

Coordenadores:

João Luís Fernandes  
Fátima Velez de Castro  
António Vieira  
Bruno Martins

XVII ENCONTRO  
NACIONAL  
de RISCOS



# Riscos, Proteção Civil e Cultura de Segurança: Discursos e Práticas no Portugal Democrático



**RISCOS**

Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança  
Coimbra, 2025

## Riscos, Proteção Civil e Cultura de Segurança: Discursos e Práticas no Portugal Democrático

divide-se em três partes, a primeira das quais intitulada *“Proteção civil: estratégias e operacionalidade”*. Nesta, discute a Proteção Civil e o ciclo de gestão de emergências, no respetivo enquadramento legal, mas também nas suas dimensões operacionais, nas quais se demonstra a importância dos planos de ação, dos meios envolvidos, da participação ampla, do valor da experiência e da necessária monitorização e análise crítica de todo o processo.

A segunda parte, com o título *“Discursos, educação e cultura de segurança”*, centra-se no papel da comunicação, dos processos educativos e dos valores na produção de uma ideia (e de uma prática) consequente de riscos. Este conjunto de textos apresenta a escola como um território de produção de uma cultura equilibrada de segurança, equacionando ainda até que ponto uma comunicação irrefletida poderá contribuir mais para uma sociedade condicionada pelo medo e menos para uma consciência preventiva e proativa de mitigação das vulnerabilidades.

Por fim, na terceira parte, intitulada *“Riscos e vulnerabilidades. Estudos de casos”*, territorializam-se os debates anteriores, percorrendo um conjunto de realidades empíricas no território nacional, mas também noutros espaços geográficos do continente europeu, da América do Sul e de África, nos quais se confrontam os riscos, os contextos de emergência, a perceção dos contextos e as respostas científicas e operacionais que acompanham estas realidades.

Por ocasião das celebrações do cinquentenário do 25 de Abril, com este conjunto de contribuições esta obra posiciona-se entre a doutrina e a prática e entre os enquadramentos legais e a perceção dos riscos em Portugal e noutros países, com a certeza que este é um universo dinâmico que requer uma reflexão crítica permanente. Nesse sentido, mais do que respostas definitivas, levantam-se questões em aberto que, num mundo em constante mudança, nos devem orientar para novas interrogações.

**João Luís Fernandes**

Professor Auxiliar do Departamento de Geografia e Turismo  
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra



**RISCOS**  
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA

**ESTRUTURAS EDITORIAIS | EDITORIAL STRUCTURES**

Estudos Cindínicos

**ANTIGOS DIRETORES | FORMER DIRECTORS**

Luciano Lourenço

**DIRETOR PRINCIPAL | MAIN EDITOR**

Fátima Velez de Castro

RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

**DIRETORES ADJUNTOS | ASSISTANT EDITORS**

Adélia Nunes, António Vieira, Bruno Martins, João Luís Fernandes

RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

**ASSISTENTE EDITORIAL | EDITORIAL ASSISTANT**

Fernando Félix

RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

**COMISSÃO CIENTÍFICA | EDITORIAL BOARD**

**Adélia Nunes**

Universidade de Coimbra

**Ana Meira Castro**

Instituto Superior de Engenharia do Porto

**António Betâmio de Almeida**

Instituto Superior Técnico, Lisboa

**António Duarte Amaro**

Universidade Nova de Lisboa

**António Vieira**

Universidade do Minho

**Bruno Martins**

Universidade de Coimbra

**Cristina Queirós**

Universidade do Porto

**Fátima Velez de Castro**

Universidade de Coimbra

**Helena Fernandez**

Universidade do Algarve

**Humberto Varum**

Universidade de Aveiro

**João Luís Fernandes**

Universidade de Coimbra

**José Simão Antunes do Carmo**

Universidade de Coimbra

**Luciano Lourenço**

Universidade de Coimbra

**Romero Bandeira**

Inst. de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto

**Tomás de Figueiredo**

Instituto Politécnico de Bragança

**Antenora Maria da Mata Siqueira**

Universidade Federal Fluminense, Brasil

**Antonio Carlos Vitte**

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

**Carla Juscélia Oliveira Souza**

Universidade de São João del Rei, Brasil

**Jorge Olcina Cantos**

Universidade de Alicante, Espanha

**José Arnaez Vadillo**

Universidade de La Rioja, Espanha

**Lidia Esther Romero Martín**

Universidade Las Palmas de Gran Canaria, Espanha

**María Augusta Fernández Moreno**

Universidade Católica de Ibarra, Equador

**Miguel Castillo Soto**

Universidade do Chile

**Montserrat Díaz-Raviña**

Inst. Inv. Agrobiológicas de Galicia, Espanha

**Norma Valencio**

Universidade Federal de São Carlos, Brasil

**Tiago Ferreira**

University of the West of England

**Virginia Araceli García Acosta**

CIESAS, México

**Xavier Ubeda Cartaña**

Universidade de Barcelona, Espanha

**Yolanda Teresa Hernández Peña**

Univ. Distrital Francisco José de Caldas, Colômbia

**Yvette Veyret**

Universidade de Paris X, França

JOÃO LUÍS FERNANDES  
FÁTIMA VELEZ DE CASTRO  
ANTÓNIO VIEIRA  
BRUNO MARTINS  
(COORDS.)



# **RISCOS, PROTEÇÃO CIVIL E CULTURA DE SEGURANÇA: DISCURSOS E PRÁTICAS NO PORTUGAL DEMOCRÁTICO**

**Edição**

RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

**Email:** [riscos@riscos.pt](mailto:riscos@riscos.pt)

**URL:** <https://www.riscos.pt/publicacoes/sec/>

**OBRA SUJEITA AO PROCESSO DE REVISÃO POR PARES**

**COORDENAÇÃO EDITORIAL**

João Luís Fernandes, Fátima Velez de Castro, António Vieira e Bruno Martins

**IMAGEM DA CAPA**

Karine Nieman

**PRÉ-IMPRESSÃO**

Fernando Félix

**ISSN**

2184-5727

**DOI (Série)**

<https://doi.org/10.34037/978-989-54295-1-6>

**ISBN Digital**

978-989-9053-27-4

**DOI**

[https://doi.org/10.34037/978-989-9053-27-4\\_15](https://doi.org/10.34037/978-989-9053-27-4_15)

## SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO</b> .....	7
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>PARTE I - PROTEÇÃO CIVIL: ESTRATÉGIAS E OPERACIONALIDADE</b> .....	13
<b>Proteção civil – visão estratégica sobre o modelo orgânico e estrutura operacional</b> Marco Martins .....	15
<b>Inclusão do conceito “Progrição” no ciclo de gestão de emergências</b> Acácio de Jesus Peres .....	31
<b>Redundância, antecipação e capacitação nas comunicações de emergência em operações de proteção e socorro</b> Márcio Teles Amaral, Eutíquio Costa, Filipa Rodrigues Pereira e Carla Pimentel Rodrigues .....	47
<b>Tendências e desafios na implementação da estratégia nacional de proteção civil preventiva 2030: uma análise da RCM nº 112/2021</b> Artur Ferreira, Luís Teixeira, Nuno Cunha e Luís Dias Ramos .....	77
<b>Análise crítica da estratégia nacional para uma proteção civil preventiva 2030, do ponto de vista da teoria geral da estratégia</b> Ana Ferreira, António Piedade, Maria Inês Santos, Miguel Ferreira e Luís Dias Ramos .....	101
<b>PARTE II - DISCURSOS, EDUCAÇÃO E CULTURA DE SEGURANÇA</b> .....	127
<b>O medo e as “ameaças” mediáticas sobre a crise</b> João Figueira .....	129
<b>No Portugal democrático, onde se posiciona a inclusão de alunos? Uma reflexão para os educadores na formação de futuros cidadãos: estudos de caso</b> Mário Talaia .....	143
<b>O equilíbrio da energia face à promoção de uma sensibilidade e de uma educação coletiva para os riscos</b> Carla Sofia Vigário, Inês Lucas de Sousa e Bárbara Ricou Carreiro .....	173
<b>Realização de experiências em sala de aula de geografia: ensaio sobre deslizamentos</b> Eduardo Azevedo Silva e Carlos Valdir de Meneses Bateira .....	189
<b>Educação infantil e gestão de riscos: a parceria entre CEPED e ESAG Kids na criação de livros didáticos</b> Felipe Eugênio Kich Gontijo, Júlia Bromer e Fabiana Santos Lima .....	211

## SUMÁRIO

<b>PARTE III - RISCOS E VULNERABILIDADES. ESTUDOS DE CASOS</b> .....	225
<b>A vulnerabilidade social no planeamento de emergência: estudo sobre o núcleo antigo da vila de Sesimbra</b>	
Mónica Franco e Manuel João Ribeiro .....	227
<b>O “País da Costa Negra”: abordagem retrospectiva</b>	
Tiago Canhota, Olegário Pereira e Maria Rosário Bastos .....	247
<b>Are urban coastal localities in Macaronesia aware of their exposure to coastal flooding</b>	
Larize Lima, Conceição Fortes, Ana Catarina Zózimo, Liliana Pinheiro, Raquel De la Cruz-Modino, Josué Gutiérrez-Barroso, Carla González Cruz e Laura Comes .....	263
<b>Risk perception of coastal flooding in Praia da Vitória, Azores</b>	
Larize Lima, Conceição Fortes, Ana Catarina Zózimo, Liliana Pinheiro e Raquel De la Cruz-Modino .....	281
<b>Eventos extremos na cidade de Rio Branco-Acre-Brasil: as inundações de 2023</b>	
George Luiz Pereira Santos, Lucas Barbosa e Souza e Teresa Fidélis .....	301
<b>Os riscos relacionados ao ambiente e aumento populacional em Changalane, Moçambique, 2019 - 2022</b>	
Daniela Silvestre Januário Biché, Fernando Custódio Titosse e Francisca Langa ....	321
<b>Uma análise às estratégias de redução do risco da seca em Moçambique</b>	
Felizardo Masseko, José Mendes e Vasco Mantas .....	333
<b>CONCLUSÃO</b> .....	355

## PREFÁCIO

Os textos incluídos neste livro, publicado com a chancela da Associação RISCOS na sua série editorial Estudos Cindínicos, constituem um testemunho do XVII Encontro Nacional de Riscos que teve lugar em 2024 na cidade de Coimbra. Esse Encontro teve como mote “Os 50 anos do 25 de Abril de 1974”, uma data marcante para a sociedade portuguesa. Nos referidos 50 anos muito mudou no país e no Mundo, nomeadamente o modo de encarar e operacionalizar a gestão dos riscos e da proteção civil.

Atendendo à sua qualidade e aos assuntos que abordam, os textos apresentados constituem um contributo muito positivo para consulta e referência. O âmbito da relação da Sociedade com os riscos é cada vez mais vasto, como se evidencia nos trabalhos que os autores nos proporcionam e constituem uma amostra significativa de perspetivas e aplicações concretas. A coordenação da obra merece ser elogiada.

O autor do Prefácio deseja contribuir com a sua perspetiva sobre a temática desenvolvida no livro, assinalando mudanças importantes ocorridas no referido período temporal.

O conceito atual do risco é o resultado de um processo histórico que tem como motivo algo perturbador: a incerteza de perdas prováveis no futuro. Sobrepondo-se à fé ou à mera sorte, desenvolveram-se técnicas para enfrentar esta perturbação. A análise quantitativa e a perceção social dos riscos são dois modos de resposta da mente humana para superar coletivamente esse tipo de incerteza ameaçadora. Desde os meados do séc. XX, o termo “gestão”, anteriormente mais conhecido no domínio empresarial para planear, dirigir e controlar, passou a designar o conjunto de intervenções de análise, mitigação e controlo de riscos e emergências.

Podemos afirmar que sem a democracia a gestão dos riscos não teria tido a mesma evolução. O autoritarismo político e a censura tendem a impedir o estudo e a divulgação de ameaças e a dificultar a informação sobre desastres ou catástrofes potenciais ou reais. A responsabilização pública e eleitoral dos poderes e a existência de um Estado de Direito garantem a defesa de direitos

humanos e ambientais fundamentais. Face à experiência do passado e ao que pode vir a acontecer no futuro, constituem uma prevenção moral e cívica que deve estar em concordância com o que se considerar ser uma atuação eficaz e justa para enfrentar os riscos públicos.

As duas Guerras Mundiais motivaram na Europa a preocupação da defesa da população civil. A ameaça de bombardeamentos aéreos induziu a preparação de sistemas especiais de alarme e de proteção física de populações. Complementando a Cruz Vermelha e as corporações de bombeiros, organizações especiais foram criadas para este efeito. Em Portugal, foi criada, em 1942, a Defesa Civil do Território, associada a uma organização paramilitar de apoio político. A “defesa civil” mais associada a ataques bélicos foi, desde 1974, substituída gradualmente pela “proteção civil” que é enquadrada por uma legislação sucessivamente renovada e ampliada. Com a participação de um conjunto de instituições especializadas e o empenho dos operacionais está capacitada para enfrentar situações de emergência que possam afetar a segurança de pessoas isoladas, das populações ou do ambiente.

Aos riscos associados à guerra ou à natureza, a atuação da Humanidade tem vindo a acrescentar outras preocupações. A designação “Sociedade do Risco” tornou-se, numa perspetiva sociológica, muito conhecida desde a década de oitenta do séc. XX em resultado da mundialização e da intensidade de ameaças difusas com diferentes origens. A tarefa não é fácil e, em Portugal, a proteção civil pretende mobilizar os cidadãos e todas as entidades públicas e privadas para prevenir riscos coletivos e atenuar as suas consequências. Mas, para responder com eficácia na área ambiental, na crise climática e nas catástrofes associadas, o âmbito nacional tende a ser insuficiente e exigir um alinhamento ou compromisso com princípios internacionais. É o que acontece na Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva (2021) que tem em conta o desenvolvimento sustentável baseado no Relatório Brundtland (1987), o Acordo de Paris referente ao combate às alterações climáticas (2015) e o designado Quadro de Sendai (2015) que tem o objetivo de “[...] *prevenir e reduzir a exposição a perigos e vulnerabilidades a catástrofes, aumentar o grau de preparação para resposta e recuperação e assim reforçar a*

*resiliência*”. A uma prevenção anterior à crise junta-se assim a preparação na capacidade de recuperação posterior ao desencadear da crise, a tão agora popularizada resiliência.

Se a organização e a preparação na gestão dos riscos são fundamentais, a comunicação e a participação pública são cada vez mais relevantes. Em fase de operação, em condições complexas e áreas extensas e difíceis, é exigido um sistema de comunicação fiável e uma informação eficaz da situação à população em risco. Como medida na prevenção e na sensibilização social, a comunicação passou a ter uma crescente capacidade de mobilização, nomeadamente através de plataformas digitais não reguladas. Estas ações podem induzir a sensação de “medo” na população. Esta sensação pode ser útil em determinadas circunstâncias para motivar comportamentos adequados ou ser manipuladora, prejudicial e fomentar perceções inadequadas e até doentias.

A educação dos cidadãos na compreensão dos riscos e da sua gestão ou controlo favorece uma participação eficaz nas medidas de prevenção e proteção e na apreciação da informação. Uma educação que afaste ideias erradas e que potencie a confiança no conhecimento científico e a sensibilidade a vulnerabilidades associadas a eventos que podem ser perigosos.

A segurança é desejável, mas a educação para a cidadania neste domínio enfrenta um dilema particular na definição de finalidades. Segurança sem risco é quase impossível e existe a oposição entre uma “cultura de segurança” e uma “cultura do risco”. A primeira dá prioridade a uma prudência esclarecida e a segunda ao arrojo e à obtenção de oportunidades competitivas ou ganhos desejados. Uma diferença fraturante na sociedade contemporânea.

Nas décadas recentes, os métodos científicos e as tecnologias mais recentes e avançadas foram sendo utilizados na análise e mitigação dos riscos. As ciências sociais e da natureza, os sistemas de informação geográfica, a análise de dados e os modelos estatísticos, probabilísticos e de simulação computacional, entre outros, foram sendo mobilizados. Recentemente a inteligência artificial começou a ser considerada para aplicação na gestão dos riscos. As vulnerabilidades a ter em conta passaram a ter naturezas muito diferentes: físicas, económicas, ambientais, existenciais, culturais, sociais, políticas... ou seja, a análise e gestão

de riscos alargou o universo ou domínio de aplicação. Passou a ser aplicada às situações que possam vir a pôr em causa algo valioso para os humanos.

A aceitação generalizada, na atualidade, da gestão dos riscos como método adequado para fazer face a incertezas no cumprimento de objetivos desejados ou definidos pode ser considerada um sucesso. Em análises económicas o valor do risco é um custo tangível, mas o termo risco banalizou-se e muitas vezes é usado com diferentes significados. A gestão do risco implica a responsabilização por decisões e o cumprimento de normas e regulamentos por vezes complexos ou ambíguos e por intervenções envolvendo meios e efeitos relevantes. O temor psicológico pela ocorrência de erros graves pode ocasionar o designado “risco de uma avaliação do risco” e conduzir a uma omissão ou a uma ineficiência nas ações.

No presente, ameaças abrangentes, complexas, com efeitos diferidos, mas incertos, recaem sobre a Sociedade e o planeta colocando novos desafios: são riscos considerados sistémicos, mal definidos, naturais ou tecnológicos difíceis de serem mitigados. A imprevisibilidade de acontecimentos potencialmente perigosos aconselha a precaução e o controlo de vulnerabilidades.

Em conclusão, o risco tem em conta consequências e vítimas potenciais. Controlar ou mitigar o risco é a manifestação de um abraço solidário, pela vida e pela felicidade. É mais do que competência técnico-científica, administrativa ou jurídica. Deve conter também deveres e ser uma manifestação ética de salvaguarda de valores, sem perda das liberdades fundamentais e da essência da Humanidade. Uma esperança: que nos próximos decénios a Associação RISCOS e novos livros na série Estudos Cindínicos comprovem a realização deste desejo.

Boa leitura!

Lisboa, 21 de abril de 2025

António Betâmio de Almeida  
Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico  
Professor Emérito da Universidade de Lisboa

## INTRODUÇÃO

**João Luís Fernandes**

Universidade de Coimbra, CEIS20 e RISCOS (Portugal)  
Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo  
ORCID: 0000-0002-9419-631X    jfernandes@fl.uc.pt

A Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança (RISCOS) associou-se às comemorações do cinquentenário do 25 de abril de 1974, direcionando o **XVII Encontro Nacional de Riscos**, que decorreu entre 6 e 7 de junho de 2024, para um conjunto de temáticas que evocaram a transição política ocorrida em Portugal.

Assumindo o título desse mesmo encontro - *“Riscos, Proteção Civil e Cultura de Segurança: Discursos e Práticas no Portugal Democrático”*, este livro reúne os textos de algumas das contribuições que enriqueceram os debates que marcaram aquele encontro entre académicos, especialistas de diferentes áreas e operacionais.

Partindo da relação entre os sistemas políticos, os discursos e as práticas nos domínios dos riscos e da segurança, os capítulos desta obra seguem um alinhamento que vai do enquadramento legal e institucional da Proteção Civil, às temáticas da educação, quer em contexto de emergência, quer na mais difusa, mas também relevante, discussão pública dos riscos.

Nesta obra discutir-se-á também o papel da educação e das instituições de ensino e aprendizagem na promoção de uma cultura de risco, que deve passar pelo envolvimento das populações, em particular, mas não só, dos mais jovens.

Num país e num mundo em transformação demográfica, económica, social ou política, estas problematizações carecem de terreno e da análise cuidada de estudos de caso. Nesse sentido, o livro que se segue termina com um conjunto de estudos empíricos que, mais do que simples ilustrações, nos abre uma janela para a complexa territorialização desta temática dos riscos, sob o ponto de vista da doutrina mas também e sobretudo da operacionalidade.

A obra está estruturada e dividida em três partes. Na primeira, intitulada *“Proteção Civil: Estratégias e Operacionalidade”*, apresentam-se cinco artigos nos

quais se discute e pondera o enquadramento legal e institucional da Proteção Civil e das respostas no terreno, em casos de emergência.

Na segunda, com o título “*Discursos, Educação e Cultura de Segurança*”, também com cinco artigos, evoca-se o papel do espaço público e mediático na discussão dos riscos, um domínio que deve, com naturalidade, abrir-se para o exterior do mundo mais fechado dos especialistas. Neste conjunto de textos, releva-se a importância da educação na promoção de uma cultura de segurança preventiva e não apenas reativa.

Por fim, na terceira parte, “*Riscos e Vulnerabilidades. Estudos de Casos*”, faz-se uma viagem por diferentes espaços geográficos portugueses, mas também pelo Brasil, por Moçambique e pelo vasto bioma da Macaronésia, no qual se terá oportunidade de apresentar, discutir e confrontar estudos de caso em Portugal e Espanha.

Este livro conta com a participação de 45 autores, que se apresentam com trabalhos individuais ou em colaboração. Por aqui passarão investigadores de diferentes nacionalidades, maioritariamente portugueses, mas também brasileiros, espanhóis e moçambicanos. Com efeito, apesar da evocação do 50º aniversário do 25 de abril, que se comemorava em Portugal, na verdade esta transição abre linhas de debate e reflexão que se estendem para outras geografias, que devem ser comparadas e confrontadas.

Para além do número, da pluralidade de formações ao nível académico e profissional e da diversidade de origem dos autores que aqui se apresentam, é importante referir a heterogeneidade das instituições de proveniência, facto que também comprova a amplitude e a diversidade de perspetivas desta temática dos riscos. Para além de instituições de ensino superior, de países como Portugal, Brasil, Espanha ou Moçambique, destaca-se a presença de escolas de ensino não superior, assim como de laboratórios de investigação, autarquias e outros *stakeholders* associados aos aspetos operacionais e de formação de recursos humanos na área da Proteção Civil.

PROTEÇÃO CIVIL:  
ESTRATÉGIAS E  
OPERACIONALIDADE



**REDUNDÂNCIA, ANTECIPAÇÃO E CAPACITAÇÃO  
NAS COMUNICAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM  
OPERAÇÕES DE PROTEÇÃO E SOCORRO**

**REDUNDANCY, ANTICIPATION AND TRAINING IN  
EMERGENCY COMMUNICATIONS IN PROTECTION  
AND RELIEF OPERATIONS**

**Márcio Teles Amaral<sup>1</sup>**

ORCID: 0000-0003-1401-7922  
mta@iscia.edu.pt

**Eutíquio Costa<sup>1</sup>**

ORCID: 0000-0003-4522-7420  
ejc@iscia.edu.pt

**Filipa Rodrigues Pereira<sup>2</sup>**

ORCID: 0000-0002-6728-5384  
filiparodrigues@esev.ipv.pt

**Carla Pimentel Rodrigues<sup>1</sup>**

ORCID: 0000-0002-2488-3202  
car@iscia.edu.pt

<sup>1</sup>ISCIA - Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração (Portugal)

<sup>2</sup> ESEV - Escola Superior de Educação de Viseu (Portugal)

**Resumo:** As comunicações nas operações de proteção e socorro, transversais a todos os Agentes de Proteção Civil, são um dos pilares para o sucesso das mesmas. O seu bom funcionamento, bem como a sua eficácia e eficiência, atenuam os efeitos dos acidentes graves ou catástrofes.

As exigências das ocorrências do ano de 2017 vieram demonstrar a necessidade de existir um sistema de comunicações resistente, robusto e redundante para que o mesmo funcione em situações de exceção.

O presente trabalho tem como objetivo identificar a importância dos sistemas de comunicações em operações de proteção e socorro, a sua eficaz utilização, a necessidade de redundância e a sua implementação efetiva tendo por base o planeamento, a sua articulação, rentabilização e gestão. Revela-se importante a continuidade dos processos formativos, principalmente na rede Sistema Integrado das Redes Emergência e

Segurança Portugal e na sua exploração, a redundância nas redes de comunicações, a elaboração de um manual de procedimentos comum aos utilizadores e que seja garantida a articulação e interligação entre todos os agentes de proteção civil. A academia pode ter um contributo importante na melhoria das condições de utilização das redes, bem como na formação dos operacionais e no conhecimento técnico que, não sendo complexo, necessita de estudo e investimento por parte de todos.

**Palavras-chave:** Comunicações de emergência, planeamento, Sistema Integrado de Rede de Emergência e Segurança de Portugal (SIRESP), redundância, antecipação.

**Abstract:** Communications in protection and rescue operations, which are common to all Civil Protection Agents, are one of the pillars for their success. Their proper functioning, as well as their effectiveness and efficiency, mitigate the effects of serious accidents or disasters. The demands of the events in 2017 demonstrated the need for a communication system that is resilient, robust, and provides redundancy so that it operates effectively in exceptional situations. The present work aims to identify the importance of communication systems in protection and rescue operations, their effective use, the need for redundancy, and their effective implementation based on planning, coordination, optimization, and management. It is important both to continue the training processes, especially within the Integrated Emergency and Security Networks System in Portugal and in its exploitation, the redundancy in communication networks, and the development of a common procedures manual for users, and also to ensure that coordination and interconnection continues between all civil protection agents. The academy can play an important role in improving the conditions for the network usage, in training operational personnel and in the technical knowledge which, although not complex, nonetheless requires study and investment from everyone.

**Keywords:** Emergency communications, planning, Portugal's Integrated Emergency and Security Network System (SIRESP), redundancy, anticipation.

## Introdução (Enquadramento)

A comunicação via rádio pode ser realizada basicamente em dois formatos: direta ou truncada. Até há bem pouco tempo atrás as redes de radiocomunicações eram analógicas, hoje os rádios já podem operar no formato digital. A adoção da tecnologia digital foi amplamente massificada em Portugal pelos vários Agentes de Proteção Civil (APC), muitos dos quais, abandonaram de forma direta os sistemas analógicos anteriormente usados, ficando assim, única e exclusivamente, dependentes desta nova tecnologia e sem a capacidade de em caso de falha do atual sistema de comunicações, poderem dar o melhor cumprimento às suas missões.

A tecnologia digital está a substituir a tecnologia analógica, principalmente por disponibilizar recursos adicionais e a melhorar os níveis de segurança das redes de radiocomunicações (APDC, 2022). Cada vez mais as necessidades operacionais carecem de outras tipologias de serviços como a partilha e envio de dados de forma expedita, como imagem e vídeo, o que leva a novos recursos e desenvolvimentos.

O principal sistema de radiocomunicações em uso, necessitará de uma grande capacidade de resiliência para que as falhas de operação sejam cada vez menores com: a atempada identificação de anomalias; deteção de aspetos a melhorar no seu uso e potencialização; conhecimento claro e objetivo do seu modo de funcionamento e operação; conjugação do conhecimento teórico com o conhecimento técnico e académico; garantir a evolução da rede com o avanço tecnológico emergente; interligação com outros sistemas de radiocomunicação existentes; potenciar a formação aos vários utilizadores para que possam retirar o máximo do sistema e assim garantir, principalmente em cenários de exceção a sua utilização contínua, sendo as comunicações um dos fatores chave do sucesso das suas missões.

As comunicações nas operações de proteção e socorro são, sem qualquer dúvida, um dos pilares de sucesso nas operações, envolvendo todos os APC bem como as entidades com especial dever de cooperação.

O seu bom funcionamento, bem como a sua eficácia e eficiência, podem atenuar os efeitos dos acidentes graves ou catástrofes e minimizar os danos para a vida humana, para os bens patrimoniais e meio ambiente.

É considerado de elevada importância, por parte de todos os agentes de proteção civil, a utilização de uma rede dedicada às comunicações de emergência no âmbito das operações de Proteção Civil, permitindo um contacto próximo de todos os intervenientes, garantindo a interligação, a interoperabilidade e por consequência o sucesso nas operações.

O ano de 2017 veio demonstrar a necessidade de existir um sistema de comunicações resistente, robusto, redundante e principalmente que o mesmo funcione em situações de exceção. Cenários extremos implicam medidas e funcionalidades extremas e resilientes.

No relatório da Comissão Técnica Independente (CTI) sobre os incêndios de outubro 2017 foram identificadas várias falhas ao nível dos sistemas de comunicações, *“Foi enviada viatura móvel SIRESP que não permitiu funcionamento do sistema, talvez por estacionamento em local errado”* (Independente, Avaliação dos Incêndios ocorridos entre 14 e 16 de outubro de 2017 em Portugal Continental, 2018, p. 159), e *“O Comandante do CB de Loriga assume a função de COS, mas isto só acontece pela circunstância das comunicações terem colapsado completamente naquela área do território, onde a orografia acrescenta dificuldade a qualquer tipo de comunicações”* (Independente, Avaliação dos Incêndios ocorridos entre 14 e 16 de outubro de 2017 em Portugal Continental, 2018, p. 164).

No relatório anterior referente ao período de 17 a 24 de junho de 2017, onde se inclui o trágico incêndio de Pedrogão Grande são também identificados aspetos de elevada importância, *“No dia 19 de junho, pelas 02h03 foi uma vez mais efetivado o reposicionamento do PCO por razões evidentes de falha de comunicações...”* (Independente, Análise e apuramento dos factos relativos aos incêndios que ocorreram entre 17 e 24 de junho 2017, 2017, p. 131) e *“Após as 19h30, coincidindo com a expansão do incêndio e de um crescente aumento de meios e de utilizadores, começaram a verificar-se intermitências nas comunicações SIRESP, levando até nesta fase à mudança da localização do PCO. Note-se que a boa ou má localização do PCO também concorre para a eficácia e eficiência das comunicações”* (Independente, Análise e apuramento dos factos relativos aos incêndios que ocorreram entre 17 e 24 de junho 2017, 2017, p. 134).

O planeamento da organização dos sistemas de comunicações, a redundância e a disciplina nos procedimentos de comunicação serão a chave para este tipo de situações, devendo existir um sistema de gestão integrado evolutivo e que seja avaliado e monitorizado em permanência.

## Definição do problema em estudo

Vários são os factos encontrados sobre a atribuição de falhas e fragilidades aos sistemas de radiocomunicações usados em Portugal, uma rápida pesquisa e são enumeradas as fontes com descrições mais ou menos acertadas desses factos. É notório que a publicitação não controlada e de forma massiva o “problema” começa a ganhar peso na opinião pública levando a uma descredibilização dos sistemas usados e dos seus utilizadores.

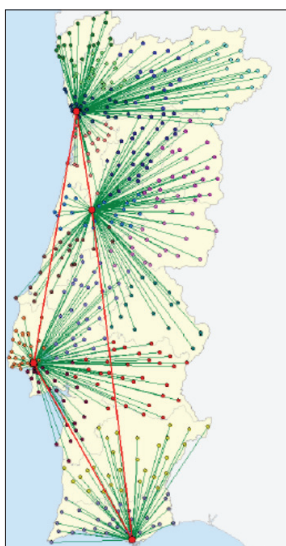
Pese embora o anteriormente referido, não se poderá afirmar que as fragilidades e falhas não existam, recorrendo a relatórios técnicos elaborados após grandes ocorrências são identificadas fragilidades e falhas, nas componentes físicas dos equipamentos de suporte às redes como cabos de ligação, sistemas de alimentação de redundância, idade dos equipamentos e a sua manutenção, operacionalização de equipamentos móveis de cobertura e a sua efetividade em situações críticas, mas também na organização e operacionalização das redes como a redundância aos sistemas de comunicações, falhas de cobertura em zonas rurais e urbanas, dificuldades de comunicação no interior de infraestruturas críticas como em pisos abaixo do piso de referência e túneis.

Uma das fragilidades também apontadas é a escassez de conhecimento na utilização das várias redes de comunicações de emergência, nesta situação e após o fatídico ano de 2017 foi notória a preocupação em disseminar, transversalmente, aos vários agentes de proteção civil informação, formação, *workshops*, *botcamps* e *tech days* pelas várias entidades responsáveis. Importa aferir a sua consequência e se a estratégia adotada está a ir ao encontro da resolução das fragilidades, principalmente se já se encontra em níveis satisfatórios e que permitam o seu uso em contextos operacionais de forma clara e sustentada levando assim à melhoria operacional efetiva e pretendida.

Algumas das fragilidades anteriormente referidas têm vindo a ser gradualmente suprimidas melhorando assim o funcionamento das redes de comunicações e a sua fiabilidade, contudo não poderá haver a ideia de que existe apenas e só uma rede em operação em Portugal, o Sistema Integrado das Redes de Emergência e Segurança de Portugal (SIRESP). Fica evidente a passagem para segundo plano da Rede Operacional de Bombeiros (ROB) e quase no esquecimento a Rede Estratégica de Proteção Civil (REPC), este facto, facilmente é observado no dia a dia, havendo agentes de proteção civil e de segurança que já não estão munidos com essas redes e equipamentos, havendo uma clara e evidente adoção da rede SIRESP.

## Sistema Integrado das Redes de Emergência e Segurança de Portugal – TETRA

Em Portugal a rede SIRESP é constituída por 550 estações base, 6 comutadores de tráfego, 53 salas de despacho e 9 estações móveis (fig. 1), garantindo a comunicação em todo o território assim como a interoperabilidade entre os vários utilizadores quando tal se mostre necessário (SIRESP, 2023).



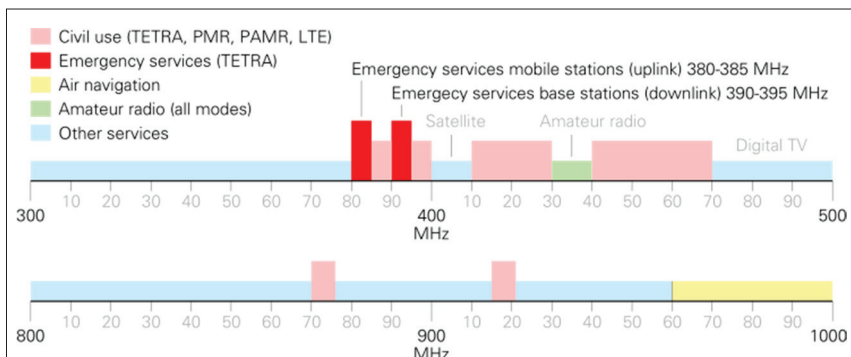
**Fig. 1** - Infraestruturas Rede SIRESP  
(SIRESP, Bombeiros.pt, 2013).

**Fig. 1** - SIRESP Network Infrastructure  
(SIRESP, Bombeiros.pt, 2013).

A rede utiliza um sistema digital garantindo uma alta qualidade de voz e baixas taxas de bit errado. São suportados serviços de voz, serviço de dados seja por comutação de circuito ou por comutação de pacotes.

A tecnologia em uso fornece tempos de estabelecimento de chamadas *fast-call*, característica fundamental nos serviços de emergência, na ordem dos 300 ms, valor muito baixo quando comparado com as tecnologias de telemóvel como o GSM na ordem dos 900 ms.

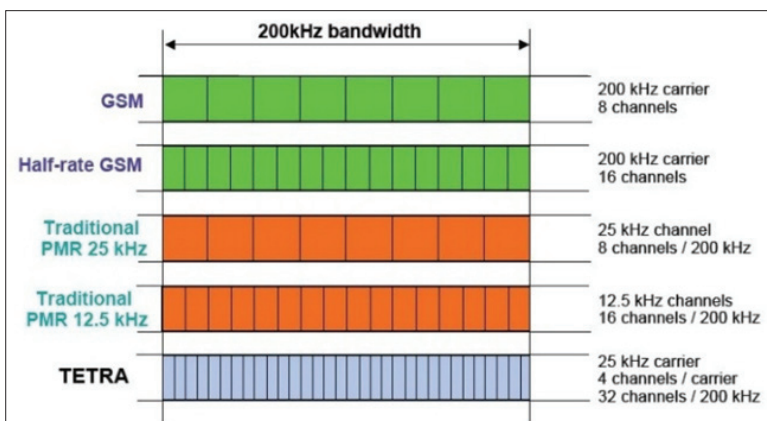
O SIRESP recorre às faixas de frequências 380-383 MHz / 390-393 MHz (fig. 2), bem como, em caso de necessidade, às faixas de extensão 383-385 MHz / 393-395 MHz (ANACOM, 2022), com um espaçamento de portadoras de 25 KHz sendo utilizada por um vasto leque de organismos (SIRESP, 2023).



**Fig. 2 -** Faixas de frequências TETRA (Cryptomuseum, 2023).

*Fig. 2 - TETRA frequency ranges (Cryptomuseum, 2023).*

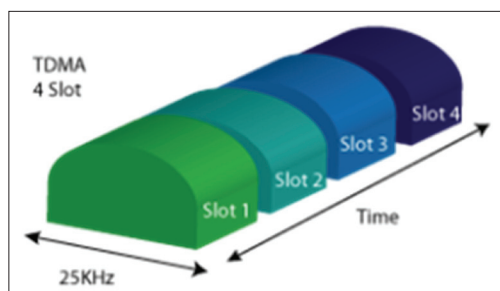
Em comparação com outras tecnologias existe uma maior eficiência da gestão do espectro eletromagnético usado na norma TETRA (fig. 3).



**Fig. 3 -** Eficiência de espectro eletromagnético (Izquierdo, 2012).

*Fig. 3 - Electromagnetic spectrum efficiency (Izquierdo, 2012).*

Um canal é definido como uma parte do espectro de radiofrequência. Em cada um deles, o TETRA utilizará a estrutura *Time Division Multiple Access* (TDMA) (fig. 4), que consiste na divisão da banda disponível no sistema, em sub-canais com largura espectral menor e em cada sub-canal existe um sinal digital composto por intervalos temporais, Slots, onde cada utilizador utiliza um ou mais intervalos.



**Fig. 4** - TDMA - Time Division Multiple Access (Wireless Montenegro, 2023).

*Fig. 4* - TDMA - Time Division Multiple Access (Wireless Montenegro, 2023).

A versão tecnológica utilizada na rede SIRESP implementada em Portugal é constituída por zonas, *clusters* e estações Base *Transceiver System* BTS de tipologia MBTS, MTS2 e MTS4.

Estas estruturas físicas em conjunto com os restantes equipamentos como transmissores, recetores, amplificadores e componentes de rede permitem o fluxo de informação entre pontos distintos através da sua interligação (SIRESP, 2023).

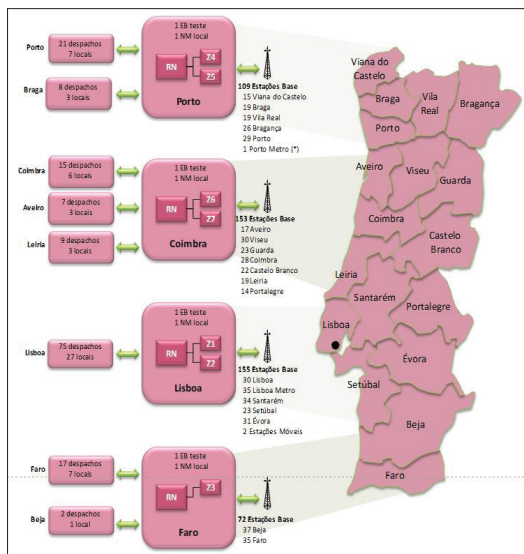
A estação base ou BTS site, antena à qual os terminais se interligam e assim permitir a comunicação bidirecional dentro da sua área de cobertura, fornecendo a interface de rádio frequência aos terminais.

Para a gestão da rede é necessária a existência de pontos de controlo, designados de *Mobile Switching Office* -MSO- que, de forma centralizada efetuam o controlo das operações de um sistema de estações base múltiplas, bem como o processamento de chamadas da rede.

Cada zona (fig. 5) contém um MSO, servidores de zona e até 100 estações base (BTS), podendo estas ser de tipologias distintas, MBTS, MTS2 ou MTS4 (SIRESP, 2023).

Para além das características técnicas anteriormente elencadas, da implementação inicial da rede SIRESP em Portugal, fruto dos acontecimentos do ano 2017 e das várias conclusões plasmadas nos relatórios da CTI onde são apontadas falhas ao desempenho das redes de comunicações de emergência nos incêndios de Pedrogão Grande e nos incêndios de 15 de outubro, na zona centro e litoral de Portugal, a rede foi conseqüentemente robustecida com melhorias significativas. Assim, em

2018, como melhoria da resiliência em situações de emergência, foi implementada a redundância de transmissão entre os comutadores e as estações base, através de ligações alternativas via satélite e o reforço de autonomia de energia elétrica nas estações base com utilização de geradores, encontrando-se, estes, geograficamente distribuídos e com a possibilidade de serem deslocados para as estações base em situações de falha de energia (SIRESP, 2023).



**Fig. 5 -** Distribuição das zonas da rede SIRESP (SIRESP, 2023).

**Fig. 5 -** *Distribution of SIRESP network zones (SIRESP, 2023).*

## Sistemas de Redundância

### Estações Móveis

Atualmente Portugal dispõe de 9 estações móveis (EM) SIRESP (SIRESP, 2023). Estes equipamentos disponíveis para intervenção em duas situações a necessidade de garantir a cobertura de rede em zonas onde não exista e como reforço da rede SIRESP em cenários operacionais reais ou eventos de elevada magnitude, onde seja expectável o aumento do tráfego de comunicações.

As estações móveis fazem parte das estratégias atuais como uma das linhas orientadoras, Grau de Serviço e Cobertura – Probabilidade dos serviços móveis

da rede SIRESP estarem disponíveis para um utilizador em qualquer lugar, hora e situação, sendo uma capacidade de resposta da rede SIRESP a situações de variação da carga resultante de cenários operacionais (SGMAI, 2018). Estes equipamentos têm vindo a demonstrar-se fundamentais nas várias solicitações que têm ocorrido seja nos cenários de intervenção operacional, seja em situações de grandes eventos onde existe a necessidade aumentar a segurança da rede e a resiliência devido ao aumento do fluxo de utilização e a antecipação de possíveis constrangimentos.

As EM disponíveis atualmente resultam de um reforço efetuado após as grandes ocorrências de incêndio rural do ano de 2017, tendo sido efetuado um investimento, quer na quantidade, quer nas capacidades operativas das unidades.

Como anteriormente referido as EM da rede SIRESP são elementos considerados importantes na resiliência da rede visto que garantem a supressão de falhas pontuais ou a consolidação da rede.

Duas das EM existentes desde a fase inicial da rede SIRESP em Portugal são de tipologia pesada (fot. 1), ao cuidado das forças de segurança, Guarda Nacional Republicana (GNR) e Polícia de Segurança Pública (PSP), as restantes são de tipologia ligeira e capacidade todo terreno (fot. 2).



**Fot. 1** - Estação Móvel SIRESP, pesado (SIRESP, 2023).

**Photo 1** - SIRESP Mobile Station, heavy (SIRESP, 2023).

Fazem parte do equipamento de cada uma das EM um link satélite para interligação com o MSO Lisboa, uma estação rádio MTS2 com duas portadoras,



**Fot. 2-** Estação Móvel SIRESP, ligeira (Fotografia de Márcio Teles, tirada a 24/05/2023).

***Photo 2 - SIRESP Mobile Station, light** (Photography taken by Márcio Teles on 24 May 2023).*

um grupo gerador de 10 KVA, uma UPS de 5000 Vas com autonomia de 110 minutos, um mastro de antena RF (fot. 3). As EM ligeiras e mais recentes incorporam também uma bobine de cabo radiante de 100 metros permitindo a extensão da rede para o interior de tuneis ou edifícios (SIRESP, 2023).



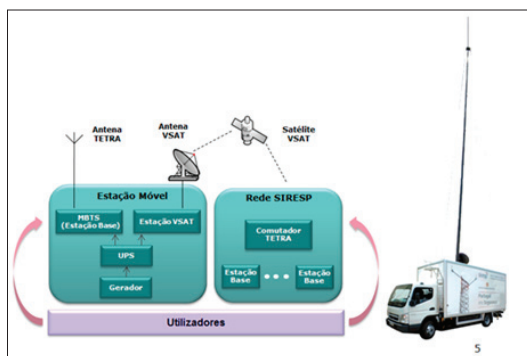
**Fot. 3 -** Estação Movel Ligeira, unidades de alimentação e comunicação (Fotografia de Márcio Teles, tirada a 24/05/2023).

***Photo 3 - Light Mobile Station, power supply and communication units** (Photography by Márcio Teles taken on 24 May 2023).*

A gestão das EM é efetuada pelo Centro de Operações e Gestão (COG), após comunicação das Entidades Utilizadoras de falha na rede ou pela deteção pela supervisão da rede, validado e efetivado o incidente, uma das EM disponíveis é ativada para o local definido. O local de posicionamento é de enorme importância de modo a que possa suprimir o incidente de rede de forma mais eficiente. O

incidente de rede reportado poderá implicar, o desligar de uma estação base para que a EM possa afiliar os terminais evitando a mutação entre estações base e móvel, levando à instabilidade funcional (fig. 6).

Para além das situações de falha de rede ou de uma estação base as EM poderão ser usadas em situações de reforço da cobertura, podendo esta ser identificada por qualquer utilizador levando aos procedimentos subsequentes, idênticos aos usados nas situações de falha de rede. Nas situações de reforço de cobertura, as EM, ao estarem empenhadas em missão de suporte ou de adensamento de rede a sua utilização poderá ser interrompida sempre que se verifique a sua necessidade em missões de proteção e socorro.



**Fig. 6** - Funcionamento e Ligações – Estação Móvel (SGMAI, 2018).

*Fig. 6* - Operation and Connections – Mobile Station (SGMAI, 2018).

## DMO Repeater

A própria rede SIRESP dispõe de funções capazes de serem usadas e exploradas como recursos de redundância, tais como as licenças de Gateway e Repeater.

A função repeater tem o seu funcionamento no modo de operação direto (DMO), este modo de operação, usado em situações onde não há cobertura de rede pretende dar continuidade e manutenção ao processo de comunicação. Este processo é efetuado em *simplex* tendo uma área de cobertura limitada perdendo assim a ligação entre terminais. Para evitar estas situações e continuar a garantir a ligação, a solução passa pela utilização da função DMO Repeater que passará a receber as comunicações e a repetir o sinal recebido, ampliando a distância em que

é possível comunicar (ETSI, TETRA - Technical requirements for DMO; Part 4; Type 1 repeater air interface; EN 300 396-4 V 1.3.1, 2006-05), (ETSI, TETRA - Technical requirements for DMO; Part 7; Type 2 repeater air interface; EN 300 396-7 V 1.2.1, 2000-12).

Esta solução tem uma grande margem de evolução e de operacionalização nos vários cenários sejam eles em ambiente urbano, como no interior de edifícios, subsolo ou em espaços rurais de elevada declividade como escarpas.

O uso desta função implica o conhecimento das suas capacidades e potencialidades, mas também do seu modo de operacionalização conhecendo os terminais que suportam a função para que possam ser utilizados em caso de necessidade efetiva.

Atualmente existem equipamentos para reforçar a sua implementação com maior efetividade como suportes (fig. 7 e fot. 4) para colocação e elevação do terminal com a função de *repeater* (Emmerl, n.a.).



**Fig. 7** - Uso de acessório para ampliação da função Repeater (Emmerl, n.a.).

*Fig. 7 - Use of accessory to expand the repeater function (Emmerl, n.a.).*



**Fot. 4** - Suporte para terminal com a função Repeater (feuerwehr-parkstetten, 2016).

**Photo 4** - Terminal support with repeater function (feuerwehr-parkstetten, 2016).

Nas situações de operação em ambiente urbano esta função deveria ser identificada no início da operação de modo a suprimir possíveis falhas de rede nos locais de maior probabilidade de falha de rede, o interior de edifícios, garantindo assim a redundância no plano de comunicações.

Os terminais com a função de DMO-repeater ativa poderão participar nas conversações, bastando para isso premir o botão PTT.

### **Gateway-Repeater**

Como referido no ponto anterior existe a possibilidade de aumentar a área de cobertura de comunicações além da capacidade nativa dos terminais.

Existem, todavia, operações em que é pretendido ter comunicações em zonas sem cobertura de rede, mas que seja possível a ligação ao modo truncado (TMO).

Com a ativação da função Gateway este cenário é possível sendo também esta função disponibilizada em terminais móveis através da ativação da licença de Gateway-Repeater (ETSI, TETRA; Technical requirements for DMO; Part 5: Gateway air interface; EN 300 396-5 V 1.2.1, 2006-05).

A ativação da licença de uso é efetuada nos terminais móveis devido à sua maior potência de emissão em comparação com os terminais portáteis.

Com a função ativa passa a ser possível a comunicação entre os modos de operação DMO e TMO permitindo que as comunicações em DMO sejam transmitidas para a rede, dentro do grupo de conversação selecionado, e vice-versa (SIRESP, 2023).

O terminal com a função de Gateway ativo fica dedicado em exclusivo à função, não sendo possível a comunicação através do equipamento.

### **Malas de comunicações de emergência**

Conciliando os dois pontos anteriores, mas com a vantagem de funcionar de forma autónoma e sendo transportável surgem as malas de comunicações de emergência.

Já existem vários exemplos desta tipologia de equipamentos pelo país, sendo um equipamento para uso nas situações que claramente o justifiquem nomeadamente em cenários de exceção ou locais onde não exista cobertura de rede e que o seu empenho operacional possa potenciar de evidente as radiocomunicações.

Efetuada alguma pesquisa sobre estes equipamentos verifica-se maioritariamente o uso de terminais móveis SIRESP com as licenças de *Repeater-Gateway* e repetidor na banda alta de VHF, contudo seria importante a capacitação deste equipamento com mais um móvel SIRESP para que seja possível dar continuidade ao processo de comunicações visto que o terminal com a licença de Gateway, após estar efetivada, não é possível comunicar através dele. Com este aumento de capacidade amplia-se o uso da mala de emergência em outra tipologia de cenários como o seu uso em contexto urbano podendo ser a base de trabalho para a capacidade de comunicações no comando e controlo da operação (fot. 5).

O expoente máximo deste equipamento será a interoperabilidade entre os terminais instalados garantindo a ligação entre a rede SIRESP e a banda alta de VHF.



**Fot. 5** - Equipamento portátil de Comunicações, SIRESP e banda alta VHF (Fotografia de Márcio Teles, tirada a 04/12/2023).

*Photo 5 - Portable Communications Equipment, SIRESP and VHF high band (Photography by Márcio Teles taken on 4 Decemver 2023).*

### Interligação com outras redes

A ligação a outras redes de diferentes tipologias tem sido amplamente referido pela SIRESP S.A., seja com as redes militares (APDC, 2022), as redes da ANEPC, a ROB e REPC e a Rede Alternativa do Serviço de Amador (RASA) ou mesmo com outras. Ao ser efetuado está garantida a interoperabilidade e assim aumentada a resiliência e redundância da rede SIRESP. Estes processos de interoperabilidade entre

as várias redes ampliam também as zonas de cobertura diminuindo drasticamente a zonas sombra.

Em cenários de “missão-crítica” a maior eficiência depende diretamente da quantidade de recursos e equipamentos disponíveis. Por esse facto, a interligação com as restantes infraestruturas de comunicações ganha um maior peso, não apenas no âmbito teórico, mas também na sua efetividade no terreno de forma infraestrutural. Recentemente o Presidente da SIRESP S.A., Brigadeiro General Paulo Viegas Nunes, refere que foi criado “[...] *um integrador, uma espécie de “cubo mágico”, construído com base em diferentes interfaces*” (APDC, 2022). Também é assumido que o futuro da rede SIRESP passará pela interligação de todas as redes via IP com recurso ao *Radio over IP* (RoIP).

Estes procedimentos têm vindo a ser testados e melhorados com a ligação entre a indústria, o meio académico e os atores locais em vários eventos promovidos pela SIRESP S.A. como os *bootcamp* realizados em 2022 nos Açores, em março de 2023 na Madeira e o último ocorrido de 20 a 24 de novembro de 2023 no Algarve (SIRESP, SIRESP, 2023).

Transformação, interoperabilidade, resiliência, capacitação e modernização têm sido os eixos definidos como prioridades na capacitação da rede SIRESP com recurso às interligações de outras redes e outras tecnologias (SIRESP S.A., 2023).

### **Interligação com Long-Term Evolution (LTE) / 5G**

A evolução dos sistemas de utilização comercial que garantem velocidades mais rápidas de transmissão de dados e com maior capacidade, levam a que exista uma grande dependência operacional desta tipologia de infraestruturas.

A sua utilização é cada vez mais necessária nas operações de proteção e socorro para a partilha de imagem, vídeo, *Streaming* e informações relevantes de apoio à tomada de decisão e de sustentação das próprias operações de proteção e socorro.

Assim, a transição da rede SIRESP para a rede LTE/5G vem trazer novas potencialidades à rede e novas funcionalidades, contudo, terá de haver, de forma

efetiva, uma capacitação da rede SIRESP, assim como, aferir a efetiva necessidade para que a mesma seja potenciada e operacionalizada.

Esta ligação precisa de ganhar maturidade operacional através de testes que já se encontram em curso no âmbito das comunicações em missões críticas, adotando o uso em paralelo com a rede TETRA, encontrando-se em testes de forma paralela às redes existentes no Reino Unido e Coreia do Sul (Critcomms, 2019).

Em Portugal não está excluída a possibilidade de evolução para a ligação em banda larga LTE/5G, já referida em várias citações por parte dos responsáveis da SIRESP S.A., existindo várias discussões sobre a necessidade de precipitar esse salto tecnológico no nosso país.

Refere o Presidente da SIRESP S.A., *“Apesar de algumas pessoas defenderem a antecipação desta transição, o caminho para o 5G ainda se está a construir (consultámos as melhores práticas e os estudos de referência e tudo que encontrámos para a transição da rede TETRA para o LTE/5G corresponde a uma década de transformação)”* (APDC, 2022).

Portugal está alinhado e em sintonia com os restantes países na adoção da banda larga LTE/5G para a comunicações “missão-crítica”, através da adoção do que forem os normativos orientadores para a sua adoção de forma criteriosa e potenciadora das novas capacidades que se pretendam introduzir na rede a operar no nosso país. A premissa para a efetividade desta tecnologia terá de continuar a ser a construção de acordo com os padrões de missão-crítica – com os níveis necessários de resiliência, confiabilidade e segurança (Critcomms, 2019).

Como exemplo foram os eventos proporcionados pela SIRESP S.A. os SIRESP *Tech Days* onde foram afluídas e abordadas as principais tendências nesta área, como as tecnologias LTE ou o 5G (TechDays, 2023).

## Manual de Procedimentos e Formação

Os processos formativos existentes vinculam o conhecimento principalmente à forma e não tanto ao conteúdo técnico que poderá sustentar os procedimentos eficazes na utilização das redes comunicações de emergência em Portugal.

No ano de 2017 foram identificadas, nos relatórios produzidos após os grandes incêndios, algumas falhas nos processos de utilização e exploração das redes de comunicações. Ao longo dos últimos anos foram sendo melhoradas com o incremento de novas funcionalidades na exploração como a ligação via satélite das estações base e a redundância de energia com recurso a geradores. Nos processos de utilização também têm sido exploradas várias valências com os *bootcamp* e *tech days* facultados pela SIRESP S.A.. A Escola Nacional de Bombeiros (ENB) continua o seu processo formativo com as formações de comunicações disponibilizando uma Unidade de Formação de Curta Duração (UFCD), 9901 com o objetivo de dotar os formandos com competências técnico-operacionais no âmbito das telecomunicações de emergência (ENB, ND). No ano de 2022 foi desenvolvido pela ENB em articulação com a ANEPC a formação M1170-Telecomunicações TETRA (SIRESP) de contexto On-line e disponibilizada aos vários APC através da página *e-learnig* da ENB.

Houve uma evolução no processo formativo para com os vários utilizadores das redes de emergência, contudo, a existência de um manual de procedimentos que conjugue a formação com a informação de âmbito mais técnico seria de relevante importância, evitando assim a consulta de vários documentos técnicos e operacionais alguns dos quais de uso exclusivo de entidades específicas e sem o conhecimento das restantes entidades. A partilha desta informação seria uma mais-valia para o conhecimento e melhoria geral de todos os APC que operam com os equipamentos.

São exemplo de forma específica a Norma de Execução Permanente (NEP) 8/NT/2010 que define a normas e procedimentos de exploração das redes de radiocomunicações de emergência da ANPC, atualmente ANEPC, relativamente à rede ROB e REPC, a NEP/1/DIC/2016 que define os procedimentos para a rede rádio – SIRESP e a Norma Operacional Permanente n.º 1701 da ANEPC que define a organização das comunicações em operações de proteção e socorro. Todos os referidos documentos são de carácter reservado mas certamente poderiam contribuir para informação a incorporar no manual de procedimentos.

O manual de procedimentos poderá incorporar os objetivos funcionais de cada uma das redes, o seu modo de funcionamento, com a vertente mais técnica, procedimentos de exploração, falhas registadas na rede e como as transportar, sistemas

de redundância e procedimentos de atuação, utilização de equipamentos rádio, exploração de plataformas de apoio como SIRESP GL e FEB Monitorização, boas práticas nas operações de radiocomunicações e estudos de caso que tenham ou possam contribuir para a melhoria geral da utilização e exploração dos sistemas de comunicações existentes em Portugal para as missões-críticas de emergência, proteção e socorro.

A partilha, de forma centralizada e atualizada, da informação levará ao aumento da resiliência em situações de operacionalização críticas, colocando em prática os procedimentos instituídos visto que a informação estará partilhada e disseminada por toda a comunidade utilizadora.

## Boas Práticas – Procedimentos Rádio

Os equipamentos constituintes de uma rede rádio de nada servem se não forem explorados e utilizados de forma criteriosa. Por esse facto os utilizadores deverão estar dotados de conhecimentos sobre comunicações, treino, formação, funcionamento das várias redes, modos de operação, tecnologia rádio, potencialidades e fragilidades das redes que utiliza e dos procedimentos de comunicações, de forma a maximizar a informação disponibilizada no menor espaço temporal possível.

Independentemente da rede em uso, os recursos estão bem definidos e limitados pelo que é de vital importância o cumprimento de boas práticas e das recomendações definidas para a sua correta utilização e exploração.

A disciplina é um critério fundamental devendo ser dado o devido cumprimento das normas e procedimentos estabelecidos, não utilizar a rede para comunicação de informação não relevante, dar cumprimento ao plano de canais e grupos de conversação definidos para a operação, responder prontamente a qualquer comunicação que exija resposta e não estabelecer qualquer comunicação sem a anterior ter terminado, não utilizar canais ou grupos de conversação não atribuídos mesmo que seja escuta (Castro, 2006).

A ocupação de forma permanente de um canal de comunicações ou de um grupo e conversação limita o processo de fluidez das comunicações, assim a **brevidade** é

um critério a ser tido em conta, por forma a transmitir a mensagem de forma rápida e eficaz devendo ser clara e precisa. O canal ou grupo de conversação em uso deve estar permanentemente disponível para o processo de comunicação.

A **clareza** na comunicação certamente facilitará todo o processo, tom de voz normal, sem elevar a voz, articulando bem as palavras. Muitas vezes e em certas condições operacionais devem ser tidas em conta as condições atmosféricas existentes que poderão influenciar a transmissão, como a existência de vento.

**Priorizar as comunicações** é um fator relevante garantindo que o uso das redes de comunicação garantem o seu objetivo principal a transmissão de informação emergente e urgente. Assim o escalonamento da priorização das mensagens implica: primeiro, aspetos que envolvem vidas em perigo; Segundo, o primeiro ponto de situação do incidente; terceiro, envio de meios; quarto, restantes comunicações de emergência, partes do reconhecimento, definição da tática e estratégia e pedido de reforço de meios; por fim, restantes comunicações de rotina (Castro, 2006).

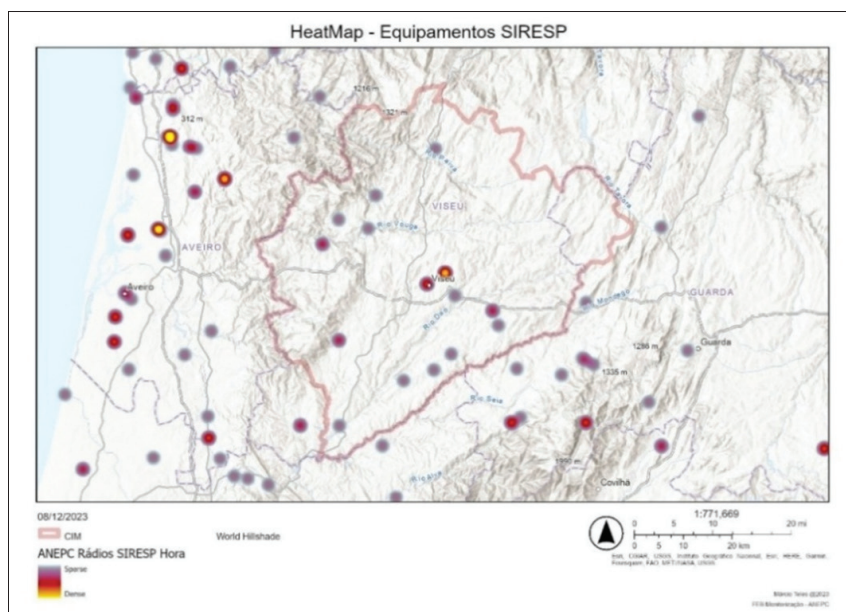
Por fim a **estrutura da mensagem** na construção da mesma de modo a que a comunicação seja fluida, perceptível e sem margem de confusão entre o emissor e recetor seja pela não percepção do indicativo ou pela indefinição de conclusão da comunicação.

## Estudo de Caso

Foi desenvolvido um estudo de caso, na área geográfica do concelho de Mangualde, de modo a poder sustentar o que são as capacidades da rede SIRESP, extraíndo o máximo de informação possível dos terminais usados nos processos de comunicação em Portugal.

Maioritariamente os terminais moveis e portáteis em uso no país são fornecidos pela Motorola e Sepura, sendo estes os equipamentos que serão utilizados no processo de recolha de dados em vários pontos do concelho, tais como a data e hora de recolha, indicadores de intensidade do sinal recebido – *Received Signal Strength Indicator* (RSSI), identificação da estação base de emissão e estações base de cobertura no ponto analisado.

Esta informação recolhida poderá ser usada em Sistemas de Informações Geográficas para produção de cartografia de zonas com as intensidades de sinal recebido e a visualização através de *heatmap*, mapa de calor, representando graficamente os locais de maior ou menor cobertura de sinal e de forma quantitativa o número de terminais ligados (fig. 8) (ANEPC-PROCIV, 2023).



**Fig. 8** - Heatmap, número de terminais SIRESP (ANEPC-PROCIV, 2023).

*Fig. 8 - Heatmap, number of SIRESP terminals (ANEPC-PROCIV, 2023).*

Após a fase de planeamento e dos procedimentos de recolha de dados foi efetuada pesquisa sobre ferramentas existentes com o mesmo princípio de uso e funcionalidade. A ferramenta *Piciorgros Covermap*<sup>1</sup> da empresa *Piciorgros GmbH*<sup>2</sup> que tem como objetivo a visualização desta tipologia de dados após recolha com a ferramenta de monitorização e levantamento TTS-2000 (fig. 9) (GmbH, 2023).

<sup>1</sup> <https://www.tetramodem.com/fileadmin/download/Setup-Covermap.exe>

<sup>2</sup> <https://www.piciorgros.com/>



**Fig. 9** - Analisador de cobertura TETRA compacto (GmbH, 2023).

*Fig. 9 - Compact TETRA Coverage Analyzer (GmbH, 2023).*

O software *Covermap* funciona de forma independente do hardware TTS-2000, com recurso aos seus ficheiros base de exemplo (fig. 11), poderão ser introduzidos os dados obtidos através dos terminais SIRESP e dos levantamentos efetuados, obtendo assim dados relevantes sobre as intensidades de sinal e a sua visualização através de escala de cores, frequência em uso, altitude, se for em circulação a velocidade de deslocação no momento, estações base às quais o terminal consegue efetuar receção de sinal, identificação da estação base de serviço, a identificação da melhor estação base de captação de sinal e as três melhores estações base com as suas intensidades de transmissão ao ponto de recolha (fig. 12).

Sabendo a localização física das estações base e a sua identificação também é fornecida a distância em linha reta à estação base associando, também, o respetivo mapa de cores de intensidade de sinal (TABELA I). O carregamento dos dados referentes às estações bases também poderá ser efetuado no ficheiro base de tipologia TXT<sup>3</sup> com a introdução das coordenadas, descrição da estação, identificação e frequência se disponível (fig. 10).

```

Sample_BaseStations_Colgne.txt
Ficheiro  Editar  Ver

SysInfo;Description;LAC;Frequency;N/S;NSDeg;NSMin;NSSec;E/W;EhDeg;EhMin;EhSec
0_01;TETRA BS XXX; 101;425,56 ;N;50;56;19.57;0;6;57;31.71;
0_01;TETRA BS XXI; 102;425,56 ;N;50;55;33.42;0;6;56;12.30;
0_01;TETRA BS XX3; 103;425,56 ;N;50;55;33.42;0;6;56;12.30;
0_01;TETRA BS XX4; 104;425,56 ;N;50;55;33.42;0;6;56;12.30;
0_01;TETRA BS XX5; 105;425,56 ;N;50;55;29.72;0;6;58;48.95;
0_01;TETRA BS XX6; 106;427,56 ;N;50;53;4.457;0;7;2;47.80;

```

**Fig. 10** - Arquivo de texto, TXT, com a identificação das estações Base (Exemplo) (GmbH, 2023).

**Fig. 10** - Text file, TXT, with the identification of the Base stations (Example) (GmbH, 2023).

<sup>3</sup> Arquivo de texto simples

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
18	Date	Time	RSS (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	RSSI (NS) [dB]	
19	14.12.2010	16:14:20 N	50	54	20	31	7	1	22.72	42	0	9	71	427.5375	12	81	427.5375	12	81	427.5375	
20	14.12.2010	16:18:00 N	50	54	17	48	7	1	24.86	53	28	9	74	427.5375	12	73	427.5375	12	73	427.5375	
21	14.12.2010	16:15:20 N	50	54	14	64	7	1	27.09	57	22	9	70	427.5375	12	80	427.5375	12	80	427.5375	
22	14.12.2010	16:15:43 N	50	54	12	77	7	1	24.05	58	8	9	70	427.5375	12	81	427.5375	12	81	427.5375	
23	14.12.2010	16:17:03 N	50	54	13	65	7	1	20.74	49	30	9	67	427.5375	12	89	427.5375	12	89	427.5375	
24	14.12.2010	16:17:18 N	50	54	15	64	7	1	17.38	48	44	9	70	427.5375	12	87	427.5375	12	87	427.5375	
25	14.12.2010	16:17:18 N	50	54	15	64	7	1	13.10	49	47	9	71	427.5375	12	84	427.5375	12	84	427.5375	
26	14.12.2010	16:17:18 N	50	54	17	45	7	1	9.54	51	28	9	71	427.5375	12	84	427.5375	12	84	427.5375	
27	14.12.2010	16:17:43 N	50	54	19	04	7	1	8.03	56	30	9	69	427.5375	12	89	427.5375	12	89	427.5375	
28	14.12.2010	16:17:58 N	50	54	20	88	7	1	3.37	63	42	9	69	427.5375	1	86	427.5375	1	86	427.5375	
29	14.12.2010	16:18:00 N	50	54	20	03	7	0	92.41	54	42	9	70	427.5375	1	86	427.5375	1	86	427.5375	
30	14.12.2010	16:18:15 N	50	54	23	72	7	0	65.02	54	48	9	70	427.5375	1	84	427.5375	1	84	427.5375	
31	14.12.2010	16:18:18 N	50	54	23	72	7	0	50.04	54	47	9	70	427.5375	1	89	427.5375	1	89	427.5375	
32	14.12.2010	16:17:29 N	50	54	24	63	7	0	48.55	62	50	9	70	427.5375	1	89	427.5375	1	89	427.5375	
33	14.12.2010	16:18:29 N	50	54	25	24	7	0	43.36	56	51	9	70	427.5375	1	73	427.5375	1	73	427.5375	
34	14.12.2010	16:18:36 N	50	54	26	60	7	0	38.80	47	61	9	72	427.5375	1	73	427.5375	1	73	427.5375	
35	14.12.2010	16:18:44 N	50	54	27	63	7	0	34.70	45	64	9	71	427.5375	1	70	427.5375	1	70	427.5375	
36	14.12.2010	16:18:48 N	50	54	28	64	7	0	30.32	41	66	9	67	427.5375	1	68	427.5375	1	68	427.5375	
37	14.12.2010	16:19:15 N	50	54	29	73	7	0	27.02	40	63	9	67	427.5375	1	69	427.5375	1	69	427.5375	
38	14.12.2010	16:19:18 N	50	54	30	68	7	0	22.20	41	58	9	67	427.5375	1	70	427.5375	1	70	427.5375	
39	14.12.2010	16:19:08 N	50	54	30	34	7	0	19.03	44	50	9	65	427.5375	1	68	427.5375	1	68	427.5375	
40	14.12.2010	16:19:08 N	50	54	30	34	7	0	19.03	44	50	9	65	427.5375	1	68	427.5375	1	68	427.5375	
41	14.12.2010	16:19:19 N	50	54	30	03	7	0	15.69	47	21	9	63	427.5375	1	63	427.5375	1	63	427.5375	
42	14.12.2010	16:20:08 N	50	54	28	02	7	0	12.33	48	22	9	66	427.5375	1	65	427.5375	1	65	427.5375	
43	14.12.2010	16:21:20 N	50	54	32	56	7	0	9.41	47	15	9	64	427.5375	1	68	427.5375	1	68	427.5375	
44	14.12.2010	16:21:34 N	50	54	38	45	7	0	8.03	47	27	9	60	427.5375	1	68	427.5375	1	68	427.5375	
45	14.12.2010	16:21:45 N	50	54	35	45	7	0	2.70	48	42	9	71	427.5375	1	67	427.5375	1	67	427.5375	
46	14.12.2010	16:21:53 N	50	54	31	11	7	0	59.89	44	43	9	60	427.5375	1	70	427.5375	1	70	427.5375	
47	14.12.2010	16:22:02 N	50	54	30	57	7	0	59.57	54	51	40	9	71	427.5375	1	71	427.5375	1	71	427.5375
48	14.12.2010	16:22:12 N	50	54	28	60	7	0	59.57	40	53	36	9	74	427.5375	1	71	427.5375	1	71	427.5375
49	14.12.2010	16:22:29 N	50	54	29	63	7	0	59.54	60	54	33	9	66	427.5375	1	68	427.5375	1	68	427.5375
50	14.12.2010	16:22:39 N	50	54	21	25	7	0	59.52	63	55	24	9	63	427.5375	1	63	427.5375	1	63	427.5375

Fig. 11 - Ficheiro CSV exemplo, de dados de cobertura da rede TETRA (GmbH, 2023).

Fig. 11 - Example of CSV file of TETRA network coverage data (GmbH, 2023).

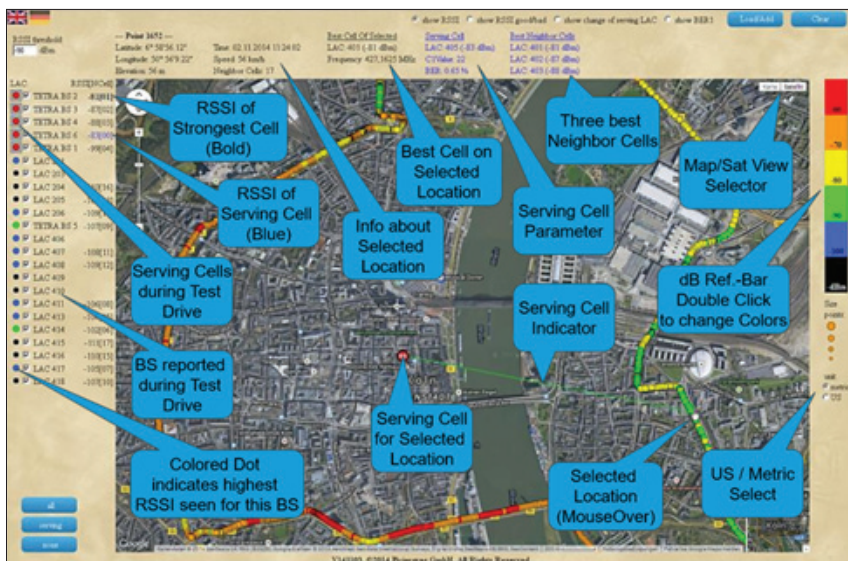


Fig. 12 - Interface do programa Covermap e informação disponibilizada, exemplo (GmbH, 2023).

Fig. 12 - Covermap program interface and information provided, example (GmbH, 2023).

TABELA I - Intensidade de RSSI (GmbH, 2023).

TABLE I - RSSI Intensity (GmbH, 2023).

RSSI	Intensidade
>- 60 dBm	<i>Excelente</i>
- 60 a - 70 dBm	<i>Bom</i>
- 70 a - 80 dBm	<i>Suficiente</i>
- 80 a - 90 dBm	<i>Fraco</i>
- 90 a - 100 dBm	<i>Muito fraco</i>
< - 100 dBm	<i>Sem sinal</i>

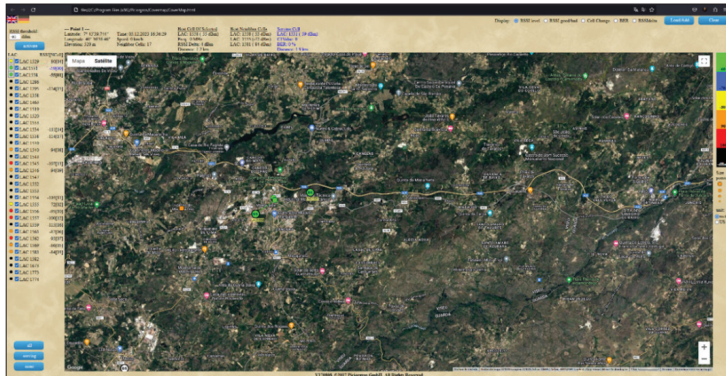
Para a recolha foram utilizados os terminais anteriormente referidos através dos respetivos menus de teste e informações extra.

Para a demonstração da efetividade do processo foram efetuadas quatro recolhas de pontos com terminal Motorola MTP850 S e introduzidos no ficheiro CSV. Ponto 1 em zona interior de edifício (fig. 14), ponto 2 em zona exterior e zona ampla sem obstáculos na envoltura (fig. 15), ponto 3 zona interior com obstáculos em todo o perímetro (fig. 16) e o ponto 4 em zona rural e no interior de edifício (fig. 13). Para a análise foi necessário a recolha da coordenada do local, altitude, valor de RSSI e a identificação numérica de cada estação base, com registos entre 18 a 25 valores de RSSI captados pelo equipamento utilizado (fig. 18) (Amaral, 2024).

Sysinfo	Nr	Date	Time	N/S	NSDeg	NSMin	NSSec	E/W	EWDog	EWMin	EWSec	Height	Speed	Error ID	Error Descr	RSSI 1	Frequency 1	LAC 1
0_02	1	05.12.2023	16:36:29	N	40	36	38.46	W	7	45	39.744	520	0	0	0	59	0	1531
0_02	2	05.12.2023	16:55:51	N	40	36	42.288	W	7	45	42.42	520	0	0	0	58	0	1556
0_02	3	05.12.2023	17:07:30	N	40	36	39	W	7	45	41	520	0	0	0	76	0	1531
0_02	4	07.12.2023	21:55:55	N	40	36	25	W	7	49	3	430	0	0	0	87	0	1529

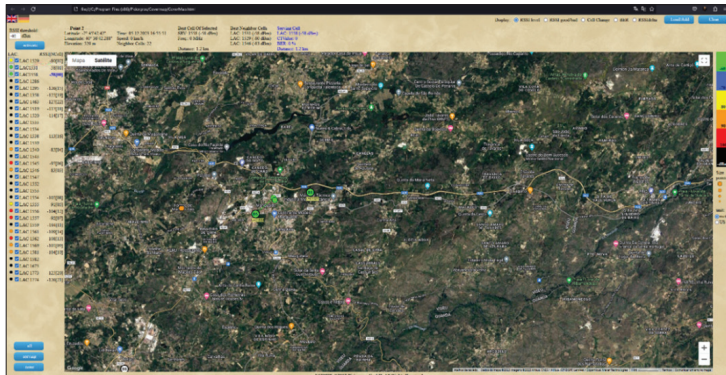
Fig. 13 - Recolha RSSI de quatro pontos via rádio Motorola MTP850 S (Fonte: @Márcio Teles).

Fig. 13 - Four-point RSSI collection via Motorola MTP850 S radio (Source: @Márcio Teles).



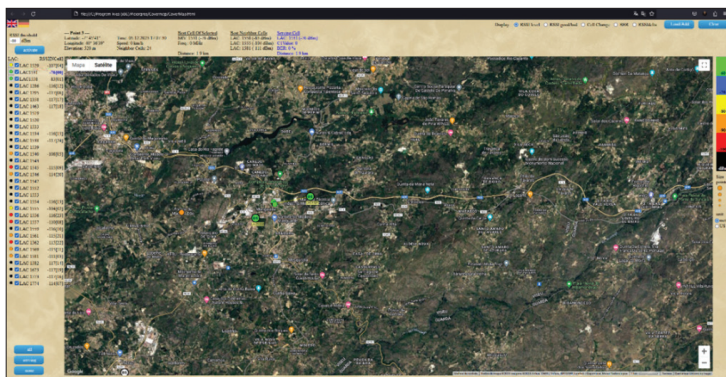
**Fig. 14** - Ponto 1 de recolha RSSI (GmbH, 2023).

**Fig. 14** - RSSI collection point 1 (GmbH, 2023).



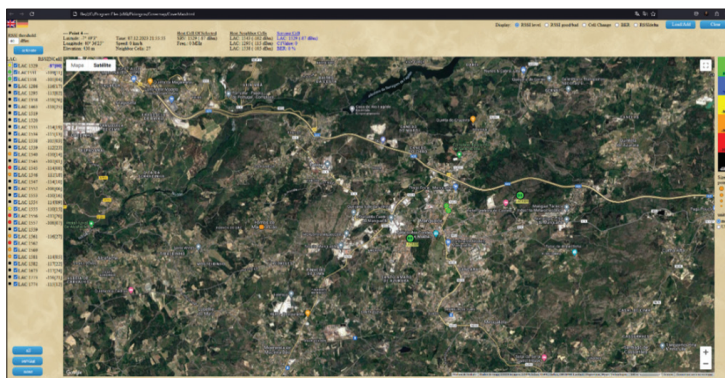
**Fig. 15** - Ponto 2 de recolha RSSI (GmbH, 2023).

**Fig. 15** - RSSI collection point 2 (GmbH, 2023).



**Fig. 16** - Ponto 3 de recolha RSSI (GmbH, 2023).

**Fig. 16** - RSSI collection point 3 (GmbH, 2023).



**Fig. 17** - Ponto 4 de recolha RSSI (GmbH, 2023).

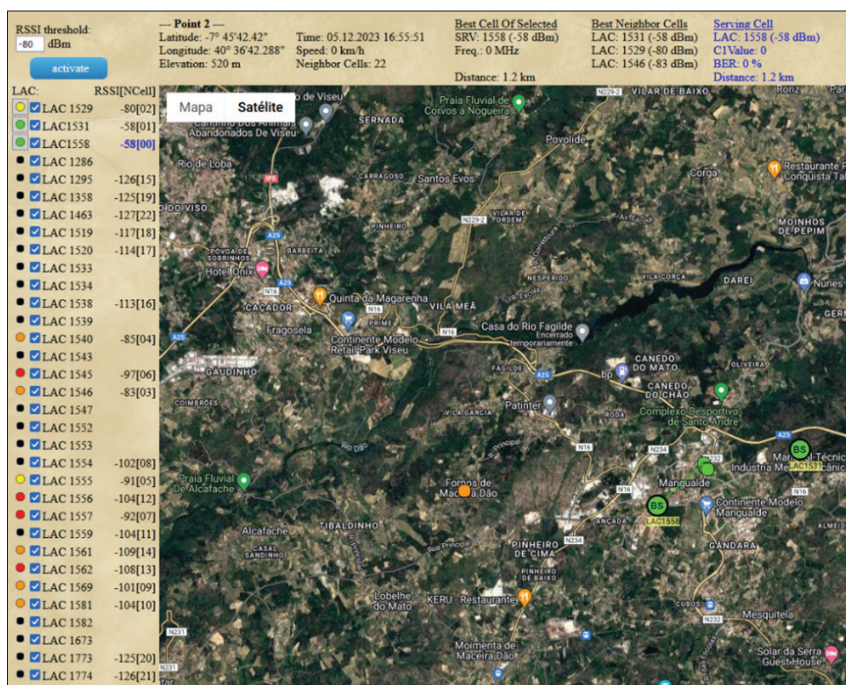
**Fig. 17** - RSSI collection point 4 (GmbH, 2023).

Após as recolhas e introdução dos dados foram adicionados ao programa *Piciorgros GmbH*, assim como as marcações de duas estações base para efeito de exemplificação do processo.

Como resultado são fornecidos em ambiente gráfico e georreferenciados os dados da estação base ao qual o equipamento está afiliado e a intensidade de sinal, a melhor estação base para afiliação e as três estações base com melhor sinal de todas as que foram registadas no ponto via terminal.

Já as estações base ao serem selecionadas disponibilizam a quantidade de pontos que lhe estão afiliados e a distância a que os mesmos se encontram (Amaral, 2024).

Com recurso a esta ferramenta, como anteriormente referido, poderá ser efetuado um mapa de cobertura pontual de uma determinada área geográfica, de modo a garantir que em situações de necessidade operacional possa, se assim se justificar, identificar os locais para colocação de uma unidade móvel SIRESP ou o posicionamento de um equipamento rádio em modo de operação *DMO - Repeater* ou *Gateway* de suporte e melhor aplicabilidade de cobertura em zonas com limitações ou mesmo ausência de rede.



**Fig. 18** - Identificação gráfica das captações de RSSI e a distância à Estação Base (GmbH, 2023).

**Fig. 18** - Graphic identification of RSSI catchments and distance to the Base Station (GmbH, 2023).

## Considerações finais

Será de elevada importância a utilização, por parte de todos os agentes de proteção civil, de uma rede dedicada às comunicações de emergência no âmbito das missões de Proteção Civil, permitindo um contato próximo de todos os intervenientes, garantindo assim a interligação e a interoperabilidade, por consequência do sucesso nas operações.

É evidente a separação que deve haver na utilização de uma infraestrutura única de comunicações. A natureza das missões dos vários utilizadores assim o obriga, contudo, e para que a rede seja eficiente há momentos em que terá de haver a interligação entre os vários agentes de proteção civil. Essa situação nem sempre é

possível em tempo oportuno e de forma breve a coordenação institucional, levando a que haja um processo mais lento e menos eficaz. Basta fazer uma pequena reflexão e perceber os critérios da adoção da rede TETRA em Portugal, estabelecimento rápido de chamadas, menor que 300 ms, comunicações fiáveis e de alta qualidade, alta velocidade de transmissão de dados, definição de níveis de prioridade de acesso à rede, basta estes para se reconhecer que a norma TETRA é vincada para comunicações missão-crítica.

Os recursos são partilhados pelo que terá de haver um maior rigor e cuidado na sua utilização, dando cumprimento às terminologias utilizadas na Resolução de Concelho de Ministros n.º 56/2023, de 08 de abril, que estabelece e designa a Sistema Integrado das Redes de Emergência e Segurança de Portugal, no seu ponto 1 estabelece que, a rede, *“permita a interoperabilidade entre as diversas forças e serviços em caso de emergência”* e *“que permita a centralização do comando e da coordenação”* (RCM, 2003).

Face ao exposto, podemos afirmar que a base da sua criação e definição de operabilidade estava correta, contudo na materialização efetiva nem sempre foi possível implementar estes procedimentos (Amaral, 2024).

Foram identificadas várias falhas nos últimos anos em relação à rede SIRESP, já elencadas anteriormente, contudo, importa em algumas delas pensar o que poderia ser diferente, por exemplo, se a partilha de grupos de conversação entre entidades de forma temporária em contexto efetivo de uma ocorrência de grande envergadura seria diferente.

Por outro lado, verifica-se o uso em primeira prioridade e em alguns casos como único meio de comunicação a rede SIRESP, pelo que é de elevada importância o uso de alguns princípios na sua utilização como a organização, método, disciplina, critério, brevidade, rigor, conhecimento e treino. As recomendações de pouco valerão se o capital humano e o seu desenvolvimento não acompanharem a evolução tecnológica.

Cada vez mais, as entidades utilizadoras das redes de comunicações de emergência começam a ter operacionais com conhecimentos técnicos mais aprofundados nesta área devendo, estes, serem potenciados e instruídos para apoiar a operacionalização das células de comunicações e em situações de crise estarem na “linha da frente” no apoio à tomada de decisão e monitorização das redes de comunicações de emergência (Amaral, 2024).

## Referências bibliográficas

- Amaral, M. S. (2024). *Planeamento de comunicações de emergência em operações de proteção e socorro, redundância e antecipação*. Aveiro: Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração.
- ANACOM (2022). *Plano Estratégico do Espectro*. ANACOM.
- ANEPC-PROCIV (04 de janeiro de 2023). *ANEPC - Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil*. Obtido em 15 de setembro de 2023, de <https://prociv.gov.pt/pt/noticias/04012023-comandos-sub-regionais>
- APDC, D. B. (dezembro de 2022). *Comunicações N.º 244*. Obtido de Yumpu: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/67461139/comunicacoes-244-missao-refundar-a-rede-siresp>
- Castro, C. F. (2006). *Comunicações Vol. VI - 3,ª Edição*. Sintra: Escola Nacional de Bombeiros.
- CTI - COMISSÃO TÉCNICA INDEPENDENTE (2017). *Análise e apuramento dos factos relativos aos incêndios que ocorreram entre 17 e 24 de junho 2017*. Assembleia da República.
- CTI - COMISSÃO TÉCNICA INDEPENDENTE(2018). *Avaliação dos Incêndios ocorridos entre 14 e 16 de outubro de 2017 em Portugal Continental*. Assembleia da República.
- Critcomms, T. (2019). *PPDR Roadmap dor evolutioni from LMR/PMR to 4G/5G*. Newcastle: TCCA.
- Cryptomuseum (30 de julho de 2023). *cryptomuseum*. Obtido em 25 de setembro de 2023, de Cryptomuseum: <https://www.cryptomuseum.com/radio/tetra/>
- Emmerl. (n.a.). *Emmerl.* (Emmerl) Obtido em 15 de novembro de 2023, de Emmerl: <https://www.emmerl.de/bos/eigenentwicklungen/repeaterstativ>
- ENB (ND). *Elearnig ENB*. (Escola Nacional de Bombeiros) Obtido em 25 de novembro de 2023, de Escola Nacional de Bombeiros: <https://elearnig.enb.pt>
- ETSI (2000-12). *TETRA - Technical requirements for DMO; Part 7; Type 2 repeater air interface; EN 300 396-7 V 1.2.1*. ETSI.
- ETSI (2006-05). *TETRA - Technical requirements for DMO; Part 4; Type 1 repeater air interface; EN 300 396-4 V 1.3.1*. ETSI.
- ETSI (2006-05). *TETRA; Technical requirements for DMO; Part 5: Gateway air interface; EN 300 396-5 V 1.2.1*. ETSI.
- feuerwehr-parkstetten. (11 de abril de 2016). *feuerwehr-parkstetten*. (feuerwehr-parkstetten) Obtido em 20 de novembro de 2023, de feuerwehr-parkstetten: <https://www.feuerwehr-parkstetten.de>
- GmbH, P. (2023). *Piciorgros GmbH*. (Piciorgros GmbH) Obtido em 20 de novembro de 2023, de Piciorgros GmbH: [https://www.tetramodem.com/fileadmin/documents/Dokumentations/TTS-2000\\_E.pdf](https://www.tetramodem.com/fileadmin/documents/Dokumentations/TTS-2000_E.pdf)
- Izquierdo, D. T. (2012). *PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE RED TETRA PARA LA PROVINCIA DE ZARAGOZA - Solución de interoperabilidad con otras redes celulares*. Zaragoza : Universidad de Zaragoza .
- RCM (2003). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 56*. Diário da República.
- SGMAI (14 de fevereiro de 2018). *SGMAI*. (SGMAI) Obtido em 25 de novembro de 2023, de SGMAI: <https://www.sg.mai.gov.pt/Tecnologias/SIRESP/Paginas/default.aspx>
- SIRESP (07 de 2013). *Bombeiros.pt*. Obtido de Bombeiros.pt: <https://www.bombeiros.pt/wp-content/uploads/2013/07/SIRESP.pdf>
- SIRESP (2023). *SIRESP*. (SIRESP) Obtido em 25 de setembro de 2023, de SIRESP: <https://www.siresp.pt/>

- SIRESP S.A. (24 de novembro de 2023). *Algarve recebe comunidade SIRESP para cinco dias de capacitação*. Obtido em 24 de novembro de 2023, de SIRESP: [https://www.siresp.pt/media/filer\\_public/91/aa/91aa4448e-8270-48e6-83d9-fc09503f5574/dia\\_1\\_iii\\_siresp\\_bootcamp.pdf](https://www.siresp.pt/media/filer_public/91/aa/91aa4448e-8270-48e6-83d9-fc09503f5574/dia_1_iii_siresp_bootcamp.pdf)
- TechDays, S. (2023). *SIRESP Tech Days: O futuro subiu ao palco no 1.º*. SIRESP.
- Wireless Montenegro* (2023). (Wireless Montenegro) Obtido em 25 de Setembro de 2023, de Wireless Montenegro: <https://www.wirelessmontenegro.com/>

## CONCLUSÃO

**João Luís Fernandes**

Universidade de Coimbra, CEIS20 e RISCOS (Portugal)  
Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo  
ORCID: 0000-0002-9419-631X    jfernandes@fl.uc.pt

A viagem que agora termina é apenas um ponto de partida. Entre as questões legais e os enquadramentos formais, as abordagens mais teóricas e as perspectivas operacionais, a problematização de áreas matriciais como a comunicação e a educação e o percurso por diferentes geografias e territórios de risco, este é um caminho que deve prosseguir, com novas abordagens e problematizações, com outros percursos e estudos de caso. Estes são temas que não se esgotam e que beneficiam da experiência, das janelas diversificadas de observação e dos contributos plurais de diferentes especialistas, operacionais e académicos.

Ao longo desta obra discutiu-se a importância de um sistema integrado de Proteção Civil e de um quadro legal que promova uma maior integração de meios, com efeitos diretos na eficácia, na confiança e na segurança dos cidadãos. Nestes casos, aos textos legais e de enquadramento, devem juntar-se planos detalhados de ação.

Neste ponto de vista em particular, discutiu-se o ciclo de gestão da emergência, integrando diferentes etapas, às quais se deve juntar a denominada “progrição”, que envolve o princípio da participação, da aprendizagem contínua e da resiliência.

Neste ciclo, alguns autores destacaram o papel das comunicações no terreno e nas diferentes tarefas operacionais enquanto condição para a organização de respostas eficientes.

Seguindo diferentes pontos de vista, o tema da comunicação esteve presente em vários capítulos. A discussão pública dos riscos, o mediatismo e a popularidade das notícias negativas, que garantem mais audiências e, por isso, um maior retorno económico, promove um sistema que poderá inverter os polos desta equação. Na verdade, mais do que a necessária e atempada informação consciente do risco, poder-se-á entrar na evocação superficial dos medos de uma população que, desta forma, estará sujeita a manipulações.

Talvez por isso, ou para evitar estes desequilíbrios, a educação para o risco ocupou uma parte deste trabalho que agora se publica. A sala de aula foi apresentada como um espaço de discussão e problematização de processos como as alterações climáticas, em particular a eficiência energética. Enquanto antecâmara da visita de estudo e como porta para o mundo, esta sala aberta e de interrelação foi discutida também enquanto território de experimentação e encenação de riscos que podem ser estudados no terreno. Para além disso, sendo a escola também um território de risco em si, um dos textos foca-se nas dinâmicas de integração de alunos mais vulneráveis, em particular os alunos com diagnóstico da síndrome de Asperger.

Também através deste livro, saiu-se da sala de aula e viajou-se, desde logo para o litoral português e para um outro tempo. Numa perspetiva histórica, regressou-se ao século XIX e evocaram-se as obras, como a construção e recuperação de faróis e molhes, que contribuíram para a atenuação dos riscos nestes espaços geográficos frágeis.

Com estudos de caso portugueses, brasileiros, espanhóis e moçambicanos, problematizaram-se os efeitos locais das alterações climáticas e das dinâmicas demográficas, sinalizaram-se os riscos de inundações em espaços urbanos e questionaram-se as respostas, inquiriram-se populações e compararam-se trajetórias, analisaram-se as estratégias reativas, mas reclamaram-se as atitudes preventivas. Acima de tudo, em diferentes contextos geográficos, sublinhou-se o necessário envolvimento das populações.

Este mundo dos riscos, da segurança e da proteção civil também partilha dos princípios da democratização e das responsabilidades partilhadas que serviram de mote a este encontro e a esta obra.

## SÉRIE ESTUDOS CINDÍNICOS

### Títulos Publicados:

- 1 *Incêndios em Estruturas. Aprender com o Passado;*
- 2 *Educação para a Redução dos Riscos;*
- 3 *Metodologia de Análise de Riscos através de Estudos de Casos;*
- 4 *Riscos Hidrometeorológicos;*
- 5 *Pluralidade na Diversidade de Riscos;*
- 6 *Risco Sísmico - Aprender com o Passado;*
- 7 *Territórios em Risco;*
- 8 *Resiliência ao Risco;*
- 9 *Madeira Região Resiliente. Aprender com o Passado;*
- 10 *Risco de Cheias e Risco de Inundações Fluviais. Aprender com o Passado;*
- 11 *Análise e Modelação de Risco no Ordenamento do Território;*
- 12 *Perceção e Planeamento na Redução e Gestão do Risco de Catástrofes;*
- 13 *As Paisagens dos Riscos Sociais. Educar para diminuir a Vulnerabilidade;*
- 14 *Educação para o Risco: Práticas e Projetos;*
- 15 *Riscos, Proteção Civil e Cultura de Segurança: Discursos e Práticas no Portugal Democrático.*

### Tomos em preparação:

- 16 *Risco de Movimentos em Vertentes. Aprender com o Passado;*
- 17 *Geografia dos Incêndios Florestais. 50 anos de Incêndios a queimar Portugal;*
- 18 *Efeitos dos Incêndios Florestais nos Solos de Portugal;*
- 19 *Floresta, Incêndios e Educação;*
- 20 *Redução do Risco e Educação.*





# RISCOS

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA



estudos  
**CINDÍNICOS**