encontrem em situação de perigo, proteção de bens e valores culturais, ambientais e de elevado interesse público;
- apoio à reposição da normalidade da vida das pessoas nas áreas afetadas pela ocorrência de acidente grave ou catástrofe.

Por forma a contextualizar o atrás mencionado, é importante o conhecimento do conceito do que são consideradas situações de “acidente grave” e de “catástrofe”. Assim, *“Acidente grave é um acontecimento inusitado com efeitos relativamente limitados no tempo e no espaço, susceptível de atingir as pessoas e outros seres vivos, os bens ou o ambiente”* (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho). Catástrofe é definida como o *“acidente grave ou a série de acidentes graves susceptíveis de provocarem elevados prejuízos materiais e, eventualmente, vítimas, afetando intensamente as condições de vida e o tecido sócio-económico em áreas ou na totalidade do território nacional”* (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho). Em termos de domínios de atividade de proteção civil temos:

- ações de levantamento, previsão, avaliação e prevenção de riscos coletivos;

- análise permanente das vulnerabilidades associadas à verificação de situações de risco;
- informação e formação das populações, no intuito de promover a respetiva sensibilização em matéria de autoproteção e colaboração com as autoridades;
- planeamento de soluções de emergência, tendo em vista o desenvolvimento de ações de busca, salvamento, socorro, assistência, evacuação, alojamento e abastecimento às populações;
- inventariação de recursos e meios disponíveis e de mais fácil mobilização, nos diferentes níveis territoriais;
- estudo e a divulgação das formas adequadas de proteção dos edifícios, monumentos, infraestruturas, bens culturais, instalações de serviços essenciais e outros, assim como do ambiente e dos recursos naturais;
- previsão e o planeamento de ações que visem um possível isolamento de áreas afetadas por riscos.

Em matéria de operações de proteção civil, e por forma a enquadrar a figura do Plano de Emergência de Proteção Civil (PEPC), interessa analisar o que está definido em Lei acerca desta matéria. Assim, mantendo o recurso à LBPC (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho), de acordo com a sua (i) finalidade, os PEPC podem ser classificados como gerais ou especiais, (ii) extensão territorial, poderão ser nacionais, regionais, distritais ou municipais. E ainda:

- os PEPC de âmbito distrital são elaborados pela ANEPC (no caso do PDEPC de Évora, o mesmo foi elaborado pelo Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS) de Évora);
- os agentes de proteção civil (APC), assim como todas as entidades e instituições que possam vir a ser envolvidas nas operações de proteção e socorro, deverão colaborar na elaboração, operacionalização e execução dos PEPC.

Pormenorizando um pouco mais o definido em relação aos PEPC, apresentam-se de seguida algumas das considerações patentes na Resolução n.º 30/2015, de 07 de maio, da Comissão Nacional de Proteção Civil (CNPC), da qual resultou a “Diretiva relativa aos Critérios e Normas Técnicas para a Elaboração e Operacionalização de Planos de Emergência de Proteção Civil”, com especial destaque para as referências aos PDEPC,

atendendo a que será esta a tipologia de documento em relação ao qual se fará recurso para realizar a caracterização do distrito de Évora.

Na CNPC (Resolução n.º 30/2015, de 07 de maio) é referido que os *“planos de emergência de proteção civil são documentos formais nos quais as autoridades de proteção civil, nos seus diversos níveis, definem as orientações relativamente ao modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de proteção civil”*. Salientado, assim, a importância que os referidos documentos possuem, não só por apresentarem uma caracterização pormenorizada da área territorial em questão, mas porque possibilitam aos diversos intervenientes a possibilidade de facilmente se inteirarem do conteúdo de outros documentos similares, mas referentes a outras áreas territoriais, atendendo a que a sua estrutura é idêntica. Por outro lado, e através da disponibilização pública de algumas das partes dos PEPC, no Sistema de Informação de Planeamento de Emergência (SIPE), é também reforçada a preocupação com uma adequada disponibilização de informação aos cidadãos. É, ainda, notória a identificação da necessidade de simplificação, comparativamente ao antecedente, da estrutura dos PEPC, por forma a agilizar a respetiva consulta e aplicação.

Quanto à sua tipologia, e de acordo com o definido na Resolução n.º 30/2015, de 07 de maio, o PDEPC de Évora é um plano geral de emergência de proteção civil, destinando-se a fazer face à generalidade dos eventos de emergência que possam vir a ocorrer ao respetivo nível territorial e administrativo.

Em termos de estrutura, os PEPC deverão ser organizados em três partes: Enquadramento, Execução e Inventários, Modelos e Listagens (Tabela 1).

Quanto à operacionalização de procedimentos por parte dos diversos intervenientes, os PEPC são de extrema e inegável utilidade, atendendo a que constituem uma linha orientadora para o estabelecimento dos postos de comando operacionais (PCO), bem como para a organização conjunta e horizontal dos diversos APC, entidades e organismos (Resolução n.º 30/2015, de 07 de maio).

Tabela 1: Partes estruturantes dos Planos de Emergência de Proteção Civil. Fonte: adaptado da Resolução n.º 30/2015, de 07 de maio

Parte do PEPC	Conteúdo
I - Enquadramento	<i>Apresentação geral do documento. Tipificação dos riscos. Mecanismos/circunstâncias para a ativação/desativação do PEPC.</i>
II - Execução	<i>Definição do modelo de resposta operacional perante a ocorrência de acidentes graves ou catástrofes. Organização geral das operações de proteção civil (direção política, coordenação política e institucional, comando operacional). Definição de responsabilidades (serviços, APC, organismos, entidades) em termos de resposta imediata a acidente grave ou catástrofe e na recuperação a curto prazo. Estrutura dos meios operacionais a afetar a operações de proteção civil e definição dos critérios da sua mobilização e coordenação. Identificação e descrição das características das infraestruturas sensíveis e/ou indispensáveis às operações de proteção civil. Definição dos mecanismos que asseguram a notificação à autoridade de proteção civil territorialmente competente, aos serviços e APC, aos organismos e entidades de apoio. Definição das medidas e ações a desenvolver em cada uma das áreas de intervenção básicas da organização geral das operações.</i>
III – Inventários, Modelos e Listagens	<i>Documentação de apoio à resposta operacional. Identificação de recursos. Identificação de contactos. Modelos de relatórios, requisições e comunicados a utilizar em operações de proteção civil.</i>
ANEXOS	<i>Cartografia de suporte às operações de proteção civil. Programa de medidas a implementar para a prevenção e mitigação dos riscos identificados e para garantir a manutenção da operacionalidade do PEPC.</i>

Os conceitos apresentados encontram-se diretamente relacionados com o “Ciclo da Catástrofe” (Figura 2~~Erro! A origem da referência não foi encontrada.~~), no qual estão contempladas as diversas fases de intervenção perante a ocorrência de eventos desta natureza.



Figura 2: Ciclo da catástrofe.

As fases identificadas no ciclo de catástrofe são complementares entre si e evolutivas ao longo do tempo:

- Fase de prevenção/mitigação: ações destinadas à prevenção de eventos futuros e/ou minimização dos efeitos de situações de acidente grave ou catástrofe que se tenham verificado;

- Fase de preparação: ações preparatórias e que antecipem a intervenção perante a ocorrência de uma situação de acidente grave ou catástrofe;

- Fase de resposta: ações de defesa e proteção da vida, ambiente e património;

- Fase de recuperação: ações a desenvolver após a verificação de um acidente grave ou catástrofe, por forma a repor a normalidade na área afetada com a maior brevidade possível.

Neste capítulo não é realizado nenhum tipo de comparação com outros instrumentos de trabalho similares, de outros países, atendendo a que não é esse o propósito da realização deste trabalho de investigação.

2.2. Enquadramento geográfico e administrativo

À semelhança do que se verifica nos restantes países europeus, em Portugal observa-se a aplicação de um sistema de divisão do território em regiões, seguindo uma hierarquia territorial, designado por “Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos” (NUTS) (PORDATA, 2022).

Recorrendo a critérios de natureza administrativa, geográfica e populacional, foi possível a determinação de 3 níveis distintos, designadamente: NUTS I (ao nível do Continente e Regiões Autónomas), NUTS II (ao nível da Região) e NUTS III (ao nível da Sub-Região, correspondentes às Comunidades Intermunicipais (CIM)).

Desta forma, e em termos de enquadramento geográfico, o distrito de Évora localiza-se no sul de Portugal (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**), integrando a Região Alentejo ao nível das NUTS II e a Sub-Região/Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central ao nível das NUTS III. Integra 14 municípios (Figura 3) e 69 freguesias, possui uma área total de 7 393 km² (PDEPC-Évora, 2016) e uma população residente (PR) total de 152 511 habitantes (INE, 2021). Trata-se do segundo

maior distrito português, em termos de área, e representa cerca de 8% da área total de Portugal Continental (INE, 2021).

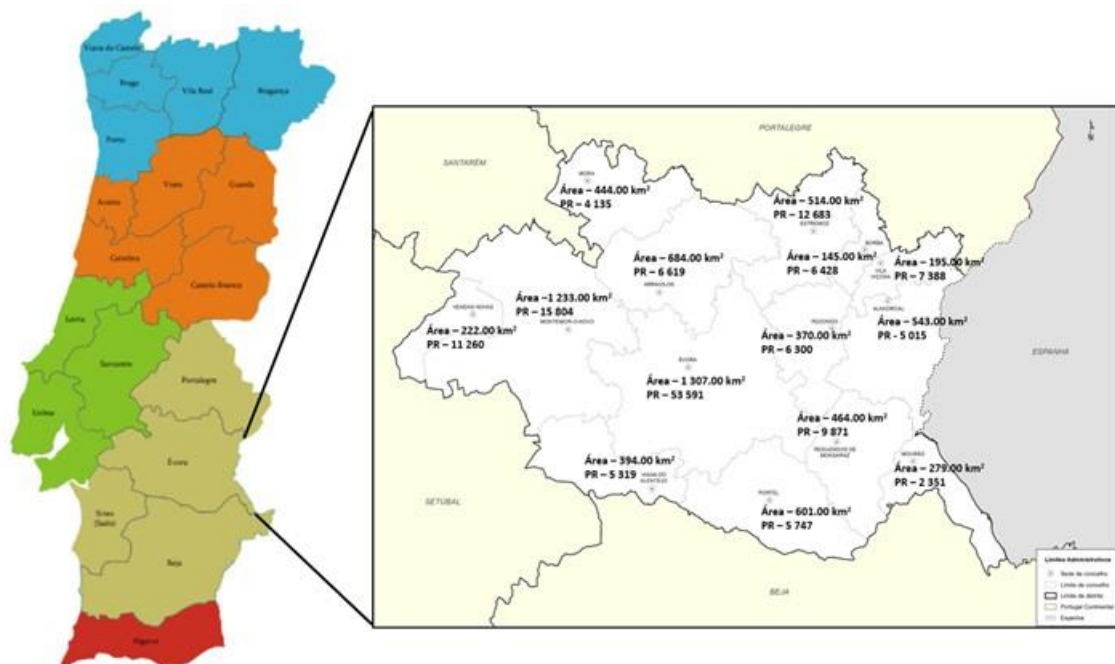


Figura 3: Localização do distrito de Évora e dos municípios integrantes, com as respetivas divisões administrativas. Fonte: adaptado de PDEPC - Évora (2016)

O distrito de Évora faz fronteira a Norte com o distrito de Portalegre, a Este com Espanha, a Sul com o distrito de Beja, a Sudoeste com o distrito de Setúbal, a Noroeste com o distrito de Santarém.

Em termos de orografia predomina a planície, com altitudes médias a variar entre os 200 e os 400 metros. As elevações de maior expressividade são a Serra d'Ossa (altitude máxima de 653 m, concelhos de Redondo, Estremoz, Borba, Vila Viçosa e Alandroal), a Serra de Monfurado (altitude máxima de 424 m, concelho de Montemor-o-Novo) e a Serra do Mendro (altitude máxima de 412 m, concelho de Portel).

Relativamente à declividade, as zonas de maior declive são coincidentes com as áreas de maior altitude.

Quanto ao uso e ocupação do solo, predominam essencialmente as áreas agrícolas e florestais (DGT, 2019), identificando-se algumas manchas de matos na extremidade Este do distrito.

De acordo com a informação disponibilizada pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) (ICNF, 2022a; ICNF, 2022b), existem várias áreas integradas na Rede Natura 2000 (Monfurado, Cabrela, Cabeção, Juromenha, Mourão),

em Zonas de Proteção Especial e Sítios de Interesse Comunitário (Monfurado e Cabrela), uma Mata Nacional (Cabeção, concelho de Mora) e uma Tapada Real (concelhos de Vila Viçosa e Borba).

Destaca-se a maior elevação do distrito, a Serra d'Ossa, onde a exploração de eucalipto é bem vincada numa mancha contínua superior a 5 000 ha.

Quanto à caracterização hidrológica, no distrito de Évora observam-se as bacias hidrográficas do Guadiana (internacional), do Sado e do Tejo (internacional).

Destaca-se o Grande Lago do Alqueva, o maior lago artificial da Europa, que resulta da construção da barragem de Alqueva no rio Guadiana. O Lago possui uma albufeira com cerca de 250 km² de superfície de plano de água e um total de distância pelas margens superior a 1 100 km. O seu desenvolvimento verifica-se em 5 concelhos da Região Alentejo, sendo que no distrito de Évora abrange os concelhos de Alandroal, Mourão, Portel e Reguengos de Monsaraz (Alqueva s.d.).

Esta estrutura, para além de possibilitar a implementação de várias formas de agricultura de regadio, tem despoletado um crescimento muito expressivo em termos turísticos, através da realização de cruzeiros pelo Alqueva, da construção de praias fluviais, da observação astronómica e, ainda, da exploração de outras formas de turismo gastronómico e rural. Neste âmbito, têm sido registadas algumas ocorrências inusitadas associadas à crescente permanência e circulação de turistas na área envolvente: pré-afogamentos, cidadãos que se perdem quer nas margens do Grande Lago quer em embarcações de recreio, incêndios em embarcações, afundamento de embarcações, submersão de veículos, entre outros (de acordo com os registos operacionais existentes no CDOS de Évora).

O distrito de Évora, atendendo à sua localização na região Sul de Portugal (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**), sofre influência mediterrânea especialmente durante os meses de verão, a qual se traduz em valores elevados de temperatura e valores reduzidos de precipitação e humidade relativa do ar. Assim, o clima caracteriza-se por ser temperado, com inverno chuvoso e verão seco e quente. Contudo, ao longo das últimas décadas é evidente a constatação de invernos cada vez mais secos e verões cada vez mais quentes. Por outro lado, é cada vez mais frequente a ocorrência de fenómenos meteorológicos extremos (episódios de precipitação, ventos

fortes, ondas de calor, entre outros), o que traduz a manifestação inequívoca das alterações climáticas (IPMA, 2015).

O distrito de Évora apresenta valores médios anuais de temperatura do ar que variam entre os 15°C e os 17,5°C sendo que os valores médios anuais de precipitação oscilam entre os 400 e os 800 mm (ANR, 2019).

Relativamente à caracterização do vento, os valores médios registados enquadram-se em parâmetros considerados normais, comparativamente a outras áreas do país. Contudo já foram registados eventos considerados como fenómenos extremos de vento em alguns locais do distrito (ANR, 2019).

Relativamente à sismicidade, o distrito caracteriza-se por apresentar uma atividade sísmica bastante frequente sendo que a maior parte dos eventos não são sentidos nem originam qualquer tipo de danos (PNEPC, 2021).

O sismo de maior magnitude foi registado a 15 de fevereiro de 2018, com epicentro em Arraiolos e magnitude de 4,9 (IPMA, 2022). Este evento sísmico originou pequenos danos em algumas estruturas edificadas, tendo sido sentido um pouco por todo o país e também em Espanha (IPMA, 2022).

Confirma-se, assim, a existência de atividade sísmica frequente no distrito, com especial incidência na faixa com orientação sudoeste-nordeste. A mesma poder-se-á justificar pelo alinhamento das falhas ativas e das falhas prováveis.

Relativamente às intensidades máximas (Escala de Mercalli modificada), são de prever valores entre VII e VIII (PNEPC, 2021).

O distrito de Évora apresenta uma importante rede rodoviária (Figura 4), principalmente constituída por Estradas Nacionais (EN) e também pela Autoestrada 6 (A6), identificando-se como um importante e privilegiado eixo de circulação entre Lisboa e Madrid.



Figura 4: Rede rodoviária existente no distrito de Évora. Fonte: adaptado de IP (2021)

Constata-se a existência de 2 Itinerários Principais (IP) (Rede Nacional Fundamental), 11 Estradas Nacionais (EN) (Rede Nacional Complementar) e 2 Estradas Regionais (ER), num total aproximado de 927 km de extensão (PDEPC-Évora, 2016). Existe, ainda, uma Autoestrada (A6).

Relativamente às obras de arte (pontes, túneis e viadutos), as mesmas localizam-se principalmente nos traçados do IP2 e da A6.

Quanto à rede ferroviária (Figura 5), destacam-se os trabalhos de construção, à data, do Corredor Internacional Sul, que assegurará a ligação direta de toda a região Sul, e também de Lisboa, a Espanha.

Quando finalizada a construção do Corredor Internacional Sul, encontra-se prevista a circulação de composições de mercadorias que poderão chegar aos 750 m de comprimento. Esta situação, associada à muito provável abertura à circulação de composições de passageiros, acarretará diversos desafios de âmbito operacional, seja ao nível do planeamento seja ao nível da resposta e intervenção em diversas tipologias de sinistro que possam vir a verificar-se e para os quais será necessária a devida preparação.

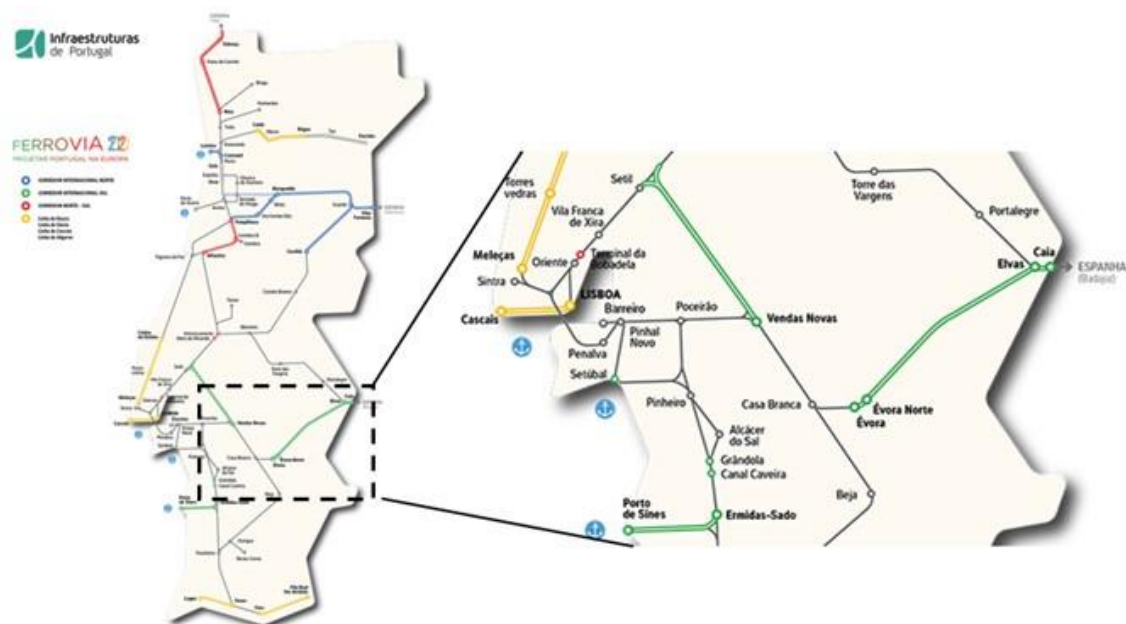


Figura 5: Rede ferroviária implementada e em fase de construção no distrito de Évora. Fonte: adaptado de IP (2021)

Em termos de infraestruturas aeroportuárias, destaca-se o Aeródromo Municipal de Évora, certificado para a Classe II pela Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC), o qual permite a realização de voos noturnos e no qual se encontra estacionado um helicóptero do Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM). Durante o período de vigência do Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais (DECIR) é nesta infraestrutura que é operacionalizado o Centro de Meios Aéreos (CMA) de Évora no qual, por norma, permanece estacionado um Helicóptero Bombardeiro Médio (HEBM) e onde poderão, em caso de necessidade, estacionar temporariamente ou permanecer outras tipologias de aeronaves de combate a incêndios rurais, de acordo com a situação operacional.

Adicionalmente, o Aeródromo Municipal de Évora apresenta ainda condições para poder ser utilizado pelas empresas que se encontram instaladas no Parque de Indústria Aeronáutica de Évora, atualmente em franca expansão.

Em termos da rede aérea existente no distrito existe ainda um outro aeródromo, no concelho de Montemor-o-Novo e um heliporto (no Hospital do Espírito Santo de Évora (HESE)).

Quanto à rede de transporte de eletricidade, identifica-se a existência de linhas aéreas de 400/60 kV, 150/60 kV, 60 kV, 256 MW 254 MW e uma linha de 400 (15)/60 kV em fase de construção.

2.3. Identificação e avaliação de riscos

2.3.1. Atribuições da ANEPC

A ANEPC, de acordo com o legalmente definido na sua Lei Orgânica (Decreto-Lei n.º 45/2019, de 01 de abril) detém, entre outras e num âmbito de cariz mais operacional, as seguintes missões e atribuições:

- planear, coordenar e executar as políticas de emergência e de proteção civil, particularmente nas ações de prevenção e de resposta a acidentes graves e catástrofes, bem como na proteção e socorro às populações e na coordenação dos agentes de proteção civil;
- garantir as ações de planeamento e de coordenação das necessidades de âmbito nacional, no que se refere ao planeamento civil de emergência, acautelando e assegurando a intervenção a desenvolver perante situações de crise ou de guerra;
- contribuir, de forma ativa, para a definição da política nacional de planeamento civil de emergência, de forma articulada com as restantes entidades e serviços;
- articular e coordenar, de forma integrada, a intervenção das entidades que possuem e desenvolvem competências nas áreas de emergência, proteção civil, proteção e socorro das populações.

Na Tabela 2 apresenta-se o resumo de algumas das atribuições da ANEPC nas áreas da previsão e gestão de riscos, planeamento de emergência de proteção civil e intervenção em ações de proteção e socorro, por forma a melhor enquadrar e caracterizar o âmbito da realização do presente projeto de investigação. As missões e atribuições que, de uma forma direta, não se encontrem relacionadas com as matérias aqui analisadas não serão referidas ou abordadas.

Para além das ações de planeamento e de âmbito mais operacional, outra das atribuições da ANEPC é a de elaborar documentação técnica relativa aos riscos naturais e tecnológicos. É neste âmbito que se insere a “Avaliação Nacional de Risco”, na qual é feita referência a um total de 23 riscos (naturais e tecnológicos), em relação aos quais é realizado o devido e necessário enquadramento (em termos territoriais e históricos), uma breve análise da localização do risco e ainda a síntese de cada cenário apresentado (ANR, 2019).

Tabela 2: Atribuições da ANEPC. Fonte: adaptado do Decreto-Lei n.º 45/2019, de 01 de abril

Área de intervenção	Atribuições e missões
Previsão e gestão de riscos, planeamento de emergência de proteção civil	<i>Assegurar e apoiar a atividade de planeamento de emergência de proteção civil (especialmente em relação a situações de acidente grave ou de catástrofe).</i> <i>Promover o levantamento, previsão, análise e avaliação dos riscos coletivos de origem natural ou tecnológica e elaborar diretivas operacionais no âmbito da resposta a situações de emergência relacionadas com os mesmos.</i> <i>Promover a realização de estudos e ações de normalização e aplicação de técnicas adequadas, em matéria de intervenção em prevenção e socorro.</i> <i>Promover a realização e concretização de programas, ações diversas e exercícios de sensibilização no âmbito da adoção de medidas de prevenção em termos de comportamentos de risco, conhecimento e adoção de medidas de autoproteção, entre outros de acordo com a finalidade a alcançar.</i> <i>Monitorizar a realização de ações de prevenção promovidas por outras entidades, nas áreas dos riscos naturais e tecnológicos.</i>
Proteção e socorro	<i>Monitorizar, de forma permanente, as operações de proteção e socorro em curso, prevendo a necessidade de afetação de meios e recursos complementares.</i>

Relativamente à localização das diversas tipologias de risco, a mesma suporta-se em cartas de suscetibilidade, as quais, por seu turno, e em cumprimento do definido no “Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sistemas de Informação Geográfica de Base Municipal” (ANPC, 2009), apresentam quatro classes distintas: suscetibilidade elevada, moderada, reduzida e nula/residual.

Um outro documento de base é o PNEPC, no qual se podem consultar, entre outros, as formas de organização aos diversos níveis, as responsabilidades inerentes às diferentes entidades e serviços, os procedimentos e instruções de coordenação, assim como a análise a algumas tipologias de risco com impacto ao nível nacional.

2.3.2. Riscos no distrito de Évora

Atendendo a que a área de estudo é o distrito de Évora, foi consultado com particular pormenor o PDEPC de Évora (PDEPC-Évora, 2016), documento que, aliás, se articula com o PNEPC e também com os Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil (PMEPC), aos respetivos níveis. Dessa consulta, resulta que os riscos analisados no distrito de Évora estão identificados pelo grau de risco (Figura 6 **Figura 1**).

		GRAU DE GRAVIDADE				
		Residual	Reduzido	Moderado	Acentuado	Crítico
GRAU DE PROBABILIDADE	Elevado				Seca	Onda Calor
	Médio-alto			AcRodov	Vaga frio IncCentHist	
	Médio		Inundações	Cheias MovMassa AcFerrov TTMP SubstPerigosas	IncUrb IncFlorestais	
	Médio-baixo				InfraFix_TPP Col_PV Col_EdUC	Sismos
	Baixo		EmerRadio			AcAéreos RuptBarragens

Legenda:

Risco Baixo	Risco Moderado	Risco Elevado	Risco Extremo
-------------	----------------	---------------	---------------

MovMassa - Movimentos de massa em vertentes; **AcRodov** - Acidentes rodoviários; **AcFerrov** - Acidentes ferroviários; **AcAéreos** - Acidentes aéreos; **TTMP** - Transporte terrestre de mercadorias perigosas; **InfraFix_TPP** - Infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos; **IncUrb** - Incêndios urbanos; **IncCentHist** - Incêndios em centros históricos; **Col_PV** - Colapso de pontes e viadutos; **RuptBarragens** - Ruptura de barragens; **SubstPerigosas** - Substâncias perigosas; **Col_EdUC** - Colapso de edifícios de utilização coletiva; **EmerRadio** - Emergências radiológicas; **IncFlorestais** - Incêndios florestais.

Figura 6: Hierarquização do grau de risco para os riscos identificados no distrito de Évora. Fonte: PDEPC-Évora (2016)

O grau de risco apresentado para cada uma das tipologias de ocorrência resulta do cruzamento entre o grau de gravidade (dividido em 5 níveis: residual, reduzido, moderado, acentuado e crítico) e o grau de probabilidade de ocorrência (igualmente dividido em 5 níveis: baixo, médio-baixo, médio, médio-alto e elevado).

As diversas tipologias de evento/risco identificadas para o distrito de Évora, ordenadas de forma crescente de acordo com o respetivo grau de risco, encontram-se na Tabela 3.

A identificação do risco de ocorrência de uma emergência radiológica encontra-se associada à localização da central nuclear de Almaraz (Espanha). Ainda que o grau de probabilidade seja baixo (Tabela 3) e o grau de gravidade reduzido, não é de desprezar. Por forma a monitorizar os níveis de radiação na atmosfera, nos CDOS de Castelo Branco, Portalegre e Évora encontram-se instalados terminais de monitorização, bem

como estações meteorológicas, ao abrigo de um protocolo estabelecido com a Universidade da Extremadura.

Tabela 3: Tipologia de evento por grau de risco. Fonte: adaptado do PDEPC-Évora (2016)

Grau de risco	Tipologia de evento
Baixo	<i>Emergências radiológicas</i>
Moderado	<i>Inundações</i> <i>Cheias</i> <i>Movimentos de massa em vertentes</i> <i>Acidentes ferroviários</i> <i>Transporte terrestre de mercadorias perigosas</i> <i>Substâncias perigosas</i>
Elevado	<i>Acidentes rodoviários</i> <i>Vaga de frio</i> <i>Incêndios em centros históricos</i> <i>Incêndios urbanos</i> <i>Incêndios rurais</i> <i>Acidentes aéreos</i> <i>Rutura de barragens</i> <i>Infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos</i> <i>Colapso de pontes e viadutos</i> <i>Colapso de edifícios de utilização coletiva</i>
Crítico	<i>Seca</i> <i>Onda de calor</i> <i>Sismo</i>

A caracterização realizada e acima apresentada revela-se de grande importância, por forma a permitir um melhor enquadramento e compreensão do desenvolvimento do trabalho.

2.3.3. Cartas de suscetibilidade

As cartas de suscetibilidade constantes na Avaliação Nacional de Risco (ANR, 2019) apresentam, para o território continental, a suscetibilidade do território perante a ocorrência de determinado risco.

Na Tabela 4 apresenta-se o resumo da análise realizada às cartas de suscetibilidade para o distrito de Évora.

Em suplência à informação anterior, importa ainda ter em consideração o impacto das alterações climáticas, bastante evidente na área em estudo. De acordo com o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (PAAAC, 2021), verifica-se o aumento do número de dias considerados como muito quentes ($T_{\text{máx}} \geq 35^{\circ}\text{C}$), o número do número de noites tropicais ($T_{\text{min}} \geq 20^{\circ}\text{C}$) e uma crescente probabilidade de

ocorrência de ondas de calor, que tendencialmente se caracterizarão por serem mais prolongadas e frequentes.

Tabela 4: Resumo das cartas de suscetibilidade para o distrito de Évora. adaptado da ANR (2019)

Carta de suscetibilidade	Classe de suscetibilidade
Ondas de calor	Variável entre elevado e muito elevado (destaque para a zona orientada a Este)
Ondas de frio	Variável entre reduzido (faixas a Este e a Oeste) e moderado (zona central do distrito)
Seca	Variável entre elevada e muito elevada (zonas localizadas a Sul e a Sudeste)
Ventos fortes	Variável entre reduzido e moderado (faixa central orientada a Oeste)
Sismos	Variável entre reduzido e moderado (faixa a Oeste)
Movimentos de massa em vertentes	Reduzido (Serra d'Ossa e zona dos mármore)
Acidentes rodoviários	Variável entre elevada (A6), moderada (troço Sul do IP2 e troço Nordeste da EN4) e reduzida (EN4 e EN 114)
Acidentes aéreos	Moderado
Acidentes ferroviários	Elevada
Transporte ferroviário de mercadorias perigosas	Variável entre moderado e elevado
Transporte rodoviário de mercadorias perigosas	Variável entre reduzido e moderado
Incêndios urbanos	Variável entre reduzido e moderado (destaque para a cidade de Évora)
Incêndios em centros históricos	Variável entre moderado (Reguengos de Monsaraz e Vila Viçosa) e elevado (Estremoz, Évora e Montemor-o-Novo)
Rutura de barragens	Variável entre moderado e elevado
Acidentes envolvendo substâncias perigosas	Moderado
Colapso de edifícios com elevada concentração populacional	Moderado (Estremoz, Évora e Montemor-o-Novo)
Emergências radiológicas	Moderado

Numa outra abordagem, importa referir que o distrito de Évora se caracteriza ainda pela existência de inúmeras pedreiras de extração de mármore, nomeadamente nos concelhos de Estremoz, Borba e Vila Viçosa, tendo-se registado em novembro de 2018 a derrocada de uma pedreira localizada em Borba, com um balanço final de 5 vítimas mortais.

2.4. Análise da atividade operacional

A análise que adiante se apresenta resultou do recurso à consulta e tratamento, por parte da aluna, da informação registada no Sistema de Apoio à Decisão Operacional (SADO), plataforma informática utilizada pelo Comando Nacional de Emergência e Proteção Civil (CNEPC), pelos Comandos Regionais de Emergência e Proteção Civil

(CREPC) e pelos Comandos Distritais de Operações de Socorro (CDOS) da ANEPC na criação, monitorização e gestão de ocorrências no âmbito das ações de proteção e socorro.

A aplicação SADO possui diversas funcionalidades, em termos de gestão de ocorrências e de entidades, sendo que neste ponto apenas se refere a criação e monitorização de ocorrências. Neste sentido, importa dar nota de que qualquer evento de emergência, na vertente *safety* e, independentemente da respetiva natureza, é criado no SADO através da inserção de um código operacional relativo à natureza do evento, sendo numa fase posterior atribuído de forma automática e sequencial um número de ordem que identifica a ocorrência em questão.

Relativamente ao código operacional que é atribuído a cada ocorrência, o mesmo resulta do definido na Norma Operacional Permanente (NOP) 3101 do CNEPC (CNEPC, 2019), a qual define a Classificação de Ocorrências de Proteção Civil e a respetiva descrição. Este é um documento de carácter reservado, que elenca todas as ocorrências no âmbito *safety* e lhes atribui o já referido código operacional, o qual as classifica por Família. Dentro de cada Família de ocorrências são definidas Espécies e, dentro destas, Tipos.

No Anexo 1 é possível a consulta das Famílias, Espécies e alguns dos Tipos de Ocorrência, com a referência ao respetivo Código Operacional. Apenas são referidos os Tipos de Ocorrência que serão, de acordo com a sua importância, tratados no âmbito da presente dissertação.

Decorrente da consulta da informação existente no SADO, foi realizada uma análise à atividade operacional, em termos de registo de ocorrências de proteção civil no distrito de Évora, para o período compreendido entre as 00h00 de dia 01 de janeiro de 2012 e as 23h59 de dia 31 de dezembro de 2021. É assim possível ter uma ideia da evolução da atividade de proteção e socorro ao longo dos últimos 10 anos, em termos quantitativos e por Família de ocorrência.

Na Tabela 5 encontra-se a análise quantitativa por família de ocorrência e por ano civil. Em termos quantitativos, destaca-se a Família 4000 - Proteção e Assistência a Pessoas e Bens – (Tabela 5) devido ao facto de agregar todo o conjunto de intervenções em ambiente pré-hospitalar (intoxicação, doença súbita, trauma, queimadura e trabalho

de parto), as quais representam a maior percentagem (88%) das intervenções em matéria de proteção e socorro no período em análise.

Tabela 5: Análise da atividade operacional registada no distrito de Évora no período 2012-2021, por família de ocorrência.

Ano	Família de Ocorrência					TOTAL ANUAL
	1000 Riscos Naturais	2000 Riscos Tecnológicos	3000 Riscos Mistos	4000 Proteção e Assistência a Pessoas e Bens	9000 Operações e Estados de Alerta	
2012	0	753	1079	21457	1269	24558
2013	3	659	1239	18840	1413	22151
2014	0	672	990	21038	1777	24477
2015	0	609	858	23555	1549	26571
2016	0	706	861	23691	1885	27143
2017	0	669	1042	24490	1786	27987
2018	1	705	924	24582	1957	28168
2019	1	712	1032	26303	1409	29456
2020	0	575	881	23560	732	25748
2021	1	673	811	24341	801	26626
TOTAL	6	6733	9717	231857	14578	262885
Média do decénio	1	673	972	23186	1458	26289

Na Erro! A origem da referência não foi encontrada. pode-se consultar a evolução anual de cada uma das famílias de ocorrências e a relação, em termos proporcionais, entre cada uma delas.

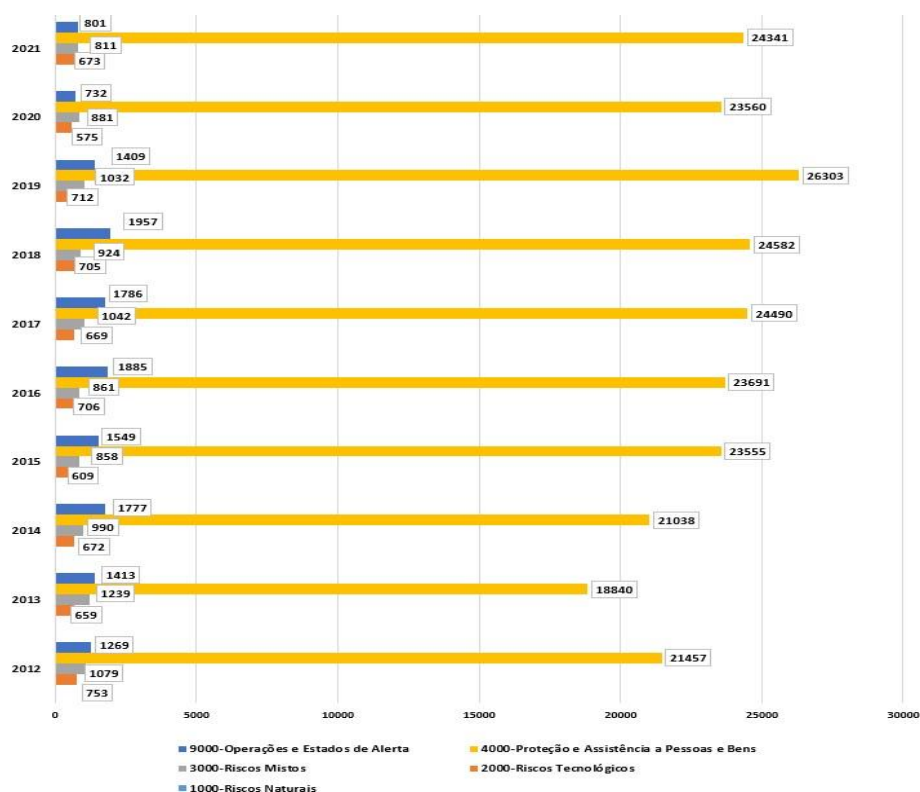


Figura 7: Comparativo entre famílias de ocorrências (2012-2021) no distrito de Évora.

Atendendo a que o foco este trabalho de investigação incide essencialmente na tipologia de ocorrências que apresentam, ou podem vir a apresentar, maiores especificidades e necessidade de recurso à aplicação de medidas de apoio à decisão, a Família 4000 não será considerada.

Para as restantes famílias de ocorrência serão analisados os tipos de ocorrência que estão identificados na matriz que integra os riscos identificados para o distrito de Évora (PDEPC-Évora, 2016). Na Tabela 6 apresenta-se a relação entre as famílias de ocorrência, os tipos e o grau de risco, acordo com o definido na NOP 3101 (CNEPC, 2019).

Tabela 6: Relação entre as famílias de ocorrência, os tipos e o grau de risco, no distrito de Évora.

Família de ocorrência	Tipo de risco/ocorrência	Código operacional	Grau de risco
Riscos naturais (1000)	Cheias	1101	Moderado
	Vaga de frio	1111	Elevado
	Seca	1113	Extremo
	Onda de calor	1109	Extremo
	Sismo	1105	Extremo
Riscos tecnológicos (2000)	Emergências radiológicas	2501	Baixo
	Acidentes rodoviários	2401/2403/ /2405/2407	Elevado
	Acidentes ferroviários	2411/2413/	Moderado

		/2415/2417	
	Acidentes aéreos	2409	Elevado
	Transporte terrestre de mercadorias perigosas	2507/2509/ /2511	Moderado
	Substâncias perigosas	2501/2503/ /2505	Moderado
	Incêndios em centros históricos	2101/2113/ /2115/2121/ /2123/2129	Elevado
	Incêndios urbanos	2101/2113/ /2115/2121/ /2123/2129	Elevado
	Infraestruturas de transporte de produtos perigosos	2513	Elevado
Riscos mistos (3000)	Inundações	3315	Moderado
	Movimentos de massa em vertentes	3313	Moderado
	Incêndios rurais	3101/3103/ /3105	Elevado
	Infraestruturas de transporte de produtos perigosos	3325/3327	Elevado
	Colapso de pontes e viadutos	3309/3331	Elevado
	Colapso de edifícios de utilização coletiva	3309	Elevado
	Rutura de barragens	3333	Elevado

Constata-se que os riscos que estão classificados com um grau de gravidade “Elevado” são, na sua totalidade, riscos naturais e de difícil quantificação, atendendo a que não existem ocorrências que, de forma individual, possam ser classificadas como “seca” ou “onda de calor”, por exemplo. Poderá existir um conjunto de ocorrências que estejam relacionadas com os riscos acima referidos, mas cuja relação direta com os mesmos, em algumas situações, pode ser incerta ou mesmo difícil de comprovar.

Na Tabela 7 é possível a consulta do número de ocorrências, por família, verificadas no período em análise.

Relativamente aos incêndios urbanos/incêndios em centros históricos, os dados são apresentados de forma conjunta, uma vez que para realizar a diferenciação as ocorrências teriam que ser analisadas de forma individual, teria que se verificar a localização e a descrição registada em fita de tempo e, posteriormente, realizar essa separação.

Tabela 7: Número de ocorrências registadas por tipo de risco (2012-2021) no distrito de Évora.

Família de ocorrência	Tipo de risco/ocorrência	Código operacional	Grau de risco	Número de ocorrências (2012-2021)
-----------------------	--------------------------	--------------------	---------------	-----------------------------------

Riscos naturais (1000)	Cheias	1101	Moderado	0
	Vaga de frio	1111	Elevado	0
	Seca	1113	Extremo	0
	Onda de calor	1109	Extremo	0
	Sismo	1105	Extremo	1

Riscos tecnológicos (2000)	Emergências radiológicas	2501	Baixo	0
	Acidentes rodoviários	2401/2403/ /2405/2407	Elevado	451/1891/ /30/2262
	Acidentes ferroviários	2411/2413/ /2415/2417	Moderado	3/1/0/0
	Acidentes aéreos	2409	Elevado	5
	Transporte terrestre de mercadorias perigosas	2507/2509/ /2511	Moderado	0/3/0
	Substâncias perigosas	2501/2503/ /2505	Moderado	0/2/0
	Incêndios em centros históricos	2101/2113/ /2115/2121/ /2123/2129	Elevado	655/2/ /49/0/ /0/25
	Incêndios urbanos	2101/2113/ /2115/2121/ /2123/2129	Elevado	
	Infraestruturas de transporte de produtos perigosos	2513	Elevado	25

Riscos mistos (3000)	Inundações	3315	Moderado	1081
	Movimentos de massa em vertentes	3313	Moderado	33
	Incêndios rurais	3101/3103/ /3105	Elevado	102/1017/ /1842
	Infraestruturas de transporte de produtos perigosos	3325/3327	Elevado	0/0
	Colapso de pontes e viadutos	3309/3331	Elevado	0
	Colapso de edifícios de utilização coletiva	3309	Elevado	0
	Rutura de barragens	3333	Elevado	0

Na Tabela 8 é possível consultar o número de vítimas (mortos, feridos e assistido no local) que resultaram de cada tipologia de risco/ocorrência. De referir que o registo de vítimas ao nível dos CDOS é realizado com suporte na informação recolhida até ao encerramento de cada ocorrência, não contemplando os mortos a 30 dias nem eventuais agravamentos do estado clínico das vítimas. Na análise seguinte foram excluídos os riscos sem ocorrências associadas.

Tabela 8: Número de vítimas por tipo de risco/ocorrência (2012-2021) no distrito de Évora.

Família de ocorrência	Tipo de risco/ocorrência	Código operacional	Grau de risco	Número de ocorrências (2012-2021)	Vítimas (nº)		
					M	F	Ass

Riscos naturais (1000)	Sismo	1105	Extremo	1	S/V		
-------------------------------	-------	------	----------------	---	-----	--	--

Riscos tecnológicos (2000)	Acidentes rodoviários	2401/2403/ /2405/2407	Elevado	451/1891/ /30/2262	131	5285	614
	Acidentes ferroviários	2411/2413	Moderado	3/1	2	1	0
	Acidentes aéreos	2409	Elevado	5	3	0	0
	Transporte terrestre de mercadorias perigosas	2509	Moderado	3	0	3	1
	Substâncias perigosas	2503	Moderado	2	0	3	0
	Incêndios em centros históricos	2101/2113/ /2115/2129	Elevado	655/2/ /49/25	8	65	41
	Incêndios urbanos	2101/2113/ /2115/2129	Elevado				
	Infraestruturas de transporte de produtos perigosos	2513	Elevado	25	0	0	1

Riscos mistos (3000)	Inundações	3315	Moderado	1081	0	0	1
	Movimentos de massa em vertentes	3313	Moderado	33	6	2	1
	Incêndios rurais	3101/3103/ /3105	Elevado	102/1017/ /1842	0	60	6

M – Mortos; F – feridos (graves e leves); Ass – assistidos; S/V – sem vítimas

Da análise acima é possível verificar a importância que, em termos quantitativos, a ocorrência de riscos mistos (inundações e incêndios rurais) apresenta, seguindo-se os riscos tecnológicos (acidentes rodoviários e incêndios urbanos).

Relativamente aos riscos naturais, o registo dos mesmos não tem sido realizado, pela dificuldade em associar algumas tipologias de ocorrência à situação de seca, por exemplo.

3. OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO APOIO À DECISÃO EM OPERAÇÕES DE PROTEÇÃO CIVIL

3.1. Definição, caracterização e identificação dos SIG

O avanço tecnológico permitiu que, na década de 60 do século XX, fosse criado o primeiro SIG, no Canadá, pelo geógrafo inglês Roger Tomlinson, com a finalidade de armazenar e analisar informação referente ao potencial dos terrenos em áreas rurais. Efetivamente, foi ainda Roger Tomlinson que começou a utilizar o termo “*Geographic Information System*” (GIS, traduzido para “sistemas de informação geográfica”, SIG) de forma corrente. No final da década de 80, os SIG já se apresentavam como uma importante ferramenta de trabalho noutras áreas e encontravam-se em franca expansão e desenvolvimento.

Ao longo do tempo, os SIG têm-se expandido em termos tecnológicos, ocupando uma posição de importância estratégica em setores multidisciplinares e transversais da sociedade e das nossas vidas enquanto cidadãos. Atualmente, os SIG assumem-se e apresentam-se enquanto uma tecnologia em constante desenvolvimento e evolução apesar de, em termos muito genéricos, ou até mesmo simplistas, pode-se afirmar que se trata da utilização ordenada de diversas camadas de informação.

Em sentido lato, pode-se afirmar que “*um SIG é um conjunto de procedimentos concebidos com o objetivo de armazenar, aceder e manipular informação georreferenciada*” (Gomes 2020). É, assim, possível trabalhar com dados georreferenciados e realizar diversas operações em termos de exploração, visualização, gestão e análise desses mesmos dados e ainda produzir outros dados, de acordo com as necessidades identificadas.

Em termos de componentes, os SIG são essencialmente constituídos por:

- *hardware* (conjunto de equipamentos necessários para recolher, analisar e produzir informação),
- *software* (sistemas e metodologias para armazenar, trabalhar e produzir informação),
- dados (*inputs* e *outputs* de informação, essenciais na utilização de SIG), e
- utilizadores (pesquisa, investigação, desenvolvimento, troca de informação, partilha de experiências, consolidação de conhecimento).

Atendendo à importância identificada relativamente às diversas possibilidades de utilização e aplicação dos SIG, a componente comercial destes sistemas cresceu e tornou-se bastante onerosa, o que contribuiu, de certa forma, para que a sua utilização, em algumas circunstâncias, fosse preterida ou relegada para segundo plano e, ainda, verdadeiramente acessível a um grupo restrito de profissionais e de áreas de intervenção. O elevado custo dos SIG está, normalmente, associado à utilização e manutenção dos *softwares*, pelo que começaram a ser desenvolvidos *software* de acesso livre (*open source*) e sem custos associados. Estes *softwares* de *open source* têm permitido a utilização destas poderosas ferramentas de trabalho por um leque mais vasto de utilizadores e com uma maior abrangência em termos de aplicabilidade.

Nos últimos anos tem-se verificado um aumento considerável do recurso à utilização de *softwares open source*, assim como às fontes de dados SIG de acesso livre, verificando-se que estes proporcionam, à exceção de um pequeno leque de funcionalidades muito específicas, todas as ferramentas necessárias à criação de um projeto SIG (Singh et al., 2015). Efetivamente, os recursos *open source* atualmente existentes são muito interessantes, de elevada qualidade e permitem, genericamente, realizar todas as operações realizadas pelos *softwares* comerciais. Por outro lado, permitem já, pelo menos alguns deles, a inserção e posterior trabalho com recurso a dados originários de *softwares* comerciais.

No âmbito do cumprimento das missões de proteção civil, independentemente do nível de intervenção em questão, a utilização dos SIG apresenta-se como de grande utilidade, pertinência e importância, possibilitando entre outros (Rosado, 2020):

- uma correta e adequada aquisição de dados;
- um armazenamento ordenado dos dados recolhidos ou já existentes, de forma dirigida aos objetivos;
- uma gestão da informação de acordo com as necessidades e finalidades traçadas;
- a exploração e a análise de dados de várias formas e recorrendo a várias metodologias;
- a produção de informação de acordo com as necessidades identificadas, sem dependência de outras instituições ou serviços, o que normalmente acarreta atrasos ou mesmo investimento financeiro;

- apoiar as missões de intervenção perante a ocorrência de desastres (independentemente da sua origem), a necessidade de proteção do ambiente e bens diversos, a necessidade de prever eventuais danos em áreas que estejam já a ser afetadas por determinado evento ou que o possam vir a ser.

A utilização dos SIG no cumprimento das missões de proteção civil está alinhada com as prioridades de ação definidas no Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Catástrofes 2015-2030 (UN, 2015):

- Prioridade 1: compreensão do risco de catástrofe;
- Prioridade 2: fortalecimento da governança de risco relativamente à gestão do risco de catástrofe;
- Prioridade 3: investimento na redução do risco de catástrofe e na promoção da resiliência;
- Prioridade 4: promoção e valorização da preparação para fazer face a catástrofes, para melhorar as capacidades de resposta e as ações de recuperação, reabilitação e reconstrução.

Numa perspetiva de pormenor, interessa delinear uma estratégia de trabalho que permita:

- auxiliar a componente de planeamento, tanto ao nível da resposta como ao nível da antecipação e do estudo da área territorial abrangida;
- uma maior capacitação técnica dos colaboradores do CDOS de Évora, ao nível do planeamento e das operações, potenciando uma colaboração de maior proatividade e profissionalismo em diversas áreas;
- uma maior capacitação dos técnicos e operacionais que venham a integrar, ou a dar apoio, a TO de maior envergadura e complexidade;
- utilizar alguns dos dados e informações já existentes;
- identificar plataformas de pesquisa e recolha de informação, combinando várias tecnologias e metodologias de trabalho;
- adaptar metodologias de trabalho às diferentes características dos potenciais utilizadores;
- sugerir e elaborar metodologias de trabalho que sejam *user friendly* e que efetivamente auxiliem na tomada de decisões estratégicas;

- privilegiar o tratamento e utilização de informação e de dados já existentes (cartografia militar, em formato digital, à escala 1/25000; informação existente ao nível dos municípios ou da comunidade intermunicipal; informação produzida pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), Afocelca ou outras entidades);

- promover a possibilidade de inclusão de dados recolhidos no terreno (de forma antecipada, pelas equipas em patrulhamento, pelas Equipas de Reconhecimento Avaliação da Situação (ERAS), pelas equipas em ações de vigilância ou outras),

- promover a utilização de plataformas/*softwares*/aplicações preferencialmente de utilização livre e com capacidade de resposta a necessidades distintas,

- permitir e promover a criação de um histórico de ocorrências, o qual assumirá uma importância estratégica na compreensão e definição de potenciais cenários e na avaliação de ameaças (Blahut et al., 2011). Reforça-se este facto com a constatação de que as informações relativas a eventos passados permitem a aquisição de conhecimento acerca de áreas afetadas, magnitudes expectáveis e possíveis impactos resultantes da ocorrência do evento em si.

Numa perspetiva de maior amplitude, também em ações de ajuda humanitária de âmbito internacional, o recurso aos SIG pode traduzir-se em valor acrescentado na implementação dos centros de coordenação, para apoio ao cumprimento de todo o elenco de linhas orientadoras que se encontra definido (OCHA, 2018).

Ainda em termos globais, a utilização da geo-informação na gestão de emergências tem sido amplamente analisada, trabalhada e publicada, destacando-se o valor acrescentado que pode trazer no tratamento e abordagem às mais diversas tipologias de risco e apresentando um balanço entre aquilo que poderão ser considerados custos na utilização destas tecnologias e metodologias de trabalho e os custos inerentes a eventuais prejuízos resultantes da inexistência de ferramentas de trabalho neste âmbito (ICSU, 2013).

3.2. SIG em Portugal

Em vários países, com realidades distintas de Portugal em termos de intervenção em proteção civil, verifica-se uma concordância relativamente ao valor acrescentado que se pode retirar da utilização dos SIG enquanto suporte e suplemento às

separador é possível exportar a localização da ocorrência, através de um ficheiro *.kml*, o qual pode ser aberto no *Google Earth* (Erro! A origem da referência não foi encontrada. (B)).

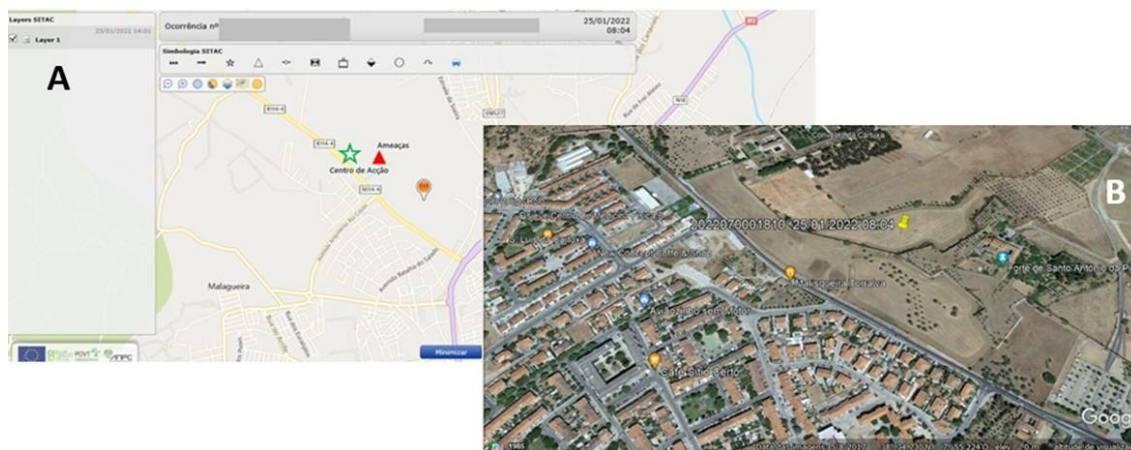


Figura 9: Exemplo das funcionalidades SIG no SADO: (A) Situação Tática, (B) mapa no Google Earth.
Fonte: adaptado de SADO (2022)

As funcionalidades acima identificadas revelam-se insuficientes perante as necessidades existentes na atualidade, pelo que é necessária a utilização de *softwares* e de funcionalidades que permitam o desenvolvimento de um trabalho mais abrangente.

Da pesquisa efetuada, verifica-se a existência de diversas realidades em diferentes países, as quais dependem essencialmente da forma como o sistema de proteção civil e de socorro se encontra definido e implementado, situação da qual resulta a definição das áreas de intervenção e, destas, os objetivos a atingir nesta matéria. Contudo, verifica-se unanimidade relativamente ao valor acrescentado da utilização dos SIG em intervenções de proteção e socorro, sendo necessário, com a devida antecedência, a identificação dos objetivos/finalidades a alcançar, das fontes de informação/dados existentes e às quais se pode recorrer e também da forma como essa informação vai ser trabalhada e produzida.

A União Europeia (UE) tem, ao longo dos anos, vindo a desenvolver trabalhos de investigação e estudos bastante interessantes e que, em matéria da identificação e gestão de riscos, bem como de intervenção e resposta, tendem a ser seguidos no espaço comunitário, ainda que a diferentes velocidades e com aplicações também elas distintas. É dado um especial destaque e preocupação relativamente à prevenção da

ocorrência de desastres, sejam eles naturais ou despoletados pela ação humana, bem como às medidas mitigadoras e minimizadoras a aplicar nos impactos deles decorrentes (EC, 2010). No documento de trabalho *“Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management”* (EC, 2010) é enfatizada a importância da existência de dados de qualidade a este nível, assumindo a própria Comissão Europeia o papel de desenvolver mecanismos conducentes à normalização da informação e à anulação de eventuais falhas, até porque dessa forma é possível a redução parcial da incerteza com a qual se tem que trabalhar na área da proteção e socorro. Ainda relativamente à importância dos SIG na identificação e gestão de riscos, salientam-se os seguintes aspetos:

- numa intervenção em emergência, desempenham-se funções técnicas e operacionais em ambientes críticos, de grande complexidade e exigência, nos quais normalmente o número de técnicos e operacionais envolvidos não é o ideal e onde todo e qualquer tipo de suporte de âmbito técnico e operacional, nos quais os SIG se inserem, é precioso e auxiliará no propósito da defesa e salvaguarda de vidas e de bens (Luchetti et al., 2017);

- os riscos deverão ser conhecidos e analisados ao nível territorial respetivo, de modo a possibilitar a realização de um planeamento preventivo ajustado, bem como uma análise multi-riscos efetiva (Ludovico et al., 2021);

- os SIG representam um complemento otimizado em todas as atividades e técnicas de monitorização que se relacionem com intervenções em emergência (independentemente da sua origem ou causa) e que sejam geridas pela proteção civil, desde a análise de fenómenos ocorridos anteriormente, ao acompanhamento das equipas em trabalho e à definição de tarefas de vigilância e/ou monitorização. Para além da vertente do apoio à decisão, os SIG deverão principalmente ser encarados e utilizados enquanto uma forma ou ambiente de trabalho dinâmico e evolutivo, no qual é possível tratar e produzir informação em tempo real (Mussumeci et al., 2015).

3.3. Utilização dos SIG no distrito de Évora

Por forma a compreender a perceção que os intervenientes no sistema de proteção civil possuem acerca do que são os SIG e de que forma estes podem ser utilizados no âmbito das ações de proteção e socorro, foi elaborado e aplicado um questionário,

intitulado “A utilização dos sistemas de informação geográfica no apoio à decisão em operações de proteção e socorro no distrito de Évora”.

O questionário foi elaborado com recurso ao *Google Forms* e integrou um total de 19 questões (Anexo 2), de escolha múltipla e de resposta aberta, as quais permitiram ter uma perceção geral acerca do conhecimento existente nesta matéria. O questionário foi divulgado via *email* (com indicação do *link* para resposta) e através da rede social *Facebook*, de forma dirigida a todos os operacionais das diversas forças e entidades intervenientes no distrito de Évora (num total aproximado de 1500). O questionário esteve disponível entre a última semana de janeiro de 2021 e a primeira quinzena de fevereiro de 2021, tendo-se obtido um total de 170 respostas, das quais foram consideradas 132 (respostas efetivas), o que representa cerca de 8,8% da amostra.

Dos respondentes, 72,9% são de género masculino, 25,3% de género feminino e os restantes (1,8%) responderam “Outro”. Quanto à caracterização etária, 57,1% possui uma idade compreendida entre os 36 e os 50 anos, seguindo-se o intervalo etário compreendido entre os 51 e os 65 anos, com 23,5%. Relativamente às habilitações literárias, constata-se que a maior percentagem (42,4%) refere ser detentor do 12º ano de escolaridade, seguindo-se 29,4% com habilitações ao nível da licenciatura e 17,1% com habilitações inferiores ao 12º ano de escolaridade.

No que concerne às entidades nas quais os participantes desempenham funções profissionais, surgem, por ordem decrescente: Corpo Bombeiros (CB) (48,2%), Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC) (7,6%), ANEPC (7,6%) e Força especial de Proteção Civil (FEPC) (5,3%). É interessante, contudo, verificar o interesse demonstrado nesta temática por outras forças, entidades e organismos (Figura 10), representando no total 31,3% dos respondentes, o que revela que, efetivamente, se trata de uma área de interesse partilhado e com potencial para desenvolvimento.

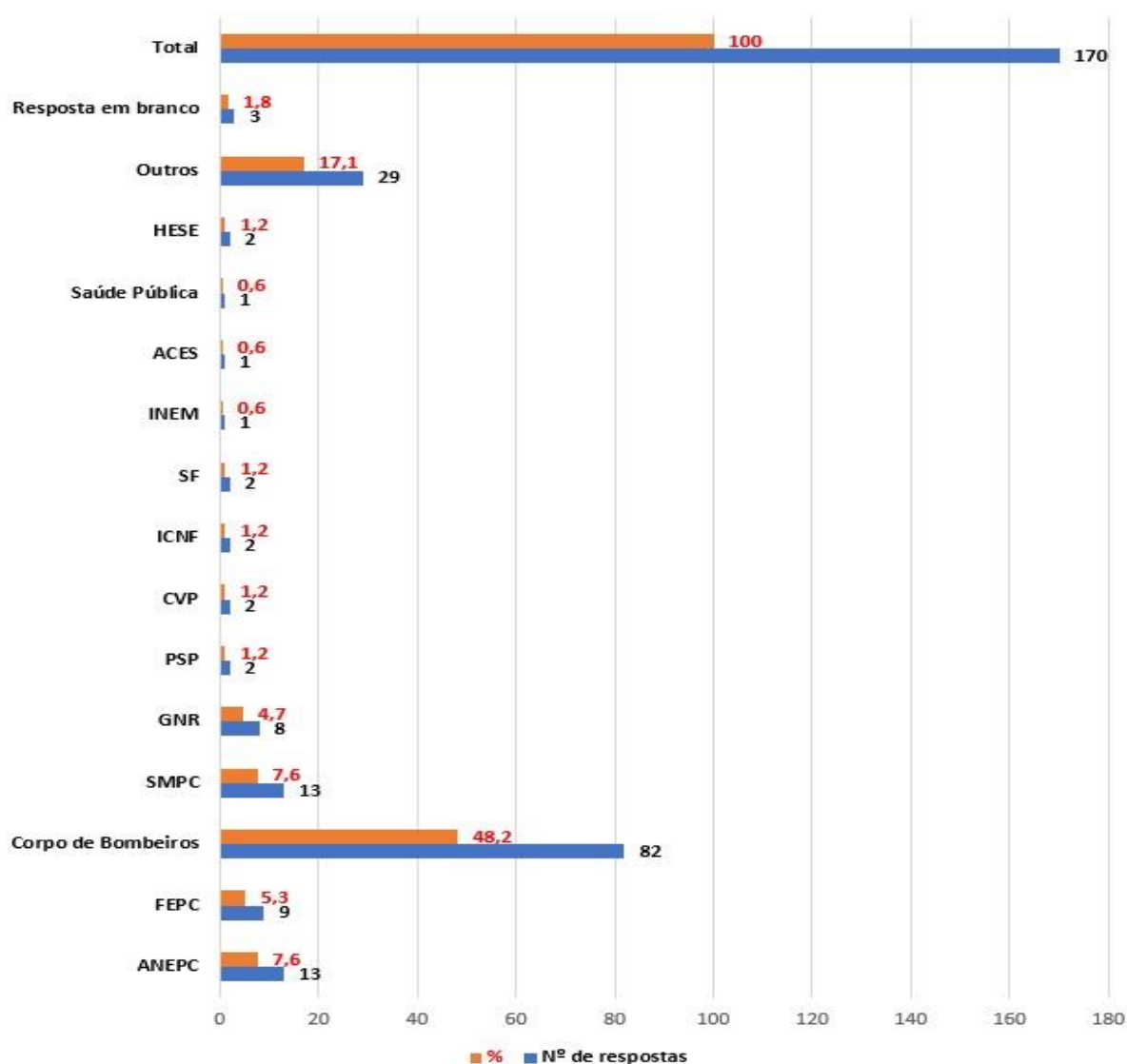


Figura 10: Entidade/organismo de desempenho de funções profissionais.

Quanto à aferição do grau de conhecimento dos respondentes relativamente ao que são os SIG e sobre a sua relevância em contexto de proteção civil, constata-se que a maior parte dos respondentes (78,2%) refere saber o que são os SIG, sendo que 89,2% identifica a importância destes sistemas e o valor acrescentado que os mesmos podem introduzir nas ações de proteção e socorro, no âmbito da proteção civil.

Na pergunta em que se solicitava aos respondentes uma breve descrição do respetivo entendimento acerca do que são os SIG foram obtidas 60 respostas (menos de 50%, comparativamente ao número de respostas afirmativas sobre o que é o SIG), sendo que, maioritariamente, as respostas obtidas incidiram essencialmente nos seguintes pontos:

- possibilidade de visualizar, questionar, analisar e interpretar dados para compreender relações, padrões e tendências;
- organização e produção de camadas de informação;
- análise de localização espacial, produção de mapas e imagens 3D;
- estruturar, organizar, documentar e compreender parâmetros geográficos;
- excelente auxiliar no apoio à decisão;
- conhecer localizações exatas e recolher dados;
- ferramenta para avaliação em situação de catástrofe;
- georreferenciação.

Foram ainda recolhidas outras respostas que, contudo, não se apresentaram como estando alinhadas com a temática em análise e, por esse motivo, não são aqui referidas.

Foi também solicitado aos respondentes que assinalassem as áreas nas quais, na sua perspetiva, os SIG melhor podem ser aplicados. Das respostas obtidas resultou que 67,6% identifica todas as áreas – Planeamento, resposta e apoio à decisão, Criação de bases de dados (histórico) – como importantes e elegíveis relativamente à utilização e aplicação dos SIG. Para quem respondeu “Outras”, foi solicitada a identificação dessas outras áreas de aplicação, sendo que as respostas recolhidas incidiram essencialmente:

- na intervenção pós-evento;
- em ações de avaliação;
- na monitorização de ocorrências ativas;
- na gestão de recursos empenhados;
- no apoio à intervenção operacional.

A maioria dos respondentes (70,6%) concorda totalmente com a necessidade de recorrer à utilização dos SIG de forma mais frequente nas atividades de proteção civil e 21,2% refere que concorda com esse recurso. Das respostas obtidas, apenas 14 8,3% refere que não tem uma opinião formada nesta matéria ou não respondeu.

Uma outra abordagem incidiu sobre a perceção dos respondentes relativamente às ações atinentes a uma melhoria em termos de aplicação dos SIG em atividades de proteção e socorro no âmbito das missões desenvolvidas pela proteção civil. Das respostas recolhidas, destacam-se:

- a capacitação dos intervenientes com conhecimentos diferenciados em termos de utilização dos SIG;

- a promoção regular de ações técnicas temáticas de curta duração;
- a promoção regular de ações de treino conjunto, nas quais se possa testar a aplicação dos SIG em diferentes áreas de intervenção;
- a formação e capacitação técnica de equipas multidisciplinares para intervenção no apoio à decisão em situações de maior complexidade;
- a análise de situações reais com recurso aos SIG;
- a necessidade de afetação de recursos humanos e de verbas a este tipo de função técnica, por forma a testar procedimentos e ferramentas de trabalho e ajustar os recursos e ferramentas existentes às situações que surjam.

Apenas uma minoria dos respondentes (22,9%) refere que utiliza os SIG com frequência no desempenho das suas atividades profissionais, sendo que 17,6% refere que os utiliza de acordo com a situação e respetiva gravidade (Figura 11).

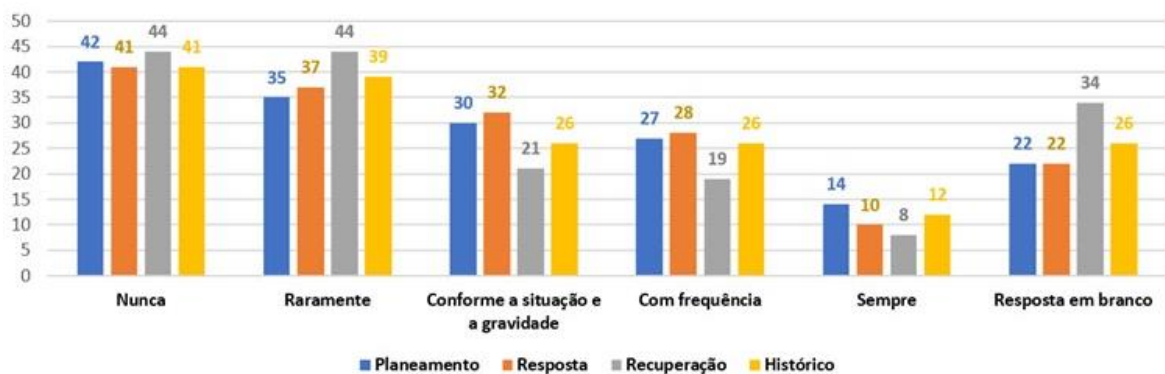


Figura 11: Utilização de SIG: análise global.

Relativamente às áreas de trabalho em que os SIG são por norma utilizados, as ações de planeamento e a resposta a emergências surgem como sendo as ações em que se faz mais recurso aos SIG, ainda que em percentagens de utilização não muito elevadas (Figura 12).

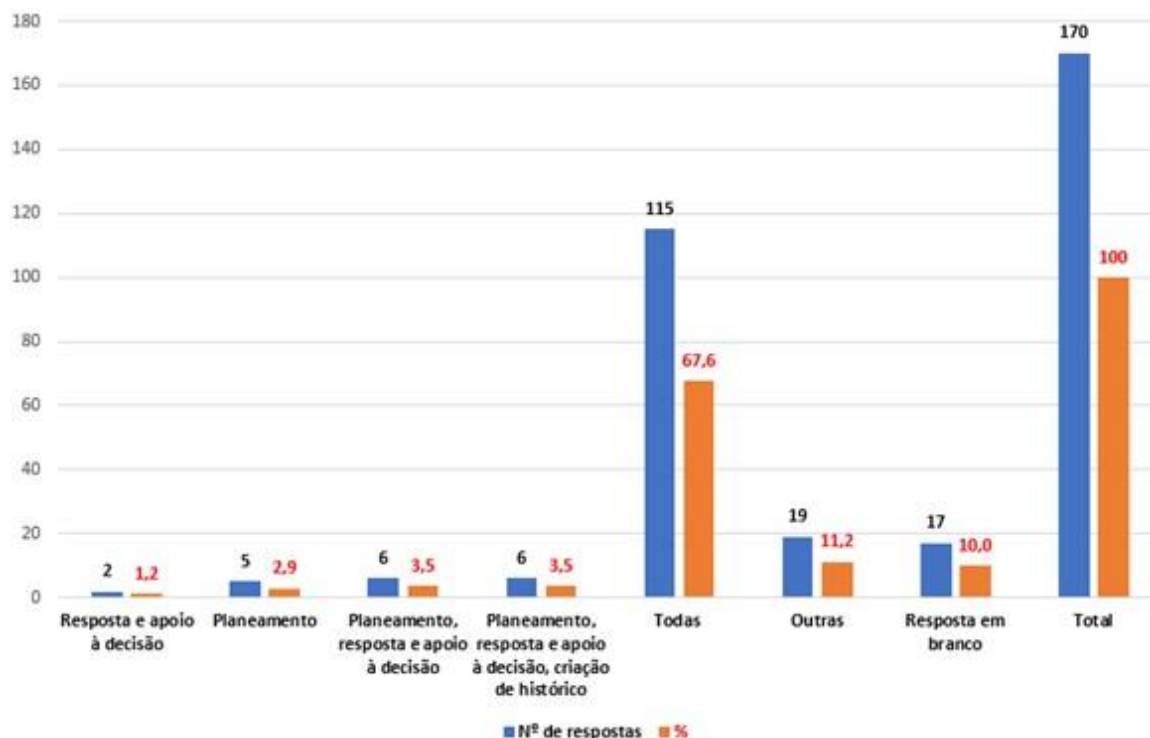


Figura 12: Áreas de trabalho com utilização de SIG.

Para quem faz uso deste tipo de ferramenta (SIG) o *software* de SIG mais utilizado é o *ArcGis* (31% de respostas, entre “utilizado sempre” ou “com frequência”) (Figura 13). Tendo sido solicitada a identificação de outros *softwares de SIG* utilizados, as respostas obtidas indicaram: *QGIS*, *Idrisi*, *GPS*, *R*, *Epic WebGis*, *Google Earth*, *Google Maps*, *ArcGis Online*, *QuickCapture*.

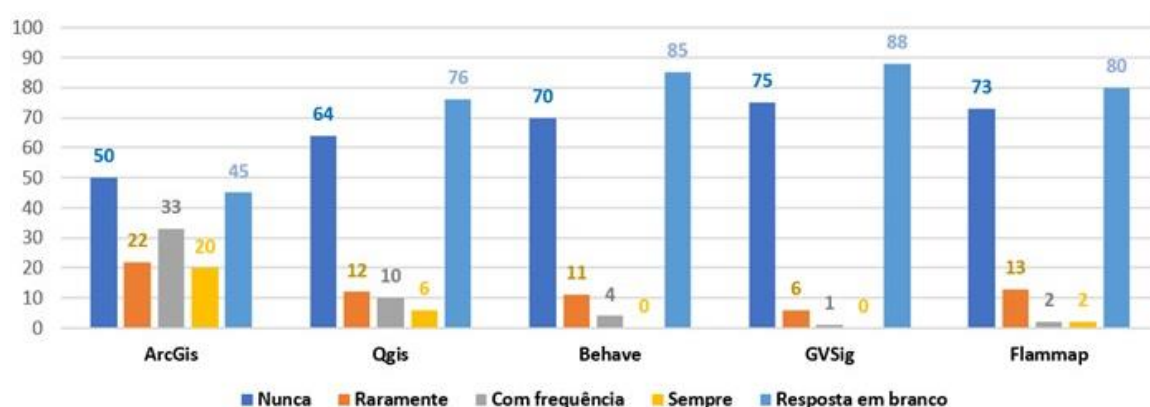


Figura 13: Identificação dos softwares SIG utilizados.

Por último, foi solicitada a referência à forma como cada respondente teve acesso ao questionário, tendo-se constatado que 69,4% teve conhecimento e contacto com o questionário através do *Facebook*, 23,5% através da divulgação realizada via *email* e os

restantes 7,1% através de divulgação interna promovida pela entidade onde desempenham funções profissionais.

A última questão relacionava-se com a aferição do interesse e disponibilidade dos participantes em integrar, numa fase posterior, eventuais ações técnicas e formativas na área dos SIG, ao que 74,1% respondeu de forma afirmativa.

Ainda que, como inicialmente referido, se tenha verificado a participação de alguns respondentes que não se enquadravam no grupo-alvo pré-definido – intervenientes em ações de proteção civil –, e apesar desse quantitativo não ter sido globalmente expressivo ou potencialmente deturpador dos resultados finais obtidos, constatou-se, com agrado, a grande adesão em termos de colaboração. Isto evidencia a importância e interesse (nomeadamente de instituições de ensino, especificamente a Universidade de Évora) que os SIG possuem nas operações de proteção e socorro e nas missões de proteção civil em geral.

3.4. Modelo conceptual

3.4.1. Introdução

Em contexto operacional, o circuito de recolha, tratamento e produção de informação assenta essencialmente naquilo que é a emissão de pontos de situação por parte dos operacionais que se encontram no terreno. Da dinâmica estabelecida nesta transmissão de informação resulta uma melhor ou pior construção da caracterização da própria ocorrência.

Em ocorrências de maior complexidade ou envergadura, recorre-se ao estabelecimento de um PCO, no qual tem assento uma EPCO que irá guarnecer as células de operações, planeamento e logística. A EPCO faz o tratamento do fluxo de informação que resulta do TO, solicitando a transmissão da informação que seja identificada como necessária e pertinente para fundamentar o trabalho realizado e analisando a informação já existente no antecedente.

Desta proatividade entre todos os intervenientes em determinado TO, o PCO e o CDOS respetivo, resulta a fundamentação de todas as decisões e ações que sejam tomadas pelo COS.

Na Figura 14 encontra-se esquematizado o fluxo de informação em contexto de operação e as áreas nas quais os SIG podem desempenhar um importante papel e apoiar a decisão de uma forma mais diferenciada.

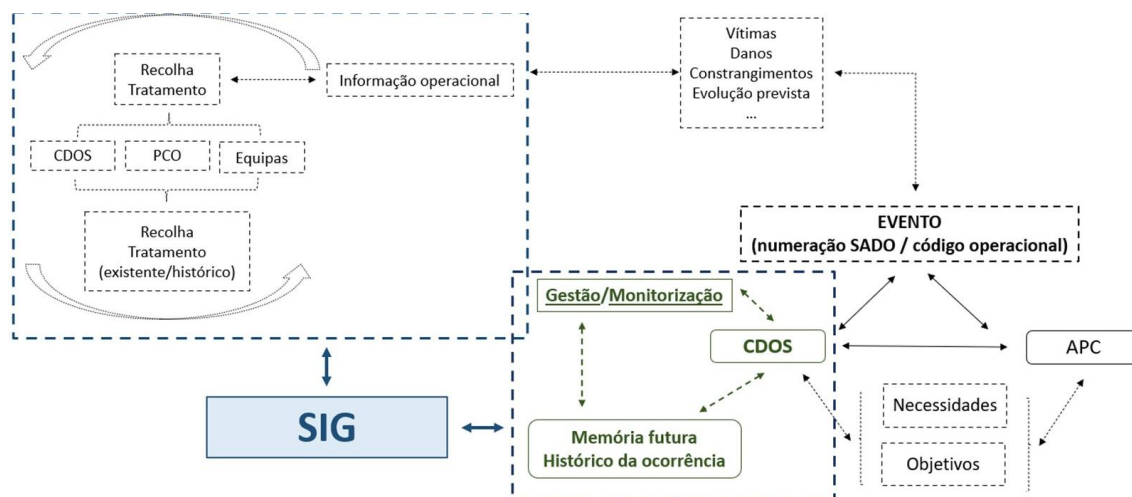


Figura 14: Campos de aplicação dos SIG no fluxo de recolha, tratamento e manutenção de informação operacional em proteção civil.

Sendo a partilha, e conseqüente tratamento, de informação uma necessidade para missões de proteção civil eficientes e bem sucedidas, e no intuito de contribuir para a criação de uma metodologia de trabalho que permita uma melhoria ao nível da sustentação técnica das intervenções em matéria de proteção civil, será elaborado um modelo conceptual relativo à utilização de SIG *open source* em algumas tipologias de risco. Através do modelo conceptual pretende-se:

- sugerir um sistema de trabalho, organizado, de fácil compreensão e aplicação, que agregue diversos conceitos e permita aplicar procedimentos técnicos de forma expedita e dirigida aos objetivos a alcançar;
- auxiliar, em termos de utilização de recursos diferenciados, os intervenientes no sistema de proteção civil, particularmente os que desempenham funções diretas no CDOS de Évora e/ou que possam vir a prestar apoio na resolução de situações de maior complexidade;
- permitir que os operacionais e técnicos entrem em contacto com os SIG e adquiram um conjunto de conhecimentos básicos que possibilitem a sua utilização no contexto da intervenção em proteção civil.

Resumindo, pretende-se planear uma metodologia de trabalho que permita aos seus utilizadores aplicá-la, verificar se os pressupostos são adequados aos fins a atingir e agir em conformidade (à semelhança do transmitido pelo modelo PDCA (ASQ, 2022), o qual, através dos seus quatro passos: *Plan-Do-Check-Act*, permite implementar um processo de gestão no qual se contempla quer o controle quer a melhoria contínua desse mesmo processo).

3.4.2. Tipo de *software* de SIG

Como referido no subcapítulo 3.1, a atual tendência é de privilegiar o recurso a *software open source*, tanto no contexto institucional, como no ensino e também na vertente profissional. Além disso, a produção e recurso a dados abertos encontra-se contemplada em força de Lei, através do descrito na Resolução de Conselho de Ministros n.º 2/2018, de 5 de janeiro, a qual altera o Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (RNID) e cumpre com o disposto no Regulamento (UE) n.º 1025/2012, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro. A utilização e divulgação de dados em formato aberto encontra-se também salvaguardada no Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR), através do Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, no seu n.º 5 do Artigo 39.º.

Assim, no modelo conceptual a desenvolver será utilizado SIG *open source*, nomeadamente o QGIS Hannover, versão 3.16.16 (QGIS, 2022a), por ser a versão que a própria QGIS refere como sendo mais estável à data.

O QGIS, lançado em 2008, é um projeto oficial da *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo) e licenciado de acordo com a *GNU General Public License* (QGIS, 2014).

A seleção do QGIS enquanto ferramenta de trabalho deve-se essencialmente ao facto de (QGIS, 2022a):

- ser de acesso livre e gratuito,
- apresentar um *interface* amigável,
- permitir um vasto conjunto de operações ao nível da visualização, edição, análise e gestão de dados, assim como de elaboração de cartografia temática,
- se encontrar em permanente atualização e desenvolvimento técnico,
- permitir a utilização em diversos sistemas operativos (MacOS, Linux e *Windows*),

- possuir um número crescente de funções consideradas essenciais, assim como *plugins* cada vez mais diversificados e robustos,
- possuir uma vasta e sólida documentação de apoio, através da qual é possível obter resposta à maior parte das questões ou dificuldades identificadas,
- permitir integrar a Comunidade de Utilizadores do QGIS em Portugal, através da qual se recebe Newsletters periódicas e onde é possível colocar questões e temas em debate.

Também no ensino do geoprocessamento ao nível do ensino superior são referidos alguns dos aspetos anteriormente mencionados (Ito et al., 2017).

No espaço europeu, o QGIS apresenta uma utilização diversificada, nas mais diversas áreas, e nas quais se inclui a intervenção em emergência, proteção e socorro às populações. Recentemente recebeu o patrocínio financeiro da CE para o desenvolvimento de um módulo de aplicação florestal (QGIS, 2022a).

Na República Checa, foi desenhado um modelo para implementação municipal de uma ferramenta de apoio às atividades de proteção civil, com recurso ao QGIS, e na qual, em primeira instância, foi trabalhada a inventariação e caracterização dos edifícios (Rak et al., 2019).

Na Bulgária foi desenvolvida uma aplicação *desktop* para apoio à decisão, por colaboradores do *Institute of Information and Communication Technologies-Bulgarian Academy of Sciences*, financiado parcialmente pela DG ECHO (*Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations*), através de um projeto denominado “*Alliance for disaster Risk Reduction in Armenia*”, na qual se recorreu a ferramentas *open source*, entre as quais o QGIS (Dobrinkova e Stefanov, 2020; Stefanov et al., 2020).

Em Portugal, o QGIS está a ser utilizado, cada vez mais, por municípios, estabelecimentos de ensino (nos diversos níveis) e por outras entidades e organismos, nas mais diversas áreas de trabalho e com as mais distintas finalidades.

Em traços gerais, o QGIS, tal como os outros SIG, trabalha com dados vetoriais (nos quais a informação é representada como polígonos, linhas ou pontos) e dados *raster* (nos quais a informação se baseia em células, como é o caso das imagens aéreas). Relativamente aos dados vetoriais (Figura 15), estes são utilizados para permitir a análise espacial de determinado local ou área, representando a realidade existente no

terreno. Têm a si associada uma tabela de atributos, a qual os descreve e caracteriza, que consiste em informação numérica e no formato de texto.

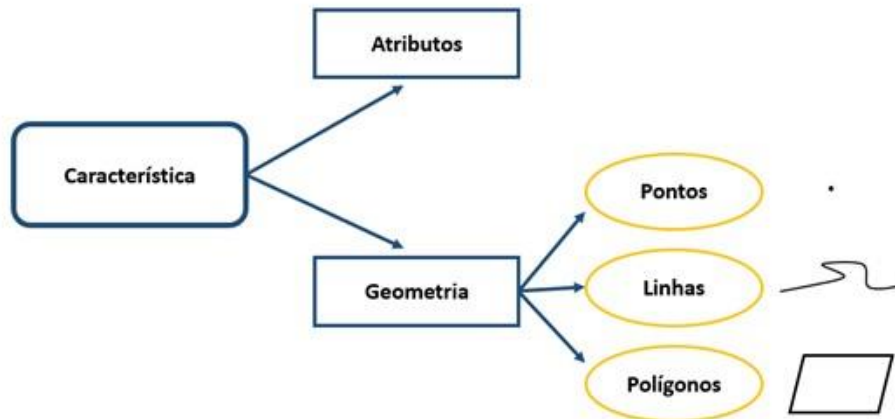


Figura 15: Dados vetoriais: características.

3.4.3. Definição do modelo

De acordo com o anteriormente descrito, foi planeado e desenvolvido um modelo conceptual para utilização de SIG em ações de proteção civil suportado na identificação dos seguintes fatores:

- a heterogeneidade técnica e profissional dos intervenientes;
- a necessidade de simplificar e adaptar a metodologia de trabalho proposta às características dos intervenientes;
- apresentar uma metodologia de trabalho *user friendly*, intuitiva e de fácil execução;
- privilegiar a utilização e tratamento de informação/já existente e possibilitando a inserção de dados recolhidos no momento (a partir de fontes informativas, do terreno, etc.);
- a abertura necessária à possibilidade de utilização de plataformas e *softwares* diversos e adaptados aos objetivos a alcançar;
- utilizar a informação produzida em plataformas e *softwares* diversificados.

Por forma a implementar o modelo conceptual numa fase experimental, é necessário proceder a uma recolha prévia de dados de base. Alguns desses dados encontram-se disponíveis *on line* de forma gratuita, por parte de diversas entidades e organismos nacionais e internacionais, mas carecem de ser identificados e organizados.

Outros dados têm de ser recolhidos no momento, em contexto de operação, e com recurso (i) a fontes nacionais e internacionais de acesso livre (municípios, comunidade intermunicipal, entidades oficiais, outras), (ii) ao trabalho desenvolvido pelas ERA's e (iii) ao trabalho desenvolvido por outros intervenientes na situação em questão.

Na preparação da elaboração do esboço do modelo conceptual foram identificadas várias fases de trabalho, todas elas complementares, interdependentes e em permanente evolução e adaptação às necessidades e objetivos que sejam identificados a cada momento. As fases referidas encontram-se esquematizadas na Figura 16.



Figura 16: Fases do processo de planeamento do modelo conceptual.

Na Tabela 9 é possível a consulta da descrição dos aspetos inerentes a cada uma das fases acima identificadas.

Tabela 9: Descrição dos aspetos intrínsecos a cada fase do processo de planeamento do modelo conceptual.

Planeamento de modelo conceptual	
Fase	A considerar
Identificação e análise da situação	Situações e cenários operacionais. Necessidades (identificação da informação que é necessário obter). Requisitos necessários à obtenção, tratamento e produção de dados.
Esboço de procedimentos	Estruturação do modelo conceptual a implementar. Teste inicial ao fluxo de procedimentos definido. Avaliação da funcionalidade e adequabilidade do fluxo procedimental definido. Reformular e adaptar o fluxo de procedimentos, de acordo com o resultado da análise e avaliação anteriores.

Testar	Testar a aplicação do modelo, de acordo com o fluxo de procedimentos definido e com recurso aos dados identificados como necessários no antecedente. Verificar a qualidade e adequabilidade da informação criada.
Interpretação	Verificar a adequabilidade do fluxo de procedimentos definido. Atestar a praticabilidade e adequação dos resultados obtidos.
Decisão	Verificar se a informação obtida suprime as necessidades identificadas no antecedente e se é exequível de ser aplicada. Atestar a necessidade de reformular/adaptar a metodologia esquematizada.
Ação	Implementar a informação produzida no trabalho a desenvolver.
Monitorização	Acompanhamento de todo o fluxo de procedimentos e da efetiva adequabilidade da informação produzida perante as necessidades identificadas (no momento e no futuro).
Disponibilização	Da informação produzida (aos intervenientes e para memória futura).

Na perspetiva da aplicação dos procedimentos atrás indicados, o fluxo de procedimentos representado na Figura 17 visa elencar os passos a seguir durante a aplicação do modelo conceptual e de acordo com as necessidades identificadas e com os objetivos a atingir.



Figura 17: Fluxo de procedimentos a considerar durante a aplicação do modelo conceptual.

De seguida apresenta-se uma sugestão de modelo conceptual relativo à utilização dos SIG no apoio à decisão em operações de proteção civil, de acordo com a Figura 18.

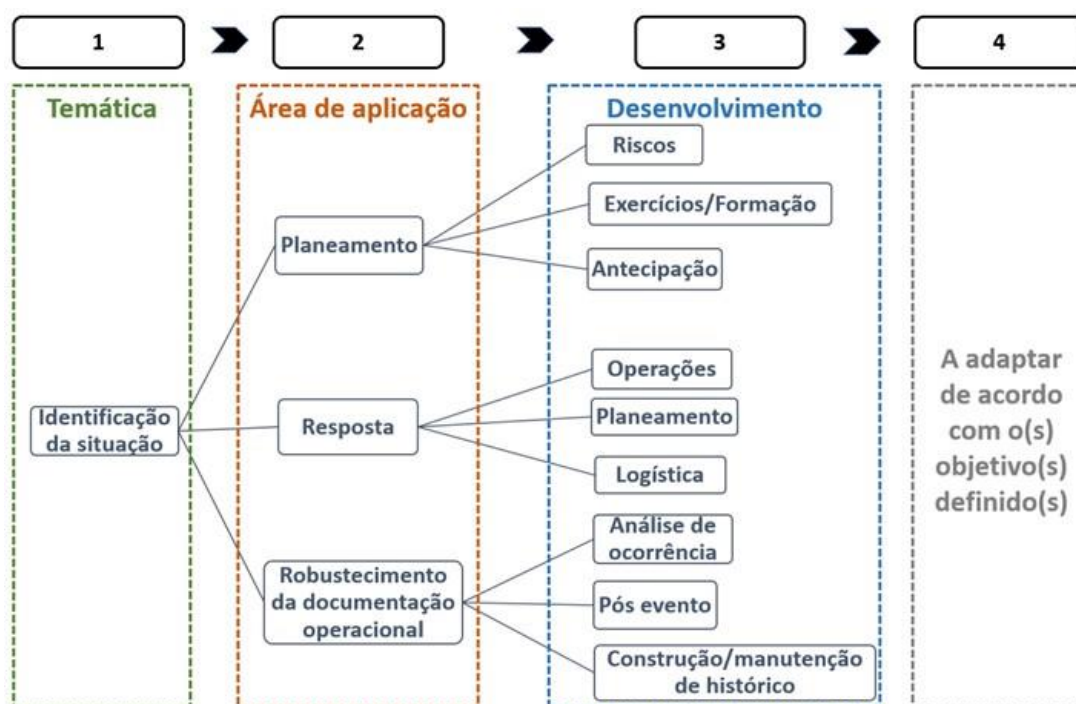


Figura 18: Modelo conceitual para utilização de SIG em operações de proteção civil.

No modelo atrás apresentado verifica-se a definição de quatro fases distintas, as quais resultam da junção dos aspetos referidos anteriormente e que adiante se apresentam de forma descritiva na Figura 19.

1	• Identificação de necessidades e de objetivos a atingir • Considerar os destinatários e a finalidade da informação produzida • Considerar o <i>layout</i> final
2	• Identificar a área de intervenção na qual se vai desenvolver o trabalho a realizar • Garantir a aplicação dos normativos em vigor • Identificar, selecionar e organizar as camadas de informação a utilizar e a produzir • Promover e garantir a uniformização de cores e simbologia
3	• De acordo com a área de trabalho na qual se vai trabalhar, identificar as funções a utilizar e definir a cadeia de processos a desenvolver • Esboçar a lógica da estruturação dos dados e a sequência de tarefas a implementar
4	• Revisitar o(s) objetivo(s) e a(s) necessidade(s) inicialmente identificados e definidos • Validar a adequabilidade da informação produzida, reformulando o procedimento em caso de necessidade • Promover e garantir uma adequada utilização da informação utilizada e produzida, atualizando-a e adaptando-a sempre que necessário • Promover a construção de um historial de informação, para memória futura e documentação/fundamentação operacional

Figura 19: Descritivo das fases que compõem o modelo conceitual de utilização de SIG no apoio à decisão em proteção civil.

O modelo conceptual apresentado poderá, e deverá, ser adaptado a cada tipologia de evento em relação à qual venha a ser necessária à sua utilização, de acordo com as especificidades e objetivos identificados.

Na estruturação das matrizes base de trabalho para cada tipologia de risco, as quais servirão de apoio quer à identificação e estruturação da própria informação quer à criação de tabelas de atributos, para além das especificidades inerentes a cada risco foram considerados os conteúdos de diversos documentos técnicos, tais como o “Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de Base Municipal” (Julião et al., 2009), “O Impacto das Alterações Climáticas na Gestão de Riscos Naturais e na Proteção Civil Contra Incêndios, Inundações, Tempestades, Avalanches, Queda de Rochas e Deslizamentos de Terras” (RECIPE, 2021), “*Risk and Resilience Report-Trend Analysis Civil Protection 2030 Uncertainties, Challenges and Opportunities*” (ETH, 2020), “Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva 2030” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2021, de 11 de agosto), entre outros.

O modelo conceptual representado na Figura 18 pode ter várias aplicações, de acordo com as especificidades inerentes a cada tipo de situação. Tendo por base os riscos identificados no PDEPC de Évora (PDEPC-Évora, 2016), foram selecionados enquanto objeto de trabalho de investigação os seguintes riscos:

- Família “Riscos Naturais”: seca (evento identificado no PDEPC de Évora como sendo de grau de risco extremo **Figura 1**),
- Família “Riscos Tecnológicos”: incêndios em centros históricos (evento identificado no PDEPC de Évora como sendo de grau de risco elevado **Figura 1**),
- Família “Riscos Mistos”: incêndios rurais (evento identificado no PDEPC de Évora como sendo de grau de risco elevado **Figura 1**).

Sendo estes três riscos acima identificados aqueles que foram alvo de um trabalho mais pormenorizado, remete-se para o Anexo 3 a apresentação de uma matriz base de trabalho para os restantes riscos identificados e constantes no PDEPC de Évora (PDEPC-Évora, 2016). Foram ainda tidas em consideração as Fichas de Suscetibilidade constantes no “Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de Base Municipal” (Julião et al., 2009).

A metodologia de trabalho apresentada deverá ser encarada como ponto de partida para a implementação efetiva do recurso aos SIG no contexto da intervenção em matéria de proteção civil, a qual necessitará de uma fase de testagem para aferição de eventuais adaptações.

3.4.4. Seca

O evento “seca”, em termos de registo operacional no SADO não tem, à data, qualquer tipo de histórico criado e que possa ser consultado. Ainda que exista o conhecimento da ocorrência deste tipo de risco natural, por norma as ocorrências associadas são criadas enquanto “Abastecimento de Água”, não ficando registado se se trata de situação de abastecimento por inerência a seca ou a outra situação.

Interessa, pois, contribuir para a criação de um histórico nesta área, quer através de recolha de dados do antecedente e que estejam disponíveis de forma aberta e gratuita, quer através da criação de uma metodologia de trabalho que permita, a partir do momento presente, organizar, trabalhar e disponibilizar a informação de uma forma mais coerente e fundamentada.

Na Figura 20 apresenta-se o modelo conceptual proposto para acompanhamento da situação de seca.

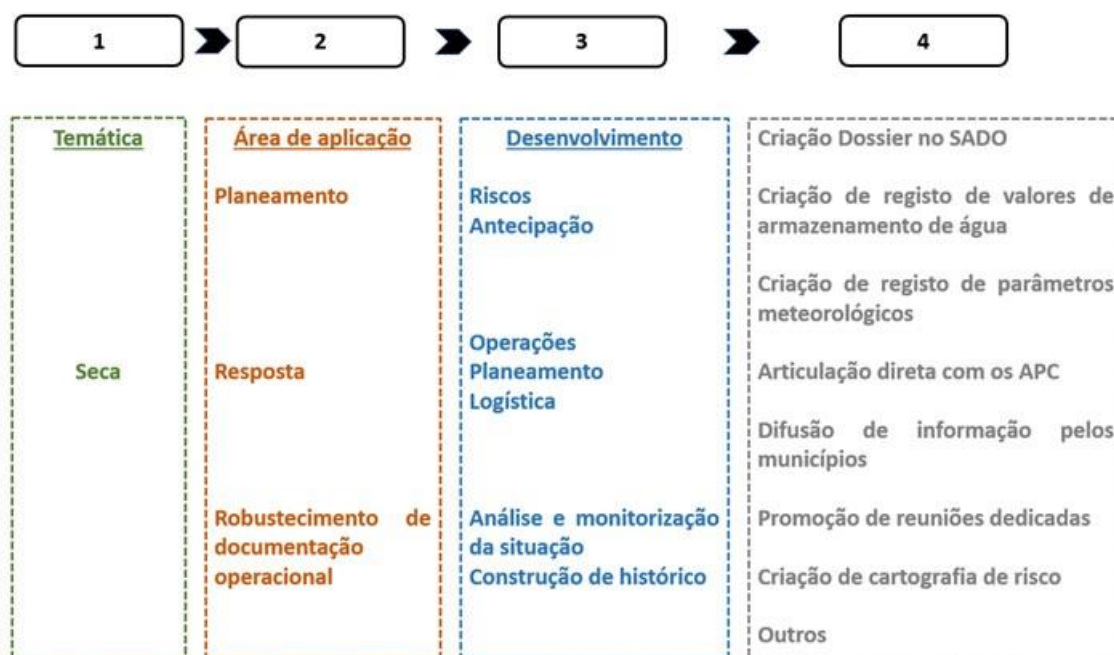


Figura 20: Modelo conceptual para a situação de seca.

Na Figura 21 apresenta-se o descritivo dos principais pontos identificados para cada uma das fases de implementação do modelo conceptual para a situação de seca.

1	• Necessidade de monitorizar e acompanhar a evolução do volume de armazenamento das albufeiras (rega e abastecimento) e furos (abastecimento) existentes no distrito. • Construir uma base informativa que possibilite uma gestão e manutenção adequadas da informação que seja manuseada e produzida. • Para além do conhecimento interno, a informação produzida será utilizada para informação à Comissão Distrital de Proteção Civil (CDPC), ao CCOD e aos municípios.
2	• Garantir a aplicação dos normativos em vigor. • A versão final do modelo a implementar deverá conter e refletir os contributos das entidades diretamente envolvidas nesta área. • Identificar, selecionar e organizar as camadas de informação a utilizar e a produzir. • Pesquisar a informação disponível relativamente aos furos para abastecimento às populações.
3	• Realizar uma matriz de trabalho, a partir da qual os colaboradores do CDOS de Évora possam garantir o preenchimento da informação requerida. • Implementação de uma periodicidade de registos de acordo com o disponibilizado pelas entidades responsáveis. • Priorizar a construção de uma base informativa a partir do início do ano hidrológico 2021/22. • Promover a construção de uma base informativa de âmbito cronológico, no sentido descendente, de acordo com a informação oficial disponibilizada.
4	• Revisitar a metodologia de trabalho implementada, adaptando-a de acordo com as necessidades.

Figura 21: Descritivo das fases de implementação do modelo conceptual para a situação de seca.

Em termos de procedimentos futuros, no CDOS de Évora irão ser implementadas metodologias de trabalho suportadas:

- no acompanhamento e monitorização no volume de água armazenado nas albufeiras;
- no acompanhamento e monitorização da qualidade da água, junto das respetivas entidades reguladoras;
- na monitorização diferenciada dos abastecimentos de água diretamente relacionados com a situação de seca;
- na identificação georreferenciada das estruturas de captação e abastecimento de água às populações, de acordo com a informação solicitada e facultada pelas entidades responsáveis.

Na definição da metodologia de trabalho nesta fase inicial, para além do recurso aos sítios eletrónicos oficiais das entidades com intervenção direta nesta área, foram igualmente consideradas as disposições constantes no Plano Nacional da Água (Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro), o qual vigora até 2026.

Neste sentido, será necessária a criação de uma matriz de trabalho que possa ser transposta para uma tabela de atributos, de acordo com a estrutura constante na Tabela 10.

Tabela 10: Matriz de trabalho para monitorização da situação de seca.

ID	Número de ordem do registo
Concelho	Concelho de implantação do manancial de água
Freguesia	Freguesia de implantação do manancial de água
Bacia hidrográfica	Identificação da bacia hidrográfica onde o manancial de água se localiza
Linha de água	Identificação da linha de água que alimenta o manancial de água
Manancial	Identificação do manancial de água (albufeira ou furo)
Lat (WGS84)	Coordenada de localização
Long (WGS84)	Coordenada de localização
Entidade gestora	Identificação da entidade gestora
Uso principal	Identificação da utilização prioritária (abastecimento ou rega)
CT (10 ⁶ m ³)	Capacidade total de armazenamento (10 ⁶ m ³)
NME (m)	Nível mínimo de exploração (m)
Média (%)	Armazenamento médio para o mês considerado (%)
Data (MM/AA)	Mês/Ano
Armazenamento (%)	Para o mês em causa
Média (10 ⁶ m ³)	Armazenamento médio para o mês considerado (10 ⁶ m ³)
Armazenamento (10 ⁶ m ³)	Para o mês em causa
Qualidade	Definição qualitativa (a definir de acordo com a indicação das entidades gestoras)
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

Para além do contacto direto com as entidades intervenientes nesta área, para recolha de contributos, será elaborada uma base de dados através da qual se pretende obter um conhecimento histórico de eventos passados e a manutenção/atualização da informação a partir do presente ano de 2022. Para tal, far-se-á recurso à consulta e utilização dos dados públicos disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) (APA, 1995).

Idealmente, e para acompanhar e suportar a informação relativa a eventos de âmbito meteorológico, deverá ser criada uma matriz de trabalho que permita o registo dos parâmetros meteorológicos (precipitação, temperatura do ar, vento).

Um outro aspeto a considerar será a monitorização e acompanhamento dos locais identificados como pontos de *scooping*, verificando se os mesmos efetivamente mantêm as condições necessárias à realização da referida operação.

A acrescentar ao referido, interessa constituir uma base informativa na qual se compile e organize a informação identificada como pertinente (imagens de satélite, verificação *in situ*, outras que se revelem necessárias e pertinentes).

3.4.5. Incêndios em centros históricos

Nesta tipologia de evento também não existe, em termos de histórico de registo operacional, uma diferenciação entre as ocorrências registadas dentro ou fora do que é considerado centro histórico em cada uma das localidades.

Estas ocorrências poderão vir a assumir uma importância diferenciada principalmente devido:

- ao valor cultural e patrimonial normalmente associado aos centros históricos e aos edifícios e estruturas aí existentes;
- à previsível e habitual dificuldade de acesso aos meios de socorro;
- à possibilidade dos mananciais de água existentes para apoio às operações não serem do conhecimento imediato dos operacionais e poderem não ser suficientes para assegurar a manutenção do abastecimento de água, surgindo a necessidade de recorrer a alternativas que poderão não estar disponíveis no imediato;
- à existência de edifícios devolutos não referenciados e caracterizados, os quais poderão vir a constituir e a representar um risco acrescido às operações que possam vir a ser desenvolvidas;
- às características dos residentes, por norma de idade avançada e com mobilidade reduzida;
- ao crescente número de alojamentos locais, com um número indefinido de ocupantes.

Em primeira instância será necessário, junto dos municípios, atestar a existência da delimitação geográfica, e georreferenciada, quer da área identificada como centro histórico, quer dos edifícios considerados devolutos, alojamentos locais ou outros de interesse destacado ou particular, assim como as respetivas caracterizações (estado do edifício, ocupação, outros).

Encontrando-se identificada a necessidade de aferição da existência desta informação junto dos municípios, e até que a mesma se encontre regularizada, existe a intenção do CDOS de Évora realizar uma triagem que permita a referência de locais (edifícios ou estruturas) que assumam um carácter de prioridade ou que, em alternativa, possam assumir-se enquanto locais de testagem da aplicação dos procedimentos definidos.

Na Figura 22 apresenta-se o modelo conceptual proposto para os incêndios em centros históricos.

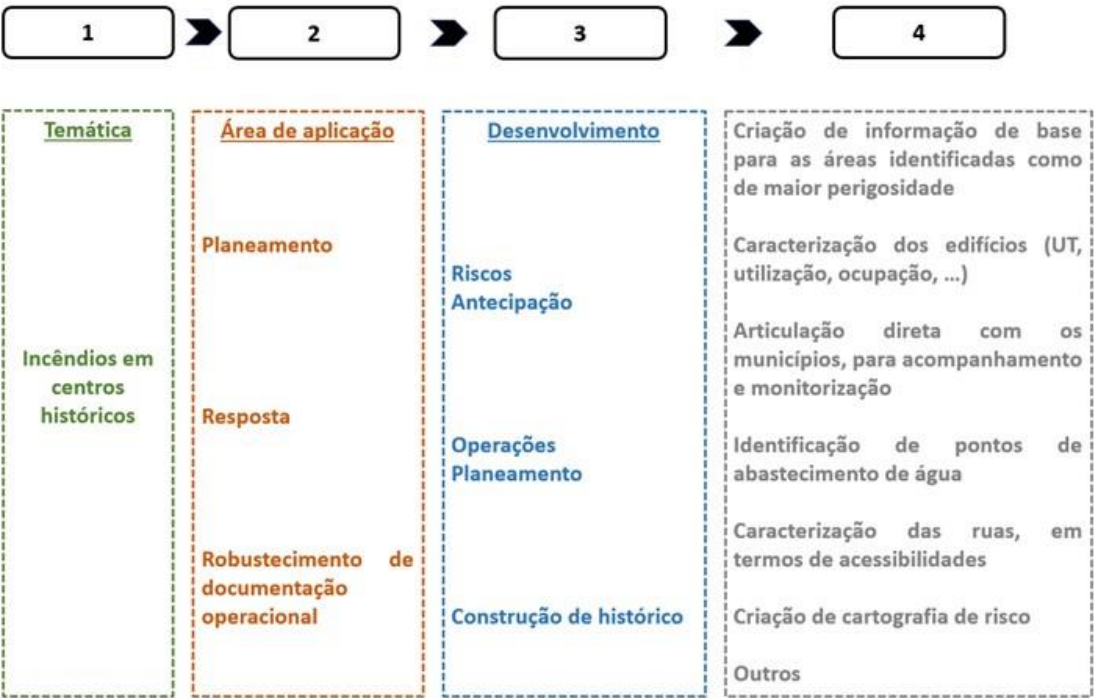


Figura 22: Modelo conceptual para incêndios em centros históricos.

Na Figura 23 apresenta-se o descritivo dos principais pontos identificados em cada uma das fases de implementação do modelo conceptual para situações de incêndios em centros históricos.

1	• Inventariação dos edifícios e estruturas existentes nos centros históricos, priorizando os que possuam características de maior perigosidade. • A informação será utilizada em trabalhos de monitorização da evolução do estado dos edifícios ao longo do tempo, planeamento antecipado e apoio à decisão no âmbito operacional. • Pretende-se acompanhar, numa primeira prioridade, o estado de conservação/comportamento de edifícios degradados e possíveis efeitos nos edifícios contíguos.
2	• Monitorização de Centros Históricos e partes antigas das povoações. • Garantir a aplicação dos normativos em vigor. • Identificar, seleccionar e organizar as camadas de informação a utilizar e a produzir, de acordo com os objetivos a alcançar.
3	• Criação de camadas temáticas de informação, para sobreposição e consulta/produção de informação. • Esboçar a lógica da estruturação dos dados e a sequência de tarefas a implementar, por forma a possibilitar a recolha de informação junto das diversas fontes (disponíveis publicamente ou através de contacto direto com as entidades e organismos).
4	• Promover a testagem a verificação regular da estrutura e qualidade da informação existente, por forma a identificar eventuais necessidades de alteração de campos e de tipo de operações a desenvolver para se conseguir alcançar o produto final pretendido. • Promover a construção de um historial de informação, para memória futura e documentação/fundamentação operacional.

Figura 23: Descritivo das fases de implementação do modelo conceptual em situações de incêndios em centros históricos.

A título experimental, e por questões de proximidade, esta fase de teste de aplicação e adaptação de metodologia de trabalho será realizada na cidade de Montemor-o-Novo.

A proposta inicial de matriz de trabalho encontra-se indicada na Tabela 11, a qual poderá, e deverá, ser adaptada a outras tipologias de ocorrência, dentro ou fora dos centros históricos (destacando o exemplo da intervenção perante a ocorrência de um sismo e a necessidade, pós evento, de verificar os danos estruturais nos edifícios ou mesmo para apoio às operações de proteção e socorro).

Outra área de intervenção que pode, e deve, ser associada é a da Segurança Contra Incêndios em Edifícios, nomeadamente com a identificação da Utilização Tipo, data da última inspeção regular/extraordinária, entre outros.

Tabela 11: Matriz de trabalho para incêndios em centros históricos.

ID	Número de ordem do registo
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Localidade	Identificação da localidade
Morada	Identificação do nome da Rua/Local
Tipo de edifício	Identificação do tipo de edifício (alvenaria, madeira, provisório, ...)
Nº de Pisos	Identificação do número de pisos (considerando acima e abaixo do nível de referência)

Lat (WGS84)	Coordenada de localização
Long (WGS84)	Coordenada de localização
Utilização Tipo	Identificação do tipo de utilização (habitacional, serviços, público, hospital, comercial, etc.)
Estado de conservação	Identificação do estado de conservação (bom, razoável, mau, devoluto, em reconstrução, ...)
Ocupação	Identificação do tipo de ocupação (permanente ou sazonal)
Nº de ocupantes	Número de residentes permanentes ou lotação máxima, de acordo com o tipo de utilização
Acessos	Identificar a tipologia de veículo que consegue aceder (ligeiro, pesado, acesso apeado)
Edifício de interesse público	Registo (Sim/Não) da situação de interesse público
Património cultural	Registo (Sim/Não) da situação de património cultural
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos (Nº SADO, Danos, Mortos, Feridos graves, Feridos leves, desalojados, etc.)

Na Tabela 12 apresenta-se uma sugestão de adaptação da matriz base de trabalho ao âmbito de intervenção operacional.

Tabela 12: Matriz de trabalho para intervenção em incêndios em centros históricos.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Identificação do número operacional da ocorrência
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Localidade	Identificação da localidade
Morada	Identificação do nome da Rua/Local
Tipo de edifício	Identificação do tipo de edifício (alvenaria, madeira, provisório, etc.)
Nº de Pisos	Identificação do número de pisos (considerando acima e abaixo do nível de referência)
Lat (WGS84)	Coordenada de localização
Long (WGS84)	Coordenada de localização
Data (GDH)	Identificação da hora e data da ocorrência
Utilização Tipo	Identificação do tipo de utilização (habitacional, serviços, público, hospital, comercial, etc.)
Estado de conservação	Identificação do estado de conservação (bom, razoável, mau, devoluto, em reconstrução, etc.)
Ocupação	Identificação do tipo de ocupação (permanente ou sazonal)
Nº de ocupantes	Número de residentes permanentes ou lotação máxima, de acordo com o tipo de utilização
Acessos	Identificar a tipologia de veículo que consegue aceder (ligeiro, pesado, acesso apeado)
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos (Nº SADO, Danos, Mortos, Feridos graves, Feridos leves, desalojados, etc.)

Também nesta tipologia de ocorrência deverá ser criado um conjunto de informação de apoio, no qual se poderá recorrer aos municípios para verificação da informação aí existente (não apenas relativamente aos edifícios, mas também no que se refere à localização de Bocas de Incêndio, por exemplo).

3.4.6. Incêndios rurais

Nesta tipologia de ocorrência existe informação operacional de base que incide, essencialmente, no registo operacional das ocorrências no SADO, nas quais são registadas as entidades e recursos intervenientes, bem como a fita de tempo, a qual se assume como “caixa negra” de cada ocorrência e na qual é feito o registo cronológico de todas as informações de relevo.

Interessa, assim, robustecer e sistematizar a informação disponível, analisando, por ordem cronológica descendente e com suporte em critérios a definir, os incêndios rurais de maior expressividade verificados até ao momento.

Não será feita referência à informação produzida pelo Núcleo de Apoio à Decisão / Análise de Incêndios Rurais (NAD-AIR) da ANEPC, a qual se encontra vocacionada para o apoio à decisão com recurso a simuladores de comportamento do incêndio rural e assenta num trabalho técnico bastante mais robusto e particularizado, que tem vindo a ser desenvolvido pela ANEPC ao longo dos anos.

Assim, em termos de recurso a informação operacional existente ao dispor, recorrer-se-á essencialmente:

- ao SADO (coordenadas do primeiro veículo a chegar ao TO, referência de locais de risco ou de ocorrência de alguma situação anómala, meios e entidades empenhados, duração da ocorrência, comunicações e informações registadas em fita de tempo, outros);
- ao Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR) (perímetro das áreas ardidas, de acordo com o levantamento realizado pela Guarda Nacional Republicana (GNR));
- à informação relativa às áreas ardidas disponibilizadas *on line* pelo ICNF.

Na Figura 24 apresenta-se o modelo conceptual definido para os incêndios rurais.

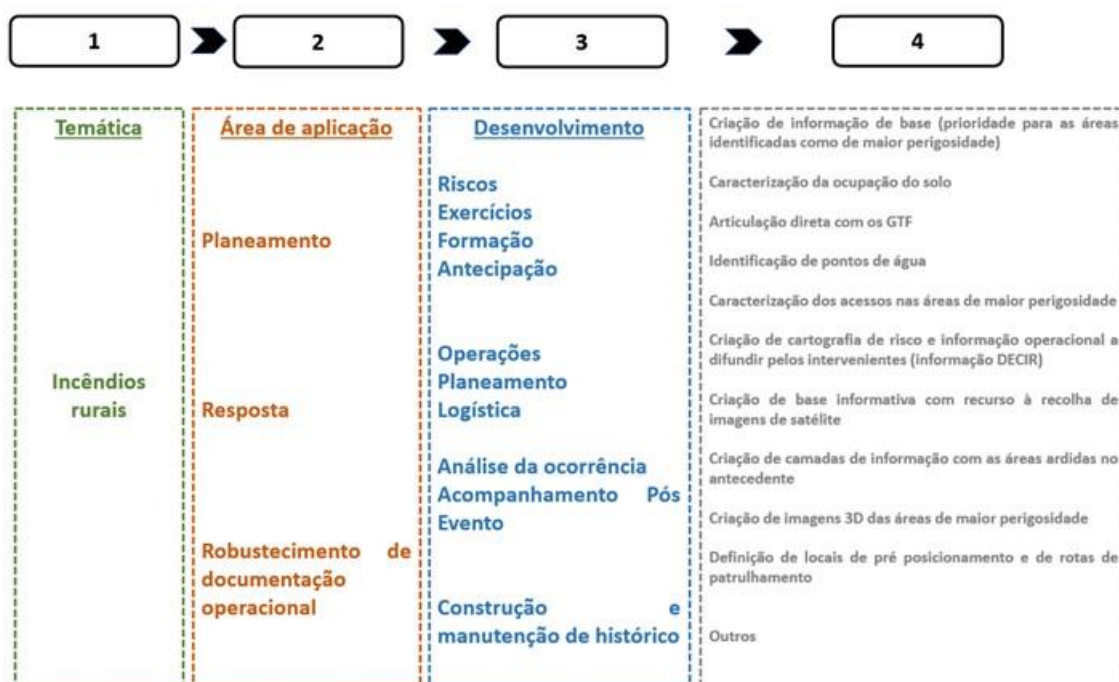


Figura 24: Modelo conceptual para incêndios rurais.

Na Figura 25 pode consultar-se o descritivo de cada uma das fases do modelo conceptual aplicado aos incêndios rurais.

1	• Priorização à caracterização das áreas de maior perigosidade quanto à ocorrência de incêndios rurais. • A informação será utilizada em operações de monitorização, acompanhamento de situações operacionais, planeamento antecipado e apoio à decisão.
2	• Monitorização das zonas de maior perigosidade (prioridade). • Garantir a aplicação dos normativos em vigor. • Identificar, seleccionar e organizar as camadas de informação a utilizar e a produzir, de acordo com os objetivos a alcançar. • Definir linhas de trabalho mediante a identificação de prioridades de intervenção.
3	• Criação de camadas temáticas de informação, para sobreposição e consulta/produção de informação. • Esboçar a lógica da estruturação dos dados e a sequência de tarefas a implementar, por forma a possibilitar a recolha de informação junto das diversas fontes (disponíveis publicamente ou através de contacto direto com as entidades e organismos). • Criar um repositório de imagens de satélite, para conhecimento prévio das áreas de maior perigosidade e comparativo de informação de zonas ardidas. • Promoção de ações de treino operacional e exercícios para testar a metodologia definida.
4	• Promover a testagem a verificação regular da estrutura e qualidade da informação existente, por forma a identificar eventuais necessidades de alteração de campos e de tipo de operações a desenvolver para se conseguir alcançar o produto final pretendido. • Promover a construção de um historial de informação, para memória futura e documentação/fundamentação operacional.

Figura 25: Descritivo das fases de implementação do modelo conceptual em incêndios rurais.

Nesta tipologia de risco existem inúmeras possibilidades de utilização dos SIG, tanto ao nível da resposta operacional, como em termos de planeamento (identificação de pontos sensíveis, acessos interditos, definição de locais de pré posicionamento, determinação de rotas de vigilância e/ou patrulhamento dissuasor, etc.) e, acima de tudo, de construção de uma base de informação de âmbito operacional devidamente organizada e documentada (incêndios/concelho, incêndios com área ardida superior a um valor definido, incêndios em alerta vermelho/laranja/amarelo, outros), conforme consta na Tabela 13.

Tabela 13: Matriz de trabalho para monitorização e intervenção em incêndios rurais.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Identificação do número operacional da ocorrência
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Local	Identificação do local da ocorrência
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do km considerado
Long (WGS84)	Coordenada de localização do km considerado
Data (GDH)	Identificação da hora e data da ocorrência
EAE	Identificação do nível do Estado de Alerta Especial em vigor à data
Risco de Incêndio	Referência ao risco de incêndio
Temperatura (°C)	Registo do valor da temperatura
HR (%)	Registo do valor da humidade relativa do ar
Vento	Caracterização do vento (velocidade e direção)
Combustível	Identificação do(s) tipo(s) de combustível
Área ardida	Referência à área ardida
Entidade	Identificação das entidades e forças envolvidas
Recursos	Identificação dos meios e recursos empenhados
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos (Danos, Mortos, Feridos graves, Feridos leves, desalojados, Interdição de circulação, evacuações, outros)

Para as zonas de maior risco de ocorrência de incêndio rural poderão, e deverão, ser criadas camadas adicionais de informação que contenham dados de âmbito operacional, nomeadamente:

- locais elegíveis para a aterragem de meio aéreo (para reconhecimento aéreo);
- vias acessíveis apenas a veículos ligeiros;
- acessos com elevada declividade (condicionamento à circulação de veículos);
- acessos exclusivamente apeados;
- vias obstruídas;
- habitações isoladas;
- pontos sensíveis;

- outros.

Para além da informação relacionada com ocorrências anteriores, deverão ser considerados os parâmetros meteorológicos, o uso do solo, a continuidade dos espaços florestais, o declive, a exposição das vertentes, a rede viária, a demografia, a localização dos pontos de água, as bacias de visão dos postos de vigia, entre outros que se revelem necessários e adequados.

A construção de um arquivo com imagens de satélite datadas que possibilitem a realização de análises comparativas entre períodos temporais também se revela necessária.

3.5. Pesquisa e recolha de informação de base

Independentemente do SIG que seja utilizado, o mesmo apenas terá a possibilidade de oferecer valor acrescentado, ou tornar-se ele próprio em valor acrescentado, se existir a possibilidade de trabalhar com dados de base confiáveis.

Desta forma, e no que à aquisição de dados diz respeito, os mesmos poderão ser adquiridos de forma direta (GPS, deteção remota, recolha no terreno, etc.) ou de forma indireta (através de procedimentos de vectorização ou digitalização) (Gomes, 2020).

Em termos de armazenamento de dados, e numa fase de teste da implementação efetiva dos SIG no CDOS de Évora, a sua gestão será efetuada com recurso a ficheiros internos, não estando previsto o recurso, de forma imediata, a Sistemas de Gestão de Base de Dados (SGBD). Contudo, e à medida que o quantitativo de informação venha a aumentar e a metodologia de trabalho esteja gradualmente consolidada, esta necessidade será devidamente acautelada.

Neste âmbito, foram realizadas várias pesquisas no intuito de identificar e listar as fontes (credíveis) de informação geográfica às quais se possa recorrer para a obtenção de dados de base (que não os recolhidos, de forma propositada, no terreno).

Foi considerado o teor da Diretiva INSPIRE (Diretiva n.º 2007/2/CE), a qual define de forma uniforme, para todo o espaço europeu, as condições relativas à construção de uma Infraestrutura Europeia de Informação Geográfica e possibilita aos cidadãos, entidades públicas e privadas a identificação e consulta de informação diversa, com especial incidência em temáticas relacionadas com o Ambiente.

Com recurso quer à documentação de apoio das próprias plataformas utilizadas, quer à leitura e análise de artigos diversos, foi possível a extração de informação de base diversa, de acordo com o descrito no Anexo 4.

Em termos de constrangimentos, nas fontes nacionais de recolha de informação verificou-se a inexistência de alguma informação (nem todo o território se encontra coberto nas diversas tipologias de informação de base) e ainda a impossibilidade de acesso a outras tipologias de dados. Por outro lado, uma parte considerável da informação SIG, nas plataformas nacionais, encontra-se disponível apenas para visualização ou disponível mediante o pagamento de determinado valor monetário.

Da informação consultada e recolhida, retira-se que a mesma se encontra em cumprimento das determinações da Diretiva INSPIRE (Diretiva n.º 2007/2/CE), transposta para a Lei nacional através do Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de agosto, sendo que nas situações em que é possível a obtenção da mesma informação em mais do que uma fonte é dada primazia à fonte que se encontra em cumprimento da referida Diretiva (Diretiva n.º 2007/2/CE).

A organização de informação com recurso à utilização dos SIG, em termos de conteúdo, poderá assim descrever-se e organizar-se de acordo com a Tabela 14.

Tabela 14: Organização de informação SIG. Fonte: adaptado de Blahut et al. (2011)

Informação SIG	Vetorial
	Raster
	Geográfica
	Texto
	Numérica
	Alfanumérica
Imagens	Satélite
	Aéreas
	Terrestres
	Subaquáticas
Outros	Tabelas de dados, documentos diversos, séries temporais, etc.

A organização referida poderá ainda ser realizada por período temporal, tipo de risco/ocorrência, área territorial ou pelo parâmetro que seja definido.

Desta forma conclui-se que a própria organização da informação está dependente dos objetivos a alcançar e do planeamento antecipado da análise que se pretende efetuar.

4. APLICAÇÃO DO MODELO CONCEPTUAL

4.1. Considerações iniciais

Os procedimentos que se apresentam neste capítulo resultam da identificação das necessidades internas do CDOS de Évora relativamente à recolha e organização de informação base de suporte aos procedimentos a desenvolver e em relação às quais se pretende implementar uma metodologia de recolha, tratamento e produção de informação de acordo com os objetivos que sejam identificados a cada momento.

Considerando que foi superiormente determinada a realização do Exercício Nacional de aprontamento do DECIR, FÉNIX'22, que decorrerá em simultâneo nos distritos de Beja (concelhos de Barrancos, Moura e Vidigueira) e de Évora (concelhos de Mourão, Portel e Reguengos de Monsaraz) nos dias 29 e 30 de abril de 2022, esta situação será aproveitada para aplicar e testar a metodologia de trabalho delineada para o modelo conceptual, com especial ênfase para os incêndios rurais. Em suplência ao planeamento normal do Exercício serão acrescentados aspetos relacionados com a utilização proactiva de software SIG e de recurso a uma estruturação de informação base dedicada ao efeito. Assim, e de acordo com a prioridade de trabalho estabelecida à data, será dada uma maior ênfase à tipologia de incêndio rural.

4.2. Seca

Para o risco “seca”, e perante a ausência de documentação/registos de referência, o modelo conceptual previamente definido foi aplicado tendo em vista quer a monitorização da situação de seca, quer uma possível antecipação operacional para as medidas de intervenção que possam vir a necessitar de ser implementadas.

Ao nível do funcionamento interno do CDOS de Évora foram já implementados e realizados alguns procedimentos, um dos quais consistiu na criação, no SADO, de um Dossier de ocorrências relacionadas com a situação de seca (Figura 26).

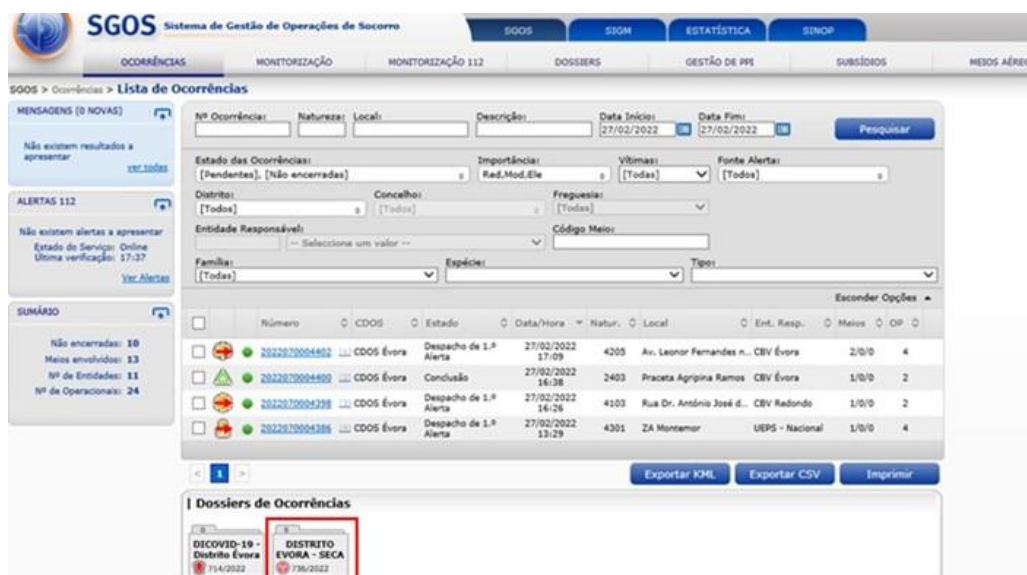


Figura 26: Criação de Dossier “Seca” no SADO.

Ainda nesta área, no dia 7 de março de 2022 foi promovido um *webinar* temático (Anexo 5) relativo à situação de seca, o qual contou com as intervenções de representantes do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDR), da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), da Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva (EDIA), das Águas Públicas do Alentejo (APA) e ainda da Autoridade de Saúde Pública da Administração Regional de Saúde do Alentejo. Uma das conclusões retiradas do *webinar* foi a confirmação da necessidade de articulação e transmissão de informação entre as entidades, a qual será implementada após recolha e compilação dos contributos a remeter pelas mesmas.

Relativamente à aplicação da matriz de suporte à tabela de atributos a criar no QGIS, foi criado um ficheiro *excel* no qual constam os campos previamente definidos e onde os dados foram organizados de forma a possibilitarem a sua integração no QGIS (Figura 27).

ID	Concelho	Freguesia	Bacia Hidrográfica	Linha de Água	Albufeira	Lat (WGS84)	Long (WGS84)
1	Moura	Moura	Guadiana	Rio Guadiana	Alqueva	38°11'45.10"N	7°29'51.96"W
2	Alandroal	Terena	Guadiana	Ribeira de Lucefecit	Lucefecit	38°38'5.53"N	7°24'23.42"W
3	Évora	São Manços	Guadiana	Rio Degebe	Monte Novo	38°30'42.74"N	7°42'40.90"W
4	Redondo	Redondo	Guadiana	Ribeira do Vale de Vasco	Vigia	38°32'17.32"N	7°36'23.41"W

Entidade Gestora	Uso Principal	Capacidade Total (10 ⁶ m ³)	Nível Mínimo de Exploração (m)
EDIA	Irrigação	4150.0	130
Associação de Beneficiários do Lucefecit	Irrigação	10.2	170
Instituto da Água	Abastecimento	15.3	183.5
Associação de Beneficiários da Obra da Vigia	Irrigação	16.7	210

Média (%)	Média (10 ⁶ m ³)	Data (MM/AA)	Armazenamento (%)	Armazenamento (10 ⁶ m ³)	Qualidade da Água
74.6		out/19	66.1		
35.4		out/19	4.5		
57.7		out/19	24.1		
37.6		out/19	10.7		0

Figura 27: Matriz de suporte à tabela de atributos para monitorização da situação de seca.

Através da consulta dos dados disponibilizados publicamente pelo SNIRH (SNIRH, 2021), foi possível constatar que os mesmos, por vezes, não são de acesso direto e objetivo, exigindo alguma pesquisa e exploração da plataforma e das respetivas potencialidades. Atendendo a que não se encontram formatados de forma conveniente para utilização direta para os fins aqui envolvidos, será necessário um trabalho preparatório que se afigura demorado e terá que ser efetivamente testado, por forma a verificar a sua exequibilidade e adaptação, em termos de conteúdo e capacidade de resposta, aos fins em causa e que venham a ser identificados.

Os procedimentos adiante descritos resumem-se a pequeno passo, um passo de arranque, que permitirá o início de um tratamento de informação nesta área e que possibilite a criação de um conjunto de informação que se encontre agregada e seja de fácil consulta e compreensão por parte dos utilizadores num âmbito mais operacional.

Na Figura 28 encontra-se representada a importação de informação para o QGIS, relativamente às albufeiras existentes na Bacia do Guadiana (procedimento a replicar para as restantes bacias hidrográficas existentes no distrito de Évora: Tejo e Sorraia), informação essa que poderá ser trabalhada no formato de mapa personalizado de acordo com os objetivos definidos (podendo trabalhar-se com o *Google Earth* como um mapa Web interativo). Serão também trabalhadas informações relativas à capacidade de armazenamento, qualidade da água (os parâmetros a incluir estão ainda dependentes da articulação com outras entidades), comparativos entre albufeiras, pesquisa por albufeira, entre outros.

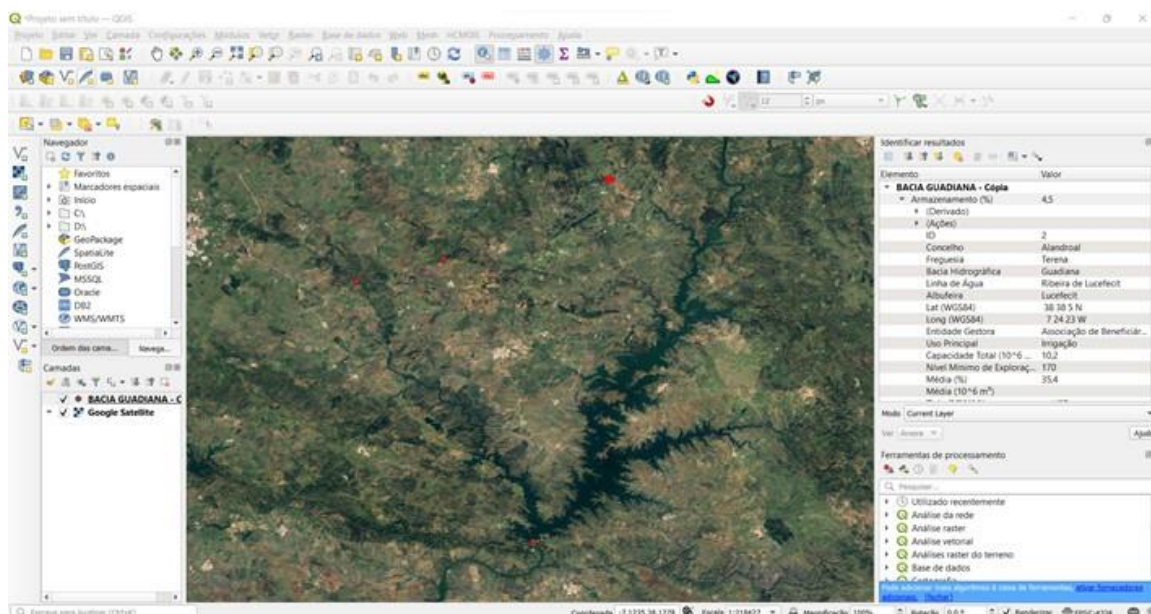


Figura 28: Representação, no QGIS, da localização das albufeiras da Bacia do Guadiana.

Sendo este um procedimento que ainda aguarda os contributos de entidades externas, não é possível apresentar dados mais detalhados.

4.3. Incêndios em centros históricos

Nesta tipologia de risco podem ser desenvolvidos inúmeros trabalhos de construção e produção de informação, assim como de elaboração de cartografia de risco e de apoio à decisão, em termos operacionais.

Na realidade, a maior parte dos municípios não possui esta informação em suporte digital e num formato que possa ser utilizado com recurso aos SIG. Poderá existir, contudo, a delimitação em mapa de algumas áreas de interesse cultural, patrimonial ou turístico, podendo servir de base para a delimitação das zonas de interesse no âmbito da temática abordada nesta dissertação. Poderá ainda existir alguma informação avulsa, relacionada essencialmente com o urbanismo, mas com uma estrutura de organização vocacionada essencialmente para o contexto de obra (rede de saneamento, pavimentação, outros).

Por outro lado, e por experiência própria, a solicitação de informação aos municípios pode demorar algum tempo a ter resposta, atendendo a que os SMPC, por norma, não possuem esta informação organizada e necessitam de a solicitar a outros serviços internos ao próprio município. Pode acontecer, ainda, a inexistência nos

municípios de técnicos que trabalhem em ambiente SIG, o que inviabiliza a capacidade de manusear e produzir internamente este tipo de informação.

Desta forma, foi realizado um trabalho de campo de recolha de informação de base no centro histórico de Montemor-o-Novo, no qual se seleccionou um pequeno quarteirão para realizar este teste. O trabalho de campo foi feito com recurso a uma aplicação utilizável em telemóvel (sendo que é uma das aplicações utilizadas pelos operacionais na recolha de informação nas operações de combate a incêndios rurais) denominada “GPS Câmera”. Esta aplicação permite a captura de fotografias georreferenciadas, as quais poderão posteriormente ser transferidas para outras plataformas de trabalho e proporcionar uma perspetiva real da área em análise (seja em contexto de planeamento seja em contexto de operação). Na Figura 29 é possível a visualização do ambiente de trabalho da referida aplicação, a qual, para cada imagem recolhida, permite a indicação da data e hora, morada, coordenadas, altitudes e posicionamento.

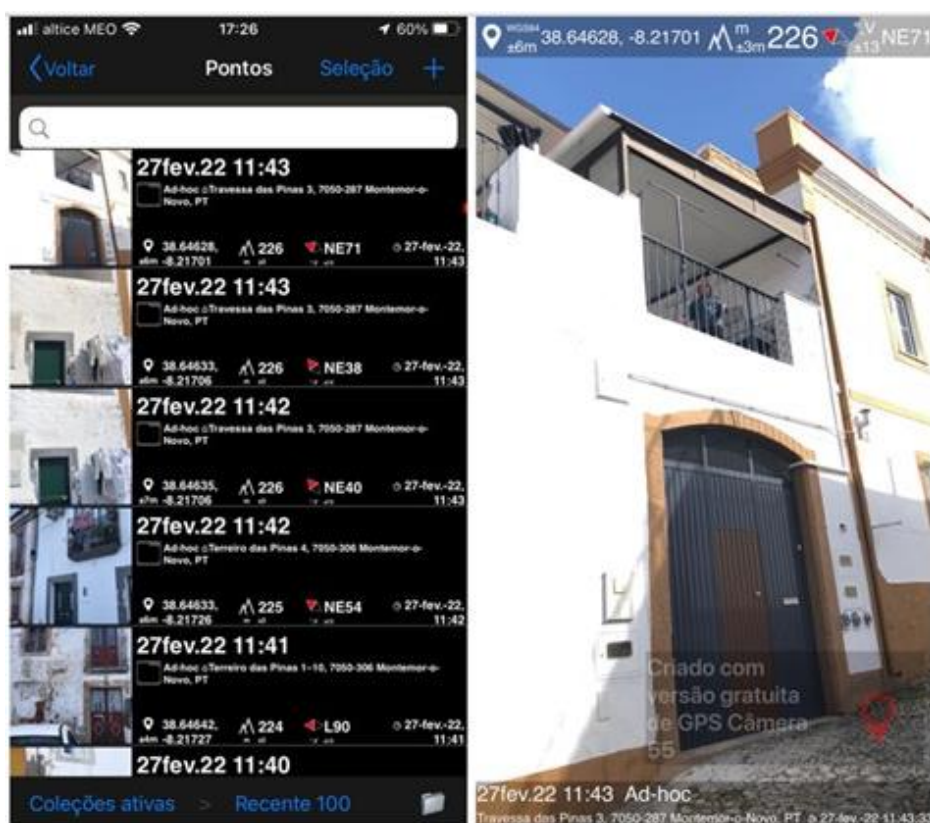


Figura 29: Recolha de fotografias georreferenciadas (aplicação em trabalho de inventariação de centro histórico).

A informação recolhida pode ser trabalhada no *software* SIG QGIS de acordo com as necessidades identificadas, podendo-se construir camadas de informação temática (por quarteirão, por tipo de UT, por tipo de estado de conservação, entre outros) de acordo com as tarefas que se pretendam realizar (Figura 30).



Figura 30: Exemplo de utilização do QGIS para efeitos de tarefas relacionadas com a inventariação de centros históricos.

4.4. Incêndios rurais

Para esta tipologia de risco, e considerando a necessidade de preparação do Exercício FÉNIX'22 (Exercício Nacional de aprontamento do DECIR), foi efetuado um trabalho prévio de planeamento no intuito de definir os objetivos a atingir. Os objetivos definidos foram:

- Dotar alguns dos colaboradores do CDOS de Évora com os conhecimentos básicos que permitam a pesquisa de informação de interesse e o tratamento da mesma com recurso ao QGIS (técnicos superiores e operadores de telecomunicações de emergência);

- Criar e manter uma plataforma de trabalho de apoio à decisão no âmbito do Exercício Nacional FENIX'22;

- Adaptar a informação disponível para utilização em situações de incêndio rural que venham a ser injetadas nos concelhos onde se vão desenrolar os cenários (Mourão, Reguengos de Monsaraz e Portel);

- Produzir informação para apoio à decisão, difusão pelos intervenientes, anexação às ocorrências criadas no SADO e documentação do relatório final de exercício;

- Testar a metodologia definida para o FENIX'22, identificando os aspetos a melhorar, a adaptar e a aplicar em contexto real.

Relativamente à informação de base que, numa fase inicial, está identificada como necessária, recolhida e organizada para apoio ao trabalho a desenvolver no FENIX'22, a mesma servirá como ponto de partida para o tratamento operacional das ocorrências de incêndio rural que venham a surgir no âmbito do referido Exercício, a mesma está identificada na Figura 31. Adicionalmente à informação já referida, poderão ser adicionadas e trabalhadas informações que resultem da dinâmica do próprio exercício (coordenadas de pontos sensíveis ou de estruturas danificadas, fotografias, perímetros, outros).

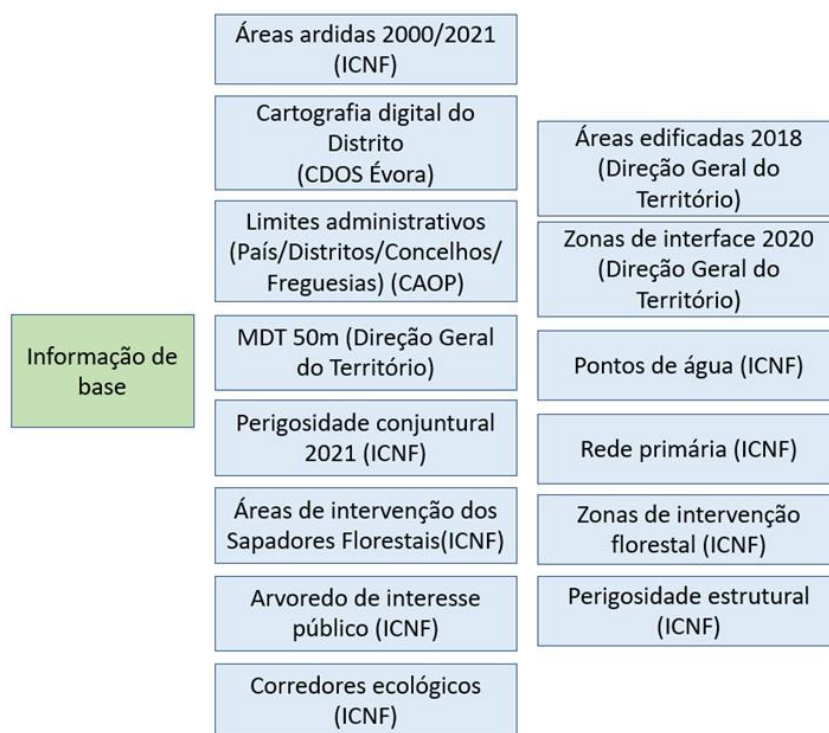


Figura 31: Informação de base a utilizar na aplicação dos SIG na gestão das ocorrências de incêndio rural no Exercício FÉNIX'22.

Em sede de planeamento, a informação acima identificada foi recolhida e organizada por forma a ser facilmente utilizada com recurso ao *software* SIG QGIS, através da criação de um projeto designado FENIX22. Por forma a estabelecer uma plataforma de trabalho independente de uma ligação à *internet*, no projeto FENIX 22 foi guardada a imagem de base do *Google Earth*, que permitirá a navegação pelo território e a obtenção de uma perspetiva global das diversas ocorrências, conforme consta na Figura 32.

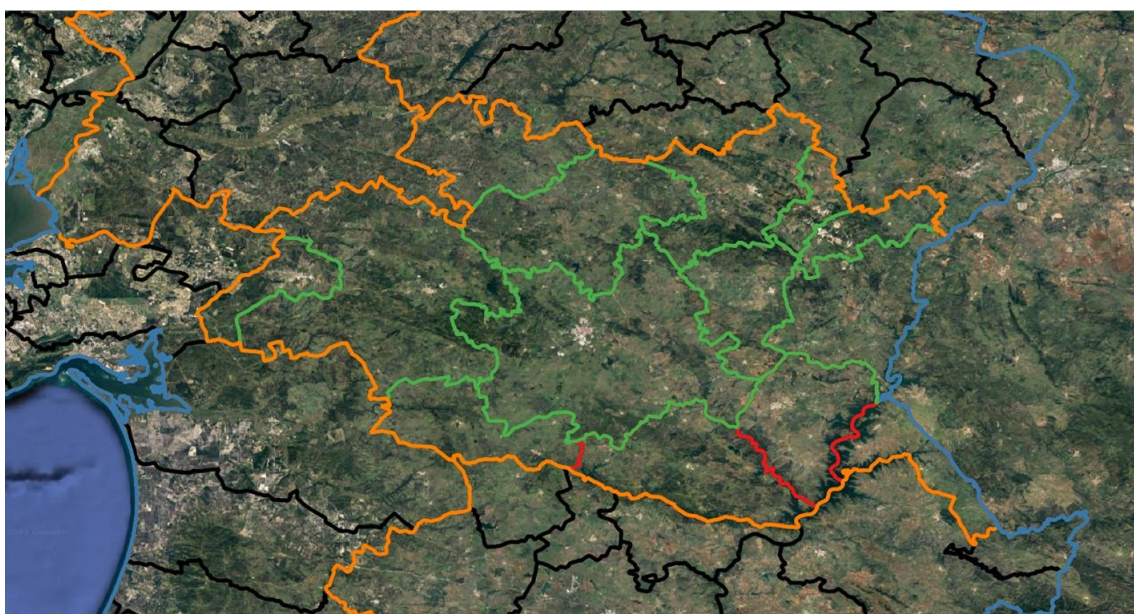


Figura 32: Exemplo de utilização do *software* de SIG QGIS na organização e manuseamento de informação de base para incêndios rurais.

As informações de base que se encontram disponíveis de forma transversal a todo o território continental (áreas ardidas, perigosidade conjuntural, corredores ecológicos, zonas de interface, e outras) foram trabalhadas no *software* QGIS de modo a retirar a informação relativa ao distrito de Évora (Figura 33). Procedeu-se de forma análoga, em relação às áreas ardidas, para os concelhos do distrito de Beja que são adjacentes aos concelhos onde se vai desenrolar o FENIX'22, nomeadamente Barrancos, Moura e Vidigueira. Da consulta da sobreposição das camadas de informação relativas às áreas ardidas é possível ainda verificar, para além das áreas afetadas em si, a área total ardida em cada incêndio bem como as zonas em que de forma frequente se verifica a ocorrência de incêndios rurais.

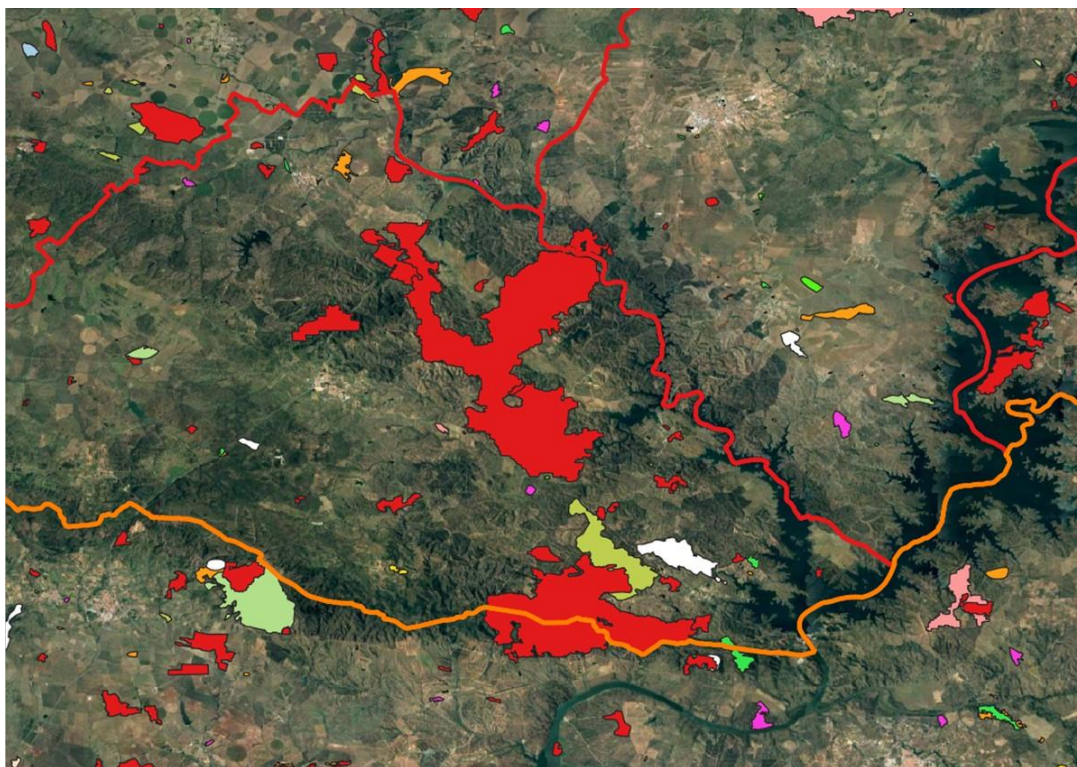


Figura 33: Exemplo de utilização do software de SIG QGIS na organização e manuseamento da informação de base referente às áreas ardidas por ano.

Outra componente de grande importância relativamente ao trabalho de apoio à decisão operacional com recurso a *software* de SIG é a utilização de cartografia em formato digital, em sobreposição à imagem de satélite (Figura 34). Alterando as características da camada de informação relativa à cartografia, nomeadamente ao nível da transparência, é possível trabalhar numa sobreposição cartografia/imagem de satélite, o que facilita bastante as análises a realizar. Por outro lado, os mapas que venham a ser elaborados para entrega aos operacionais, por exemplo, permitem uma melhor perceção e compreensão do terreno e das missões a executar.

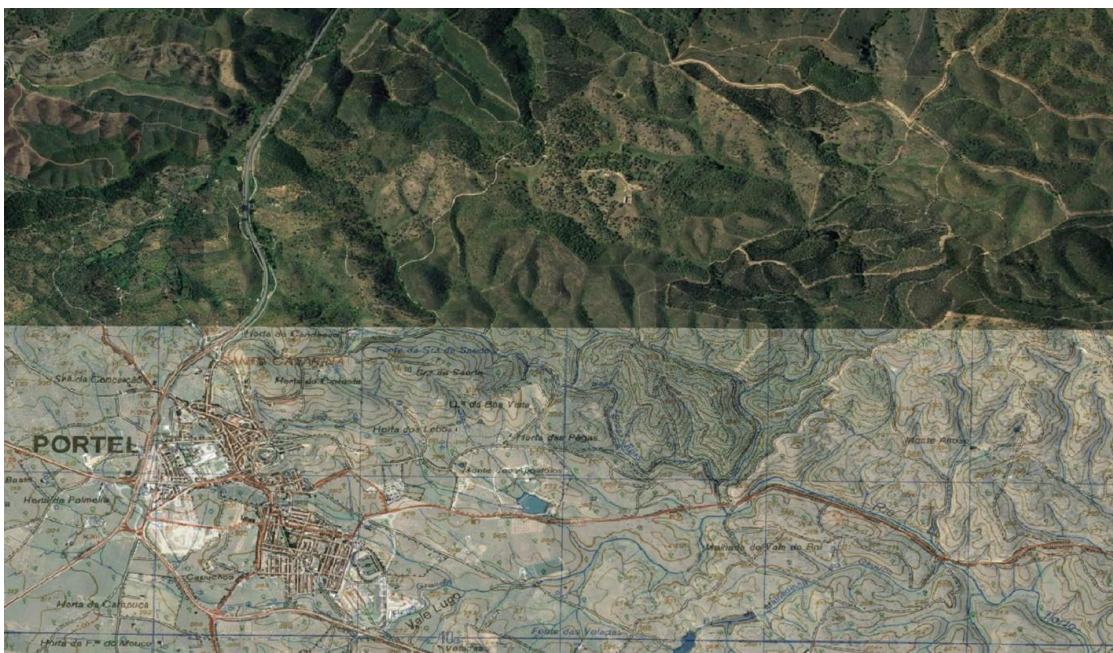


Figura 34: Exemplo de utilização do software de SIG QGIS com recurso a sobreposição de cartografia digital sobre imagem de satélite.

Poderão ainda ser criadas camadas de informação referentes à previsão de evolução do incêndio, com suporte em informação transmitida pelos operacionais no terreno. Tais camadas contribuirão para uma decisão atempada relativamente a evacuações de aglomerados populacionais ou de habitações isoladas e documentarão de forma diferenciada toda a evolução da ocorrência (Figura 35). Contudo, há a referir que o procedimento mencionado não substitui a informação resultante do trabalho obtido da utilização de simuladores do comportamento do incêndio.

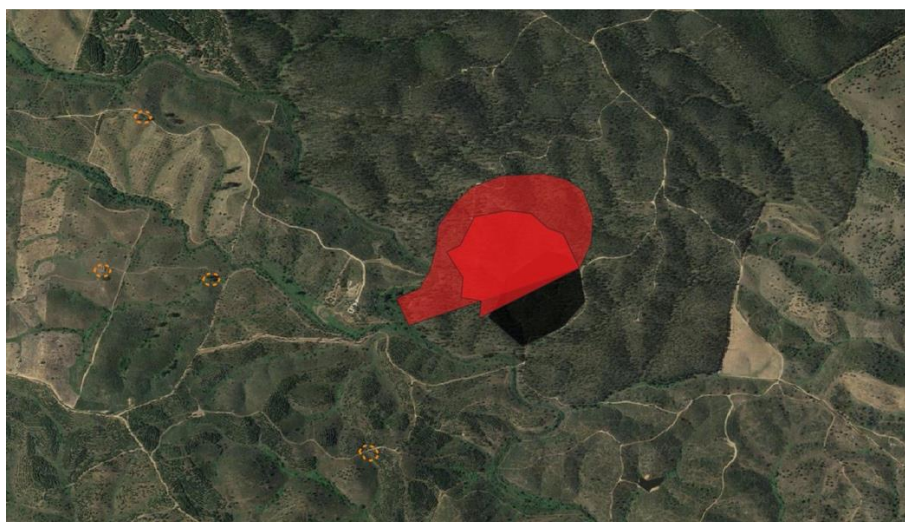


Figura 35: Exemplo de utilização do software de SIG QGIS: planeamento relativo à possível evolução do incêndio, com suporta na informação obtida do terreno.

Outras ações poderão ser desenvolvidas, tais como a identificação dos locais de descargas dos meios aéreos, a identificação de vias interditas à circulação, locais de abastecimento, inserção da simbologia operacional, associar fotografias de estruturas danificadas, outras.

Em suplência à informação referida até ao momento, e tendo em vista a produção de modelos do terreno em 3D, foi testada a recolha de imagens de satélite em duas das plataformas às quais se pode fazer recurso: *EarthExplorer* e Copernicus (ECJC, 2021a; ECJC, 2021b). Em ambas as plataformas é possível selecionar o tipo de informação pretendida, bem como a área em relação à qual se pretende essa informação. Num dos procedimentos realizados, foi feito recurso ao *Google Earth* para definir de forma mais precisa a área seleccionada, importando-se a mesma em formato “.kmz” para o *EarthExplorer*, onde se podem realizar alguns acertos relativamente à seleção anterior ou, em alternativa, colocar novos pontos de pesquisa (Figura 36).

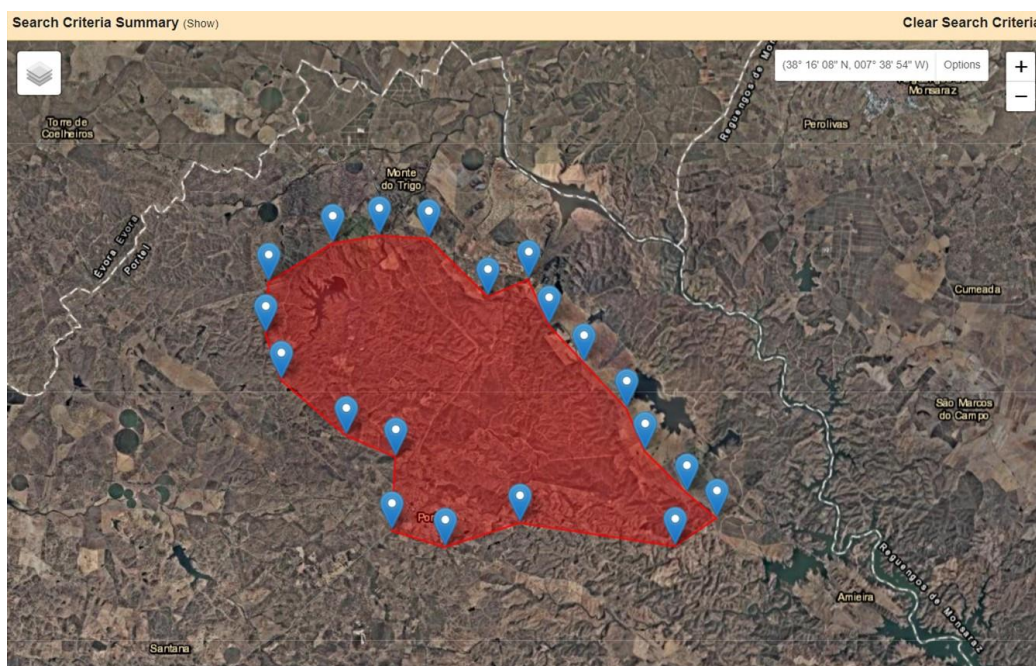


Figura 36: Exemplificação do processo de delimitação da área em relação à qual se pretende obter imagens de satélite a partir do *EarthExplorer*.

A informação obtida foi trabalhada no *software* de SIG QGIS, tendo-se produzido um modelo 3D da área seleccionada, informação esta que se revela de grande utilidade no apoio à decisão, pois permite uma percepção do terreno de forma bastante fiável (Figura 37).

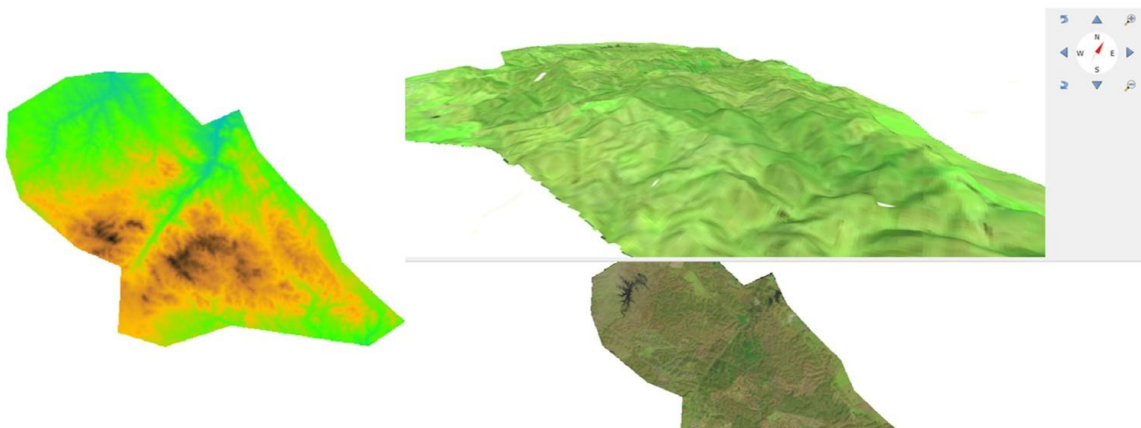


Figura 37: Construção de modelo 3D da área de trabalho com recurso ao software de SIG QGIS.

Foram ainda exploradas outras funcionalidades, das quais se refere a possibilidade de estudar a declividade do terreno ao longo de uma linha traçada pelo utilizador, opção esta que auxiliará no planeamento em relação à colocação de meios no terreno, por exemplo (Figura 38).

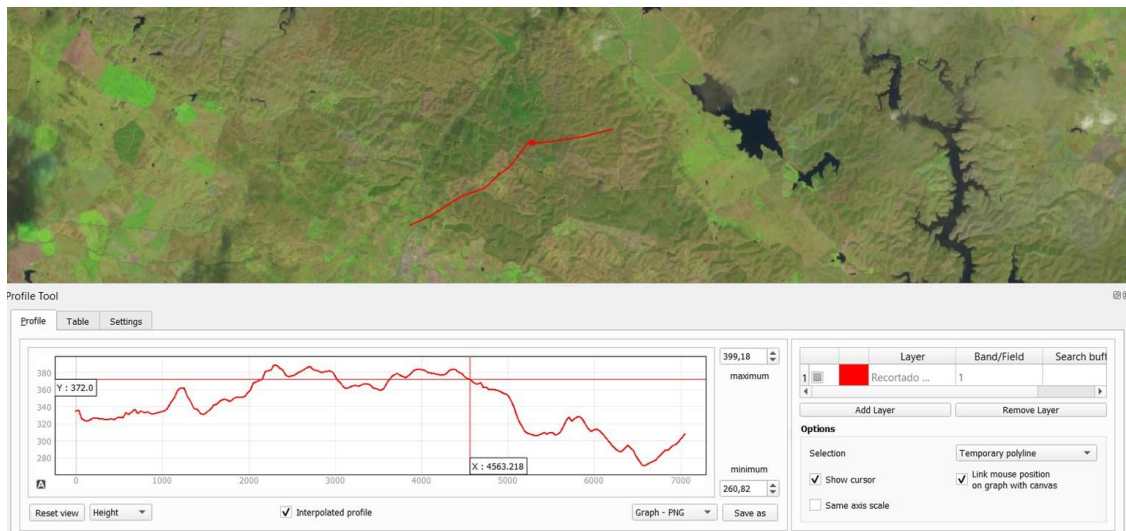


Figura 38: Análise da declividade do terreno com recurso à utilização do *software* de SIG QGIS.

4.5. Focus group

O conceito de *focus group*, na sua génese, refere-se à possibilidade de, em qualquer fase de um projeto de investigação, se promover a discussão em grupo sobre determinado tema, sendo este introduzido e apresentado por quem está a realizar a

investigação, por forma a recolher dados relativamente ao trabalho desenvolvido até ao momento ou a desenvolver a partir daí (Silva et al., 2014).

Após a definição de modelo conceptual e respetiva aplicação em algumas tipologias de risco, de acordo com os objetivos identificados nos exemplos trabalhados, no início do mês de março de 2022 foi promovido um *focus group* com a participação de intervenientes oriundos de diversos setores, todos eles com intervenção direta na área da proteção civil em funções distintas (Tabela 15).

Tabela 15: Composição do *focus group*.

Entidade	Nome do interveniente	Função
ANEPC – CDOS de Évora	Dra. Lília Batista	Técnica Superior (Planeamento e Sensibilização)
	Eng.ª Patrícia Caeiro	Operadora de Telecomunicações
Câmara Municipal de Évora	Dr. Joaquim Piteira	Coordenador Municipal do SMPC e Diretor do Aeródromo de Évora

O *focus group* foi planeado por forma a recolher, de acordo com as experiências profissionais, técnicas e académicas dos intervenientes, as primeiras impressões decorrentes da apresentação da metodologia de trabalho realizada. Inicialmente foi ponderada a possibilidade de promover um *focus group* ligeiramente mais alargado, no qual participariam elementos que normalmente contribuem com a recolha de dados no terreno (em contexto de operação), mas atendendo a que se considerou a importância de melhor fundamentar e elaborar uma matriz inicial de trabalho, esta hipótese será concretizada num momento posterior. Foram ainda promovidos contactos, num formato que não o de *focus group*, com os Serviços Municipais de Proteção Civil de Alandroal (Eng.ª Isilda Rocha), Estremoz (Sr. Januário Coradinho) e Montemor-o-Novo (Eng.ª Sandra Matias), dos quais igualmente se retiraram contributos.

As sessões foram realizadas com suporte na partilha de informação relacionada com:

- a metodologia de trabalho definida;
- o modelo conceptual base;
- a sugestão de matriz de trabalho para os riscos considerados no PDEPC de Évora,
- os exemplos de aplicação realizados.

As principais conclusões obtidas da dinamização do *focus group* foram:

- pertinência e adequabilidade do conteúdo estrutural produzido;

- recolha de contributos para a elaboração da matriz base relativa à tipologia de risco “Acidentes Aéreos”;
- necessidade de estabelecimento de prioridades para implementação gradual e efetiva da metodologia de trabalho;
- importância inerente à construção de um historial documentado de ocorrências, de fácil consulta e compilação;
- disponibilidade dos participantes em continuar a colaborar na implementação e adaptação do projeto.

Em termos de apreciação final, foi possível verificar a confirmação da maior parte dos pressupostos identificados numa fase anterior à reunião do *focus group*, nomeadamente a pertinência do tema, a necessidade de implementação de uma metodologia de trabalho de apoio à decisão, a necessidade de uma melhor documentação do histórico das ocorrências. Foi também bem identificada a possível dificuldade inicial ao nível da implementação desta metodologia, principalmente no que se refere à identificação e recolha da informação efetivamente relevante, em cada uma das tipologias de risco e na informação de suporte a várias dessas tipologias.

4.6. Análise SWOT e discussão de resultados

Após o planeamento e experimentação inicial da metodologia de trabalho delineada, apresenta-se a análise SWOT, na qual se apresentam as Forças (*Strenghts*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*) identificadas (Tabela 16).

Tabela 16: Análise SWOT à metodologia de trabalho delineada – aplicação do modelo conceptual.

Forças	Metodologia de trabalho inovadora Apoio à decisão diferenciado Criação de histórico de ocorrências melhor documentado Motivação dos intervenientes Fluxo de trabalho definido de acordo com as necessidades identificadas Metodologia de trabalho pensada e delineada com suporte em necessidades reais e no conhecimento efetivo do terreno A criação e estabelecimento de uma redundância para o trabalho a desenvolver num PCO (independência da conectividade à <i>internet</i>)
Oportunidades	Implementação de uma modalidade de trabalho flexível e adaptada às necessidades Diferenciação positiva ao nível do conhecimento e da informação detida e produzida Formação diferenciada na área dos SIG de técnicos e operacionais

	Desenvolvimento de trabalho conjunto entre os diversos intervenientes no sistema de proteção civil Não dependência de equipamentos e recursos dispendiosos Elaboração de documentação de apoio à implementação e utilização de SIG
Fraquezas	Necessidade de estabelecer prioridades de intervenção, o que impossibilita o tratamento de todas as tipologias de risco em simultâneo Inexistência de conhecimento técnico na área pela maioria dos intervenientes Falta de colaboração por parte dos operacionais na recolha de informação a partir do terreno
Ameaças	Escassez de recursos humanos disponíveis para permitir o arranque da implementação da metodologia de trabalho de forma transversal a todos os riscos em simultâneo Em contexto de operação, a falta de predisposição dos operacionais para este tipo de tarefa

Da análise SWOT retira-se que a utilização dos SIG nas ações de planeamento e apoio à decisão em proteção civil é uma área de trabalho a explorar e a adaptar às necessidades identificadas, deles se podendo vir a retirar um valor acrescentado muito considerável. Por outro lado, as dificuldades e constrangimentos identificados, nomeadamente ao nível dos recursos humanos, servem de motivação para desenvolver este trabalho, de forma gradual e de acordo com uma definição de prioridades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

5.1. Considerações finais

A realização do projeto de investigação que levou à elaboração desta dissertação permitiu comprovar que o recurso aos SIG, no contexto das ações de proteção civil, é uma área de trabalho com enormes potencialidades e que necessita de ser mais explorada e aplicada em contexto real.

Ao longo do trabalho realizado foram, contudo, identificados diversos constrangimentos, primeiramente ao nível da própria forma de organizar e estruturar a forma de trabalhar perante uma enorme diversidade de informação temática disponível para consulta, a maior parte da qual de âmbito bastante generalizado ou, em contrapartida, demasiadamente particularizado. Também foram identificadas dificuldades ao nível da pesquisa de fontes de informação credíveis que possibilitem a recolha da informação pretendida, bem como da aferição e consolidação da forma correta de obter essa mesma informação, com consequentes atrasos no desenvolvimento do próprio trabalho.

Ainda que o modelo conceptual definido tenha sido apenas aplicado a três tipologias de risco, de acordo com a respetiva Família, foi promovida a elaboração de propostas de matrizes base de trabalho para todas as tipologias de risco identificadas no PDEPC de Évora. Para o desenvolvimento dessas matrizes é fundamental, por um lado, um grau de conhecimento mais profundo de cada um dos riscos e, por outro, uma melhor perceção da forma como cada risco terá que ser abordado e trabalhado no campo de aplicação dos SIG, de modo a destes retirar os melhores resultados.

A própria organização da informação pesquisada e recolhida exigiu uma grande capacidade de síntese e seleção dos dados que efetivamente são necessários para realizar os procedimentos que sejam identificados de acordo com os objetivos que se desejam atingir. Esta necessidade traduz-se na pertinência de um correto planeamento (identificação do ponto de partida – ações a desenvolver – resultado a obter), sem o qual não será possível uma correta utilização dos SIG e, por inerência, a obtenção dos resultados técnicos necessários para fins de planeamento ou de resposta operacional.

Também a utilização do software de SIG selecionado se revelou mais morosa que o inicialmente previsto e expectável, atendendo a que o mesmo (QGIS) disponibiliza uma vasta gama de possibilidades de aplicação em diversas áreas e para diversas finalidades. A constatação deste facto, associada à necessidade de explorar as potencialidades do software para delas retirar o máximo proveito possível, resultou numa testagem de procedimentos e possibilidades de utilização bastante reduzida. Contudo, encontram-se já identificadas algumas outras funcionalidades do software, com destaque para a aplicação em incêndios rurais, as quais irão ser testadas na fase de preparação do Exercício FÉNIX'22 (a realizar em abril de 2022) e aplicadas durante a condução do mesmo.

Por outro lado, as dificuldades sentidas durante o processo de investigação permitiram um conhecimento mais concreto e assertivo relativamente à utilização dos SIG em intervenções de proteção civil, bem como o desenvolvimento e uma melhoria apreciável em termos da capacidade de raciocínio e de planeamento nesta área de trabalho. Daqui resultou um conjunto de pontos identificados que, a breve trecho, permitirão testar a aplicabilidade dos SIG no apoio à decisão no distrito de Évora. Com suporte nos resultados que se obterão, será possível a implementação destes recursos

de uma forma consolidada e dirigida, quer à realidade do distrito, quer às suas necessidades efetivas.

Foi, ainda, verificada a possibilidade que existe de recorrer aos SIG para o apoio à decisão com suporte em informação disponível gratuitamente e com dados em formato aberto, bem como o potencial associado à utilização de um software *open source*, bastante robusto e com enorme potencial de aplicabilidade.

Frisa-se, contudo, que a metodologia de trabalho delineada não substitui a informação técnica produzida por núcleos de trabalho diferenciados, principalmente na área dos incêndios rurais, os quais possuem formação específica e diferenciada na área, bem como alguns anos de experiência.

Servirá, essencialmente, para suportar o apoio à decisão e a caracterização de ocorrências, bem como para diminuir a dependência de outras entidades relativamente à disponibilização de informação que pode ser antecipadamente recolhida, analisada e tratada de forma interna.

5.2. Conclusões

Nas ações de proteção civil é reconhecida a necessidade e pertinência de uma ligação mais estreita entre o conhecimento técnico científico e a intervenção operacional. No trabalho de investigação realizado para a elaboração desta dissertação, para além da transposição das necessidades operacionais para o campo técnico científico (para deste se vir a obter o apoio necessário e adequado às necessidades), foram estabelecidas e fortalecidas sinergias com diversas entidades e respetivos técnicos, o que demonstra o interesse colaborativo e de necessidade de crescimento identificado pela maior parte dos intervenientes no sistema de proteção civil.

Numa primeira fase do trabalho foi elaborado e aplicado um questionário, o qual permitiu verificar o interesse que a utilização dos SIG na área da proteção e socorro desperta nas diversas entidades e organismos. O número de respostas obtidas (170) ultrapassou bastante as expectativas, o que revela não apenas o interesse que os diversos intervenientes (decisores, técnicos e operacionais) no sistema de proteção possuem, mas também a sua receptividade e abertura para participação e colaboração em procedimentos posteriores.

O modelo conceptual apresentado resulta não apenas do interesse pela utilização dos SIG na área da proteção civil, mas muito da vivência e experiência operacional efetiva de terreno e das dificuldades sentidas pela falta de ferramentas de apoio às ações de planeamento e, muito em particular, às ações em contexto de operação. Foi, assim, definido tendo como ponto de partida o reconhecimento e identificação de dificuldades, em relação às quais se pretende obter apoio e resposta através da aplicação da metodologia de trabalho idealizada.

No intuito de validar o modelo conceptual e a sua aplicação às tipologias de risco que foram trabalhadas com maior pormenor, foi promovido um *focus group* constituído por técnicos do CDOS de Évora e do SMPC de Évora, devido à sua experiência profissional e capacitação técnica. Obtiveram-se contributos importantes e alinhados com as necessidades identificadas pelos participantes nas respetivas áreas de trabalho, o que permitiu melhorar a estrutura definida, ainda que sem alterações significativas.

Neste sentido, o trabalho realizado e apresentado nesta dissertação possuiu, na sua génese, a intenção de delinear uma metodologia de trabalho que efetivamente se encontre alinhada com as necessidades que surgem em situações reais, necessitando de ser testado de uma forma mais evidente, por forma a ser implementado de forma progressiva às diferentes tipologias de risco. Encontra-se também identificada a necessidade de melhorar o conhecimento das funcionalidades do software QGIS, de modo a permitir uma utilização mais assertiva do mesmo e a obtenção do maior proveito possível das suas funcionalidades.

A realização do *webinar* temático subordinado à temática da seca, ainda que não relacionado em exclusivo com a elaboração desta dissertação, serviu de apoio à mesma atendendo a que permitiu a identificação e inclusão de campos na matriz base de trabalho proposta para este risco, após troca de impressões com alguns dos oradores intervenientes. Desta iniciativa resultaram ainda importantes contributos para o trabalho de monitorização e acompanhamento da situação de seca, cuja implementação já foi iniciada.

Em termos de perspetivas e propostas de desenvolvimento de trabalho futuro, e no intuito de contribuir para o fortalecimento da governança do risco, para uma resposta tecnicamente mais capacitada e para o aumento da resiliência das populações, será implementada a metodologia de trabalho apresentada, de uma forma gradual e de

acordo com as prioridades estabelecidas. Para além de dar continuidade ao trabalho já iniciado em relação à seca, será também dada continuidade à implementação do modelo conceptual para as situações de incêndio rural. Neste âmbito, o Exercício FÉNIX'22 assume uma importância fundamental, atendendo a que exigirá a realização de um importante trabalho de preparação que permitirá a implementação e teste efetivo da metodologia definida na realização de um exercício de larga escala.

Serão também mantidos e desenvolvidos os contactos, já iniciados, com diversas entidades, no sentido da recolha dos contributos das mesmas para melhorar e tornar o modelo definido num modelo que seja realmente útil e eficaz.

Desta forma, consideram-se cumpridos os objetivos definidos para a realização desta dissertação, tendo a mesma dado resposta à questão de partida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alqueva (s.d.). Roteiro do. Roteiro do Alqueva. <https://www.roteirodoalqueva.com/barragem-do-alqueva> (acedido em janeiro de 2022).

ANR, 2019. Avaliação Nacional de Risco. Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. Carnaxide, Portugal.

APA, 1995. SNIRH-Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. <https://snirh.apambiente.pt/> (acedido em dezembro de 2021).

Artese, S., Achilli, V., 2019. A GIS Tool for the Management of Seismic Emergencies in Historical Centers: How to Choose the Optimal Routes for Civil Protection Interventions. Proceedings of the “GEORES 2019 - 2nd International Conference on Geomatics and Restoration”.

ASQ, 2022. American Society for Quality. <https://asq.org/quality-resources/pdca-cycle> (acedido em março de 2022).

Blahut, J., Poretti, I., De Amicis, M., Sterlacchini, S., 2011. Database of geo-hydrological disasters for civil protection purposes. Natural Hazards, 60(3), 18 pp. DOI:10.1007/s11069-011-9893-6

CNEPC, 2019. Norma Operacional Permanente (NOP) 3101/2019. Classificação de Ocorrências. Comando Nacional de Emergência de Proteção Civil.

Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de agosto. Diário da República n.º 152, Série I de 2009-08-07, pp. 5132-5139. Portugal.

Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro. Diário da República n.º 215/2016, Série I de 2016-11-09., pp. 3951-4007. Portugal.

Decreto-Lei n.º 45/2019, de 1 de abril. Diário da República n.º 64, Série I de 2019-04-01, pp. 1798-1808. Portugal.

Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro. Diário da República n.º 199, Série I de 2021-10-13, pp. 2-47. Portugal.

Del Soldato, M., Rosi, A., Passeri, L., Cacciamani, C., Catani, F., Casagli, N., 2021. Ten years of pluviometric analyses in Italy for civil protection purposes. Scientific Reports, 11(1). Article number: 20302. DOI:10.1038/s41598-021-99874-w

DGT, 2019. Carta Administrativa Oficial de Portugal. Direção Geral do Território.

DGT, 2021. Sistema Nacional de Informação Geográfica - SNIG. Direção Geral do Território. <https://snig.dgterritorio.gov.pt/> (acedido em dezembro de 2021).

Diretiva n.º 2007/2/CE. Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de março de 2007.

Dobrinkova, N., Stefanov, S., 2020. Desktop application developed by open source tools for optimizations in cases of natural hazards and field response.

EC, 2010. Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. Commission Staff Working Paper, Bruxelas: European Commission.

EC, 2021. INSPIRE Geoportal. <https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/index.html> (acedido em dezembro de 2021).

EC, 2022. INSPIRE KNOWLEDGE BASE. Infrastructure for spatial information. INSPIRE. European Comission. <https://inspire.ec.europa.eu/> (acedido em fevereiro de 2022).

ECJC, 2021a. Copernicus Global Land Service. European Commission Joint Research. <https://land.copernicus.eu/global/products/lc> (acedido em dezembro de 2021).

ECJC, 2021b. Copernicus Open Access Hub. European Comission Joint Research. <https://scihub.copernicus.eu/> (acedido em dezembro de 2021).

EOS, 2021. EOS Land Viewer. <https://eos.com/landviewer/?lat=38.56670&lng=-7.90000&z=11> (acedido em dezembro de 2021).

ETH, 2020. Risk and Resilience Report-Trend Analysis Civil Protection 2030, Uncertainties, Challenges and Opportunities. CSS ETH Zurich.

Forest-GIS, 2021. Forest-GIS. <https://forest-gis.com/> (acedido em dezembro de 2021).

Gomes, E., 2020. Apontamentos da Unidade Curricular “Análise de Cartografia de Risco”, Mestrado em Riscos e Proteção civil. ISEC Lisboa, Portugal.

ICNF, 2022a. ICNF-Aplicação de Apoio GIFR - dados públicos. Instituto de Conservação da Natureza e Florestas. <https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html> (acedido em janeiro de 2022).

ICNF, 2022b. Sistema de Gestão de Informação de Incêndios Florestais. Instituto de Conservação da Natureza e Florestas. <https://fogos.icnf.pt/sgif2010/login.asp> (acedido em janeiro de 2022).

ICSU, 2013. The Value of Geoinformation for Disaster and Risk Management (VALID)-Benefit Analysis and Stakeholder Assessment. International Council for Science. Copenhagen: Joint Board of Geospatial Information Societies (JB GIS).

IP, 2021. Infraestruturas de Portugal. <https://www.infraestruturasdeportugal.pt/> (acedido em dezembro de 2021).

IPMA, 2015. Portal do Clima, Alterações Climáticas de Portugal. Instituto Português do Mar e da Atmosfera. <http://portaldoclima.pt/pt/> (acedido em dezembro de 2021).

IPMA, 2022. Instituto Português do Mar e da Atmosfera. <https://www.ipma.pt/pt/geofisica/sismicidade/> (acedido em janeiro 2022).

ISA, 2021. Epic Webgis Portugal. Universidade de Lisboa Instituto Superior de Agronomia. <http://epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/> (acedido em dezembro de 2021).

Ito, M., Filho, H., Conti, L., 2017. Uso do software livre QGIS (Quantum GIS) para ensino de Geoprocessamento em nível superior. *Revista Cartográfica*, 94: 127-148.

Julião, R.P., Nery, F., Ribeiro, J.L., Castelo Branco, M., Zêzere, J.L., 2009. Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco e para a Criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de Base Municipal. Autoridade Nacional de Proteção Civil. Carnaxide, Portugal.

Lei n.º 27/2006, de 7 de julho. Diário da República n.º 126, Série I de 2006-07-03, pp. 4696-4706, Portugal.

LNEG, 2020. GeoPortal do LNEG. Laboratório Nacional de Energia e Geologia. <https://geoportal.lneg.pt/pt/> (acedido em dezembro de 2021).

Luchetti, G., Mancini, A., Sturari, M., Frontoni, E., Zingaretti, P., 2017. Whistland: an Augmented Reality Crowd-Mapping System for Civil Protection and Emergency

Management. International Journal of Geo-Information, 6(2), 41.
<https://doi.org/10.3390/ijgi6020041>

Ludovico, D. Di, Lodovico, L. Di, Basi, M., 2021. Spatial Knowledge for risks prevention and mitigation. The civil protection planning of the Abruzzo Region. TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment, 1: 39-52.

Mussumeci, G., Falchi, U., Condorelli, A., 2015. Data Survey and Management Techniques in Civil Protection Emergencies. Proceedings Congress. <https://www.isprs.org/proceedings/XXXV/congress/comm4/papers/355.pdf>

OCHA, 2018. On-Site Operations Coordination Centre (OSOCC) Guidelines 2018. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs.

PAAAC, 2021. Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC). Agência Portuguesa do Ambiente. <https://apambiente.pt/clima/programa-de-acao-para-adaptacao-alteracoes-climaticas-p-3ac> (acedido em dezembro de 2021).

PNEPC, 2021. Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil (consulta pública). Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. Carnaxide, Portugal.

PDEPC-Évora, 2016. Plano Distrital de Emergência de Proteção Civil de Évora. Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. Carnaxide, Portugal.

PORDATA, 2022. Portal da PORDATA. <https://www.pordata.pt/> (acedido em janeiro de 2022).

QGIS, 2014. Grupo de Utilizadores QGIS PT. <https://www.qgis.pt/> (acedido em dezembro de 2021).

QGIS, 2021. The Leading Open Source Desktop GIS. <https://www.qgis.org/en/site/about/index.html> (acedido em dezembro de 2021).

QGIS, 2022a. QGIS 3.16 Trainig Manual. https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/training_manual/index.html

QGIS, 2022b. DIVA-GIS. <https://www.diva-gis.org/> (acedido em janeiro de 2022).

Rak, J., Svoboda, P., Vicar, D., Princ, I., Habrova, M., 2019. Design of the data model for information support in the field of civil protection of municipalities. WSEAS Transactions on Environment and Development, 15: 311-318.

RECIPE, 2021. O Impacto das Alterações Climáticas na Gestão de Riscos Naturais e na Proteção Civil Contra Incêndios, Inundações, Tempestades, Avalanches, Queda de Rochas e Deslizamentos de Terra. Relatório Final do Projeto RECIPE - Reinforcing Civil Protection capabilities into multihazard risk management. European Union Civil Protection and Humanitarian Aid. https://recipe.ctfc.cat/docs/RECIPE%20BoG_portuguese_def.pdf

Regulamento (UE) n.º 1025/2012, de 25 de outubro. Parlamento Europeu e do Conselho.

REN, 2021. REN Datas Hub. <https://datahub.ren.pt/pt/> (acedido em dezembro de 2021).

Resolução n.º 30/2015, de 7 de maio. Diário da República n.º 88, Série II de 2015-05-07. Portugal.

Resolução de Conselho de Ministros n.º 2/2018, de 5 de janeiro. Diário da República n.º 4/2018, Série I de 2018-01-05, pp. 121-127. Portugal.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2021, de 11 de agosto. Diário da República n.º 155/2021, Série I de 2021-08-11, pp. 133-156. Portugal.

Rosado, M., 2020. Incêndios Rurais no Distrito de Évora - Modelo conceptual para a elaboração de cartografia de risco na vertente operacional. Lisboa, Portugal.

Silva, I., Veloso, A., Keating, J., 2014. Focus group: considerações teóricas e metodológicas. Revista Lusófona de Educação, 26: 175-190.

Singh, H., Singh, A., Gambhir, D., Taneja, S., 2015. Popular FOSS Tools, Apps and Data Sources in the Geoinformatics Realm. International Journal of Computer Science and Technology, 6(3), 4 pp.

SNIRH, 2021. Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. <https://snirh.apambiente.pt/> (acedido em dezembro de 2021).

Stefanov, S., Dobrinkova, N., Tosheva, E., 2020. Open Source GIS Decision Support Tools for Wildfire and Flood Natural Hazards With Embedded Interactive Training Resources. Communication presented in the 1st International conference on ENVIRONmental protection and disaster RISks. Sofia, Bulgaria.

UN, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, United Nations.

ANEXOS

Anexo 1 – Classificação de ocorrências de proteção civil

Tabela 17: Classificação de ocorrências de proteção civil. Fonte: adaptado da NOP 3101 (CNEPC, 2019)

 MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO INTERNA  AUTORIDADE NACIONAL DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL NOP 3101 2019 Norma Operacional Permanente Comando Nacional de Emergência e Proteção Civil  Este é um documento de carácter RESERVADO que não se destina à divulgação pública e visa estabelecer procedimentos técnicos ou operacionais que devem ser seguidos e aplicados em todas as situações. Data: 30 ABR 2019 Assunto: Classificação de Ocorrências			
Família	Espécie	Tipo	Código Operacional
Riscos Naturais	<i>Fenómenos Naturais</i>	<i>Cheia</i>	1101
		<i>Ventos fortes</i>	1103
		<i>Sismo</i>	1105
		<i>Nevões</i>	1107
		<i>Ondas de calor</i>	1109
		<i>Ondas de frio</i>	1111
		<i>Secas</i>	1113
		<i>Colapso de cavidades subterrâneas naturais</i>	1119
		<i>Enxurrada / aluvião</i>	1125
Riscos Tecnológicos	<i>Incêndios urbanos ou em área urbanizável</i>	<i>Habitacional</i>	2101
		<i>Serviços administrativos</i>	2107
		<i>Parque escolar</i>	2109
		<i>Hospitais e lares de idosos</i>	2111
		<i>Espetáculos e reuniões públicas</i>	2113
		<i>Hotelaria e restauração</i>	2115
		<i>Áreas comerciais e gares de transporte</i>	2117
		<i>Desporto e lazer</i>	2119
		<i>Museus e galerias de arte</i>	2121
		<i>Bibliotecas e arquivos</i>	2123
		<i>Militar, forças de segurança e forças de socorro</i>	2125
		<i>Indústria, oficina e armazém</i>	2127
		<i>Edifícios degradados ou devolutos</i>	2129
	<i>Incêndios em equipamentos e produtos</i>	<i>Equipamentos</i>	2201
		<i>Produtos</i>	2203
	<i>Incêndios em transportes</i>	<i>Rodoviário</i>	2301
		<i>Aéreo</i>	2303
		<i>Ferroviário</i>	2305
		<i>Aquático</i>	2307
	<i>Acidentes</i>	<i>Atropelamento rodoviário</i>	2401
		<i>Colisão rodoviária</i>	2403
		<i>Acidentes com veículos fora de estrada</i>	2405
		<i>Despiste</i>	2407
		<i>Acidente aéreo</i>	2409

		<i>Atropelamento ferroviário</i>	2411
		<i>Abalroamento ferroviário</i>	2413
		<i>Choque entre veículos ou composições ferroviárias</i>	2415
		<i>Descarrilamento ferroviário</i>	2417
		<i>Afundamento ou adornamento</i>	2419
		<i>Encalhe</i>	2421
		<i>Colisão aquática</i>	2423
		<i>Abalroamento aquático</i>	2425
	<i>Acidentes industriais e tecnológicos</i>	<i>Radiológicos, dentro de uma instalação</i>	2501
		<i>Químicos, dentro de uma instalação</i>	2503
		<i>Biológicos, dentro de uma instalação</i>	2505
		<i>Radiológicos, em trânsito</i>	2507
		<i>Químicos, em trânsito</i>	2509
		<i>Biológicos, em trânsito</i>	2511
Riscos Mistos	<i>Incêndios rurais</i>	<i>Povoamento florestal</i>	3101
		<i>Mato</i>	3103
		<i>Agrícola</i>	3105
		<i>Consolidação de rescaldo</i>	3107
		<i>Gestão de combustível</i>	3109
		<i>Queima</i>	3111
	<i>Comprometimento total ou parcial de segurança, serviços ou estruturas</i>	<i>Queda de árvore</i>	3301
		<i>Desabamento de estruturas edificadas</i>	3309
		<i>Queda de elementos de construção em estruturas edificadas</i>	3311
		<i>Movimento de massa</i>	3313
		<i>Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa</i>	3315
		<i>Dano ou queda de redes de fornecimento elétrico</i>	3321
		<i>Dano em redes de abastecimento de água</i>	3323
		<i>Dano em redes de abastecimento de gás</i>	3325
		<i>Dano em oleodutos e gasodutos</i>	3327
		<i>Queda de estruturas temporárias ou móveis</i>	3329
		<i>Colapso de galerias e cavidades artificiais</i>	3331
		<i>Rutura de barragens</i>	3333
Proteção e assistência a pessoas e bens	<i>Assistência em saúde</i>	<i>Pré-afogamento</i>	4111
		<i>Afogamento</i>	4113
	<i>Intervenção em conflitos legais</i>	<i>Ameaça de explosão</i>	4201
		<i>Explosão</i>	4203
		<i>Suicídio/homicídio na forma tentada</i>	4207
		<i>Suicídio/homicídio consumado</i>	4209
	<i>Assistência e prevenção a atividades humanas</i>	<i>Busca e resgate terrestre de pessoas</i>	4327
		<i>Busca e resgate aquático de pessoas</i>	4329
		<i>Busca e resgate terrestre de animais</i>	4331
		<i>Busca e resgate aquático de animais</i>	4333
		<i>Prevenção a queimadas</i>	4335
		<i>Corte ou remoção de elementos em perigo de queda</i>	4339
Operações e estados de alerta	<i>Operações</i>	<i>Pré-posicionamento de meios DECIR</i>	9103

Anexo 2 – Questionário

25/01/22, 19:12

Cópia de "A utilização dos sistemas de informação geográfica no apoio à decisão em operações de proteção e socorro no dist...

Cópia de "A utilização dos sistemas de informação geográfica no apoio à decisão em operações de proteção e socorro no distrito de Évora"

O presente questionário insere-se no âmbito da realização da dissertação de mestrado intitulada "A utilização dos sistemas de informação geográfica no apoio à decisão em operações de proteção e socorro no distrito de Évora" do mestrado em Riscos e Proteção Civil (ISEC Lisboa).

Poderão participar todos aqueles que intervêm no sistema de proteção e socorro/proteção civil na área territorial do distrito de Évora, independentemente da entidade ou organismo a que pertencem ou da função que desempenham.

Pretende-se recolher informação de base que permita obter uma ideia geral relativamente ao conhecimento existente sobre os sistemas de informação geográfica e respetiva aplicabilidade nas operações de proteção e socorro e no sistema de proteção civil, podendo, quem apresente essa intenção, continuar a colaborar com a autora nas fases seguintes do projeto.

A sua participação é anónima, sendo os dados recolhidos utilizados para fins académicos e tratados de acordo com o Regulamento Geral de Proteção de Dados.

Agradeço desde já a sua colaboração e participação neste questionário, que levará cerca de 5 minutos a concluir.

1. 1. Género

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Feminino
☐ Masculino
☐ Outro

2. 2. Faixa etária

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Entre 18 e 35 anos
☐ Entre 35 e 50 anos
☐ Entre 50 e 65 anos
☐ Acima de 65 anos

3. 3. Habilitações académicas

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Inferior ao 12º ano
- ☐ 12º ano
- ☐ Licenciatura
- ☐ Mestrado
- ☐ Doutoramento

4. 4. Em que entidade/organismo desempenha funções?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
- ☐ Força Especial de Proteção Civil
- ☐ Corpo de Bombeiros Voluntários
- ☐ Serviço Municipal de Proteção Civil
- ☐ Cruz Vermelha Portuguesa
- ☐ Guarda Nacional Republicana
- ☐ Polícia de Segurança Pública
- ☐ Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central
- ☐ Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas
- ☐ Sapadores Florestais
- ☐ Instituto da Segurança Social
- ☐ Agrupamento de Centros de Saúde
- ☐ Saúde Pública
- ☐ Instituto Nacional de Emergência Médica
- ☐ Hospital do Espírito Santo de Évora
- ☐ Outra

5. 5. Se na questão anterior assinalou a opção "Outra", por favor indique qual.

6. 6. Sabe o que são sistemas de informação geográfica?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

7. 7. Se respondeu "Sim" na questão anterior, pode descrever sumariamente o que entende por sistemas de informação geográfica?

8. 8. Na sua opinião os sistemas de informação geográfica podem ser de valor acrescentado no contexto da proteção e socorro/proteção civil?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

☐ Não tenho uma opinião formada

9. 9. Caso tenha respondido "Sim" na questão anterior, em que áreas julga que os sistemas de informação geográfica podem ser aplicados? (pode assinalar mais do que uma opção)

Marcar tudo o que for aplicável.

☐ Planeamento

☐ Resposta e apoio à decisão

☐ Criação de base de dados (histórico)

☐ Todas as anteriores

☐ Outras

10. 10. Caso tenha respondido "Outras" na questão anterior, por favor indique alguns exemplos.

11. 11. A utilização de sistemas de informação geográfica deveria ser mais frequente e melhor definida nas atividades de proteção e socorro/proteção civil?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo
- ☐ Discordo
- ☐ Não tenho opinião formada

12. 12. De que forma julga que se poderá melhorar a utilização dos sistemas de informação geográfica nas atividades de proteção e socorro/proteção civil? (pode assinalar mais do que uma opção)

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Capacitando os diversos intervenientes com conhecimentos diferenciados ao nível dos sistemas de informação geográfica
- ☐ Promovendo regularmente a realização de ações técnicas temáticas de curta duração
- ☐ Promovendo regularmente a realização de ações de treino (com componentes teórica e prática) para testar a aplicabilidade dos sistemas de informação geográfica em diversas áreas de intervenção
- ☐ Promovendo a apresentação e análise de situações reais nas quais se tenham utilizado sistemas de informação geográfica
- ☐ Formatando e capacitando equipas de trabalho tecnicamente diferenciadas nesta área, para colaboração em cenários de maior complexidade
- ☐ Outras

13. 13. Caso tenha respondido "Outras" na questão anterior, por favor indique quais.

14. 14. No desempenho de atividades relacionadas com a proteção e socorro/proteção civil, costuma utilizar sistemas de informação geográfica? (pode selecionar mais do que uma opção)

Marcar tudo o que for aplicável.

	Nunca	Raramente	Conforme a situação e respetiva gravidade	Com frequência	Sempre
Tarefas de planeamento	☐	☐	☐	☐	☐
Tarefas de resposta a emergências	☐	☐	☐	☐	☐
Tarefas de recuperação de áreas sinistradas	☐	☐	☐	☐	☐
Tarefas de documentação e registo para memória futura	☐	☐	☐	☐	☐

15. 15. Quais os software de SIG que normalmente utiliza? (pode escolher mais do que uma opção)

Marcar tudo o que for aplicável.

	Nunca	Raramente	Com frequência	Sempre
ArcGIS	☐	☐	☐	☐
QGIS	☐	☐	☐	☐
BEHAVE	☐	☐	☐	☐
gvSIG	☐	☐	☐	☐
AutoCAD	☐	☐	☐	☐
FlamMap	☐	☐	☐	☐
Outros	☐	☐	☐	☐

16. 16. Caso tenha selecionado a opção "Outros" na questão anterior, por favor indique quais.

17. 17. De que forma teve acesso a este questionário?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Via e-mail
☐ Através do Facebook
☐ Através de divulgação realizada pela entidade/organismo onde desempenho funções
☐ Por contacto direto

18. 18. Tem interesse em continuar a colaborar neste trabalho final de mestrado (nomeadamente através da participação em ações técnicas teóricas e práticas de aplicação de sistemas de informação geográfica em operações de proteção e socorro/proteção civil)?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

19. 19. Caso tenha respondido "Sim" na questão anterior, solicito que indique o seu endereço de email, por forma a possibilitar um contacto futuro e a devida integração nas fases subsequentes deste trabalho final de mestrado. O contacto facultado será única e exclusivamente utilizado para fins académicos e no cumprimento integral do Regulamento Geral de Proteção de Dados.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Anexo 3 – Matrizes base para os riscos identificados no distrito de Évora

Neste anexo apresenta-se a sugestão de matriz de trabalho a aplicar para cada um dos riscos identificados no PDEPC de Évora, na sequência da aplicação do modelo conceptual e, por inerência, da identificação de necessidades em termos de recolha de informação de âmbito operacional.

1 – Emergências radiológicas (risco reduzido)

A matriz base de trabalho para o risco de emergências radiológicas (risco reduzido; Tabela 3; Figura 6 **Figura 1**) encontra-se na Tabela 18.

Tabela 18: Proposta de matriz base de trabalho para o risco emergências radiológicas.

ID	Número de ordem do registo
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Data (DD/MM/AA)	Registo da data de referência da obtenção de valores
Ponto de referência	Identificação do ponto de referência das leituras
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do ponto de referência
Long (WGS84)	Coordenada de localização do ponto de referência
Parâmetro 1	<i>A definir</i>
Parâmetro n	<i>A definir</i>
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

A medição e registo de parâmetros referidos na matriz poderá ser realizado na SALOGE do CDOS de Évora, através do terminal aí existente.

2 – Inundações (risco moderado)

A matriz base de trabalho para o risco de inundações (risco moderado; Tabela 3; Figura 6 **Figura 1**) encontra-se na Tabela 19.

Tabela 19: Proposta de matriz base de trabalho para o risco inundações.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Nº operacional de registo da ocorrência
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Data (GDH)	Registo da hora e data da ocorrência
Local	Identificação do local de ocorrência
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do ponto de referência
Long (WGS84)	Coordenada de localização do ponto de referência
Obstrução de vias	Registo (Sim/Não) de obstrução de vias

Danos	Identificação de danos decorrentes da situação de inundação
Vítimas	Registo da existência de vítimas por inerência à situação de inundação
Assistidos	Registo do número de assistidos no local
Desalojados	Registo da existência de desalojados por inerência à situação de inundação
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

Nesta tipologia de ocorrência, assume uma especial importância a consulta e organização da informação contida no histórico de ocorrências urbanas registadas no SADO, as quais traduzem de forma inequívoca as áreas onde por norma se verifica este tipo de ocorrência.

Prevê-se ainda a definição de uma matriz de trabalho que possibilite a consulta das ocorrências (de acordo com o concelho, freguesia, mês, ano hidrológico ou outro parâmetro que seja definido).

3 – Cheias (risco moderado)

A matriz base de trabalho para o risco de cheias (risco moderado; Tabela 3; Figura 6Figura 1) encontra-se na Tabela 20.

Tabela 20: Proposta de matriz base de trabalho para o risco cheias.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Nº operacional de registo da ocorrência
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Data (GDH)	Registo da hora e data da ocorrência
Local	Identificação do local de ocorrência
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do local em questão
Long (WGS84)	Coordenada de localização do local em questão
Obstrução de vias	Registo (Sim/Não) de obstrução de vias
Danos	Identificação de danos decorrentes da situação de inundação
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

Esta tipologia de ocorrência não apresenta registos significativos no distrito, presumivelmente pela subida dos cursos de água não interferirem com os aglomerados urbanos e não estarem identificados danos associados. Poderá, contudo, apresentar-se como uma oportunidade interessante de acompanhamento desta tipologia de ocorrência e registo dos caudais máximos verificados ao longo do tempo.

Prevê-se ainda a definição de uma matriz de trabalho que possibilite a consulta das ocorrências (de acordo com o concelho, freguesia, mês, ano hidrológico, bacia hidrográfica, linha de água ou outro parâmetro que seja definido).

Complementarmente, deverá reunir-se e organizar-se um conjunto de informação no qual conste a rede hidrográfica, os declives, a litologia, o uso do solo, a área da bacia de drenagem e a topografia.

4 – Movimentos de massa (risco moderado)

A matriz base de trabalho para o risco de movimentos de massa (risco moderado; Tabela 3; Figura 6 **Figura 1**) encontra-se na Tabela 21.

Tabela 21: Proposta de matriz base de trabalho para o risco movimentos de massa.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Nº operacional de registo da ocorrência
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Data (GDH)	Registo da hora e data da ocorrência
Local	Identificação do local de ocorrência
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do local
Long (WGS84)	Coordenada de localização do local
Obstrução de vias	Registo (Sim/Não) relativamente a obstrução de vias
Danos	Identificação de danos decorrentes da situação de inundação
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

Neste risco considera-se essencial a realização de um inventário das pedreiras existentes no distrito, no qual se possa realizar a caracterização das mesmas (Tabela 22).

Tabela 22: Proposta de matriz base de trabalho para monitorização das pedreiras existentes no distrito.

ID	Número de ordem do registo
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Pedreira	Identificação da pedreira
Lat (WGS84)	Coordenada de localização da pedreira
Long (WGS84)	Coordenada de localização da pedreira
Profundidade	Registo (Sim/Não) relativamente a obstrução de vias
Ativa/Inativa	Identificação do estado de utilização da pedreira
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

Para além do inventário dos movimentos de massa registados, interessa agregar informação referente à litologia, à declividade, à exposição e curvatura de vertentes, ao uso do solo e também a levantamentos de campo sempre que se revele necessário.

A considerar ainda a versão de monitorização e a versão de resposta e registo operacional.

Prevê-se ainda a definição de uma matriz de trabalho que possibilite a consulta das pedreiras (de acordo com o concelho, freguesia, estado de utilização ou outro parâmetro que seja definido).

5 – Acidentes ferroviários (risco moderado)

Ainda que nesta tipologia de ocorrência não exista registo de um elevado número de situações, a gravidade que as mesmas podem vir a assumir aconselha a uma estruturação prévia de possíveis intervenções, acrescido do facto da já referida construção do Corredor Internacional Sul.

Ainda que o documento base das intervenções a realizar nesta estrutura se venha a suportar no Plano Prévio de Intervenção (PPI) que irá ser elaborado, é essencial a criação, desde uma fase inicial, de informação de suporte que se encontre estruturada e permita, de uma forma muito rápida e fácil, a consulta e pesquisa do local de ocorrência do sinistro (independentemente da sua natureza), a identificação de situações de risco que possam existir na envolvente, os melhores e mais rápidos acessos, ao TO, os locais mais próximos para estabelecer as diversas áreas integrantes do TO, outros.

Em articulação direta com a IP, serão promovidas ações conjuntas de partilha e produção de informação, a qual deverá obrigatoriamente encontrar-se atualizada e disponível para consulta imediata na SALOGE do CDOS de Évora.

Numa fase inicial, a informação de relevo que necessitará de ser recolhida assentará essencialmente na georreferenciação:

- do traçado da ferrovia Corredor Internacional Sul;
- dos marcos quilométricos da infraestrutura;
- caracterização das passagens desniveladas (superiores);
- dos pontos nevrálgicos da infraestrutura;
- dos acessos mais rápidos e fáceis a cada zona de entrada da infraestrutura;
- prévia dos locais onde poderão ser definidas e instaladas as diferentes zonas constituintes do TO;
- de possíveis locais de aterragem de meios aéreos de apoio às operações de proteção e socorro (emergência médica, resgate, reconhecimento e avaliação).

Atendendo a que, no arranque da utilização do Corredor Internacional Sul, existirá a circulação exclusiva de composições de transporte de mercadorias, algumas das quais perigosas, interessa ainda trabalhar com a componente da localização dos aglomerados populacionais, das linhas de água, dos aquíferos e de outras estruturas e/ou utilizações que sejam identificadas.

A matriz base de trabalho para o risco de acidentes ferroviários (risco moderado; Tabela 3; Figura 6**Figura 1**) encontra-se na Tabela 23.

Tabela 23: Proposta de matriz base de trabalho para o risco acidentes ferroviários.

ID	Número de ordem do registo
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Km	Identificação do Km da linha
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do Km considerado
Long (WGS84)	Coordenada de localização do Km considerado
Acesso	Identificação do acesso mais adequado
MA	Identificação de ponto de aterragem para meio aéreo
PH	Identificação do local mais adequado para estabelecimento de área de triagem
Intervenção	Identificação do local (ou locais) mais adequado ao estacionamento de veículos de intervenção
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos (Nº SADO, classificação operacional da ocorrência, Nº ONU da matéria transportada, Danos, Mortos, Feridos graves, Feridos leves, desalojados, Interdição de circulação, entidades envolvidas, número de veículos e operacionais empenhados, outros)

6 – Transporte terrestre de mercadorias perigosas (risco moderado)

A matriz base de trabalho para o risco de transporte terrestre de mercadorias perigosas (risco moderado; Tabela 3; Figura 6**Figura 1**) encontra-se na Tabela 24.

Tabela 24: Proposta de matriz base de trabalho para o risco transporte terrestre de mercadorias perigosas.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Registo do número operacional da ocorrência
Classificação operacional	Registo da classificação operacional da ocorrência, de acordo com a NOP em vigor
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Data (GDH)	Registo da hora e data da ocorrência
Local	Identificação do local da ocorrência
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do local da ocorrência
Long (WGS84)	Coordenada de localização do local da ocorrência
Nº ONU	Identificação do número de identificação da substância
Nº Perigo	Identificação do número de perigo da substância
Quantidade transportada	Registo da quantidade de substância(s) transportada(s)

Interdição de vias	Registo (Sim/Não) de interdição de vias à circulação rodoviária
Vento	Caracterização do vento (direção e velocidade)
Temperatura	Registo do valor de temperatura
Dia/Noite	Identificação do período (dia/noite) de ocorrência da ocorrência
Danos	Registo dos danos resultantes da ocorrência
Mortos	Registo do número de vítimas mortais
Feridos	Registo do número de feridos
Assistidos	Registo do número de assistidos no local
Desalojados	Registo do número de desalojados
Entidades	Identificação das entidades empenhadas na resolução da ocorrência.
Meios	Registo do número de veículos e operacionais empenhados na resolução da ocorrência
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

Prevê-se ainda a definição de uma matriz de trabalho que possibilite a consulta das ocorrências desta tipologia (de acordo com o concelho, freguesia, local, nº ONU, Nº de perigo ou outro parâmetro que seja definido).

7 – Substâncias perigosas (risco moderado)

Para a tipologia de risco de substâncias perigosas (risco moderado; Tabela 3; Figura 6Figura 1), a sugestão de matriz de trabalho (Tabela 25) é em tudo semelhante à apresentada para o transporte terrestre de mercadorias perigosas, diferenciando-se apenas alguns pontos.

Tabela 25: Proposta de matriz base de trabalho para o risco substâncias perigosas.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Registo do número operacional da ocorrência
Classificação operacional	Registo da classificação operacional da ocorrência, de acordo com a NOP em vigor
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Data (GDH)	Registo da hora e data da ocorrência
Local	Identificação do local da ocorrência
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do local da ocorrência
Long (WGS84)	Coordenada de localização do local da ocorrência
Nº ONU	Identificação do número de identificação da substância
Nº Perigo	Identificação do número de perigo da substância
Quantidade armazenada	Registo da quantidade de substância(s) transportada(s)
Vento	Caracterização do vento (direção e velocidade)
Temperatura	Registo do valor de temperatura
Dia/Noite	Identificação do período (dia/noite) de ocorrência da ocorrência
Danos	Registo dos danos resultantes da ocorrência
Mortos	Registo do número de vítimas mortais
Feridos	Registo do número de feridos
Assistidos	Registo do número de assistidos no local
Desalojados	Registo do número de desalojados

Entidades	Identificação das entidades empenhadas na resolução da ocorrência
Meios	Registo do número de veículos e operacionais empenhados na resolução da ocorrência
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

8 – Acidentes Rodoviários (risco elevado)

Relativamente a este tipo de risco – acidentes rodoviários (risco elevado; Tabela 3; Figura 6 *Figura 1*) –, encontra-se prevista a elaboração de uma estrutura de informação que agregue, de forma conjunta e coerente, a informação operacional existente a este nível.

Para o efeito, será priorizada a agregação e sistematização de informação com data de referência a partir de 01 de janeiro de 2022, dando-se depois início à estruturação da informação existente de forma cronológica no sentido descendente (dos dados mais recentes para os dados mais antigos). Esta informação permitirá tirar as devidas conclusões relativamente aquilo que serão os “pontos negros” existentes no distrito, no que à sinistralidade rodoviária diz respeito e no âmbito da primeira intervenção (salientando-se que o número de vítimas, especialmente no que se refere às vítimas mortais, dificilmente será coincidente com a estatística das entidades oficiais neste âmbito, atendendo a que não são considerados os “mortos a 30 dias” nem o agravamento do estado dos sinistrados após a entrada destes em unidade hospitalar.

A matriz base de trabalho para o risco de acidentes rodoviários encontra-se na Tabela 26.

Tabela 26: Proposta de matriz base de trabalho para o risco acidentes rodoviários.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Registo do número operacional da ocorrência
Classificação operacional	Registo da classificação operacional da ocorrência, de acordo com a NOP em vigor
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Data (GDH)	Registo da hora e data da ocorrência
Local	Identificação do local da ocorrência
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do local da ocorrência
Long (WGS84)	Coordenada de localização do local da ocorrência
Interdição de vias	Registo (Sim/Não) da interdição de vias
Danos	Registo dos danos resultantes da ocorrência
Mortos	Registo do número de vítimas mortais
Feridos	Registo do número de feridos
Assistidos	Registo do número de assistidos no local
Entidades	Identificação das entidades empenhadas na resolução da ocorrência

Meios	Registo do número de veículos e operacionais empenhados na resolução da ocorrência
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

Poder-se-ão tirar algumas conclusões interessantes, nomeadamente a identificação de locais onde as campanhas de segurança rodoviária poderão surtir mais efeito, associar eventuais obras de beneficiação das vias à redução do número de sinistros, entre outras.

9 – Vaga de frio (risco elevado)

Para o risco de vagas de frio (risco elevado; Tabela 3; Figura 6**Figura 1**), a matriz base (Tabela 27) que se pretende construir e manter será bastante semelhante à que será implementada para monitorizar as ondas de calor (Tabela 34).

Tanto numa como noutra situação, será importante uma articulação com a Saúde Pública, por forma a obter a máxima informação possível relativamente às vítimas mortais associada a esta tipologia de ocorrência, assim como as respetivas faixas etárias.

Será importante que, para cada município, seja possível o registo dos valores dos parâmetros meteorológicos, por forma a construir e disponibilizar uma perspetiva global para todo o distrito.

Tabela 27: Proposta de matriz base de trabalho para o risco vaga de frio.

ID	Número de ordem do registo.
Concelho	Concelho de implantação do manancial de água.
Freguesia	Freguesia de implantação do manancial de água.
Ponto de referência	Identificação do ponto de referência do registo dos parâmetros meteorológicos.
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do ponto de referência.
Long (WGS84)	Coordenada de localização do ponto de referência.
Hora	Identificação da hora de referência para o registo dos parâmetros meteorológicos.
Temperatura	Registo do valor da temperatura.
Vento	Registo do valor da velocidade do vento.
EAE	Identificação do nível de alerta do Estado de Alerta Especial (azul, amarelo, laranja, vermelho).
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos.

10 – Incêndios urbanos (risco elevado)

Nesta tipologia de ocorrência – risco de incêndios urbanos (risco elevado; Tabela 3; Figura 6**Figura 1**) –, a matriz de suporte (Tabela 28) será semelhante à dos incêndios em centros históricos (Tabela 11) e também à que poderá ser adaptada à situação de sismo.

Tabela 28: Proposta de matriz base de trabalho para o risco incêndios urbanos.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Registo do número operacional da ocorrência
Classificação operacional	Registo da classificação operacional da ocorrência, de acordo com a NOP em vigor
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Localidade	Identificação da localidade
Morada	Identificação do nome da Rua/Local
Tipo de edifício	Identificação do tipo de edifício (alvenaria, madeira, provisório, etc.)
Nº de Pisos	Identificação do número de pisos (considerando acima e abaixo do nível de referência)
Lat (WGS84)	Coordenada de localização
Long (WGS84)	Coordenada de localização
Data (GDH)	Identificação da hora e data da ocorrência
Utilização Tipo	Identificação do tipo de utilização (habitacional, serviços, público, hospital, comercial, etc.)
Estado de conservação	Identificação do estado de conservação (bom, razoável, mau, devoluto, em reconstrução, etc.)
Ocupação	Identificação do tipo de ocupação (permanente ou sazonal)
Nº de ocupantes	Número de residentes permanentes ou lotação máxima, de acordo com o tipo de utilização
Acessos	Identificar a tipologia de veículo que consegue aceder (ligeiro, pesado, acesso apeado)
Danos	Identificação do tipo de danos
Mortos	Registo do número de vítimas mortais associadas à ocorrência
Feridos	Registo do número de feridos associados à ocorrência
Assistidos	Registo do número de assistidos no local associados à ocorrência
Desalojados	Registo do número de desalojados associados à ocorrência
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos (Nº SADO, Danos, Mortos, Feridos graves, Feridos leves, desalojados, etc.)

Deverão ser criadas camadas de informação de suporte, nomeadamente a localização de hidrantes, localização de depósitos de gás e outras estruturas ou equipamentos sensíveis (postos de transformação, por exemplo).

11 – Infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos (risco elevado)

Em relação a esta tipologia de ocorrência – risco de infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos (risco elevado; Tabela 3; Figura 6**Figura 1**) –, a matriz

de suporte de informação (Tabela 29) será semelhante à utilizada para as substâncias perigosas (Tabela 25), com as devidas adaptações.

Tabela 29: Proposta de matriz base de trabalho para o risco infraestruturas fixas de transporte de produtos perigosos.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Registo do número operacional da ocorrência
Classificação operacional	Registo da classificação operacional da ocorrência, de acordo com a NOP em vigor
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Data (GDH)	Registo da hora e data da ocorrência
Local	Identificação do local da ocorrência
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do local da ocorrência
Long (WGS84)	Coordenada de localização do local da ocorrência
Nº ONU	Identificação do número de identificação da substância
Nº Perigo	Identificação do número de perigo da substância
Tipo de estrutura	Caracterizar a estrutura de transporte
Vento	Caracterização do vento (direção e velocidade)
Temperatura	Registo do valor de temperatura
Dia/Noite	Identificação do período (dia/noite) de ocorrência da ocorrência
Danos	Registo dos danos resultantes da ocorrência
Mortos	Registo do número de vítimas mortais
Feridos	Registo do número de feridos
Assistidos	Registo do número de assistidos no local
Desalojados	Registo do número de desalojados
Entidades	Identificação das entidades empenhadas na resolução da ocorrência.
Meios	Registo do número de veículos e operacionais empenhados na resolução da ocorrência
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

12 – Colapso de pontes e viadutos (risco elevado)

A matriz de trabalho apresentada (Tabela 30) para este tipo de risco – risco de colapso de pontes e viadutos (risco elevado; Tabela 3; Figura 6 **Figura 1**) –, será bastante semelhante à que se apresentará para o risco de rutura de barragens (Tabela 33), com as devidas adaptações.

Tabela 30: Proposta de matriz base de trabalho para o risco colapso de pontes e viadutos.

ID	Número de ordem do registo
Concelho	Concelho de implantação do manancial de água
Freguesia	Freguesia de implantação do manancial de água
Local	Identificação do local de implantação da obra de arte
Lat (WGS84)	Coordenada de localização da obra de arte
Long (WGS84)	Coordenada de localização da obra de arte
Tipo	Identificação do tipo de obra de arte (ponte/viaduto)

Caracterização	Indicar as características construtivas da obra de arte
Comprimento	Registar o comprimento da obra de arte
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

Neste enquadramento, encontra-se prevista uma primeira referenciação de obras de arte em contexto de gabinete, com uma posterior confirmação no terreno e obtenção de registo fotográfico.

13 – Colapso de edifícios de utilização coletiva (risco elevado)

Para o risco de colapso de edifícios de utilização coletiva (risco elevado; Tabela 3; Figura 6Figura 1), a matriz base (Tabela 31) será semelhante à dos incêndios urbanos (Tabela 28), com as devidas adaptações.

Tabela 31: Proposta de matriz base de trabalho para o risco colapso de edifícios de utilização coletiva.

ID	Número de ordem do registo
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Localidade	Identificação da localidade
Morada	Identificação do nome da Rua/Local
Edifício	Identificação do tipo de edifício (escola, teatro, biblioteca, hospital, etc.)
Nº de Pisos	Identificação do número de pisos (considerando acima e abaixo do nível de referência)
Lat (WGS84)	Coordenada de localização
Long (WGS84)	Coordenada de localização
Utilização Tipo	Identificação do tipo de utilização (habitacional, serviços, público, hospital, comercial, etc.)
Estado de conservação	Identificação do estado de conservação (bom, razoável, mau, devoluto, em reconstrução, etc.)
Nº de ocupantes	Lotação máxima possível de se registar (incluindo colaboradores do serviço)
Acessos	Identificar a tipologia de veículo que consegue aceder (ligeiro, pesado, acesso apeado)
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos (Nº SADO, Danos, Mortos, Feridos graves, Feridos leves, desalojados, etc.)

14 – Acidentes aéreos (risco elevado)

Atendendo a que o número anual de movimentos aéreos no aeródromo de Évora se encontra em franco crescimento, associado à também expansão do Parque Aeronáutico de Évora, esta tipologia de risco (Tabela 3; Figura 6Figura 1) assume-se como uma das prioridades em termos de planeamento.

Não existindo muita informação disponível neste âmbito, foram encetados contactos de maior proximidade com o Diretor do Aeródromo, por forma a identificar as informações de base que deverão constar no trabalho a desenvolver. Assim, foi construída a matriz de base para o risco de acidentes aéreos (Tabela 32).

Tabela 32: Proposta de matriz base de trabalho para o risco acidentes aéreos.

ID	Número de ordem do registo
Nº SADO	Registo do número operacional da ocorrência
Classificação operacional	Registo da classificação operacional da ocorrência, de acordo com a NOP em vigor
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Data (GDH)	Registo da hora e data da ocorrência
Local	Identificação do local da ocorrência
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do local da ocorrência
Long (WGS84)	Coordenada de localização do local da ocorrência
Nº Ocupantes	Identificação do número de ocupantes
Combustível	Identificação do tipo de combustível da aeronave
Danos	Registo dos danos resultantes da ocorrência
Mortos	Registo do número de vítimas mortais
Feridos	Registo do número de feridos
Assistidos	Registo do número de assistidos no local
Desalojados	Registo do número de desalojados
Entidades	Identificação das entidades empenhadas na resolução da ocorrência.
Meios	Registo do número de veículos e operacionais empenhados na resolução da ocorrência
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

15 – Rutura de barragens (risco elevado)

Por forma a enquadrar de uma forma mais adequada o tipo de informação a considerar na matriz de trabalho (Tabela 33) do risco de rutura de barragens (risco elevado; Tabela 3; Figura 6), foi consultada a informação técnica disponibilizada pelo SNIRH (SNIRH, 2021), sendo possível apresentar os principais aspetos de interesse operacional, de acordo com o abaixo.

Tabela 33: Proposta de matriz base de trabalho para o risco rutura de barragens.

ID	Número de ordem do registo
Concelho	Concelho de implantação do manancial de água
Freguesia	Freguesia de implantação do manancial de água
Albufeira	Identificação da Albufeira
Lat (WGS84)	Coordenada de localização da albufeira
Long (WGS84)	Coordenada de localização da albufeira
Bacia	Identificação da bacia hidrográfica em que se insere a barragem

Curso de água	Identificação do curso de água principal
Código	Código da rede hidrométrica, conforma consta no SNIRH
Entidade exploradora	Identificação da entidade exploradora
Dono da obra	Identificação do dono da obra
Ano de entrada em funcionamento	Identificação do ano de entrada em funcionamento
Tipo	Identificação do tipo de barragem (terra zonada, etc.)
Tipo de descarregador	Identificação do tipo de descarregador (canal de encosta, soleira, etc.)
Capacidade total (dam ³)	Identificação da capacidade total da barragem (dam ³)
Capacidade útil (dam ³)	Identificação da capacidade útil da barragem (dam ³)
Volume morto (dam ³)	Identificação do volume morto (dam ³)
NPA (m)	Cota do nível pleno de armazenamento (m)
NMC (m)	Cota do nível máximo de cheia (m)
NmE (m)	Cota do nível mínimo de exploração (m)
Superfície inundável ao NPA (ha)	Referência à área inundável em situação de nível pleno de armazenamento
Folga NMC (m)	Indicação do valor de folga em relação ao nível máximo de cheia (m)
Folga em relação ao NPA (m)	Indicação do valor de folga em relação ao nível pleno de armazenamento (m)
Aproveitamento	Indicação do tipo de aproveitamento (irrigação, abastecimento, energia)
Altura da barragem acima da fundação (m)	Registo da altura da barragem acima da fundação (m)
Altura da barragem acima do terreno natural (m)	Registo da altura da barragem acima do terreno natural (m)
Desenvolvimento do coroamento (m)	Registo do desenvolvimento do coroamento (m)
Cota do coroamento (m)	Registo do valor da cota do coroamento (m)
Largura do coroamento (m)	Registo da largura do coroamento (m)
Tipo de descarregador	Identificar o tipo de descarregador (canal de encosta, etc.)
Período de retorno (anos)	Identificação do período de retorno
Caudal de cheia (m ³ /s)	Identificação do caudal de cheia (m ³ /s)
Capacidade do descarregador (m ³ /s)	Identificar a capacidade do descarregador (m ³ /s)
Capacidade da descarga de fundo (m ³ /s)	Identificar a capacidade de descarga de fundo (m ³ /s)
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

Existindo disponível um conjunto de informação suplementar de grande interesse (alçados, cortes, uso do solo, curvas de volume armazenado, etc.) que a qualquer momento poderão ser necessárias, as mesmas serão incorporadas na informação de base com recurso à utilização das funcionalidade e *plugins* existentes no QGIS. Na Figura 39 encontra-se representado um desses documentos.

Lucefecit (Alçado)

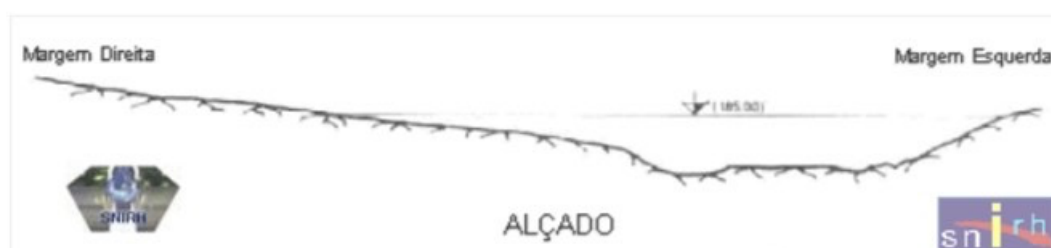


Figura 39: Exemplo de documento que pode ser anexado à tabela de atributos. Fonte: SNIRH, APA 2022.

16 – Onda de calor (risco extremo)

Para o risco de ondas de calor (risco extremo; Tabela 3; Figura 6Figura 1), a organização da informação de base (Tabela 34) será semelhante à proposta para as vagas de frio (Tabela 27), com as devidas adaptações.

Tabela 34: Proposta de matriz base de trabalho para o risco onda de calor.

ID	Número de ordem do registo
Concelho	Concelho de implantação do manancial de água
Freguesia	Freguesia de implantação do manancial de água
Ponto de referência	Identificação do ponto de referência do registo dos parâmetros meteorológicos
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do ponto de referência
Long (WGS84)	Coordenada de localização do ponto de referência
Hora	Identificação da hora de referência para o registo dos parâmetros meteorológicos
Temperatura	Registo do valor da temperatura
Vento	Registo do valor da velocidade do vento
EAE	Identificação do nível de alerta do Estado de Alerta Especial (azul, amarelo, laranja, vermelho)
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos

17 – Sismo (risco extremo)

Para esta tipologia de risco – risco de sismo (risco extremo; Tabela 3; Figura 6Figura 1) –, e existindo diversas possibilidades de aplicação dos SIG, as quais necessitam obrigatoriamente de ser devidamente investigadas e testadas, apresenta-se uma sugestão de organização de informação (Tabela 35) que permitirá o arranque do processo para as prioridades que sejam estabelecidas, nomeadamente ao nível da priorização dos edifícios a incluir neste processo desde o momento inicial. Esta informação servirá essencialmente para inventariar os edifícios de maior sensibilidade e/ou que sejam considerados como essenciais ou críticos.

Esta é uma das tipologias de risco que apresenta uma grande dificuldade de gestão, principalmente devido às variáveis envolvidas (Artese e Achilli, 2019), nas quais se enquadram a caracterização dos próprios edifícios, seja ao nível dos anos de construção, dos materiais de construção, do estado de conservação, da área, do número de pisos, da ocupação, entre outros.

Tabela 35: Proposta de matriz base de trabalho para o risco sismo.

ID	Número de ordem do registo
Concelho	Identificação do concelho
Freguesia	Identificação da freguesia
Localidade	Identificação da localidade
Morada	Identificação do nome da Rua/Local
Edifício	Identificação do tipo de edifício (escola, teatro, biblioteca, hospital, etc.)
Nº de Pisos	Identificação do número de pisos (considerando acima e abaixo do nível de referência)
Lat (WGS84)	Coordenada de localização do edifício
Long (WGS84)	Coordenada de localização do edifício
Utilização	Identificação do tipo de utilização (hospital, serviços de segurança, tribunal, etc.)
Nº de ocupantes	Lotação máxima possível de se registar (incluindo colaboradores do serviço)
Acessos	Identificar a tipologia de veículo que consegue aceder (ligeiro, pesado, acesso apeado)
Outras	Adaptação à situação, com a possibilidade de inserção de novos campos (Nº SADO, Danos, Mortos, Feridos graves, Feridos leves, desalojados, etc.)

Revela-se de grande interesse e pertinência a angariação de informação referente à litologia, a intensidades sísmicas verificadas, outras.

Anexo 4 - Fontes para recolha de informação de base

Tabela 36: Listagem de fontes de informação identificadas e utilizadas para obtenção de informação de base.

Fonte	Acesso	Tipo de Informação	Observações
Direção Geral do Território (DGT, 2021)	https://www.dgterritorio.gov.pt/cartografia/cartografia-tematica/caop	Carta Administrativa Oficial de Portugal, CAOP (2019). Carta de Ocupação do Solo, COS (2018). Aglomerados. Rede hidrográfica. Rios. Uso do solo (Alentejo Central). Albufeiras. Zonas de Interface de áreas edificadas 2021. Massas de água subterrânea. Rede de estações meteorológicas. Regiões hidrográficas. Estado ecológico dos rios.	<i>shapefile</i>
Dados.gov Portal de dados abertos da administração pública	https://dados.gov.pt/pt/datasets/concelhos-de-portugal/	Limite dos concelhos e freguesias.	<i>shapefile</i>
Geomunicípio - Informação geográfica dos municípios portugueses	https://geomunicipio.org/2020/03/10/caop-2019-em-geopackage/	Carta Administrativa Oficial de Portugal (2019)	<i>geopackage</i>
Centro de Informação Geoespacial do Exército	http://www.igeoe.pt/coordenadas/	Aplicativo para transformação de coordenadas.	
	http://www.igeoe.pt/cigeoesig/	Visualizador. Possível o <i>print screen</i> de imagens não georreferenciadas (.png).	

USGS - EarthExplorer	https://earthexplorer.usgs.gov/	Imagens de satélite, modelos digitais de elevação	Ficheiros raster e jpeg. É necessária a criação de conta de acesso.
QGIS	Através de <i>plugins</i> que permitem a extração de informação (<i>OpenLayers</i> , HCM GIS, OSM Downloader, ...)	Imagens de satélite, shapefiles, (Google Earth, OpenStreetMap, Bing, Global Administrative Areas, outros)	<i>Shapefiles</i> , jpeg
GeoPortal Energia e Geologia (LNEG, 2020)	https://geoportal.lneg.pt/pt/dados_abertos/cartografia_geologica/	Carta Geológica e Hidrogeológica de Portugal	PDF Raster georreferenciado
Copernicus	https://www.copernicus.eu/en	Diversa (imagens de satélite).	Imagem de satélite. Através do serviço Copernicus-Emergency Management Service-Mapping as entidades estatais podem requerer informação detalhada.
Land Copernicus	https://land.copernicus.eu/global/products/lc	Modelo Digital do Terreno.	GeoTIFF
Copernicus European Forest Fire Information System EFFIS	https://effis.jrc.ec.europa.eu/	Informação referente a incêndios rurais. Previsão meteorológica relativa aos incêndios rurais.	Diversos.
Copernicus Global Drought Observatory Emergency	https://www.copernicus.eu/en/european-drought-observatory	Valores de parâmetros meteorológicos	GeoTIFF

Management Service			
DIVA-GIS (QGIS, 2022b)	https://www.diva-gis.org/	Ferrovia. Águas interiores.	Informação diversa, por país.
FOREST-GIS (Forest-GIS, 2021)	https://forest-gis.com/	Limites administrativos. Rede rodoviária. Rede ferroviária. Massas de água.	<i>Shapefiles.</i>
Earth Observing System (EOS) LandViewer (EOS, 2021)	https://eos.com/landviewer/?lat=38.56670&lng=-7.90000&z=11 https://eos.com/find-satellite/	Imagens de satélite.	GeoTIFF e jpeg.
GeoPortal Energia e Geologia	https://geoportal.ineg.pt/pt/	Cartografia geológica e hidrogeológica.	Jpeg.
Sistema Nacional de Informação Geográfica	https://snig.dgterritorio.gov.pt/rndg/srv/por/catalog.search#/map	Visualizador de Informação.	
Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH, 2021)	https://snirh.apambiente.pt/	Informação meteorológica e hidrométrica da rede de estações de monitorização da Agência Portuguesa do Ambiente.	
INSPIRE Geoportal (EC, 2021; EC, 2022)	https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/results.html?country=pt&view=details&theme=none	Informação diversificada.	
Copernicus Global Land Cover (ECJC, 2021a)	https://lcviewer.vito.be/download	Cobertura do solo (atualização anual).	
WorldClim	https://www.worldclim.org/	Elevação (SRTM). Variáveis climáticas.	GeoTIFF.
Copernicus Open Access Hub (ECJC, 2021b; REN, 2021)	https://scihub.copernicus.eu/	Imagens de satélite.	

Epic Webgis Portugal (ISA, 2021)	http://epic-webgis-portugal.isa.ulisboa.pt/	Hipsometria. Declives. Orientação das vertentes. Morfologia do terreno. Linhas de fecho. Linhas de água. Linhas de água. Outros.	TIF, <i>shapefile</i> .
Instituto de Conservação da Natureza e Florestas	https://geocatalogo.icnf.pt/catalogo.html	Geocatálogo (áreas ardidas, redes de pontos de água, cartografia de perigosidade estrutural, indicador de retorno, outros).	

Anexo 5 – Webinar temático “Situação de seca”

Cópia do email com a divulgação do webinar temático “Situação de seca”.

Maria Rosado

De: Maria Rosado
Enviado: 2 de março de 2022 19:17
Cc: 2codis Évora; Lília Batista
Assunto: Webinar Temático | Seca

Exmos.(as) Senhores(as)

Integrado nas Comemorações do Dia Internacional da Proteção Civil, o Comando Distrital de Operações de Socorro de Évora vai promover, na próxima segunda-feira, dia **07 de março (14h30-17h00)**, um Webinar temático dedicado à situação de seca.

A temática em causa encontra-se identificada como de grande relevância e pertinência, atendendo à situação preocupante que o nosso país atravessa nesta matéria, sendo este o momento indicado para uma troca prévia de ideias, conhecimentos e perspetivas técnicas.

O Programa da referida Sessão conta com as intervenções abaixo indicadas:

- IPMA (Dra. Vanda Pires)
- CCDRA (Eng.ª Carmen Carvalheira)
- APA (Dr. André Matoso)
- EDIA (Dra. Ana Ilhéu)
- Águas Públicas do Alentejo (Eng.º Nuno Correia)
- Saúde Pública (Dra. Ana Fialho)

Será um momento que servirá, essencialmente, para partilha de conhecimentos, sendo que certamente o saldo final será bastante positivo e permitir-nos-á antecipar algumas situações, dentro da nossa esfera de intervenção direta. Desta forma, gostaria de contar com a Vossa participação, solicitando que divulguem a sessão nos vossos serviços, com especial incidência nas Divisões que, de algum modo, intervenham na questão da gestão e utilização de águas.

Dou nota de que não é necessária a realização de inscrição prévia, encontrando-se o link de acesso à Sessão indicado abaixo.

<https://anepc.webex.com/anepc-pt/j.php?MTID=md382367747cea6f8f3dbc7e0d8c1d875>

Alguma dúvida ou necessidade, por favor disponham.

Com os melhores cumprimentos / Best regards

Maria Rosado

Comandante Operacional Distrital de Évora / District Operational Commander of Évora
(em regime de substituição)

Comando Distrital de Operações de Socorro de Évora



AUTORIDADE NACIONAL DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL
COMANDO DISTRIAL DE OPERAÇÕES DE SOCORRO DE ÉVORA

Parque Industrial e Tecnológico - R. Arquímínio Caeiro - Setor 5, Lote 8 | 7005-304 Évora | Portugal
Tel.: +351 266 739 400 | www.proci.pt

