



# territorium • 29(II)

REVISTA INTERNACIONAL DE RISCOS | INTERNATIONAL JOURNAL OF RISKS

RISCOS, SEGURANÇA E SAÚDE

Imprensa da Universidade de Coimbra  
Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

2022

(Página deixada propositadamente em branco)

# **territorium 29 (II)**

Riscos, Segurança e Saúde  
Risks, Safety and Health

Julho - Dezembro  
2022

## FICHA TÉCNICA

### Proprietário / Proprietor

RISCOS<sup>o</sup> - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

### Redação e administração / Editing and administration

(Toda a correspondência deve ser dirigida a;  
Letters should be addressed to):

RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança  
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra  
Largo Porta Férrea  
3004-530 Coimbra  
Portugal  
Tel.: +351 239 992 251  
E-mail: [riscos@riscos.pt](mailto:riscos@riscos.pt)

### Fotografia da capa / Cover photo

Bombeiros socorristas

*Firefighters rescuers*

Fotografia / Photo: Image by Nico Franz from Pixabay

### Edição / Edition

RISCOS<sup>o</sup> - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança  
IUC<sup>o</sup> - Imprensa da Universidade de Coimbra

### Paginação / Formatting and Layout

Mestre Fernando Félix

### Resumos e legendas, revisão em inglês / Abstracts and captions, English review

Jean Burrows

### Distribuição e Assinaturas / Distribution and Subscriptions:

**Venda** (vente; sale):

RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança  
Número avulso (single issue): 25,00 €

**Assinatura anual** (dois números + correio);

Annual subscription (2 issues + post charges):

Portugal: 50,00 €; Europa/Europe: 55,00€;

Outros países/Other countries: 60 \$USD

### Pré-impressão e Impressão / Print Preview and Printing:

Simões & Linhares, Lda.  
Rua do Fetal, Lote 5, 3020-923 Coimbra

### Periodicidade / Periodicity

Semestral / Biannual

### Tiragem / Print run

250 exemplares

### Público alvo / Target audience

Professores, Agentes de Proteção Civil, Autarcas, Estudantes e Cidadãos.  
Teachers, Civil Protection Agents, Politicians, Students and Citizens.

### Arbitragem / Peer-review

Os artigos submetidos para publicação são sujeitos a revisão por  
dois especialistas

Articles submitted for publication are subject to review by two experts  
(double-blind)

Depósito Legal n.º 106376/96

ISSN Digital: 1647-7723

ISSN: 0872-8941

DOI: <https://doi.org/10.14195/1647-7723>

### URL:

<https://territorium.riscos.pt/>  
<https://digitalis.uc.pt/en/revista?id=107789&sec=5>  
<http://impactum-journals.uc.pt/index.php/territorium>

### Indexada em / Indexed in

CiteFactor, Dialnet; DOAJ; ERIH-PLUS; Europub database; Latindex; MIAR  
(Annual ICDS 2019: 4.4); Open Academic Journals Index (CGIJ OAJI: 0,150);  
Qualis da CAPES (2013-2016); REDIB; SJIF - Scientific Journal Impact Factor;  
Sherpa Romeo | ReviewerCredits

Apoios:  
Sponsors:





## NOTA DE ABERTURA

Com a publicação deste segundo volume do número 29 da *Territorium*, encerra-se o “ciclo dos vinte” e com ele o da atual direção da revista, para, depois, dar lugar aos números “trinta”, a que corresponderá uma nova equipa editorial.

Em jeito de balanço e no momento da passagem do testemunho diremos que até à data, foram dados à estampa 34 volumes da revista, distribuídos por três séries, a primeira das quais editou 12 números, a segunda 9, e a terceira vai com 8 números publicados, a que correspondem 13 volumes por, em 2018, ou seja, a partir do número 25, a edição ter passado de anual a semestral, sendo expectável que assim se mantenha nos próximos anos.

Este número abre com dois textos em memória da nossa colega da Universidade do Porto e associada n.º 56 da RISCOS, prematuramente retirada do nosso convívio, a que se seguem oito artigos, relacionados com *Riscos, Segurança e Saúde*, tema central da revista, pela sua atualidade, a que se seguem quatro notas sobre a mesma temática e quatro notícias que, como habitualmente, dão conta de atividades realizadas ou a concretizar em breve pela RISCOS.

O volume encerra como tem sido usual, ou seja, com uma resenha a um livro sobre um tema da atualidade relacionado com riscos. Neste caso trata-se de uma obra de David Quammen que intitulou *Contágio: uma história dos vírus que estão a mudar o mundo*, que nos ajuda a situar na pandemia gerada pelo SARS-Cov-2, o novo coronavírus que foi responsável por causar a doença que passou a ser conhecida por COVID-19 e, porque continua a preocupar-nos, mereceu a atenção do I Seminário do Grupo de Medicina de Catástrofe sobre *Pandemias no Século XXI: Dos Riscos à Medicina de Catástrofe*, organizado pela RISCOS e de que é dada notícia detalhada neste número.

Neste momento, já se encontra em preparação o próximo número da *Territorium*. Tal como tem vindo a ser apanágio, espera-se que esta revista continue a manter a qualidade científica que, até agora, norteou a publicação dos muitos trabalhos aqui apresentados. Continuar-se-á a privilegiar a visão multidisciplinar de académicos, operacionais e sociedade civil, tendo como denominador comum a dimensão dos estudos cindínicos, numa lógica de análise e compreensão dos fenómenos, naturais e antrópicos, para que, através do conhecimento dos riscos, possam resultar boas práticas, aplicadas ao território.

## INTRODUCTORY NOTE

With the publication of this second volume of issue 29 of *Territorium*, the ‘cycle of the twenties’ comes to an end and with it so does the tenure of the current management of the journal, which then makes way for the ‘thirties’ issues, to be managed by a new editorial team.

By way of balance and at the time of handing over the baton, we can say that to date 34 volumes of the journal have been printed, spread over three series. The first series published 12 issues, the second 9, and the third has published 8 issues, corresponding to 13 volumes. In 2018, that is, from issue 25 onwards, the publication moved from yearly to twice-yearly, and it is expected that it will remain so in the coming years.

This issue opens with two texts in memory of our colleague from the University of Porto and RISCOS associate no. 56, prematurely withdrawn from our fellowship. These are followed by eight articles, related to *Risks, Safety and Health*, the main theme of the journal, due to its relevance. Then there are four notes on the same topic and four news items which, as usual, give an account of activities carried out or to be carried out soon by RISCOS.

The volume ends as usual, that is, with a review of a book on a current topic related to risks. In this case, it is a work by David Quammen entitled *Spillover: Animal Infections and the Next Human Pandemic*. It helps us to situate the pandemic generated by SARS-Cov-2, the new coronavirus that was responsible for causing the disease that came to be known as COVID-19. Because it still worries us, it merited the attention of the I Seminar of the Grupo de Medicina de Catástrofe [Disaster Medicine Group] on *Pandemics in the 21st Century: From Risks to Disaster Medicine*, organized by RISCOS and about which detailed news is given in this issue.

The next issue of *Territorium* is currently being prepared. As usual, it is hoped that this journal will continue to maintain the scientific quality that has always guided the publication of the many works presented here. The focus will continue to be on the multidisciplinary vision of academics, practitioners and civil society, having as a common denominator the field of cindynic studies, in a logic of analysis and understanding of natural and anthropic phenomena, so that, good practices can result from knowledge of the risks and be applied to the territory.

Luciano Lourenço  
Fátima Velez de Castro

(Página deixada propositadamente em branco)

IN MEMORIAM



Cármén Ferreira, na saída de campo do XV Colóquio Ibérico de Geografica, Cartegena (2016).

*Cármén Ferreira, in the field trip of the XV Iberian Colloquium of Geography, Cartegena (2016).*

CARMEN FERREIRA (1959-2022)

COLABORAÇÃO COM A UNIVERSIDADE DO PORTO E A RISCOS

Bruno Martins

Universidade de Coimbra, CEGOT e RISCOS  
Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo  
ORCID [0000-0002-8264-8059](https://orcid.org/0000-0002-8264-8059) [bruno.martins@uc.pt](mailto:bruno.martins@uc.pt)

Cármén do Céu Gonçalves Ferreira nasceu no Porto, a 19 de dezembro de 1959. Licenciou-se em Geografia, em 1983, pela Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Em 1996 conclui o mestrado em Geografia Física, pela Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra e, em 2008, o Doutoramento em Geografia, pela Faculdade de Letras da Universidade do Porto, após a defesa de uma Dissertação intitulada “*Degradação do Solo no concelho de Gondomar: uma perspectiva geográfica. Contribuição para a definição de estratégias de planeamento e ordenamento do território*”.

Inicou o seu percurso enquanto docente como professora do Ensino Secundário entre 1983 e 1990, altura em que se tornou docente do Departamento de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Foram várias as Unidades Curriculares que lecionou, e várias as publicações, artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, capítulos de livros e livros. Dedicou grande parte da investigação, docência e orientação de estudantes às áreas de Degradação e Conservação dos Solos, Hidrologia, Recursos Hídricos e Ordenamento do Território, Conflitos pela Água e Riscos Naturais. Na divulgação do conhecimento foram várias as conferências que proferiu, bem como a participação ativa em inúmeras reuniões científicas, que se traduziram na redação de publicações ou na colaboração em livros, capítulos de livros e artigos científicos.

De acordo com as suas áreas de interesse, foi membro da Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo (SPCS) e da *European Society for Soil Conservation* (ESSC), bem como da Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), e membro da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança (RISCOS), desde 2010. Juntamente com outros colegas da RISCOS, integrou o grupo de Associados Fundadores da Rede Nacional para o Estudo dos Incêndios Florestais e seus efeitos nos Solos (RIS). Foi, desde 2011, Auditora de Defesa Nacional, pelo Instituto de Defesa Nacional (IDN), tendo apresentado o Trabalho de Investigação Final intitulado “*A Gestão de Águas Transfronteiriças: implicações na Defesa e Segurança Nacional*”. Possui Pós-Graduação em Direito e Segurança pela Faculdade de Direito da Universidade Nova de Lisboa, concluída em 2014, e Título Profissional de Auditor de Segurança Interna.

Foi-lhe atribuída uma Bolsa pela Comissão Europeia para participação no Curso sobre “*Desertification in a European Context. Physical and Socio-economic aspects, European School of Climatology and Natural Hazards*” - *Commission of the European Communities*, em Outubro de 1993. Em 2015, de Março a Maio, foi Pesquisadora Visitante do Laboratório de Geomorfologia, Geotecnologias e Análise Ambiental (LAGEO) - Universidade Federal Fluminense (UFF), Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, financiada pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Ceifada prematuramente do nosso convívio, tocou de forma indelével muitas gerações de jovens estudantes. Tive a honra de ser seu aluno. De trato fácil, brando, afável, muitas vezes maternal, desde as primeiras aulas que Carmen Ferreira nos transmitia a importância da observação para a interpretação da paisagem. Das suas qualidades, enquanto professora, sobressaíam uma cultura invulgar, o intenso trabalho de campo que realizava com os alunos, o rigor e, também, a sua qualidade enquanto investigadora. Os que tiveram o privilégio de partilhar o seu convívio, de a escutar na sala de aula, nos corredores da Faculdade, em saídas de campo, em conferência ou numa atividade cívica, mantêm intactas a imagem de uma mulher de convicções, que sempre encarou a vida com uma atitude positiva, irradiando simpatia e serenidade.

A doença da Carmen Ferreira surpreendeu-nos, mas, apesar da sua gravidade, admitíamos que ela iria recuperar, e muito em breve, voltaríamos a desfrutar da sua alegria. Quis o destino, contudo, que tal não acontecesse, e a infamação da sua morte provocou-nos um choque tremendo. Carmen Ferreira deixou um acervo bibliográfico que perdurará no tempo e, assim, através dele, continuará a contribuir para a difusão do conhecimento científico. Deixou-nos também a saudade, e àqueles que com ela privaram, imagens reais ou ficcionadas, gravadas na memória... para sempre.



Cármén Ferreira, em trabalho de campo em Ponta de Lima (Fotografia de Raul Reis Amorim, tirada a 15/11/2016).

*Cármén Ferreira, in fieldwork in Ponte de Lima (Photograph by Raul Reis Amorim, taken on 15/11/2016).*



RISCOS



CARMEN FERREIRA (1959-2022).

COLABORAÇÃO COM A UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS E A UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

9

Raul Reis Amorim

Universidade Estadual de Campinas

Instituto de Geociências, Departamento de Geografia (Brasil)

ORCID 0000-0001-7358-6696 [raulreis@unicamp.br](mailto:raulreis@unicamp.br)

Carmen do Céu Gonçalves Ferreira, que adotou como nome acadêmico Carmen Ferreira era uma geógrafa na essência. Desde pequena contemplava paisagens. Sua infância foi marcada por paisagens portuguesas e africanas, mais especificamente Moçambique. A sua curiosidade a levou a fazer Geografia, carreira que abraçou até sua partida.

Iniciou sua trajetória como Professora de Geografia do Ensino Secundário entre 1983 e 1990. Na sua formação já demonstrava interesse pela natureza sendo monitora de Geografia Física nos anos finais de formação na graduação. Entre agosto e outubro de 1983 frequentou um estágio nos Serviços Técnicos de Obras e no Gabinete de Apoio à Presidência da Câmara Municipal de Gondomar, onde colaborou na organização da Agroindústria - 83 e na preparação da discussão pública do Plano Geral de Urbanização da Vila.

Inicia sua carreira acadêmica como professora Universitária em 1990. Entre 1990 e 1994 foi Assistente Estagiária do Curso de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, entre abril de 1990 e abril de 1994. Ingressa como Assistente Convidada do Curso de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, e mantém nessa posição entre abril de 1994 e julho de 1996. Renova o vínculo entre julho de 1996 e junho de 2004; e tem sua última renovação entre julho de 2004 e julho de 2008.

A partir de dezembro de 2008, passa a ser Professora Auxiliar do Departamento de Geografia da Faculdade de Letras e investigadora do Centro de Estudos e Ordenamento do Território (CEGOT).

Carmen Ferreira sempre se mostrou uma grande estudiosa e dedicou a sua vida à sua formação.

- Em 1989, fez a Profissionalização em exercício, pela Escola Superior de Educação do Porto, no biénio de 1987/1989, com a classificação final de dezesseis valores;
- Em 1996, concluiu o Mestrado em Geografia, especialização em Geografia Física, pela Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, concluído em 1996, com a classificação final de Muito Bom. A dissertação de Mestrado intitula-se *Erosão hídrica em solos florestais. Estudo em povoamentos de Pinus pinaster e Eucalyptus globulus em Macieira de Alcôba - Águeda*;
- Em 2004 é Formadora certificada, 2004, pelo Concelho Científico-Pedagógico da Formação Contínua nas áreas A16 (Desenvolvimento Económico e Social) e A35 (Geografia);
- Conclui em 2008, seu Doutorado em Geografia Física, pela Faculdade de Letras da Universidade do Porto, concluído em 2008. A dissertação de Doutorado intitula-se *Degradação do Solo no concelho de Gondomar: uma perspectiva geográfica. Contribuição para a definição de estratégias de planeamento e ordenamento do território*;
- Em 2012, torna-se Auditora do Curso de Defesa Nacional (2010-2011), pelo Instituto de Defesa Nacional. Concluído em 2012 com a classificação de excelente (18 valores);
- Em 2013 fez o Curso de Formação Pedagógica Inicial de Formadores com obtenção do Certificado de Competências Pedagógicas (CCP n.º F612885/2013). Curso concluído com Aproveitamento RELEVANTE em 31 julho 2013. Entidade Certificadora: Instituto de Emprego e Formação Profissional (IEFP);
- Em 2014 faz Pós-Graduação em Direito e Segurança pela Faculdade de Direito da Universidade Nova de Lisboa, que lhe confere o Título Profissional de Auditor de Segurança Interna (Portaria n.º 326/2008, de 28 de abril);
- Em 2015 recebe uma bolsa do Programa de Pesquisador Visitante (APV) pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), como Pesquisadora Visitante do Laboratório de Geomorfologia, Geotecnologias e Análise Ambiental (LAGEO) - Universidade Federal Fluminense.



Cármén Ferreira, em trabalho de campo na cidade de Régua (Fotografia de Raul Reis Amorim, tirada a 10/10/2019 ).

*Cármén Ferreira, in fieldwork in the Régua City (Photograph by Raul Reis Amorim, taken on 10/10/2019).*

Retorna ao Brasil mais duas vezes como palestrante em mesas redondas do XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Congresso Nacional de Geografia Física, realizado em 2017 na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), na cidade de Campinas e do III Simpósio Ibero-Afro-Americano de Riscos, realizado em 2019 na Universidade Federal de Uberlândia, na cidade de Uberlândia. Nas suas palestras, a professora Carmen apresentou os resultados sobre seus estudos relacionados aos incêndios florestais associados a escombros e estudos de conflitos hidrogeopolíticos envolvendo Portugal e Espanha.

A UNICAMP a convidou para ser professora visitante em 2020, e infelizmente ela que tinha aceitado o convite, declinou da vinda ao Brasil para cuidar de sua saúde.

Eu, autor desse texto, gostaria de externalizar sobre a minha relação com a Carmem em oito anos de convivência. Juntos, desenvolvemos muitas parcerias de trabalho, e em conjunto realizamos pesquisas, publicamos artigos em periódicos, orientamos em conjunto uma tese de doutoramento, avaliada por seu júri com sete membros como uma tese impecável, sem pedidos de ajustes ou correções. Mas o que de fato ficou desse período de convivência não foi só a parceria acadêmica, mais uma amizade muito sincera, no qual mesmo com o Oceano Atlântico nos separando, era bastante presente. Nos falávamos com muita frequência e os diálogos tratavam desde questões de trabalho a assuntos cotidianos. Ambos professores de Climatologia, conversávamos e trocávamos materiais, ela acompanhou e participou dos projetos de pesquisa financiados pelo CNPq, FAPERJ e FAPESP, auxiliando na análise e interpretação dos dados, e recentemente me acompanhou na obtenção do título de Livre Docente, em outubro/2021.

Acompanhei à distância a sua luta pela vida... Carmen tinha amor à vida e lutou por ela a cada segundo. Muito confiante, tinha certeza que iria vencer o desafio... e se entregou a todas as possibilidades de tratamento. Janeiro, foi um mês em que estive apreensivo o tempo todo... a amigas Fátima Matos e Helena Madureira, docentes da Universidade do Porto me relatavam diariamente como a nossa amiga estava. Até que recebi numa manhã chuvosa de 28 de janeiro, a notícia que minha amiga querida tinha partido para o outro plano... para viver nossas experiências e olhar por mim de lá.

Acho justo que a Carmen seja homenageada, pela grande trajetória acadêmica que teve. Em 11/11/2021 eu consegui com ela em vida, corrigir uma grande injustiça. Quem muito me ensinou, me orientou muitas vezes não tinha em pelo menos um aspecto de sua carreira um reconhecimento: Uma profissional com mais de 30 anos de dedicação à vida acadêmica, tinha orientado dezenas de mestrados, só que não tinha ainda, em seu currículo, um doutoramento defendido com sua orientação. A tese intitulada *"Interface entre políticas públicas frente a gestão do risco de inundações nas bacias hidrográficas dos rios Piabanha e Paqueta, RJ"* entra em evidência no Brasil, pois em fevereiro/2022, um evento de precipitação deflagra em Petrópolis, área de estudo da tese, um desastre, com óbito de mais de 200 pessoas e centenas de famílias desabrigadas e desalojadas. E em parceria com a Universidade Estadual de Campinas, eu e o doutor Jacques Manz, corrigimos essa injustiça. A Carmen encerra sua carreira acadêmica com uma tese defendida, que mesmo nos momentos mais difíceis para ela de saúde, não deixou de dar atenção, carinho e orientar seu pupilo que irá levar para a vida seus ensinamentos.

Eu também, quando lembro de seu sorriso e nossas conversas me emociono. Porque a Carmen, para mim, Raul, não era apenas uma companheira de trabalho, mas uma amiga que mora no meu coração até quando eu viver.

Finalizo essa breve homenagem com um poema escrito pelo Prof. Dr Jacques Manz, que sintetiza muito o que é a Carmen pra nós... o verbo está no presente... e vai se manter no presente enquanto eu viver...

**Carmen do Céu**  
(Jacques Manz)

Retornou ao Céu,  
... quem sempre foi DO CÉU  
Um anjo que passeou por aqui  
Semeando amor e sorrisos.  
Coração de abrigo...  
Que embora conhecesse bem o céu  
Lutou com unhas e dentes  
Pela vida na Terra.  
Foi de ferro, foi Ferreira!  
Porque sabia que a humanidade...  
... precisava de empatia, de esperança, de divindade.

Minha flor do Douro  
Rosa dos ventos  
Pétala de ouro  
Que a reluzir me guiou  
Diria: descanse em paz!  
Se não te conhecesse.  
Sei que estás afoita  
A contar por aí  
Todos os causos vividos aqui.  
Assim como o amor.  
Este que deixou a queimar em nossos corações.

Campinas, 15 de abril de 2022.

(Página deixada propositadamente em branco)



UM EXEMPLO DE ABORDAGEM DO REFERENCIAL DE EDUCAÇÃO PARA O RISCO:  
PROTEGER A FLORESTA, PORQUÊ?\*

13

AN EXAMPLE OF “RISK EDUCATION FRAMEWORK” APPROACH:  
PROTECT THE FOREST! WHY?

Anabella Vaz

Agrupamento de Escolas João de Deus  
Escola Secundária João de Deus (Portugal)

ORCID 0000-0003-2865-8763 [anabella.vaz@aejdfaro.pt](mailto:anabella.vaz@aejdfaro.pt)

RESUMO

No Agrupamento de Escolas João de Deus, no ano letivo 2017-2018, abraçámos a experiência de Autonomia e Flexibilidade Curricular, concretizada no posterior Decreto-lei n.º 55 de 2018 de 6 de julho, do Ministério da Educação (ME), que sublinha novas linhas orientadoras do currículo dos ensinos básico e secundário. O tema de Projeto, “Os Incêndios Florestais”, surgiu na sequência do impacte nacional das fatídicas consequências dos incêndios florestais da Região Centro, nos meses de junho e outubro, e teve como finalidade dar um contributo, ao nível da educação, para a minimização desse flagelo nacional. Demonstra-se que o projeto interdisciplinar realizado, se enquadra no Referencial de Educação para o Risco (RER 2015), testemunhando a importância deste como documento orientador da prática docente, facilitador do trabalho e da consciencialização cidadã de todos os que nele participaram. Dos trabalhos realizados pelos alunos salienta-se um poster que resume as aprendizagens efetuadas e reforça a necessidade de proteção da floresta, face ao seu múltiplo valor.

**Palavras-chave:** Referencial de Educação para o Risco, crise, perigo, suscetibilidade, vulnerabilidade, valor do ecossistema floresta.

ABSTRACT

In the 2017/18 academic year, we embraced the experience of Curricular Autonomy and Flexibility at João de Deus Secondary School that was embodied in the subsequent Decree-Law number 55 of 6 July 2018, of the Ministry of Education (ME), which highlights the new curriculum guidelines for elementary and secondary education. The Project theme, “Forest Fires”, came about as a result of the national impact of the fatal consequences of the forest fires in the Central Region, in June and October, with the purpose of making a contribution to curbing this national scourge through education. It is shown that the interdisciplinary project carried out complies with the Risk Education Framework (RER 2015), testifying to its importance as a guiding document for teaching practice by enabling projects and raising citizen awareness in all those who participated in it. Of the assignments executed by the students, one poster stands out as it summarizes par excellence the lessons learnt and reinforces the need to protect the forest, given the countless benefits it provides.

**Keywords:** Risk Education Reference, crisis, danger, susceptibility, vulnerability, value of forest ecosystem.

\* O texto deste artigo corresponde a uma comunicação apresentada no V Congresso Internacional de Riscos, tendo sido submetido em 31-12-2020, sujeito a revisão por pares a 10-03-2021 e aceite para publicação em 25-08-2021. Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

No Agrupamento de Escolas João de Deus-Faro, no ano letivo 2017/18, abraçamos a experiência de Autonomia e Flexibilidade Curricular que antecedeu o Decreto-lei n.º 55 de 2018, de 6 de julho. Foi estabelecido como tema de Projeto, sugerido pelo Diretor do Agrupamento: “Incêndios Florestais”, uma vez que o país estava chocado com a dimensão e impacto dos incêndios que assolaram, especialmente, a Região Centro (fig.1), entre 17 e 24 de junho de 2017, com sessenta e seis mortos. Posteriormente, mais incêndios na mesma região, entre 14 e 16 de outubro, com quarenta e oito mortos, reforçaram essa decisão. Considerou-se ser este um problema nacional a que ninguém estaria alheio, e que enquanto professores, somos responsáveis pela mudança de mentalidades e construção de valores que promovam uma profunda mudança nas atitudes e comportamentos, no âmbito da prevenção ambiental e do risco.

Na Escola Secundária do Agrupamento envolveram-se, experimentalmente, as turmas 10.º B e 10.º C, do Curso Científico Humanístico: de Línguas e Humanidades e Ciências Socioeconómicas, num total de cinquenta e oito alunos e nove docentes.

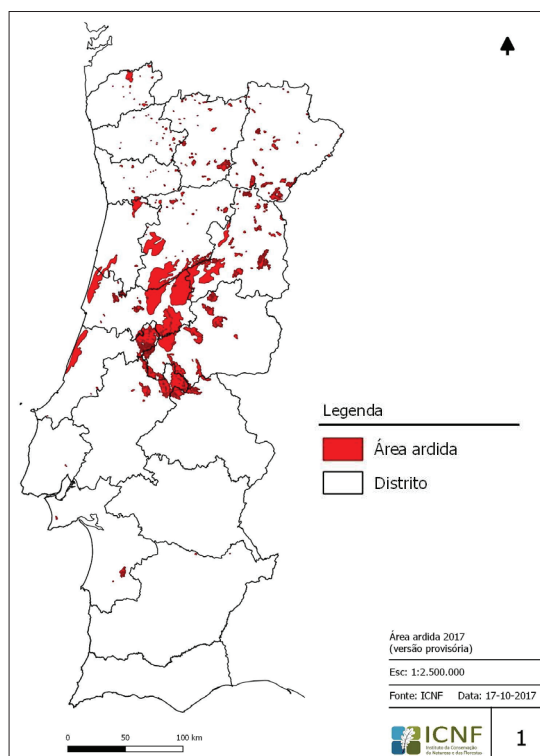
Os documentos teóricos enquadradores da prática docente foram os respeitantes à legislação, à Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania, ao Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória e acima de tudo: a “Carta Internacional para a Educação Geográfica” (2016) e o “Referencial de Educação para o Risco” (RER 2015), que possibilitaram e incentivaram uma prática letiva interdisciplinar, no domínio da “Cidadania e Desenvolvimento”, centrada neste real problema nacional.

A perceção do risco de incêndio florestal tinha sido adquirida pelos alunos através da comunicação social, não obstante alguns possuírem propriedades rurais e/ou familiares que vivem em meio rural.

Quanto à formação de professores, tivemos oportunidade de frequentar, na nossa escola e no ano letivo seguinte, a ação de formação integrada no XII Encontro Nacional de Riscos - “Riscos Mistos: Incêndios Florestais e Iniciação aos Riscos”, promovida pela “Associação Riscos”, cujo trabalho final consistiu na elaboração de um poster, com os mesmos alunos, já no 11.º ano, em que se sintetizou a informação e as conclusões retiradas.

Através do trabalho realizado, demonstra-se a importância do RER, como documento orientador da prática docente e facilitador do trabalho e da consciencialização cidadã de todos os participantes.

Apesar do carácter transdisciplinar do Tema “Incêndios florestais”, a disciplina de Geografia A, do ensino secundário, tornou-se estruturante neste Projeto, através dos dois docentes que nele participaram.



**Fig. 1 - Distribuição das áreas ardidas em Portugal (Região Centro 291.226 ha), em 2017 (Fonte: Relatório Provisório de Incêndios Florestais - 2017, ICNF, p.4).**

**Fig. 1 - Distribution of burnt areas in Portugal (Central Region 291,226 ha), 2017 (Source: Relatório Provisório de Incêndios Florestais [Interim Forest Fire Report] - 2017, ICNF, p.4).**

## Enquadramento pedagógico

Dos vários documentos teóricos, quer legislação quer referenciais de educação que orientaram o nosso trabalho de Projeto, saliento cinco que foram fundamentais:

- Princípios, Valores e Áreas de competência do “Perfil do Aluno à Saída de Escolaridade Obrigatória” (Despacho n.º 6478/2017, 26 de julho), nomeadamente - “O saber está no centro do processo educativo. É responsabilidade da escola desenvolver nos alunos a cultura científica que permite compreender, tomar decisões e intervir sobre as realidades naturais e sociais no mundo. Toda a ação deve ser sustentada por um conhecimento sólido e robusto” - neste caso de Educação para o Risco;
- Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania, quando refere que: “As aprendizagens de Cidadania e Desenvolvimento alicerçam-se no desenvolvimento de competências cognitivas, pessoais, sociais e emocionais, ancoradas no currículo e desenvolvidas num ciclo contínuo e em progressão de reflexão-antecipação-ação, em que alunos/as aprendem através dos desafios da vida real, indo para além da

sala de aula e da escola, e tomando em consideração as implicações das suas decisões e ações, tanto para o seu futuro individual como coletivo”. Este foi um dos princípios estruturantes do Projeto em causa;

- Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade, que orienta o procedimento dos professores de todas as áreas do conhecimento, num processo longo de transformação de mentalidades e da consciencialização de valores: “[...] processo de sensibilização, de promoção de valores, de mudança de atitudes e de comportamentos face ao Ambiente, numa perspectiva do Desenvolvimento Sustentável”.
- Carta Internacional para a Educação Geográfica que salienta “[...] a ponte que a Geografia estabelece entre as ciências naturais e sociais, que encoraja ao estudo holístico das problemáticas”, que hoje se estudam multiescalares.
- Referencial de Educação para o Risco, que salienta a necessidade de uma consciencialização da sociedade para o Risco, reforçando o investimento em estratégias de conhecimento da prevenção e mitigação de riscos, no sentido da construção gradual de uma cultura de segurança e de resiliência. Este documento norteou as pesquisas dos alunos que se centraram no “Subtema A - Incêndio Florestal”, com os seguintes objetivos:
  - “Conhecer o conceito e as causas: Origem natural e antrópica;
  - Conhecer os principais efeitos: nos seres vivos, nos bens materiais e infraestruturas;
  - Conhecer os comportamentos de prevenção: normas de segurança para quem habita nas proximidades de uma floresta e comportamento cívico adequado para quem frequenta essas áreas;
  - Conhecer as medidas de autoproteção: alertar as entidades responsáveis, obedecer às ordens emitidas por estas, tomar as medidas comportamentais de prevenção de danos maiores”.

A finalidade deste Projeto foi a produção de estratégias e conteúdos de apoio à sensibilização e informação, para a população, comunidade escolar e, dependente da qualidade das mesmas, serem utilizadas noutros contextos de divulgação regional e nacional.

### Metodologia de trabalho

O Trabalho de Projeto foi organizado segundo um esquema conceptual (fig. 2), gerador das aprendizagens comuns às seis disciplinas do currículo, do Curso Científico Humanístico de Ciências e Humanidades: Português, Inglês, Filosofia, Matemática Aplicada às Ciências Sociais, Geografia A, História A e Educação Física e, ainda, no domínio transversal da “Cidadania e Desenvolvimento”, onde o tema “Riscos” se encontra previsto.

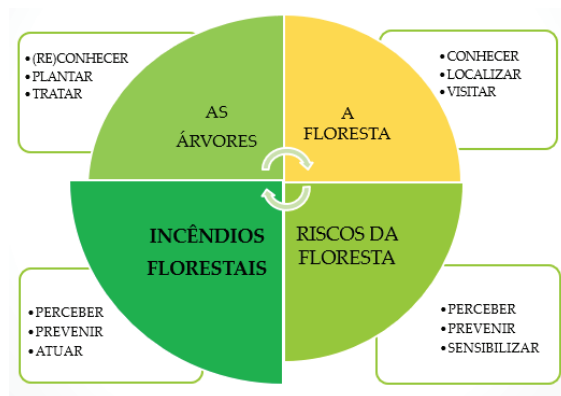


Fig. 2 - Esquema gerador da aprendizagem.

Fig. 2 - Learning scheme.

Na “Cidadania e Desenvolvimento” pretendeu-se, de acordo com o RER, promover uma cultura científica do risco e do “Princípio da Precaução” a ele inerente:

- “No domínio da informação (saber):
- No domínio da formação (saber fazer), e
- No domínio cultural (valores e atitudes)”.

Por sua vez, cada disciplina do currículo estruturou a abordagem do tema “Incêndios Florestais” de acordo com o seu papel formativo no currículo (QUADRO I).

Na disciplina de Geografia, enquadrou-se o Projeto no Tema programático “O Mundo Rural em Mudança”, no cumprimento dos princípios inerentes à educação para a sustentabilidade, educação ambiental e educação cívica, partindo do real para o abstrato, neste caso da realidade dos incêndios florestais: o que fazer para minimizar esse risco? (fig. 3).



Fig. 3 - Esquema conceptual da disciplina de Geografia, no Projeto.

Fig. 3 - Conceptual scheme of the geography in the Project.

Iniciou-se o trabalho com uma visita de estudo à região ardida (fotos 1 e 2), onde se explicou in loco, aos alunos e professores participantes: o como e o porquê da rápida propagação deste incêndio, referindo-se à conjugação das circunstâncias fitoclimáticas e antrópicas que estiveram na sua origem, apontando as consequências visíveis no terreno.

QUADRO I - Papel formativo de cada disciplina do currículo no Projeto.

TABLE I - Educational role of each subject of the Project curriculum.

GEOGRAFIA A	Estudo de um caso local/regional; Importância das matas no equilíbrio bioclimático e antrópico; Relações fitoclimáticas e antrópicas e as áreas de maior risco; Proposta de ação de valorização da floresta.
PORTUGUÊS	Texto jornalístico e artigo científico; Apreciação crítica escrita e oral; Documentário e reportagem; Construção de produtos finais interdisciplinares.
INGLÊS	Narração; Reportagem; Entrevista; Folheto Informativo; Notícia; Artigo; Argumentação; Persuasão; Debate; Explicação.
FILOSOFIA	A dimensão pessoal e social da ética; As teses e os argumentos do subjetivismo e do objetivismo; Distinguir ação de acontecimento; Problema da organização de uma sociedade justa; Elaboração de ensaio filosófico.
HISTÓRIA A	Pesquisa de fontes de natureza diversa; Metodologias adequadas à pesquisa; A importância histórica da floresta nacional; Desenvolvimento de capacidades de reflexão sobre contextos histórico-geográficos e sociopolíticos.
MAT. APL. C.S.	Interpretar e organizar dados estatísticos em situações de contexto real (incêndios florestais e suas consequências/custos; Construção de tabelas e gráficos
EDUC.FÍSICA	A importância dos espaços naturais para a prática de atividade física e desportiva; Identificação de locais e práticas desportivas associadas

CIDADANIA - Consciência cidadã e necessidade de intervenção cívica; Educação Ambiental, Sustentabilidade e Bem Comum; importância dos ODS 15 e 13.

16



Fot. 1 - Visita de estudo - grupo de participantes (Fotografia de Carlos Silva, Serra da Estrela, tirada a 06/12/2017).

Photo 1 - Field trip - group of participants (Photography by Carlos Silva, Serra da Estrela, taken on 06/12/2017).



Fot. 2 - Visita de estudo - Pinhal de Leiria ardido (Fotografia de Carlos Silva, Concelho de Leiria, tirada a 04/12/2017).

Photo 2 - Field trip - burnt pine forest, Leiria (Photography by Carlos Silva, Concelho de Leiria, taken on 04/12/2017).

De acordo com Mora (2013) “A aprendizagem cognitiva que parte do conhecimento da realidade que nos rodeia e da sua explicação, facilita futuramente a aquisição do pensamento abstrato, com vista à formulação das propostas ideais e emocionalmente construídas, de resolução de problemas”. Foi esta uma das intensões desta visita de estudo: uma melhor compreensão das consequências dos incêndios florestais, tendo em vista a construção de propostas para a sua minimização.

Como era de esperar, a enorme devastação na paisagem e num território tão vasto, deixou em todos nós um desalento imenso e uma perceção do que é um “Grande

Incêndio Florestal” (designação oficial em Portugal para incêndios com área superior a 500 ha), cujo registo visível das suas consequências, permanecerá na memória de todos os participantes desta visita de estudo.

Referencial de educação para o risco e o nosso trabalho de projeto

No quadro seguinte pretende-se demonstrar como o trabalho realizado neste projeto, respondeu aos princípios estruturantes do RER, através da análise do seu texto e da sua relação com a nossa prática (QUADRO II).

QUADRO II - Princípios do RER e Projeto “Incêndios Florestais”.

TABLE II - RER Principles and the “Forest Fires” Project.

REFERENCIAL DE EDUCAÇÃO PARA O RISCO	PROJETO “INCÊNDIOS FLORESTAIS”
<i>“Uma escola virada para a ação”</i>	Partiu-se de um problema real (nacional e regional) os incêndios florestais da Região Centro de 2017 e dos anos anteriores e seguinte, para se encontrar respostas.
<i>“A escola que prepara para o risco é uma escola que assume riscos e proporciona desafios ambiciosos — pedagógicos, artísticos, filosóficos, científicos, atléticos, sociais”.</i>	Cada disciplina abordou o conteúdo e estimulou o trabalho que foi realizado e apresentado, sobre diversas formas.
<i>“A cultura de segurança deve ser refletida no currículo da educação para a cidadania e também nas componentes de formação científica”.</i>	Todas as disciplinas participaram quer ao nível da exploração de conteúdos quer no domínio da Cidadania e Desenvolvimento.
<i>“[...] a escola deve assumir os riscos da experimentação de novas metodologias no ensino e na aprendizagem, isto é, riscos pedagógicos que implicam ações práticas em que os alunos se envolvem em trabalhos”.</i>	O tema da experiência de Autonomia e Flexibilidade Curricular foi o estímulo que norteou este trabalho de projeto interdisciplinar, que envolveu sete disciplinas, do ensino secundário.
<i>“A ideia de que todos estamos expostos a riscos, de que todos precisamos uns dos outros para os enfrentar e de que juntos podemos assumir riscos que seria insensato aceitar de outra forma, são ideias promotoras de coesão”.</i>	Os grupos de trabalho autónomo dos alunos, de quatro a seis alunos, em que se exerceu a autoformação na partilha, na apresentação das pesquisas e seleção de informação realizada, exigiu o exercício da autonomia, de consenso na organização e elaboração de materiais, na construção de apresentações, na auto e hetero avaliação.
<i>“Educar para o risco é proporcionar uma visão de progresso que integre a dúvida, o erro, o fracasso, a incompreensão, a discussão, a incerteza, a derrota, o perigo e a destruição, como fazendo parte do percurso do ser humano sobre a Terra”.</i>	Conheceu-se a dimensão e as consequências ambientais reais, através de: - Visita de estudo à área ardida da Região Centro; - Aula no Departamento de Geografia e Turismo da UC sobre a floresta portuguesa, os seus serviços e os incêndios florestais; - Visionamento, em sessão pública, do filme “Só para bravos”, uma homenagem aos bombeiros de um incêndio florestal no Arizona.
<i>“Não existe uma fórmula científica para anular o risco, mas que este pode ser minimizado [...] com investimento em estratégias de conhecimento da prevenção e mitigação de riscos no sentido da construção gradual de uma cultura de segurança e de resiliência”.</i>	Com o conhecimento adquirido através da pesquisa de informação, e estruturado através da exposição teórica dos docentes, foi-se adquirindo o saber e a imaginação necessários à concretização dos trabalhos, e uma importante “cultura de prevenção” que reduz o medo, pelo cumprimento dos métodos de prevenção e confiança no sistema de ação das autoridades de proteção civil.
<i>“O risco não só como indicador da probabilidade de alguma coisa correr mal, mas também como indicador de sucesso em empreendimentos e iniciativas pessoais”.</i>	Debate em torno da aprendizagem do “conceito de risco” (Faugère, 1990) e dos outros conceitos necessários à compreensão do tema: perigo e crise (Faugère, 1990); Suscetibilidade (Verde e Zêzere, 2007); Valor dos Serviços do Ecossistema Floresta (Partidário, sd).
<i>“As crianças e os jovens podem ser importantes agentes de mudança, quer pela aquisição de conhecimentos, quer enquanto transmissores à sua família de uma cultura de prevenção, sendo assim parceiros poderosos dos agentes institucionais de proteção civil”.</i>	A reflexão, a imaginação e a partilha nortearam a elaboração dos trabalhos de grupo em vários suportes: vídeo, Jogo Kahoot, cartazes, desdobráveis informativos e de divulgação e Power Point. Estes exigiram uma sólida aquisição de conhecimentos.
<i>“Para que exista uma efetiva cultura de segurança, é necessário que o indivíduo seja incentivado a participar ativamente na construção de soluções de problemas, discutindo-os, intervindo, exigindo, cooperando com os organismos públicos e organizações diversas e assumindo-se como primeiro interveniente da própria estrutura de proteção civil”.</i>	O trabalho realizado nas aulas foi divulgado noutras turmas, em sessão pública de final de ano escolar e em mostras regionais e, trouxe um sentido de partilha e de utilidade, como contributo jovem para a prevenção do risco.
<i>“É consensual no atual contexto político, social e cultural que a proteção e segurança das populações, a defesa do património e a salvaguarda do ambiente são valores que devem ser preservados por um Estado de Direito”.</i>	É um dos lemas atuais do ensino da Geografia, bem patente no poster que foi realizado, em que a preocupação central foi sintetizar o trabalho realizado e elencar todo o “valor da floresta”.

### A disciplina de Geografia e o Projeto

A Geografia teve neste Projeto um papel central, em todo este processo, dado o seu conteúdo constar nas suas Aprendizagens Essenciais.

Durante a visita de estudo, que durou três dias, as explicações foram dadas pelo professor de Geografia Carlos Silva. Foi solicitado aos alunos que reunissem um conjunto de questões a colocar na sessão teórica sobre “Incêndios Florestais”, realizada no Departamento

de Geografia e Turismo da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, pelo Professor Doutor Albano de Figueiredo e que, posteriormente, orientaram a pesquisa de informação, que efetuaram:

- Porque há incêndios florestais?
- Quais as áreas do país mais suscetíveis a incêndios florestais?
- O que se perde num incêndio florestal?
- Que riscos se verificam num incêndio rural?
- Que floresta perdemos nos últimos anos?

- Como se justifica o aumento da área ardida em Portugal?
- O que podemos fazer para evitar esta calamidade?

O trabalho de grupo proposto, de quatro a cinco alunos, partiu do facto de que:

*“[...] uma aprendizagem que se quer sólida, é construída em grupo, através de uma aprendizagem cooperativa e colaborativa, partilhando saberes e aprendendo a gerir contrariedades” (Kagan, 2013).*

Assim, os alunos pesquisaram e partilharam informação e tentaram em conjunto encontrar as soluções, conciliadas e mais exequíveis, para darem resposta às suas interrogações.

Para a procura de respostas às interrogações colocadas, os alunos fizeram pesquisas, mais orientadas, como:

- Evolução da área de povoamentos florestais por espécie;
- Suscetibilidade a Incêndio - sobreposição de Áreas Ardidas em 2015 vs. 2017;
- Área ardida, anualmente, em hectares;
- Hipsometria em Portugal;
- Risco de incêndio em Portugal de 29 a 31 de março 2019;
- Causas do aumento da área florestal ardida: diferenciar causas antrópicas e causas ambientais;
- Valor dos Serviços do Ecossistema Floresta: o valor que temos e a sua sustentabilidade;
- Conservação da Natureza, biodiversidade e bem-estar social e económico.

O trabalho de grupo foi complementado por aulas expositivas, onde foram explicadas as condições necessárias para a existência de ignição de um fogo, o triângulo do fogo, e os principais conceitos presentes, no domínio dos incêndios florestais.

No ano seguinte, um ponto alto no trabalho da disciplina de Geografia foi a realização de um poster (fig. 5), elaborado com os alunos, para o XII Encontro Nacional de Riscos em abril de 2019 que teve como finalidade disseminar o conhecimento adquirido sobre a floresta e o seu valor, como forma de consciencialização da comunidade educativa, sobre o problema do risco de incêndio, contribuindo para uma atitude e ação mais cidadã.

Neste poster salienta-se a reflexão sobre “O Valor da Floresta” - O que temos? E que sustentabilidade?, no qual os alunos elencaram sete valores da floresta: Valor intrínseco; Valor ambiental; Valor ecológico e de futuro; Valor paisagístico; Valor económico; Valor social e Valor holístico.

Exemplo de outros trabalhos realizados, de acordo com os interesses e a vontade dos alunos:

- 10 Mandamentos, na disciplina de Inglês (fig. 4);
- Rutura ou continuidade? A Política Florestal Portuguesa do séc. XV e XVI para a atualidade, na disciplina de História (fig. 6);
- Vídeos “Juntos pela floresta” e “Telejornal” (fig. 7), na disciplina de Português;
- Exposição “a Filosofia é como uma Árvore” (fig.8) , e power point “2027 - Um Mar de Fogo” (fig. 9), na disciplina de Filosofia.



Fig. 4 - Os 10 mandamentos da floresta.

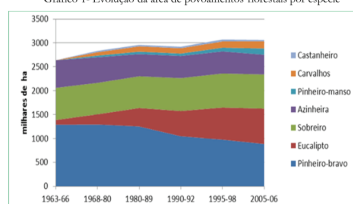
Fig. 4 - The 10 commandments of the forest.

Muitas vezes os beneficiários dos serviços dos ecossistemas florestais desconhecem o valor e o âmbito do que se perde quando colocamos em risco este ecossistema ou quando não cumprimos as leis de proteção da floresta, ou menosprezamos a ignorância e a inoperância. População em geral, agentes turísticos, agentes económicos (e.g. produtores florestais e agrícolas, comerciantes locais, técnicos da especialidade), grupos de interesse (e.g. desporto, escuteiros, associações recreativas e de caça) escolas de todos os níveis e modalidades de ensino são, numa perspectiva antropocéntrica, os principais prejudicados, no entanto sabe-se hoje que, numa perspectiva biocéntrica, ambiental e de sustentabilidade é todo um grande Ecossistema Terra que perde com os “pequenos incêndios florestais” que deflagram em inúmeros locais do planeta. Aos poucos e poucos teremos que travar esta destruição que aos poucos e poucos causa muitos estragos em todos nós:

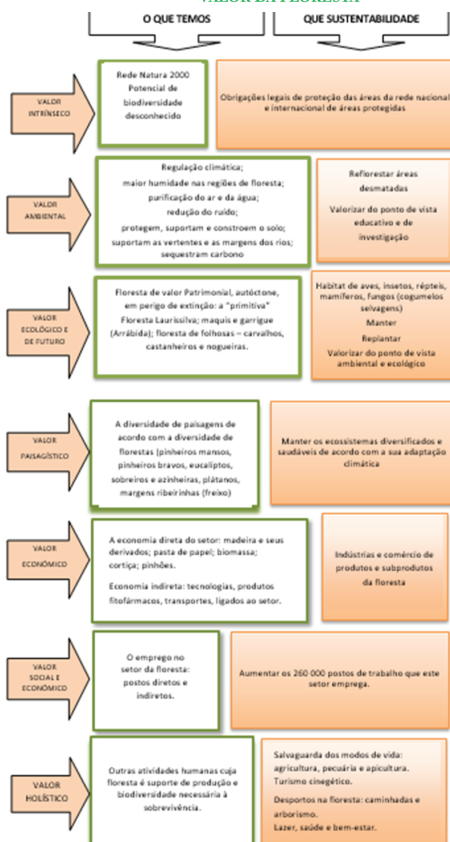
- Pelo valor da nossa floresta – pelos serviços que este ecossistema nos presta;
- Pela conservação da Natureza e bem-estar social e económico equitativo;
- Pela biodiversidade, diversidade de espécies e genética.

A cobertura florestal em Portugal (Gráfico1) ocupa cerca de 39% da área do continente (em classe de uso “Floresta”) uma das mais elevadas da Europa, mas também o 4º lugar na perda de floresta. A área mais suscetível coincide com a área montanhosa que a alteração do povoamento florestal, também é responsável, a par das condições de variação climática e topografia, continuando as pessoas a serem os principais responsáveis.

Gráfico 1 - Evolução da área de povoamentos florestais por espécie



VALOR DA FLORESTA



### INCÊNDIOS FLORESTAIS O QUE SE PERDE

- Risco social**: vidas humanas e animais  
bens individuais e coletivos  
circuitos de produção e comercialização;
- Risco ambiental**: destruição da cobertura vegetal → desproteção do solo + precipitação intensa = escavamento, escorrença → destruição do solo → aumento do caudal dos rios → enxurradas, cheias e ravinamentos; perda da biodiversidade e dos ecossistemas;
- Risco para a economia**: anos a repor o ecossistema floresta (perda de madeira e seus derivados, paragem de atividades a fins (mel, pinhão, cogumelos, turismo cinegético, arborismo), perda de postos de trabalho.

### AUMENTO DA ÁREA FLORESTAL ARDIDA

#### CAUSAS ANTRÓPICAS

- Abandono dos campos, pelo êxodo rural;
- Invelhecimento e isolamento da população rural;
- Áreas agrícolas e florestais sem manutenção e ou abandonadas;
- Limpeza e manutenção das florestas e matas demasiado dispendiosas para os rendimentos da população rural idosa;
- Práticas silvícolas inadequadas de paisagens uniformes em espécies - eucalipto e pinheiro bravo;
- Política Agrícola Comum que incentivou o Set-aside;
- Pequena dimensão da propriedade rural que desincentiva o investimento florestal;
- Descontrolo de queimadas pastorais e agrícolas, faíscas acidentais de equipamento defeituoso ou na confecção de alimentos, lançamento indiscriminado de foguetes;
- Aumento das ignições de origem humana criminosas;
- Capacidade do sistema de proteção contra incêndios claramente excedida (muitas chamadas diárias);
- Recadendimentos no sistema de combate ao fogo;
- Reduzida capacidade de avaliação da suscetibilidade de incêndio florestal;
- Equipamento ou treino inadequados em táticas de controlo de perímetro e gestão de grandes incêndios.

#### CAUSAS AMBIENTAIS

- Vegetação em stress hídrico por anos consecutivos de seca;
- Aumento das áreas abandonadas invadidas por espécies arbustivas e lenhosas mais inflamáveis;
- Crescente ocorrência de anos húmidos intercalados de anos secos, com acumulação de biomassa combustível que aumenta o risco de incêndio;
- Prolongamento de condições de risco (tempo quente seco e ventoso de leste) nos meses de verão (julho a setembro);
- Ondas de calor mais frequentes (Moreno 2009);
- Crescente imprevisibilidade dos padrões da área ardida anual registados nas últimas duas décadas;
- Aumento da extensão das áreas de risco e da perigosidade do mesmo;
- Declives acentuados em terrenos de difícil acesso às forças e aos meios de combate terrestres.

### CONCEITOS

**CRISE** – situação anormal e grave, correspondente à plena manifestação do risco. (Faugère 1990)

**PERIGO** – Caracteriza uma situação de desregulação do sistema que torna perceptível e desencadeia uma série de reações de defesa e de tentativas para restabelecer o modo de funcionamento anterior. (Faugère 1990)

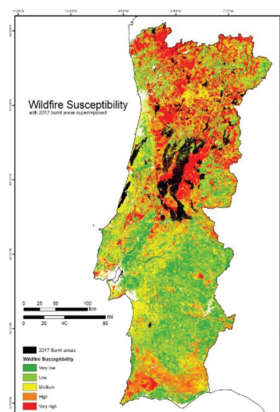
**RISCO** – sistema complexo de processos cuja modificação de funcionamento é suscetível de acarretar prejuízos diretos e indiretos (perda de recursos) a uma dada população. (Faugère 1990)

**SUSCEPTIBILIDADE** – propensão de uma dada área para ser afetada pelo fenómeno estudado, avaliada a partir das propriedades que lhe são intrínsecas. (Verde e Zéze 2007)

**VALOR DOS SERVIÇOS DO ECOSISTEMA FLORESTA** – é o efeito de cada serviço no bem-estar dos diversos agentes, que dele dependem, incluindo as gerações futuras. (Partidário s/d)

#### BIBLIOGRAFIA

- Beghley, Mark e Hyde, A. C. Gestão dos Incêndios Florestais em Portugal numa Nova Era - Avaliação dos Riscos de Incêndio, Recursos e Reformas, Fevereiro 2019
- Ferreira, António R. R. , SIG e suscetibilidade a incêndio florestal. Dissertação de Mestrado, UP 2010
- Ferreira, Paulo Couto (coord.) Economia da floresta e ordenamento do território, CES, junho 2017
- Lourenço, L. Risco de Incêndio Florestal. Encontro Pedagógico sobre Fogos Florestais, ASEFP, 1996
- Millennium Ecosystem Assessment
- Oliveria, Tiago Martins. A Transição Florestal e a Governança do Risco de Incêndio em Portugal nos últimos 100 anos, ISA, 2017
- Partidário, Mº do Rorário, Integração dos Serviços dos Ecossistemas na Avaliação de Impactos, SENSU, IST <https://www.ambiente.pt>
- Volume 2: Educação para a Redução dos Riscos, Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança



Mapa 1- Suscetibilidade a Incêndio (Áreas Ardidas em 2015 vs. 2017 Com uma suscetibilidade de 40%, a sobreposição da área ardida é de 83%. Fonte: Verde e Zéze

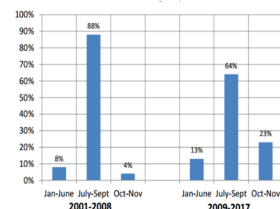
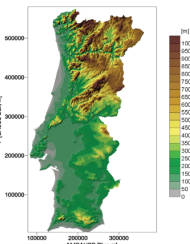
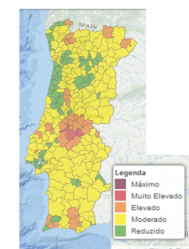


Gráfico 2 - % anual de área ardida em (fonte ICNF)



Mapa 2 – Altimetria em Portugal



Mapa 3 - Risco de incêndio de 29 a 31 de março 2019

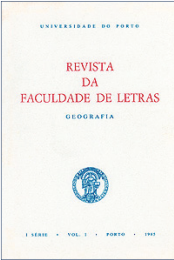
Fig. 5 - Poster elaborado na disciplina de Geografia A “Proteger a floresta, porquê?”

Fig. 5 - Poster prepared in the subject of Geography A “Protecting the forest, why?”.

HISTÓRIA A  
10º B

Para uma geografia histórica da floresta portuguesa - do declínio das matas medievais à política florestal do Renascimento (séc. XV e XVI)

Estudo de Nicole Devy-Vareta in Revista da Faculdade de Letras - Geografia, I Série, Vol. I, Porto, 1986, p. 5 a 37.



A problemática dos incêndios florestais, tema de grande atualidade em Portugal no momento presente, é um problema cujos registos históricos remontam à Idade Média. Desde os sécs. XV e XVI que os líderes do nosso país têm vindo a tomar medidas de intervenção e prevenção contra os incêndios florestais.

- Qual a importância da floresta nos sécs. XV e XVI ?
- Que tipo de problemas estavam na origem dos incêndios florestais nessa época?
- Que medidas foram tomadas e qual o seu resultado?
- Podemos estabelecer algum paralelo com os problemas atuais?

Fig. 6 - Rutura ou continuidade?

Fig. 6 - Break or continuity?



Fig. 7 - Vídeos “Juntos pela floresta” e “Telejornal”.

Fig. 7 - Videos “Together for the forest” and “Telejornal”.



Fig. 8 - Exposição “a “Filosofia é como uma Árvore”.

Fig. 8 - Exhibition “Philosophy is like a Tree”.

Como pontos fortes da avaliação das aprendizagens realizadas pelos alunos, referidas na sua autoavaliação,

salientam-se as retidas ao nível das áreas de conhecimento abordadas e das competências exercidas:



Fig. 9 - Power Point “2017 - Um Mar de Fogo”.

Fig. 9 - Power Point “2017 - A Sea of Fire”.

CONHECIMENTOS: Educação Ambiental e Educação para a Sustentabilidade; Incêndios florestais e Bombeiros.

#### COMPETÊNCIAS:

- *“Gostei da forma como trabalhámos, das atividades realizadas, e do tema que é bastante atual e tem afetado o país em grande parte;*
- *Tive uma importante contribuição para o desenrolar do projeto, a recolha de informação, a disponibilidade para o trabalho e as ideias para a curta-metragem;*
- *Adorei trabalhar em grupo, com o conjunto de pessoas que me foi atribuído, embora alguns não trabalhem tanto quanto o necessário;*
- *Desenvolvi inúmeras capacidade e valores com todas as atividades em que participei;*
- *Foi um tempo de habituação, da minha parte, pois todo este projeto foi uma grande novidade para mim e daí a adaptação que tive que realizar;*
- *Aprendi a planear um vídeo através da explicação de alguns professores e da ajuda das minhas colegas de trabalho;*
- *O Projeto ajuda a ter mais responsabilidade e autonomia, gostei da dinâmica de grupo e da cooperação com as minhas colegas, a troca de ideias e a ajuda nos assuntos”.*

Estas frases referidas pelos alunos, revelam a aquisição de competências (conhecimentos, capacidades e atitudes), tais como:

- Aumento da Informação, do Saber Científico e Tecnológico e da Terminologia Linguística, sobre os incêndios florestais;
- Reforço do raciocínio de resolução de problemas, da reflexão e do pensamento crítico;
- Desenvolvimento de valores face à Natureza, sua importância e preservação;

- Desenvolvimento pessoal e do relacionamento interpessoal, através do trabalho de grupo;
- A importância do comprometimento, no trabalho de grupo, para a qualidade dos resultados;
- Aumento da capacidade de resiliência e de autonomia no trabalho, do pensamento crítico e criativo;
- Reconhecimento do papel dos pares, para além dos professores, na aprendizagem.

#### Conclusão

Assim, e em consonância com as diretivas do RER, através do desenvolvimento deste Projeto, deu-se um passo na formação cidadã, investiu-se em estratégias de conhecimento da prevenção e mitigação de riscos no sentido da construção gradual de uma cultura de segurança e de resiliência, ao possibilitar-se que os alunos:

- Construísem a sua própria formação e conhecimento sobre a nossa floresta e a problemática dos incêndios florestais, a sua prevenção e mitigação do risco, orientados pelos docentes;
- Reconhecessem o valor dos serviços do ecossistema floresta, atribuindo-lhe o seu múltiplo e justo significado e valor;
- Aprendessem a utilizar novos conceitos: risco, crise, perigo; suscetibilidade, assumindo-se como interveniente de uma estrutura de proteção civil;
- Aumentassem a sua formação pessoal e social, assim como a dos professores envolvidos, no sentido da construção gradual de uma cultura de segurança e de resiliência e de uma educação para o risco;
- Participassem ativamente na construção de soluções de problemas nacionais e regionais, reconhecendo os organismos públicos e organizações responsáveis com os quais se deve cooperar na proteção das suas comunidades e na preservação do bem comum que é a floresta.

A unicidade desta experiência pedagógica centrou-se em todo o contexto de mudança estrutural que o envolveu e na vontade e trabalho ativo e criativo de sete professores: Nazaré Cassiano, Dina Espada, Carlos Naré Silva, Horácio Neves, Isabel Martins, Carina Vieira, Ana Lúcia Correia e Anabella Vaz.

Queremos ter contribuído para a o lema do V Congresso Internacional de Riscos “Agir hoje para proteger o amanhã”, realizado de 12 a 16 de outubro de 2020, na Universidade de Coimbra - Portugal.

Dos vários trabalhos realizados, termina-se com uma das principais reflexões dos alunos:

“Se todos conhecêssemos bem os imensos serviços prestados pela floresta, o seu valor aumentaria e, queremos acreditar, que a causa de “fogo posto” diminuiria de frequência! A ignorância faz o crime!”

## Referências Bibliográficas

- APA - AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2017). *Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020*. Disponível em: [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/DESTAQUES/2017/ENEA/AF\\_Relatorio\\_ENEA2020.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2017/ENEA/AF_Relatorio_ENEA2020.pdf)
- IGU CGE - COMMISSION ON GEOGRAPHICAL EDUCATION OF THE INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL UNION (2016). *Carta Internacional para a Educação Geográfica*. Disponível em: <http://www.igu-cge.org/2016-charter/>
- Claudino, S. (2018). Educação Geográfica, trabalho de campo e cidadania. O projeto “Nós Propomos”-. In Veiga, F. (coord.). *O Ensino na Escola de Hoje - teoria, investigação e aplicação*, cap. 9, Climepsi Editores.
- CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO DE PORTUGAL (2011) Recomendação n.º 5/2011 - Educação para o Risco.
- Fernandes, S. e Lourenço, L. (2019). Grandes incêndios florestais de março, junho e outubro (fora do período crítico) em Portugal continental. *Territorium - Revista Internacional de Riscos*, n.º 26(II): Incêndios Florestais - no rescaldo de 2017. Editores: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança e IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra, 15-34.  
DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_26-2\\_2](https://doi.org/10.14195/1647-7723_26-2_2)
- Ferreira, P. C. (coord.) (2017). *Economia da floresta e ordenamento do território*, CES, junho.
- Galeana, L. (2016). Aprendizaje basado en proyectos. Disponível em: <http://www.ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf> (25 de agosto de 2018).
- Glossário MEFISTO “Forest Fire Glossary”, disponível em: [https://www.mefistoforestfires.eu/sites/default/files/annexes/forest\\_fire\\_multilingual\\_glossary\\_pt.pdf](https://www.mefistoforestfires.eu/sites/default/files/annexes/forest_fire_multilingual_glossary_pt.pdf)
- Kagan, S. (2013). *Cooperative learning structures*. San Clemente, CA: Kagan Publishing.
- Lourenço, L. (1996). Risco de Incêndio Florestal. *Encontro Pedagógico sobre Fogos Florestais*, ASEPIF. URL: [https://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Colectaneas\\_Cindinicas/Download/Colecao\\_II/Artigo\\_VI.pdf](https://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Colectaneas_Cindinicas/Download/Colecao_II/Artigo_VI.pdf)
- Lourenço, L. e Lopes, N. Cunha (2004). Incêndios Florestais, consequência e razão de ser de novas Mudanças Globais, *GeolNova*, Lisboa, n.º 9, “Ambiente e Mudanças Globais”, 45-64.  
URL: <http://geoinova.fcsh.unl.pt/revistas/files/n9-3.pdf>
- Lourenço, L. e Amaro A. (coord.) (2018). *Educação para a Redução dos Riscos*, volume: 2 da série “Estudos Cindinicos”. Editor: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, Coimbra, 95-10.  
DOI: [https://doi.org/10.34037/978-989-54295-1-6\\_2](https://doi.org/10.34037/978-989-54295-1-6_2)
- Lourenço, L. e Félix, F. (2019). As vagas de incêndios florestais de 2017 em Portugal continental, premissas de uma quarta ‘geração’?. *Territorium - Revista Internacional de Riscos*, n.º 26(II): Incêndios Florestais - no rescaldo de 2017. Editores: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança e IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra, 35-48.  
DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_26-2\\_3](https://doi.org/10.14195/1647-7723_26-2_3)
- ME - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2017). *Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania*. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Docs\\_referencia/estrategia\\_cidadania\\_original.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Docs_referencia/estrategia_cidadania_original.pdf)
- ME - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2017) *Perfil do aluno à saída da escolaridade obrigatória*. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto\\_Autonomia\\_e\\_Flexibilidade/perfil\\_dos\\_alunos.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf)
- ME - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2018) *Aprendizagens Essenciais - Geografia A*. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/10\\_geografia\\_a.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/10_geografia_a.pdf) - 10ºano; e em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/11\\_geografia\\_a.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/11_geografia_a.pdf) - 11ºano
- MEC - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA (2015). *Referencial de Educação para o Risco - Educação Pré-Escolar, Ensino Básico (1.º, 2.º e 3.º ciclos) e Ensino Secundário*. Direção-Geral da Educação e Autoridade Nacional de Proteção Civil. ISBN: 978-972-742-393-4, 115 p. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/educacao\\_Risco/documentos/referencial\\_risco.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/educacao_Risco/documentos/referencial_risco.pdf)
- Mira, M., e Lourenço, L. (2019). Grandes incêndios florestais de 17 de junho de 2017 em Portugal e exemplos da determinação das respetivas causas. *Territorium - Revista Internacional de Riscos*, n.º 26(II): Incêndios Florestais - no rescaldo de 2017. Editores: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança e IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra, 49-60.  
DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_26-2\\_4](https://doi.org/10.14195/1647-7723_26-2_4)
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Murga, M. (2018). Trabalho por Projetos. *Manual de formação docente*, Editora Santillana, 43-110.
- Oliveira, T. M. (2017). *A Transição Florestal e a Governança do Risco de Incêndio em Portugal nos últimos 100 anos*, ISA.
- Partidário, Mª do R. (s.d.). *Integração dos Serviços dos Ecossistemas na Avaliação de Impactos*, SENSU, IST. Disponível em: <https://www.apambiente.pt>

SEGURANÇA DO SETOR DE PETRÓLEO E GÁS NO BRASIL:  
CLIMA PASSADO E CENÁRIOS FUTUROS FRENTE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS\*

SAFETY OF THE OIL AND GAS SECTOR IN BRAZIL:  
PAST CLIMATE AND FUTURE SCENARIOS FACED WITH CLIMATE CHANGE

Daniel Pires Bitencourt

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (Brasil)  
ORCID 0000-0001-6727-4290 [daniel.bitencourt@fundacentro.gov.br](mailto:daniel.bitencourt@fundacentro.gov.br)

Valéria Ramos Soares Pinto

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (Brasil)  
ORCID 0000-0001-9659-2239 [valeria.pinto@fundacentro.gov.br](mailto:valeria.pinto@fundacentro.gov.br)

RESUMO

As emissões, incêndio ou explosão de substâncias perigosas de grande magnitude são chamadas de acidentes ampliados. Tais eventos podem ser causados ou agravados pela condição atmosférica. O objetivo deste artigo é abordar variáveis e eventos atmosféricos no Brasil com potencialidade de prejuízo à segurança do setor de petróleo e gás. Para tanto, analisa-se o vento, temperatura e precipitação, assim como as descargas elétricas, ondas de calor e tornados, em 12 subáreas com extração de petróleo e gás ou refino, armazenamento e transporte destes produtos. O clima passado (1961-2000) é analisado por meio de simulações numéricas e com base na literatura científica. Tanto para o período de 1961-2000 quanto para as projeções futuras (2020-2099), as quais consideram dois possíveis cenários, um otimista e outro pessimista, são calculados os riscos de ocorrência de valores extremos de temperatura e vento. Quanto a temperatura máxima, os resultados das projeções mostraram risco maior para o período de clima futuro em relação ao clima passado, sendo mais significativo nas subáreas da região tropical do Brasil. Nas projeções com cenário climático pessimista, há tendência de risco máximo nessas áreas tropicais. Quanto aos valores extremos da velocidade do vento, tanto as projeções otimistas como as pessimistas apontam para risco oscilando entre 1 e 2, numa escala de 0 a 4, durante o período de clima futuro, que é o mesmo padrão observado durante o período de clima passado.

**Palavras-chave:** Acidente ampliado, petróleo e gás, risco atmosférico, mudança climática.

ABSTRACT

Emissions, fire, or explosions of harmful substances are called a major accident. Such events can be caused or aggravated by atmospheric conditions. The purpose of this paper is to address the variables and events of the atmosphere in Brazil with the potential for harming the safety of the oil and gas sector. The wind, temperature, and precipitation, as well as lightning, heatwaves, and tornadoes, are analysed for 12 sub-areas with extraction oil and gas or the refining, storage, and transport of their products. Past climate (1961-2000) is analysed through numerical simulation and scientific literature. The risks of extreme values for temperature and wind were calculated for both the 1961-2000 period and future projections (2020-2099), which consider two possible scenarios, one optimistic and one pessimistic. Regarding the maximum temperature, projection results show increased risk for the future period compared with past climate, with more significant impact on the tropical sub-areas of Brazil. Considering the pessimistic scenario, the trend is for maximum risk in these tropical areas. In terms of extreme wind speed, the optimistic and pessimistic projections both show risk varying from 1 to 2, on a scale of 0 to 4 in the future climate period, which is the same standard observed during the past climate.

**keywords:** Major accident, oil and gas, atmospheric risk, climate change.

\* O texto deste artigo foi submetido em 16-04-2020, sujeito a revisão por pares a 28-04-2020 e aceite para publicação em 24-10-2020.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

A Convenção 174 da Organização Internacional do Trabalho (ILO, 2019) define como “*acidente maior*” ou “*acidente ampliado*” as ocorrências repentinas decorrentes de determinada atividade que provoque emissão, incêndio ou explosão de grande magnitude, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas. A ILO (2019) também considera que esse tipo de acidente implica em grave perigo, imediato ou retardado, para os trabalhadores, à população ou ao meio ambiente. Freitas *et al.* (2000) apontam que o termo “*maior*” acaba induzindo uma interpretação eticamente equivocada de “*menor importância*” aos outros tipos de acidentes. Os autores reforçam que a denominação “*acidentes ampliados*” expressa melhor a conotação de ampliação das consequências do acidente no espaço e no tempo, com impactos também ampliados à saúde física e mental da sociedade e ao meio ambiente. Evitando, portanto, a denominação “*maior*”, não há desqualificação de outros tipos de acidentes, tais como os acidentes de trabalho, muito embora, no caso de acidentes ampliados em instalações industriais, essas ocorrências se configurem primariamente como acidentes de trabalho, uma vez que os trabalhadores são a maioria das vítimas (Freitas *et al.*, 2000). Por outro lado, as áreas industriais atraem a população de mais baixa renda, que vive em condições precárias, o que aumenta ainda mais sua vulnerabilidade frente aos riscos de acidentes ampliados (Freitas, 2000).

O Brasil já foi palco de acidentes ampliados em diferentes setores, tais como as recentes tragédias na mineração ocorridas nos municípios de Mariana (2015) e Brumadinho (2019), no estado de Minas Gerais, com centenas de vítimas fatais e imensuráveis impactos ambientais. No setor aeroespacial, ocorreu em 2003 uma explosão na base de Alcântara, estado do Maranhão, matando 21 pessoas. Na indústria química, o acidente ampliado em Paulínia, estado de São Paulo (SP), entre as décadas de 1990 e 2000, contaminou o meio ambiente (ar, solo e água) e resultou em intoxicações agudas e crônicas da população (Aliaga, 2016). Em 2015, ocorreu incêndio e explosão em um tanque de armazenamento com vazamento de produto químico a base de cloro no terminal marítimo de Alemoa, Santos-SP, causando a morte de milhares de peixes. Em 2016, um incêndio provocado pela reação da água da chuva com o produto químico armazenado em Guarujá-SP liberou uma nuvem de gás formada por ácido dicloroisocianúrico de sódio, causando a morte de duas pessoas e a evacuação de centenas de outras.

Além dos acidentes mencionados acima, foram também registrados no Brasil vários acidentes envolvendo o setor de petróleo e gás. Freitas *et al.* (1995) registraram a explosão da esfera de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), na refinaria de Duque de Caxias, estado do Rio de Janeiro (RJ), com a morte de 38 trabalhadores em

1972 e o descarrilamento de trens com 126 mil litros de gasolina, seguido de incêndio e explosão, no município de Pojuca, estado da Bahia, matando 48 e ferindo 162 pessoas em 1983. Em fevereiro de 1984, no município de Cubatão-SP, o vazamento de 700 mil litros de gasolina de um duto provocou um incêndio de grandes proporções, matando 93 pessoas e desabrigando mais de 3 mil moradores da Vila Socó, segundo dados oficiais. Contudo, até hoje esses números são contestados por entidades e testemunhas que vivenciaram o episódio, acreditando-se que cerca de 500 pessoas possam ter morrido no episódio. Também em 1984, a explosão de uma plataforma de petróleo na Bacia de Campos-RJ matou 37 e feriu 19 trabalhadores (Freitas *et al.*, 2000). No ano de 2000, outros três acidentes ampliados foram registrados no setor de petróleo e gás. O primeiro foi novamente na refinaria de Duque de Caxias-RJ, onde o rompimento de um duto derramou 1,3 milhão de litros de óleo combustível na Baía de Guanabara, causando grande desastre ambiental e afetando as comunidades da região. O segundo acidente de 2000 ocorreu em Araucária, estado do Paraná (PR), onde o vazamento de 4 milhões de óleo cru, que estava sendo transportado via oleoduto, causou contaminação ambiental nos rios Barigui e Iguaçu. No terceiro acidente ampliado de 2000, a colisão de um navio com o pier do Terminal de São Sebastião-SP liberou 86 mil litros de óleo que, levados pelo vento e correnteza oceânica, atingiu as praias de São Sebastião e Ilha Bela. No ano seguinte, em 2001, em Morretes-PR, ocorreu outro desastre ambiental causado por rompimento de oleoduto, ocasionando o vazamento de 50 mil litros de óleo. Ainda em 2001, a colisão de um navio com uma pedra derramou 392 mil litros de nafta no mar. Nesse mesmo ano, a explosão seguida de incêndio no Campo do Roncador, Bacia de Campos-RJ, resultou em 11 mortes e liberação de 78.400 barris de óleo diesel e petróleo, culminando com o afundamento da plataforma semi-submersível (Bertoli e Ribeiro, 2006).

Este artigo não tratará das possíveis relações entre as condições atmosféricas e os acidentes ampliados ocorridos no passado. A proposta deste trabalho é de contribuir, no âmbito das informações climáticas disponíveis e através do cálculo de risco em relação as variáveis atmosféricas temperatura e vento, com os planos de ação preventiva de acidentes ampliados no setor de petróleo e gás, com intuito de proteger os trabalhadores, população e meio ambiente. A intenção é aprimorar o debate da gestão em segurança sob a consideração dos aspectos climáticos, favorecendo ações que busquem evitar futuros acidentes ampliados ou, pelo menos, minimizar os impactos sociais e ambientais decorrentes desses acidentes. Portanto, o principal objetivo do estudo é abordar os eventos naturais atmosféricos que ocorrem no Brasil, em suas diferentes escalas de tempo e espaço, que, segundo estudos prévios, são causa ou parte das causas de acidentes

ampliados no setor de petróleo e gás. A climatologia e as projeções futuras frente as mudanças climáticas dos principais eventos naturais atmosféricos, assim como o risco de ocorrência de temperatura e velocidade do vento extremos, são analisadas a fim de contribuir para a criação ou ajuste de políticas públicas voltadas ao setor de petróleo e gás no Brasil.

### Fundamentação teórica

Nesta seção, são apresentados os eventos naturais atmosféricos com implicações marcantes à segurança do setor de petróleo e gás, assim como a localização aproximada das áreas brasileiras (mar e terra) de atuação deste setor.

#### *Eventos naturais atmosféricos*

As condições atmosféricas são comumente relacionadas com os acidentes ampliados, seja como parte da causa ou como determinantes da abrangência e intensidade dos impactos pós-acidente. Em relação a este último aspecto, Thaning e Baklanov (1997) e Benamrane *et al.* (2013) mostraram o uso da simulação numérica da atmosfera para definir o transporte de partículas radioativas lançadas por acidentes ampliados em usinas nucleares, ressaltando a importância do acesso aos resultados de dispersão atmosférica para apoiar o planejamento e dar respostas de emergência em casos de propagação de nuvens perigosas, possibilitando a correta tomada de medidas preventivas. Para o Brasil, Junior e Lorenzi (2007) simularam cenários de exposição do dióxido de enxofre proveniente de um acidente ampliado na indústria química.

Alguns autores listam quais são os eventos atmosféricos mais prejudiciais à segurança do setor de petróleo e gás e definem os seus impactos detalhadamente para diferentes processos, tais como refino, armazenamento e transporte de óleo e gás (Cruz e Krausman, 2013; Sengul *et al.*, 2012; Landucci *et al.*, 2012; Krausmann *et al.*, 2011; Renni *et al.*, 2010; Cruz *et al.*, 2000). Nos EUA, o furacão é um dos principais sistemas meteorológicos estudado (Godoy, 2007; Cruz *et al.*, 2001), uma vez que este sistema meteorológico é causa de tornados, ventos fortes, inundações e descargas elétricas. No Brasil, houve o registro histórico de apenas um furacão, denominado de Furacão Catarina por ter atingido principalmente a costa do estado de Santa Catarina em março de 2004. Contudo, embora o atual clima brasileiro não favoreça a ocorrência de furacões, muitas áreas com instalações do setor de petróleo e gás são suscetíveis à ocorrência de tornados, ventos fortes, inundações e descargas elétricas, além das ondas de calor que tem ocorrido nos últimos anos com maior frequência e intensidade (Geirinhas *et al.*, 2017; Bitencourt *et al.*, 2016).

Ainda sob a consideração do setor de petróleo e gás, Cruz e Krausmann (2013) apresentaram uma visão geral da vulnerabilidade dos processos operacionais frente as mudanças climáticas, concluindo que os possíveis novos cenários climáticos e os eventos meteorológicos extremos representam uma ameaça real para a segurança do setor. As operações envolvendo gás natural, por exemplo, devem ser totalmente reprogramadas sob condições de eventos meteorológicos extremos, exigindo modificações de planos desde a produção até a transmissão e distribuição do gás (Cho *et al.*, 2018). Segundo ainda Cruz e Krausmann (2013), o perigo das condições extremas de tempo é particularmente maior em áreas costeiras de baixa altitude que, para o caso do Brasil, é onde estão localizadas a maior parte das instalações de petróleo e gás. Em termos de vulnerabilidade, cabe ressaltar que a zona costeira concentra 2/3 da população humana, tendo sido a região de ocupação preferencial no Brasil também (Vitte, 2003). Nos Estados Unidos (EUA), 3 % de todas as liberações de materiais perigosos são causadas por eventos naturais (Sengul *et al.*, 2012). Muitas instalações do setor de petróleo e gás contam com tanques de armazenamento, os quais podem ser danificados por ventos fortes, tornados, descargas elétricas e inundações (Cruz *et al.*, 2001), liberando substâncias perigosas de grande impacto às pessoas e ao meio ambiente (Krausmann *et al.*, 2011; Landucci *et al.*, 2012). De acordo com Godoy (2007), além das inundações, a ocorrência de vento forte também é altamente perigosa. Por outro lado, segundo Renni *et al.* (2010), entre os eventos naturais, as descargas elétricas (relâmpagos) apresentam-se como causa mais frequente de liberação tóxica e incêndio em tanques de armazenamento de óleo, diesel ou gasolina. Zou (2018) chama atenção para o efeito da mudança climática na carga de ondas no mar que pode diminuir o prazo para fadiga das estruturas de exploração petrolífera (*Offshore*). Também direcionado às operações *Offshore*, Andrioni *et al.* (2019) avaliaram os impactos das mudanças climáticas para as instalações de petróleo e gás da Bacia de Campos.

#### *Áreas de Atuação do Setor de Petróleo e Gás*

De acordo com as informações da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), disponíveis em <http://www.anp.gov.br/>, as áreas brasileiras (mar e terra) onde existem exploração e produção de óleo e gás, produção de derivados de petróleo e processamento de gás natural, armazenamento/movimentação de produtos líquidos e movimentação/estocagem de gás natural contemplam aproximadamente toda a zona costeira do Brasil e algumas áreas interioranas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Norte, conforme delimitado pelas subáreas 1 a 12 (fig. 1).

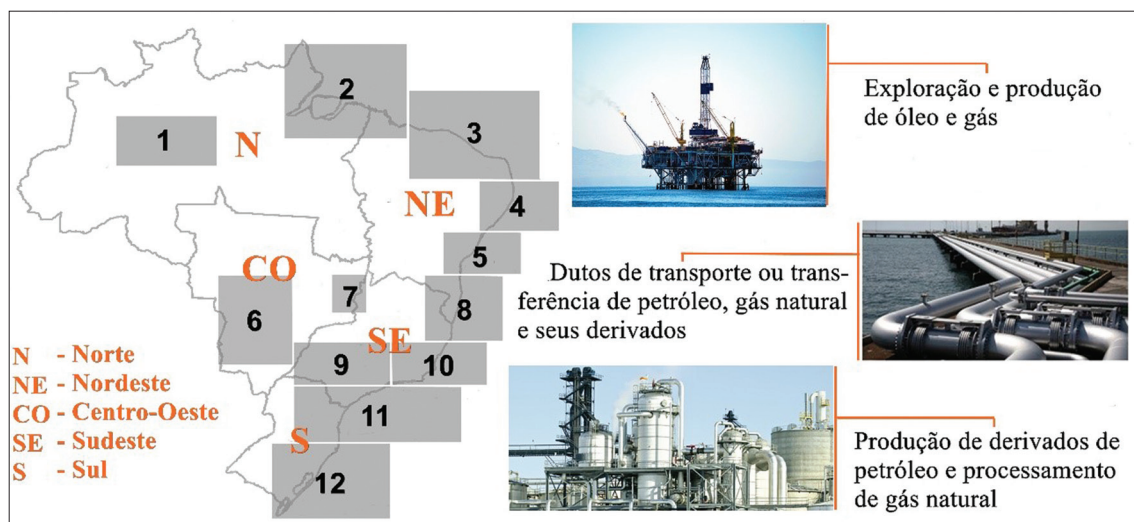


Fig.1 - Subáreas (1 a 12) selecionadas para avaliação dos eventos naturais atmosféricos e imagens ilustrativas de três instalações do setor de petróleo e gás (Fonte das imagens: <http://www.anp.gov.br/>).

Fig.1 - Subareas (1 to 12) selected for the assessment of natural atmospheric events and illustrative images of three facilities in the oil and gas sector (Source of images: <http://www.anp.gov.br/>).

### Procedimentos metodológicos

Os eventos naturais atmosféricos são analisados individualmente para as subáreas 1 a 12 (fig. 1) por intermédio do clima passado e futuro. O clima passado é baseado na literatura científica, com informações sobre a frequência de ocorrência de incidência de descargas elétricas (*des*), de ondas de calor (*oc*) e da susceptibilidade para ocorrência de tornados. Além disso, para a série temporal de 40 anos, entre 1961 e 2000, utilizando resultados de simulação numérica, apresenta-se a média e desvio padrão da velocidade do vento média diária ( $V$ , em  $m\ s^{-1}$ ), temperatura máxima diária ( $T_{mx}$ , em  $^{\circ}C$ ) e precipitação acumulada em 24 horas ( $P$ , em mm). Considerando tanto o período de clima passado (1961-2000) do Modelo Climático Regional Eta quanto as projeções de clima futuro (2020-2099) deste mesmo modelo, calcula-se o risco de ocorrência de valores extremos da temperatura máxima e da velocidade média diárias. Conforme estudos apresentados nas seções anteriores, o vento apresenta-se como uma das principais variáveis atmosféricas na consideração de risco ao setor de petróleo e gás. Da mesma forma, para o Brasil, por ser composto por áreas tropicais e subtropicais, o valor máximo diário da temperatura do ar é um importante parâmetro causador de tempestades provenientes do aquecimento diurno.

O Modelo Climático Regional Eta (Chou *et al.*, 2005) foi desenvolvido pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil. Os resultados possuem resolução temporal diária e foram obtidos da plataforma PROJETA, disponível em [www.projeta.cptec.inpe.br](http://www.projeta.cptec.inpe.br).

As simulações usaram uma abordagem dinâmica de downscaling (Pesquero *et al.*, 2009; Chou *et al.*, 2014a; Chou *et al.*, 2014b) em uma resolução horizontal de 20 km, aninhada com o modelo climático HadGEM2-ES do Met Office Hadley Center (MOHC). As projeções futuras de mudanças climáticas até 2099 consideraram duas vias de concentração representativa (Representative Concentration Pathways (RCP - RCP): RCP 4.5 e RCP 8.5 (Van Vuuren *et al.*, 2011a; Van Vuuren *et al.*, 2011b; Moss *et al.*, 2010). O cenário do RCP 4.5 se refere a emissões moderadas (cenário otimista), enquanto o cenário do RCP 8.5 se refere a altas emissões (cenário pessimista). Para o RCP 4.5 moderado, o forçamento radiativo aumenta quase linearmente até cerca de 2060 e depois diminui até o final do século. Para o alto RCP 8.5, há um aumento contínuo de gases de efeito estufa até 2099.

O risco de ocorrência de valores extremos (*rve*) tomou como base a ferramenta bandas de controle, similarmente como realizado para o cálculo de risco de estresse térmico no estudo de Bitencourt *et al.* (2019). Para o cálculo de *rve*, primeiramente obtém-se os percentis 40, 55, 70 e 85% da série de dados diários de 1961 a 2000 do Modelo Climático Regional Eta. Os resultados dos percentis  $P_{40}$ ,  $P_{55}$ ,  $P_{70}$  e  $P_{85}$  para as variáveis (*var*)  $T_{mx}$  e  $V$  são obtidos para cada subárea mostrada na fig. 1, definindo-se quatro faixas de valores: A:  $P_{40} \leq var < P_{55}$ , B:  $P_{55} \leq var < P_{70}$ , C:  $P_{70} \leq var < P_{85}$  e D:  $var \geq P_{85}$ . Posteriormente, para cada década dos períodos de clima passado (1961-2000) e de clima futuro (2020-2099), calcula-se a frequência (*f*) de ocorrência na qual *var* (ou seja,  $T_{mx}$  ou  $V$ ) é registrada nas faixas A, B, C e D. Considerando risco nulo ( $rve = 0$ ) quando  $var < P_{40}$ , teremos o cálculo parcial de risco dado por  $rve_A = (f/25) \times 0,25$ ,  $rve_B = (f/25) \times 0,5$ ,

$rve_c = (f/25) \times 0,75$  e  $rve_d = (f/25) \times 1$  para as faixas A, B, C e D, respectivamente. Os diferentes pesos atribuídos para cada faixa de valores (0,25 para faixa A, 0,50 para faixa B, 0,75 para faixa C e 1 para faixa D) determinam que o risco será tão maior quanto maior forem a frequência de ocorrência e a intensidade do evento, tal como é dada na definição de bandas de controle. Neste caso, a “intensidade” do evento está relacionada com os valores de  $T_{mx}$  ou V, ou seja, quanto maior o valor de *var* maior será a intensidade. O resultado final do *rve*, que varia de zero (risco nulo) a 4 (risco máximo), é dado pela soma dos riscos em cada faixa de valores:

$$rve = rve_A + rve_B + rve_C + rve_D.$$

## Resultados e discussão

### *Clima Passado: 1961-2000*

Com os maiores índices pluviométricos entre fevereiro e maio, a subárea 1 é a mais chuvosa de todas, totalizando em média 2221 mm ano<sup>-1</sup>, devido as altas temperaturas e a elevada umidade no ar proveniente da floresta Amazônica. Na sequência, aparecem as subáreas 2, 3, 6, 7, 9, 10, 11 e 12, com precipitação acumulada ( $P_o$ ), aproximadamente, entre 1000 e 1500 mm ano<sup>-1</sup>. Nas subáreas 2 e 3 os acumulados de precipitação concentram-se entre fevereiro e abril, na subárea 6 entre outubro e fevereiro, nas subáreas 7 e 9 entre dezembro e fevereiro, na subárea 10 entre novembro e fevereiro, na subárea 11 entre dezembro e março e na subárea 12 entre junho e outubro. As demais subáreas (4, 5 e 8) apresentam aproximadamente precipitação acumulada de 640 a 880 mm ano<sup>-1</sup>, sendo maio a julho a época mais chuvosa na subárea 4 e outubro a janeiro nas subáreas 5 e 8 (fig. 2).

A segurança nas instalações do setor de petróleo e gás é fortemente prejudicada tanto pela escassez de precipitação, que pode causar erosão e favorecer a danificação de oleodutos, como pelo excesso de precipitação, que pode causar inundações (Cruz e Krausmann, 2013; Landucci *et al.*, 2012; Krausmann *et al.*, 2011), com prejuízos, por exemplo, às instalações de armazenamento. Nesse sentido, é importante a avaliação dos recordes de precipitação acumulada em 24 horas ( $P_{rd}$ ), uma vez que este parâmetro pode servir como comparativo entre as subáreas (fig. 2). Notamos que  $P_{rd}$  das doze subáreas apresenta valores entre 25 a 68 mm dia<sup>-1</sup>, indicando que o acumulado diário da precipitação mais significativo da série temporal não é extremo e também não difere muito entre as subáreas, apesar da significativa extensão territorial do Brasil (8.516.000 km<sup>2</sup>). Entretanto, ressaltamos que esses resultados são obtidos de modelo numérico que, embora tomem como base dados meteorológicos observados,

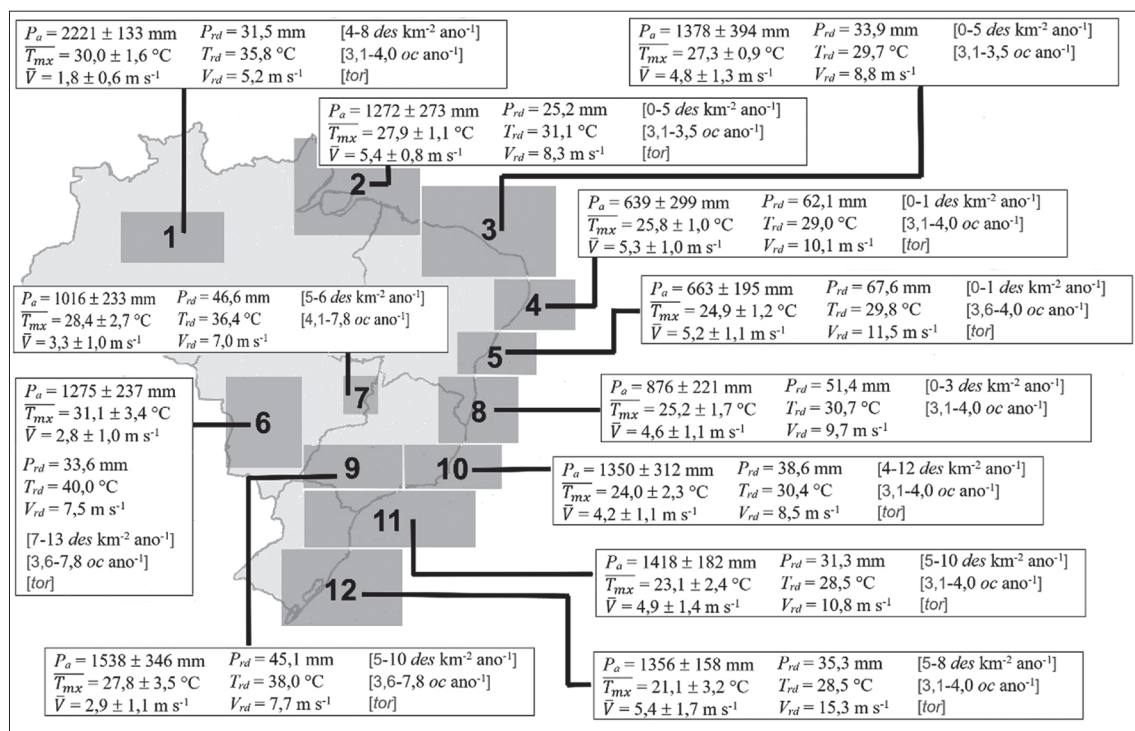
tendem a homogeneizar os dados espacialmente a fim de não criar “ruídos” (valores discrepantes) pontuais que possam prejudicar as análises. Contudo, principalmente em se tratando da precipitação, que é altamente heterogênea espacialmente, a realidade observacional mostra-se diferente, podendo ocorrer precipitação extremamente intensa em todas as subáreas com instalações do setor de petróleo e gás. Em todo o Brasil ocorrem sistemas meteorológicos capazes de provocar precipitação superior a 100 mm dia<sup>-1</sup>, tais como a Zona de Convergência Intertropical (Norte e Nordeste), a Zona de Convergência do Atlântico Sul (Sudeste e Centro-Oeste), os Vórtices Ciclônicos, Ciclones Extratropicais, Frentes Frias e os Complexos Convectivos de Mesoescala (Sul, Sudeste e Centro-Oeste), entre outros tantos (Cavalcanti *et al.*, 2009).

Determinadas ocorrências de precipitação intensa são oriundas de nuvens de tempestade, sob as quais, todas as operações envolvendo gás natural devem ser reprogramadas, respeitando procedimentos específicos na produção, liquefação e regasificação, no estoque, no transporte e comércio marítimo e na transmissão e distribuição do gás (Cho *et al.*, 2018). Dependendo da região brasileira, as tempestades podem ser acompanhadas de granizo e descargas elétricas do tipo nuvem-solo. Este último fenômeno atmosférico se apresenta altamente prejudicial às instalações de petróleo e gás (Sengul *et al.*, 2012; Renni *et al.*, 2010; Godoy, 2007; Cruz *et al.*, 2001) e deve ser fortemente considerado como um fator de risco no Brasil, uma vez que o país está entre os de maior incidência de descarga elétrica no mundo (Pinto e Pinto, 2003). A climatologia de descarga elétrica (*des*) esquematizada na fig. 2, a qual foi baseada em avaliação dos resultados apresentados por Pinto Jr (2019), mostra que as subáreas 2, 3, 4, 5 e 8, localizadas na zona costeira do Norte e Nordeste, apresentam as menores incidências de descarga elétrica, com no máximo 5 *des* km<sup>-2</sup> ano<sup>-1</sup>. Por outro lado, este tipo de ocorrência é bem maior para as subáreas 1 e 11, onde podem ocorrer até 10 *des* km<sup>-2</sup> ano<sup>-1</sup>, e pelo menos para parte das demais subáreas (6, 7, 9, 10 e 12), onde o mapeamento de Pinto Jr (2019) aponta ocorrências de até 15 *des* km<sup>-2</sup> ano<sup>-1</sup>. Pinto Jr *et al.* (2013) constataram aumento significativo a partir do final do século XIX na incidência de tempestades acompanhadas de descarga elétrica nas cidades de Campinas e São Paulo, no estado de SP. Os autores associaram essa tendência de aumento à elevação da temperatura na superfície do solo provocada pela acelerada urbanização dessas cidades. Contudo, é importante ressaltar que o aumento das temperaturas, com consequente aumento das tempestades e descargas elétricas, tem sido verificado a partir dos anos 2000 para praticamente todo o Brasil, conforme documentado por Geirinhas *et al.* (2017), Bitencourt *et al.* (2016) e Ceccherini *et al.* (2016), indicando que a

causa não é exclusivamente a urbanização e que, muito provavelmente, estas tendências de aumento do calor já são efeitos das mudanças climáticas.

Com estudo direcionado à países de tempo frio, Rosenfeld (2015) avaliou a exposição de gasodutos às temperaturas baixas e encontrou que o frio pode ameaçar os dutos por uma série de circunstâncias, tais como cargas nos componentes devido ao acúmulo de neve e gelo, tensões térmicas devido a temperaturas extremamente baixas e expansão confinada de água gelada nos componentes. Embora, em geral, as ondas de frio no Brasil sejam de moderada a baixa intensidade, algumas situações de tempo, entre os meses de junho e agosto, podem provocar temperaturas negativas por períodos de algumas horas em parte das subáreas 6, 9, 10, 11 e 12, possibilitando o congelamento dos componentes da estrutura de transporte de gás. Eventualmente ocorre frio extremamente intenso no Sul do Brasil, tal como a onda de frio de julho de 2013 que provocou neve em 126 municípios do estado de Santa Catarina, incluindo o incomum registro na área litorânea (Fernandes *et al.*, 2016). Por outro lado, Cruz e Krausmann (2013) abordaram alguns aspectos relacionados a diminuição da segurança do setor de petróleo e gás devido as temperaturas elevadas. Nesse sentido, os processos relacionados a extração e transporte do petróleo e gás, ao refino do petróleo e a distribuição e entrega do petróleo e gás merecem considerável atenção, uma vez que o Brasil apresenta temperaturas muito elevadas em boa parte do ano e que, também, as tendências dos últimos anos tem sido de intensificação do calor (Geirinhas *et al.*, 2017; Bitencourt *et al.*, 2016; Ceccherini *et al.*, 2016). Voltando a síntese da climatologia apresentada na fig. 2, notamos que as subáreas mais quentes são aquelas afastadas da zona costeira, com média da temperatura máxima diária de 31,1 °C na subárea 6, 30 °C na subárea 1 e 28,4 °C na subárea 7. Os recordes históricos para essas subáreas são extremamente altos, atingindo, respectivamente, os valores de 40, 35,8 e 36,4 °C. Os valores de  $\overline{T_{mx}}$  são próximos ou maiores que 25 °C e de  $T_{rd}$  próximos ou maiores que 29 °C nas subáreas 2, 3, 4, 5, 8 e 9. Nas demais subáreas (10, 11 e 12), que compõe a zona costeira subtropical do Brasil, onde as massas de ar frio provocam declínio das temperaturas nos meses de inverno, a  $\overline{T_{mx}} \leq 24$  °C, porém com  $T_{rd}$  também elevado, variando entre 28,5 e 30,4 °C. Esse resultado mostra que, mesmo nas subáreas onde ocorrem avanços de massas de ar frio, caracterizando a existência de estação fria, a temperatura máxima diária na primavera e verão pode ser extrema devido a atuação de ondas de calor (ver indicação de oc na fig. 2) que, conforme documentado por Bitencourt *et al.* (2016) e Bitencourt (2019), tem sido cada vez mais intensas, frequentes e espacialmente abrangentes no centro-sul do Brasil.

O vento intenso é outra situação de tempo que favorece o aumento do risco de acidente ampliado no setor de petróleo e gás (Godoy, 2007; Cruz *et al.*, 2001). No sudeste da América do Sul, o ciclone extratropical aparece como um importante sistema meteorológico causador de ventos intensos (Cardoso *et al.*, 2012) que, juntamente com a elevação da ondulação no mar, é muitas vezes parte das causas de incidentes com pequenas embarcações na costa brasileira (Fuentes *et al.*, 2013). O vento intenso por influência de ciclones extratropicais é aproximadamente constante (durando períodos de horas) e ocorre em áreas mais abrangentes, sendo mais crítico para as instalações de petróleo e gás ao sul de 27 °S de latitude (Bitencourt *et al.*, 2010), que contempla aproximadamente as subáreas 11 e 12. É também ao sul da latitude de 27 °S que, em situações mais extremas, ocorrem os chamados ciclones extratropicais “explosivos” ou “bomba”, denominados assim devido a sua rápida intensificação e potencial para geração de ventos intensos (Bitencourt *et al.*, 2013). Porém, outros sistemas meteorológicos como Frentes Frias, Complexos Convectivos de Mesoescala ou situações extremas de calor e umidade podem formar nuvens de tempestade que, além da precipitação, do granizo e das descargas elétricas, causam também ventos intensos. Os ventos intensos provenientes de aquecimento diurno podem ser observados em todas as subáreas de atuação do setor de petróleo e gás, ocorrendo de forma momentânea e localizada (são os chamados “ventos de rajada”). As tempestades, em situação de muita instabilidade atmosférica, podem evoluir para uma “super célula” e favorecer a formação de tornado, que embora com frequência rara e atuação muito localizada, é considerado como um dos eventos naturais atmosféricos mais perigosos e destruidores e, portanto, requerendo planos de ação específicos para a ocorrência desses eventos nas áreas com instalações do setor de petróleo e gás. Apresentados os valores climatológicos da média diária da velocidade do vento ( $\overline{V}$ ) e o recorde diário (não se trata dos ventos de rajada e sim da velocidade média diária mais alta) registrado na série temporal de 1961-2000 ( $V_{rd}$ ) para cada subárea com instalações do setor de petróleo e gás (fig. 2). Estes resultados mostram  $\overline{V}$  variando de 1,8 a 5,4 m s<sup>-1</sup> e  $V_{rd}$  variando de 5,2 a 15,3 m s<sup>-1</sup>. De acordo com o levantamento publicado por Dias (2011), excetuando as subáreas 3, 7 e 8, em todas as demais já foi registrado a ocorrência de pelo menos um evento de tornado. Entretanto, as subáreas 9, 10, 11 e 12 são significativamente mais susceptíveis em relação as demais para a ocorrência deste tipo de tempestade. O centro-sul brasileiro, que inclui as subáreas 6, 9, 10, 11 e 12, é parte de uma área sul-americana que concentra as maiores frequências e intensidades de tempestades (Nunes *et al.*, 2019; Brooks *et al.*, 2003; Goliger e Milford, 1998).



**Fig. 2 - Climatologia (1961-2000) da precipitação acumulada no ano (Jan a Dez) ( $P_a$ ), da temperatura máxima diária ( $\overline{T_{mx}}$ ) e da velocidade do vento média diária ( $\overline{V}$ ) e os respectivos valores de desvio padrão (a direita de  $\pm$ ). Os valores de  $P_{rd}$ ,  $T_{rd}$  e  $V_{rd}$  são os registros registrados na série temporal de 1961-2000 de  $P$ ,  $T_{mx}$  e  $V$ . As informações em “[ ]” mostram a incidência de descargas elétricas (des) e ondas de calor (oc) nas porções de terra de cada subárea. O indicativo tor marca quais subáreas são susceptíveis a ocorrência de tornados.**

**Fig. 2 - Climatology (1961-2000) of the annual precipitation (Jan to Dec) ( $P_a$ ), daily maximum temperature ( $\overline{T_{mx}}$ ) and the daily average wind speed ( $\overline{V}$ ) and the respective standard deviation (to the right of  $\pm$ ).  $P_{rd}$ ,  $T_{rd}$  and  $V_{rd}$  are the record values in the 1961-2000 time series of  $P$ ,  $T_{mx}$  and  $V$ . The information in “[ ]” shows the incidence of lightning strikes (des) and heat waves (oc) on land of each subarea. The “tor” marks subareas where tornadoes are likely to occur**

### Risco de Valores Extremos

Simulações numéricas para o período da atualidade até o final do século têm mostrado aumento da temperatura e velocidade do vento na América do Sul, diminuição na precipitação sobre o Nordeste do Brasil e aumento na região Sul e no oeste da região Norte (Silva e Haas, 2016). O aquecimento do planeta por conta das mudanças climáticas tem favorecido aumento local da temperatura máxima diária, além de maiores períodos (dias consecutivos) com anomalias positivas de temperatura (Brooks, 2013). Juntamente com outros fatores atmosféricos, os dias quentes são altamente favoráveis para a ocorrência de tempestades, as quais são geralmente acompanhadas por descargas elétricas, ventos intensos e altos índices pluviométricos. Exposto isso, avaliaremos aqui o risco de ocorrência de temperatura máxima ( $T_{mx}$ ) e de velocidade do vento ( $V$ ) extremos, para cada subárea com atividades do setor de petróleo e gás.

Para o caso da  $T_{mx}$  do dia, as projeções climáticas do período de 2020 a 2099 mostram claramente maior risco de valor extremo (rve) em relação ao clima passado (fig. 3). Notamos que em todas as subáreas, na escala de 1 a 4, rve para  $T_{mx}$ , em geral, oscilou entre 1 e 1,5 nas décadas de 1960, 1970, 1980 e 1990 (fig. 3). Durante este período de 40 anos de clima passado, observou-se rve  $\approx 2$  somente nas subáreas 2 e 3 para a década de 1990 e nas subáreas 6 e 9 para a década de 1970. As projeções para o clima futuro apontam rve para  $T_{mx}$  entre 2 e 4 em todas as subáreas (fig. 3). Notadamente, o risco é maior nas subáreas localizadas no domínio brasileiro tropical, onde as frequências dos altos valores de  $T_{mx}$  são maiores. As projeções que consideram RCP 8.5 (cenário pessimista) indicam rve entre 3 e 4 já a partir da década de 2030 em praticamente todas as subáreas. Considerando projeções RCP 4.5 (cenário otimista), o risco é menor, mas ainda assim muito alto e quase sempre superior a 3. Para diferentes momentos do clima futuro, as projeções mais pessimistas apontam risco máximo nas subáreas

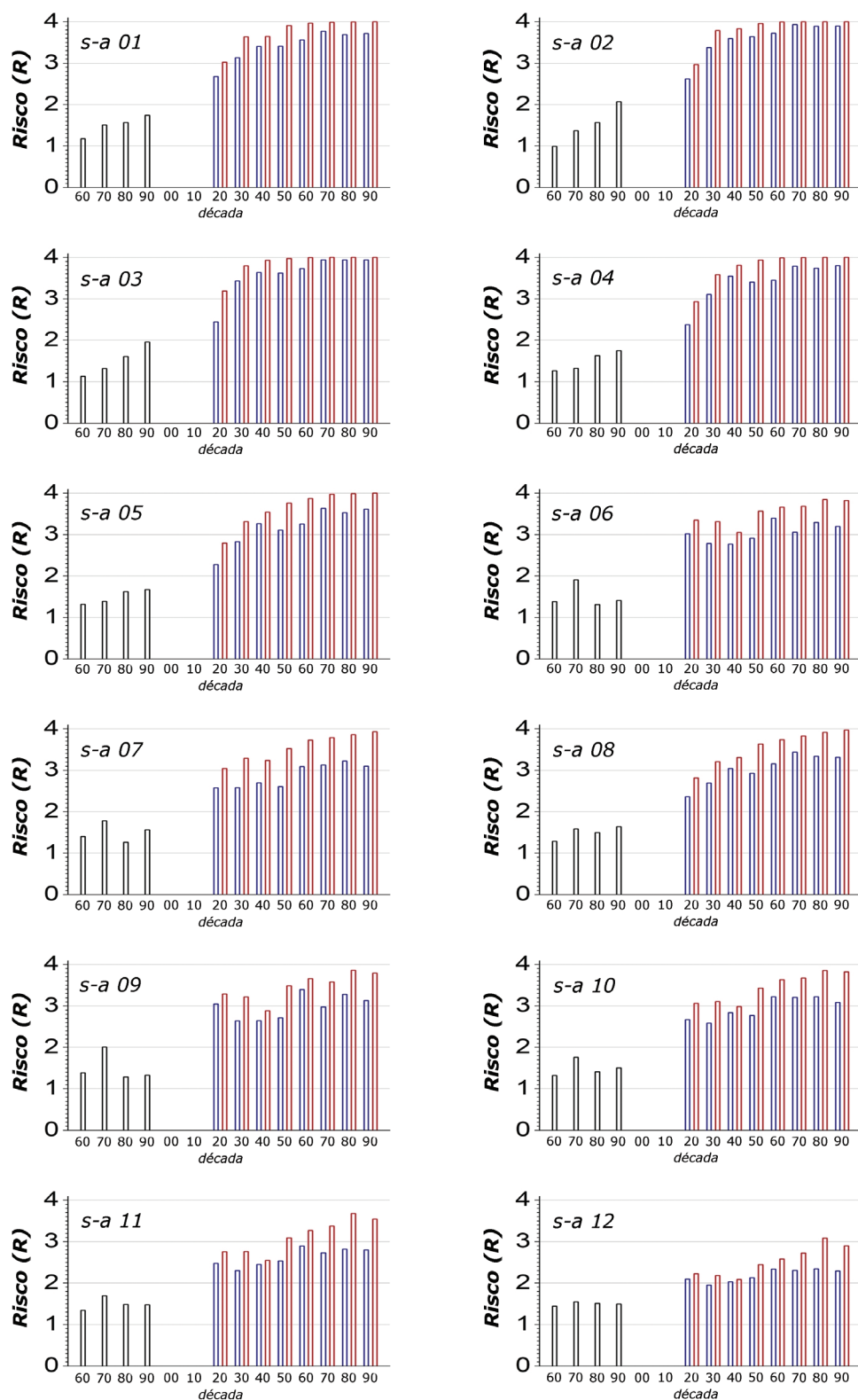


Fig. 3 - Risco de Valores Extremos (rve) da Temperatura Máxima ( $T_{mx}$ ) para o período de clima passado (1961-2000) (barra preta) e para as projeções de clima futuro (2020-2099), considerando os cenários climáticos otimista (barra azul) e pessimista (barra vermelha). As subáreas 1 a 12 são indicadas por s-a (canto esquerdo/superior).

Fig. 3 - Risk of extreme values (rve) for maximum temperature ( $T_{mx}$ ) in the past climate period (1961-2000) (black bars) and in the future climate projections (2020-2099), considering optimistic (blue bars) and pessimistic (red bars) climate scenarios. Sub-areas from 1 to 12 are indicated by s-a (left/upper corner).

de 1 a 10, com  $rve \approx 4$ . Já nas subáreas 11 e 12, que ficam na porção mais ao sul do Brasil, em geral  $rve$  oscila entre 2 e 3. Os resultados de  $rve$  menos críticos para as subáreas 11 e 12 muito provavelmente seja por conta da influência sazonal mais acentuada nessas áreas, que em última análise, acarreta em menores frequências de  $T_{mx}$  elevada. A elevação do risco de  $T_{mx}$  frente as novas condições climáticas projetadas para o futuro acarreta em condições atmosféricas mais favoráveis às tempestades, com chuvas intensas (e inundações), descargas elétricas e ventos fortes. Este último, por ser causado por tempestades, geralmente ocorre na forma de rajadas, ou seja, são ventos intensos, de curta duração e de abrangência espacial localizada.

O aumento da temperatura dos oceanos frente ao advento das mudanças climáticas (Silva e Haas, 2016) favorecem a intensificação dos ciclones extratropicais no Atlântico Sul, acarretando em ventos intensos durante períodos maiores (várias horas consecutivas) e com maior abrangência espacial nas zonas costeiras da região Sul (Cardoso *et al.*, 2012). Além disso, a maior carga de onda no mar tende a acelerar a fadiga das estruturas *Offshore* (Zou, 2018). Entretanto, os resultados (fig. 4) apontam para elevações do  $rve$  menos críticas para a variável  $V$ . Tanto as projeções otimistas como as pessimistas, com emissões de gás estufa contínuas, apontam para  $rve$  oscilando entre 1 e 2 durante o período de clima futuro. O  $rve$  para o  $V$  em praticamente todas as subáreas apresenta-se entre 2020 e 2099 com o mesmo padrão observado durante o período de clima passado (fig. 4). Apesar do indicativo para o período de clima futuro de risco um pouco mais elevado ( $rve \approx 2$ ) na subárea 7, espera-se que as condições de vento mais prejudiciais aos setores de petróleo e gás continuem sendo verificados nas subáreas 11 e 12 por conta do tipo de sistemas meteorológico atuantes nessas regiões, tais como os ciclones extratropicais, incluindo os ciclones classificados como “explosivo” ou “bomba” (Bitencourt *et al.*, 2013).

A fim de prevenir os acidentes ampliados são necessárias avaliações de riscos naturais e tecnológicos integradas, considerando cenários previstos para esses eventos e seus impactos nas instalações e operações. O gerenciamento dos riscos inclui adequações que podem variar muito, dependendo da situação da operação e do tipo de evento natural. Uma proposta com ênfase no aumento do nível do mar, que tem os ciclones extratropicais no oceano Atlântico Sul como uma das principais causas, foi desenvolvida por Lacerda *et al.* (2012) para o terminal da Petrobras da Ilha Redonda, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro/RJ. Utilizando o software ArcGIS 9.3 em três cenários de inundações, o pior cenário simulou a ocorrência de um evento extremo com ondas na altura de 3 metros, com potencial para elevar a altura do mar em até 5m, o que inviabilizaria a utilização da Ilha Redonda. Para essa situação extrema, Lacerda *et al.* (2012)

apresentaram o fluxo da abordagem metodológica, diagnóstica, prognóstica e de gestão, identificando uma perda estimada de 48% das instalações.

Considerando ainda o caso simulado de elevação do nível do mar, Lacerda *et al.* (2012) sugere medidas de mitigação, tais como a contenção das encostas da Ilha Redonda, com o uso por exemplo de paredes de concreto, a criação de poços de drenagem com sistemas de comportas para bombear água da chuva, a elevação das áreas públicas (ruas, calçadas, etc), implantação de medidas específicas para a não interrupção de processos existentes na ilha, como carga e descarga de gás, por exemplo, e a criação de estrutura do quebra-mar em “L” para proteger a ilha e dar abrigo para embarcações.

### Considerações finais e recomendações

Com base na literatura consultada, este estudo mostrou os fatores atmosféricos mais importantes nas considerações de risco de acidente ampliado no setor de petróleo e gás. Embora trate-se de uma macro análise, a apresentação do clima passado separadamente para doze subáreas com instalações de extração de petróleo ou refino, armazenamento e transporte de óleo e gás traz fundamentais subsídios para o planejamento, manutenção e operação destas atividades. Os resultados de clima futuro, que projetam elevação do risco de temperatura máxima extrema nas próximas décadas, apontam para a necessidade urgente de revisão das políticas públicas e sistemas específicos de segurança. A projeção futura aponta para aumento mais significativo do risco de valor extremo para a temperatura máxima nas subáreas localizadas na região tropical do Brasil, onde as frequências de temperatura elevada são maiores. As projeções que consideram os cenários climáticos pessimistas apontam risco de nível 4 (mais elevado) de ocorrência de temperatura máxima extrema em subáreas do Norte e Nordeste do Brasil. Em última análise, a ocorrência de temperatura máxima mais elevada, juntamente com outros parâmetros, implica em condições atmosféricas mais favoráveis para intensificação de fenômenos naturais, tais como ventos intensos e descargas elétricas provenientes de tempestades. Quanto aos valores extremos da velocidade do vento, tanto as projeções otimistas como as pessimistas apontam para risco oscilando entre 1 e 2 durante o período de clima futuro, que é o mesmo padrão observado durante o período de clima passado. Apesar disso, espera-se que as subáreas 11 e 12 mantenham-se como as mais susceptíveis a ocorrência de vento intenso por conta do tipo de sistemas meteorológico atuantes nessas regiões. Com isso, atuais instalações do setor de petróleo e gás poderão, em um futuro próximo, tornar-se mais vulneráveis aos eventos naturais que, em associação com outros aspectos, poderão ter elevação do risco de acidente ampliado.

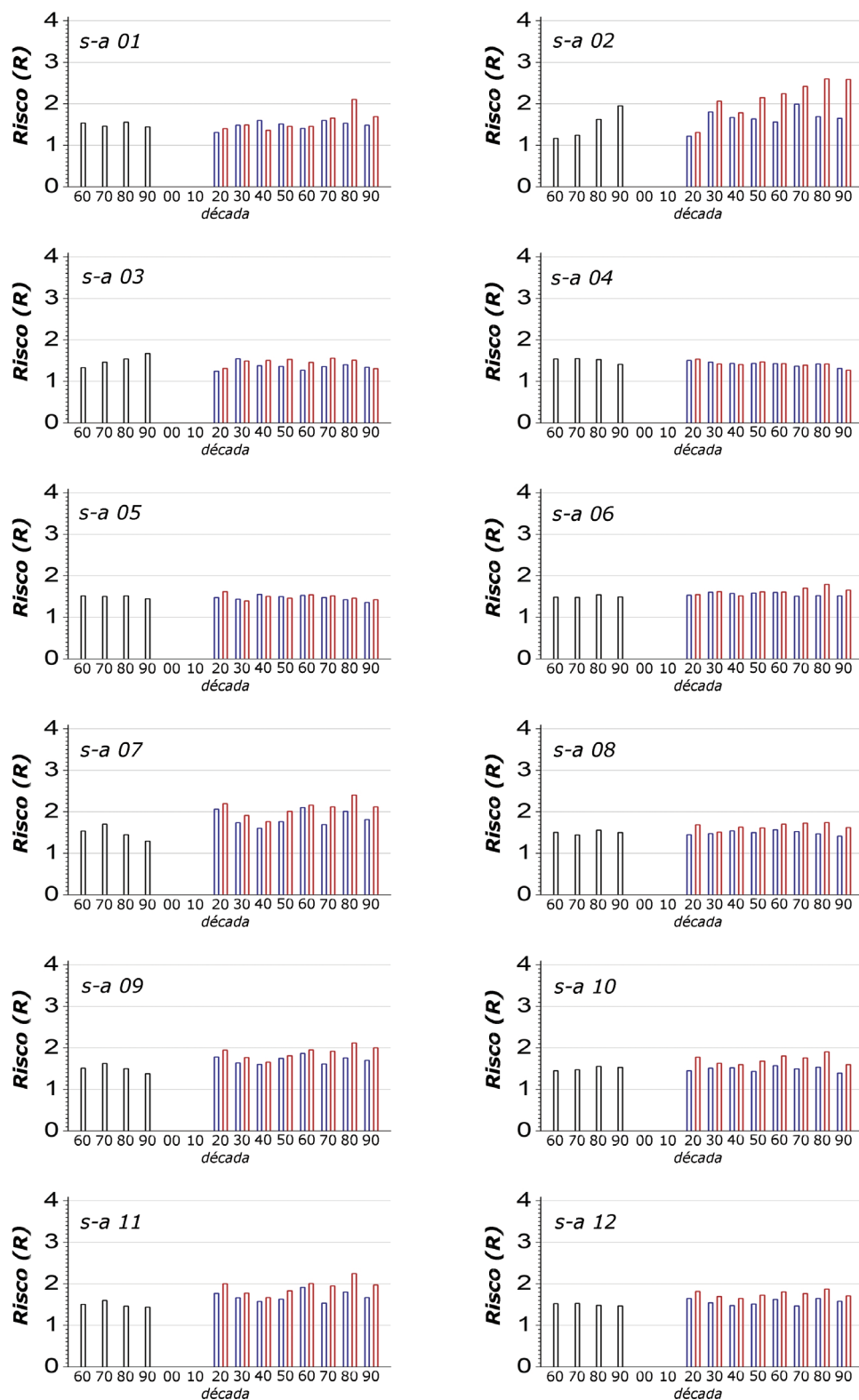


Fig. 4 - Risco de Valores Extremos (rve) da Velocidade do Vento (V) para o período de clima passado (1961-2000) (barra preta) e para as projeções de clima futuro (2020-2099), considerando os cenários climáticos otimista (barra azul) e pessimista (barra vermelha). As subáreas 1 a 12 são indicadas por (s-a) (canto esquerdo/superior).

Fig. 4 - Risk of extreme values (rve) for wind speed (V) in the past climate period (1961-2000) (black bars) and in the future climate projections (2020-2099), considering optimistic (blue bars) and pessimistic (red bars) climate scenarios. Sub-areas from 1 to 12 are indicated by s-a (left/upper corner).

Dada a extensão territorial do Brasil e grande variabilidade espacial do clima entre as diferentes regiões, é crucial que as variáveis e fenômenos atmosféricos, quantificados neste trabalho por subárea, sejam considerados em todos os procedimentos e normas de segurança voltados ao setor de petróleo e gás. Sugere-se, por exemplo, medidas mais específicas que abordem o risco atmosférico nas Normas Regulamentadoras brasileiras 20 e 37, que tratam, respectivamente, de produtos inflamáveis e combustíveis e das atividades em Plataformas de Petróleo. Há, portanto, com base nas tendências de mudanças do clima já verificadas nas últimas décadas e projetadas para o futuro, necessidade de revisão das análises de riscos e avaliações quantitativas, identificando detalhadamente os possíveis cenários decorrentes de eventuais fenômenos naturais, seus impactos e a capacidade de cada instalação do setor de petróleo e gás de suportar tais ocorrências. É necessário avaliar possíveis consequências, como vazamentos de produtos tóxicos, explosões, reações em cadeia e análise de vulnerabilidade, incorporando medidas concretas para sua prevenção e adequação dos planos de emergência e contingência. Além disso, é importante que as ações de adequação das medidas preventivas e mitigatórias não sejam restritas somente às instalações e atividades, mas também que considerem o entorno destas instalações. As respostas as emergências precisam envolver a população do entorno, nos moldes do Alerta e Preparação de Comunidades Locais (UNEP, 2019), a fim de minimizar os impactos de acidentes ampliados.

Por fim, recomendamos o desenvolvimento de estudos científicos específicos, que visem detalhar os riscos provenientes de eventos naturais à procedimentos e processos, quando, com este detalhamento, poderão ser consideradas quantificações mais adequadas do impacto do fenômeno atmosférico, a depender da época do ano e da localidade no território brasileiro. Também é fundamental o incentivo e fomento ao desenvolvimento tecnológico a fim de minimizar todos os riscos de acidente. Adicionalmente, ponderamos que toda a discussão de gestão deva envolver as agências reguladoras e setoriais, nacionais e internacionais, de petróleo e gás, estabelecendo diretrizes e guias para todo o setor.

## Referências

- Aliaga, M. K. L. (2016). Caso SHELL/BASF: Reflexões para um novo olhar sobre os acidentes ampliados. *Revista do Tribunal Regional do Trabalho da 15ª Região*, 49, 69-95.
- Andrioni, M., Campos, C. P. de, Ferrero, B., Wainer, I., Pereira, J. E., Moita, D. M., & Bomventi, T. N. (2013). Climate Change Impacts in Offshore Operations at Campos Basin. In: *Offshore Technology Conference*, Rio de Janeiro.
- Bernamrane, Y., Wybob, J. L., & Armand, P. (2013). Chernobyl and Fukushima nuclear accidents: what has changed in the use of atmospheric dispersion modeling?. *Journal of Environmental Radioactivity*, 126, 239-252.
- Bertoli, A. L., & Ribeiro, M. S. (2006). Passivo ambiental: estudo de caso da Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobrás. A repercussão ambiental nas demonstrações contábeis, em consequência dos acidentes ocorridos. *Revista de Administração Contemporânea*, 10(2), 117-136.
- Bitencourt, D. P. (2019). Maximum wet-bulb globe temperature mapping in central-south Brazil: a numerical study. *Meteorological Applications*, 26, 385-395.
- Bitencourt, D. P., Fuentes, M. V., Maia, P. A., & Amorim, F. T. (2016). Frequência, duração, abrangência espacial e intensidade das ondas de calor no Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 31, 506-517.
- Bitencourt, D. P., Fuentes, M. V., & Cardoso, C. S. (2013). Climatologia de ciclones explosivos para a área ciclogênica da América do Sul. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 28, 43-56.
- Bitencourt, D. P., Gan, M. A., Acevedo, O. C., Fuentes, M. V., Muza, M. N., Rodrigues, M. L. G., & Quadro, M. F. L. (2010). Relating winds along the southern Brazilian coast to extratropical cyclones. *Meteorological Applications*, 18, 223-229.
- Brooks, H. E. (2013). Severe thunderstorms and climate change. *Atmospheric Research*, 123, 129-138.
- Brooks, H. E., Lee, J. W., & Craven, J. P. (2003). The spatial distribution of severe thunderstorm and tornado environments from global reanalysis data. *Atmospheric Research*, 67-68, 73-94.
- Cardoso, C. S., Bitencourt, D. P., & Mendonça, M. (2012). Comportamento do vento no setor leste de Santa Catarina sob influência de ciclones extratropicais. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 27(1), 39-48.
- Cavalcanti, I. F. A., Ferreira, N. J., Silva, M. G. A. J., & Dias, M. A. F. S. (2009). *Tempo e Clima no Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 457 p.
- Ceccherini, G., Russo, S., Ameztov, I., Romero, C. P., & Carmona-Moreno, C. (2016). Magnitude and frequency of heat and cold waves in recent decades: The case of South America. *Natural Hazards Earth System Sciences*, 16, 821-831.
- Cho, J., Limb, G. J., Kimb, S. J., & Biobakute, T. (2018). Liquefied natural gas inventory routing problem under uncertain weather conditions. *International Journal of Production Economics*, 204, 18-29.
- Chou, S.C., Bustamante, J.F., & Gomes, J.L. (2005). Evaluation of Eta Model seasonal precipitation forecasts over South America. *Nonlinear Processes in Geophysics*, 12, 537-555.

- Chou, S. C., Lyra, A., Mourão, C., Dereczynski, C., Pilotto, I., Gomes, J., Bustamante, J., Tavares, P., Silva, A., Rodrigues, D., Campos, D., Chagas, D., Sueiro, G., Siqueira, G., & Marengo, J. (2014). Assessment of Climate Change over South America under RCP 4.5 and 8.5 Downscaling Scenarios. *American Journal of Climate Change*, 3, 512-527.
- Chou, S.C., Lyra, A., Mourão, C., Dereczynski, C., Pilotto, I., Gomes, J., Bustamante, J., Tavares, P., Silva, A., Rodrigues, D., Campos, D., Chagas, D., Sueiro, G., Siqueira, G., Nobre, P., & Marengo, J. (2014) Evaluation of the Eta simulations nested in three global climate models. *American Journal of Climate Change*, 3, 438-454.
- Cruz, A. M., & Krausmann, E. (2013). Vulnerability of the oil and gas sector to climate change and extreme weather events. *Climatic Change*, 121, 41-53.
- Cruz, A. M., Steinberg, L. J., & Luna, R. (2001). Identifying Hurricane-Induced Hazardous Material Release Scenarios in a Petroleum Refinery. *Natural Hazards Review*, 2(4), 203-210.
- Dias, M. (2011). An Increase in the Number of Tornado Reports in Brazil. *Weather, Climate, and Society*, 3, 209-217.
- Fernandes, L. G., Alves, M. P. A., Zamparetti, A., Fuentes, M. V., & Bitencourt, D. P. (2016). Abrangência espacial da neve em Santa Catarina, Brasil, nos dias 22 e 23 de julho de 2013. *Ciência e Natura*, 38(1), 360-370.
- Freitas, C. M., Porte, M. F. S., & Huet, M. J. M. (2000). *Acidentes Industriais Ampliados: Desafios e perspectivas para o controle e a prevenção*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 316 p.
- Freitas, C. M., Porte, M. F. S., & Gomez, C. M. (1995). Acidentes químicos ampliados: um desafio para a saúde pública. *Revista de Saúde Pública*, 29(6), 503-514.
- Fuentes, E. V., Bitencourt, D. P., & Fuentes, M. V. (2013). Análise da velocidade do vento e altura de onda em incidentes de naufrágio na costa brasileira entre os estados de Sergipe e do rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 28(3), 257-266.
- Geirinhas, J. L., Trigo, R. M., Libonati, R., Coelho, C. A., & Palmeira, A. C. (2017). Climatic and synoptic characterization of heat waves in Brazil. *International Journal of Climatology*, 38(4), 1760-1776.
- Godoy, L. A. (2007). Performance of Storage Tanks in Oil Facilities Damaged by Hurricanes Katrina and Rita. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 21(6), 441-449.
- Goliger, A. M., & Milford, R. V. (1998). A review of worldwide occurrence of tornadoes. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 74-76, 111-121.
- INTERNATIONAL LABOR ORGANIZATION (ILO) - C174 - *Prevention of Major Industrial Accidents Convention (No. 174)*. (2019). Recuperado de [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?pNORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C174](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?pNORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C174)
- Junior, L. M., & Lorenzi, R. L. (2007). Acidente químico com dióxido de enxofre em um populoso distrito de uma grande metrópole: Cenários de exposição a partir de um modelo Gaussiano de dispersão. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 32(116), 31-37.
- Krausmann, E., Renni, E., Campedel, M., & Cozzani, V. (2011). Industrial accidents triggered by earthquakes, floods and lightning: lessons learned from a database analysis. *Natural Hazards*, 59, 285-300.
- Lacerda, G. B. M., Souza, C. R. G., Silva, C. & Freitas, M. A. V. (2012). Methodological proposal for assessment and adaptation in oil industry plants in Brazil's coastland. *WIT Transactions on Ecology and The Environment*, Vol 159, 79-91.
- Landucci, G., Antonioni, G., Tugnoli, A., & Cozzani, V. (2012). Release of hazardous substances in flood events: Damage model for atmospheric storage tanks. *Reliability Engineering and System Safety*, 106, 200-216.
- Moss, R.H., Edmonds, J.Á., Hibbard, K.A., Manning, M.R., Rose, S.K., Vuuren, D.P., Carter, T.R., Emori, S., Kainuma, M., Kram, T., Meehl, G.A., Mitchell, J.F.B., Nakicenovic, N., Riahi, K., Smith, S.J.; Stouffer, R.J., Thomson, A.M., Weyant, J.P., & Wilbanks, T.J. (2010) The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature*, 463, 747-756.
- Nunes, L. H., Bona, L. de, & Candido, D. H. (2011). Tornado and waterspout climatology in Brazil. In: 6<sup>th</sup> *European Conference on Severe Storms (ECSS 2011)*. Palma de Mallorca, Balearic Islands, Spain.
- Pesquero, J.F., Chou, S.C., Nobre, C.A., & Marengo, J.A. (2009) Climate downscaling over South America for 1961-1970 using the Eta Model. *Theoretical and Applied Climatology*, 99, 75-93.
- Pinto Jr, O., Pinto, I. R. C. A., & Ferro, M. A. S. (2013). A study of the long-term variability of thunderstorm days in southeast Brazil. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(11), 5231-5246.
- Pinto Jr, O. (2008). An overview of cloud-to-ground lightning research in Brazil in the last two decades. In: 20<sup>th</sup> *International Lightning Detection Conference e 2<sup>nd</sup> International Lightning Meteorology Conference*. Tucson, Arizona, USA.
- Pinto, I. R. C. A., & Pinto Jr, O. (2003). Cloud-to-ground lightning distribution in Brazil. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 65, 733-737.

- Renni, E., Krausmann, E., & Cozzani, V. (2010). Industrial accidents triggered by lightning. *Journal of Hazardous Materials*, 184, 42-48.
- Rosenfeld, M. J. (2015). Cold weather can play havoc on natural gas systems. *Pipeline & Gas Journal*, 242(1), 64-69.
- Sengul, H., Santella, N., Steinberg, L. J., & Cruz, A. M. (2012). Analysis of hazardous material releases due to natural hazards in the United States. *Disasters*, 36(4), 723-43.
- Silva, R. R., & Haas, R. (2016). Ocean Global Warming Impacts on the South America Climate. *Frontiers in Earth Science*, 4(30), 1-8.
- Thaning, L., & Baklanov, A. (1997). Simulation of the atmospheric transport and deposition on a local/ mesa-and regional scale after hypothetical accidents at the Kola nuclear power plant. *The Science of the Total Environment*, 202, 199-210.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME (UNEP) - *Awareness and preparedness for emergencies at local level* (APELL) (2019). Recuperado de <https://www.unenvironment.org/explore-topics/disasters-conflicts/what-we-do/preparedness-and-response/awareness-and-preparedness>
- Van Vuuren, D.P., Edmonds, J., Kainuma, M., Riahi, K., & Weyant, J. (2011a) A special issue on the RCPs. *Climatic Change*, 109, 1-4.
- Van Vuuren, D. P., Edmonds, J., Kainuma, M., Riahi, K., Thomson, A., Hibbard, K., ... & Rose, S. K. (2011). The representative concentration pathways: an overview. *Climatic change*, 109(1), 5-31.
- Vitte, A.C. (2003). O litoral brasileiro: a valorização do espaço e os riscos socioambientais. *Territorium: Revista de Geografia Física Aplicada no Ordenamento do Território e Gestão de Riscos Naturais*, n.º 10, Minerva, 61-67.  
DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_10\\_4](https://doi.org/10.14195/1647-7723_10_4)
- Zou, T. (2018). *Effect of global climate change projections on fatigue lifetime of permanently moored floating offshore structures*. Tese (Doutorado) - Maritime and Transport Technology, Delft University of Technology - Delft.

(Página deixada propositadamente em branco)

A VIOLÊNCIA SOFRIDA PELOS PROFISSIONAIS FORA DO HOSPITAL:  
REVISÃO INTEGRATIVA\*

THE VIOLENCE SUFFERED BY PROFESSIONALS OUTSIDE THE HOSPITAL:  
AN INTEGRATIVE REVIEW

Ana Sá Fernandes

Universidade Católica Portuguesa

Instituto de Ciências da Saúde, Departamento de Investigação em Enfermagem (Portugal)

ORCID 0000-0001-5883-1382 [sa.fernandes.na@gmail.com](mailto:sa.fernandes.na@gmail.com)

RESUMO

Se observarmos a história da humanidade, podemos observar que a definição e aceitação da violência no seio da sociedade oscilava consoante a época e cultura em que estavam inseridas. Contudo, tem crescido e afeta os profissionais no exercício das suas funções. Com este estudo pretende-se compreender se a violência é uma realidade prevalente. Reconhecer os tipos de violência mais comuns, conhecer as consequências que a violência tem no profissional exposto, determinar que medidas mitigadoras estão a ser realizadas.

Para o efeito, procedeu-se a uma revisão da literatura e realizou-se uma pesquisa entre o período de 1990 a 2020, contudo, entre 1990 e 1997 não foram encontrados artigos. Pesquisou-se nas bases de dados: b-ON, PubMed® e google académico tendo sido selecionados para análise 31 artigos. Foi realizada análise dos estudos publicados entre 1998 e 2020 que tinham como foco a violência no pré-hospitalar contra os profissionais de saúde.

Os estudos analisados demonstram que a violência é um risco psicossocial atual e necessita de uma intervenção eficiente. É um fenómeno em evolução que traz consequências a curto-longo prazo para o bem-estar do profissional e para o seu desempenho na instituição. Apresentando repercussões na própria instituição e inevitavelmente na economia nacional.

**Palavras-chave:** Técnico de emergência médica ou paramédico, violência no local de trabalho, pré-hospitalar.

ABSTRACT

If we look at the history of humanity, we can see that the definition and acceptance of violence within society has fluctuated depending on the time and culture under consideration. However, it has increased and affects workers carrying out their professional tasks. This study aims to understand whether violence is a prevalent reality. Recognizing the most common types of violence, knowing the consequences that violence has for professionals exposed to it, and determining what mitigating measures are being applied.

A literature review was therefore undertaken and research carried out between 1990 and 2020, but no articles were found for the period 1990 to 1997. The following databases were searched: b-ON, PubMed® and google scholar and 31 articles were selected for analysis. We analysed the studies published between 1998 and 2020 that focused on pre-hospital violence against health professionals.

The studies in question show that violence is a current psychosocial risk and requires efficient intervention. It is an evolving phenomenon that has short/long-term consequences for the well-being of the professional and for their performance in the institution. This naturally has repercussions for the institution itself and inevitably for the national economy.

**Keywords:** Emergency medical technician or paramedic, workplace violence, pre-hospital.

\* O texto deste artigo foi submetido em 11-05-2020, sujeito a revisão por pares a 11-05-2020 e aceite para publicação em 23-11-2020.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

Percorrendo a Idade Média, olhando as diferentes civilizações (e.g., Egípcios, Maias, Romanos) que se ergueram no mundo ao longo dos tempos até ao Mundo Moderno observamos que a violência é transversal em cada uma destas épocas. As manifestações e a valorização que a mesma tinha em cada uma dessas épocas variou devido a um conjunto de características (e.g., individuais, culturais, coletivas, espirituais e materiais) que se refletiam na regularização das normas, crenças, relações e processos de funcionamento (Ianni, 2002). Em fins do século XIX, diversas áreas académicas começaram a desenvolver estudos sobre este fenómeno. Até então, não era considerado de interesse académico, mas tudo muda com o virar do século (Hayeck, 2009).

Com o século XXI e a entrada cada vez mais profunda no mundo tecnológico, esta época foi catalogada como sinónimo de superioridade intelectual e civismo. A tecnologia habituou-nos a ter a informação disponível ao segundo, a não ter de esperar porque facilmente se consegue através de um clique obter o que se quer. Muitos acreditam que esta nova forma de sociedade está a construir uma cultura desprovida dos valores para coexistir com o outro. É possível que este distanciamento social tenha tornado a violência menos dissimulada e adaptada ao afastamento físico que outrora permitia a interação entre as pessoas.

A evolução histórica impede-nos de afirmar que um século foi menos violento que os demais porque não podemos comparar de forma simplista épocas, história, realizações e mesmo crenças. Podemos reconhecer que cada época teve uma forma distinta de coexistir e de criar a sua história, mas que a violência existiu através de diferentes formas de ser exercida (Ianni, 2002).

Num mundo cada vez mais conturbado, a violência continua a sofrer alterações sem que se consiga dar uma definição clara e objetiva (Chappell e Di Martino, 2006). Curiosamente, a violência é um fenómeno que tem uma capacidade extraordinária de se adaptar à mudança dos tempos. Por conseguinte, se associarmos a carga cultural e histórica percebemos que a violência além de adaptativa também é multifacetada (Radünz, 2007).

Partindo desta perspetiva, podemos atender que cada conceito de violência será diferente de sociedade para sociedade. Teremos de analisar o momento histórico, o significado e importância que é dado à violência. Em rigor, a violência não pode ser vista de forma singular porque pertence a todo um conjunto de valores e crenças partilhados pelos membros que dão origem à cultura em vigor (Porto, 2002).

Existem muitas formas de violência que se misturam entre o novo e o antigo, entre o que é conhecido e o que está

camuflado. Vejamos, numa sociedade contemporânea podemos deparar-nos com a violência urbana, violência doméstica, violência ligada ao narcotráfico, ao trabalho, ao terrorismo, aos conflitos religiosos e raciais. Tantas outras formas podem existir, mas o que todas tem em comum é que a sua manifestação adota formas cada vez mais brutais de emergir. Os investigadores acreditam que com o virar do século surgiram novas técnicas e formas de violência. Ainda perpetua a normalidade, mas surge cada vez mais uma forma dissimulada, insuspeita e sofisticada de perpetuar a violência (Ianni, 2002).

Só em meados dos anos 80, é que o conceito violência no local de trabalho foi desenvolvido com o objetivo de enquadrar a violência que acontecia no local de trabalho. Esta nova definição, que se considera ainda recente veio impulsionar o início de estudos na área (Vidal-Martí e Pérez-Testor, 2015).

A violência contra os profissionais de saúde no pré-hospitalar tem suscitado inúmeros estudos a nível internacional. Contudo em Portugal, os estudos nesta área ainda são escassos. Este estudo tem como objetivo principal compreender se a violência é uma realidade prevalente. Como objetivos específicos pretende: conhecer os tipos de violência mais comuns, conhecer as consequências que a violência tem no profissional exposto, determinar que medidas mitigadoras estão a ser realizadas.

Este artigo apresenta na primeira parte o enquadramento da violência ao longo dos tempos. De seguida, através dos estudos analisados pretende-se agrupar a informação obtida em subcapítulos de forma a se perceber os principais achados dos autores. Terminamos o artigo a abordar o tema sobre o COVID-19, embora nesta fase os estudos ainda sejam preliminares, mas pertinentes.

## Enquadramento

### *Enquadrar a violência no local de trabalho*

Ao fim de vários anos, ainda é difícil definir com consistência o que é a violência no local de trabalho. A violência é entendida como ações tais como, homicídio, intimidação, agressão, assédio moral, ameaças, os diferentes tipos de crime e a crescente maior ameaça à sociedade, o terrorismo (Chappell e Di Martino, 2006). Dessa forma, de acordo com a *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) (n.a.) e a *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) (2019), podemos definir violência no local de trabalho como qualquer ação, ameaça ou comportamento ameaçador dirigido a um profissional no seu local de trabalho sob a forma de assédio, intimidação, violência física ou verbal que pode originar desde perturbação a lesões que culminem em morte.

O local de trabalho, por norma, caracteriza-se como um lugar físico situado num edifício específico para o efeito (e.g. escritórios), contudo, com o passar do fim do século XX cada vez mais pessoas fazem teletrabalho o que obriga a que se alargue a definição de local de trabalho (Chappell e Di Martino, 2006).

Os profissionais que estão em contacto com o público expõem-se a riscos acrescidos de sofrerem violência. Por esse motivo, a violência tem-se tornado gradualmente uma grande preocupação a nível mundial (Pinar *et al.*, 2015). Hoje, a violência é considerada um problema emergente que necessita de ter uma assertiva resposta por parte da comunidade, a nível macro das instituições e micro dos trabalhadores e das autoridades competentes (Wolf *et al.*, 2014).

Observa-se um ciclo vicioso onde o profissional, vítima de violência, se sente desvalorizado e vive momentos de angústia interior perante o seu eu profissional e a sua prestação de cuidados (Scaramal *et al.*, 2017a). A violência enquanto fenómeno revela-se uma problemática do mundo de trabalho que ameaça os cuidados prestados, o bem-estar dos funcionários e do bom funcionamento da instituição. É frequente observar-se em locais com índices de violência mais elevados o aumento de absentismo, presentismo, insatisfação, rotatividade de profissionais e queixas (Direção Geral de Saúde [DGS], 2006).

#### *A dimensão da violência*

A constante evolução das comunidades provoca mudanças na sociedade, na política e na economia. O que faz com que o progresso conduza as comunidades a novos desafios e dá origem a novos riscos para a saúde do trabalhador e para a segurança no local de trabalho (European Agency for Safety and Health at Work [EU-OSHA], 2020a).

Mas o que é o risco? O risco é a probabilidade de alguém sofrer um efeito nefasto na sua saúde tal como uma doença, uma lesão no corpo, uma experiência traumática ou pode ser a perda de bens. Os efeitos podem ser agudos quando o efeito é sentido pela pessoa a curto prazo ou crónico quando o efeito é sentido a médio-longo prazo (CCOHS, 2020).

O risco profissional é o risco que pode surgir no decorrer do trabalho e combina a probabilidade de um efeito adverso acontecer e a gravidade que esse efeito adverso pode provocar na saúde do profissional. Neste seguimento, o risco está presente em qualquer instituição mesmo quando é reduzido (DGS, 2020a). Existem vários tipos de riscos que podem ser classificados em riscos biológicos (e.g. vírus, bactérias), químicos, físicos (e.g. campos magnéticos), segurança (e.g. avaria de equipamentos, quedas), ergonômicos (e.g. incorreto levantamento de cargas, movimentos repetitivos), psicossociais (e.g. violência) (CCOHS, 2020; DGS, 2020a).

Os riscos psicossociais afetam várias áreas do mundo de trabalho e podem estar relacionados com o stresse e a violência interna (quando exercida no local de trabalho por outro trabalhador) e/ou a violência externa (quando exercida por pessoas externas ao serviço). É comum que locais de trabalho onde existe uma falta de coordenação e clareza nos objetivos, sobrecarga e intensidade no trabalho potenciem comportamentos que levem à violência (INRS, 2020).

A violência no local de trabalho tem um grande impacto na vida profissional, pessoal, social, no bem-estar da pessoa, da instituição e da economia. Sendo a violência um risco psicossocial apresenta um risco para a segurança no local de trabalho e um risco para a saúde do trabalhador (EU-OSHA, n.a.). Como consequência, o profissional pode desenvolver problemas de saúde físicas (e.g. lesões músculo-esqueléticas, doenças cardiovasculares), problemas do foro mental (e.g. desgaste, depressão, ansiedade) e do desempenho/ produtividade no local de trabalho (EU-OSHA, n.a.; INR, 2020).

Do ponto de vista da instituição, um profissional que seja vítima de violência será um elemento na equipa que irá ter efeitos negativos na produtividade e rentabilidade e vai aumentar a probabilidade de acidentes, erros e lesões (EU-OSHA, n.a.). Como consequência, é comum surgir um ambiente de trabalho instável, aumento da rotatividade do posto de trabalho, o absentismo e mesmo presenteísmo (INRS, 2020).

A violência é um fenómeno composto por distintos elementos causais que lhe conferem uma multidiversidade e se caracterizam por sentimentos de impunidade por parte do agressor, diminuição de valores da sociedade tais como, egoísmo, influência de poderes, corrupção, o crescimento dos índices de violência, a convivência de todos perante episódios de violência e a influência das redes sociais e da comunicação social (Hayeck, 2009). E ainda pela predisposição do género, onde a mulher ainda hoje tem uma maior probabilidade de estar exposta a determinados tipos de violência e de ser vista como uma vítima fácil e indefesa. Em opinião contrária surge o homem que é entendido como tendo uma predisposição genética para o confronto e para reagir agressivamente (Chappell e Di Martino, 2006).

A violência é um risco relevante que afeta os profissionais no local de trabalho (Magnavita, 2013), contudo, a nível institucional ainda é incomum debater este fenómeno dado que o tema é pouco reportado e muitas vezes considerado como fazendo parte do trabalho. Como os relatos são escassos, não há dados significativos nem registo de eventos sentinela que alertem para o tema. O gestor não vê um problema que precise de ser resolvido, logo os gestores permanecem inconscientes de que a violência existe (Kirkwood, 2012).

A maioria dos profissionais crê que a violência poderá acontecer a alguns colegas de trabalho, contudo, acredita que esse contexto nunca lhes vai acontecer porque são incapazes de se ver a assumir o papel de vítima. O que muitos profissionais esquecem é que qualquer ocorrência pode facilmente escalar para um cenário instável porque a violência não escolhe a hora e o lugar para acontecer (Krebs, 2002).

No pré-hospitalar as equipas são constituídas no mínimo por dois profissionais munidos de um veículo motorizado e com equipamento movel para poder prestar assistência a vítimas de doença súbita ou trauma (Portaria n.º 260/2014 de 15 de dezembro). Quando a equipa chega ao local da ocorrência não sabe quem está presente, quais as suas intenções, dificuldades e se pode estar armado o que pode fazer escalar uma situação normal para uma situação violenta (Taylor *et al.*, 2015).

Kirkwood (2012) considera que os profissionais do pré-hospitalar criaram ao longo do tempo uma cultura própria. Sugere que por diversas razões subsiste um entendimento único entre gestores e o profissional onde o lema é *não perguntes, não contes*. Onde as características únicas contribuem, por vezes, para a violência no local de trabalho seja subnotificada ou aceite porque o profissional sente o dever ético de não prejudicar o agressor enquanto doente ou entende que a agressão não foi intencional (OSHA, 2015).

Em 1995, para melhor se caracterizar a violência no local de trabalho, a CAL/OSHA (1995) considerou que havia quatro tipos de categoria da violência cuja definição se mantém ainda atual. Cada tipo descrito de I a IV caracterizava-se pela relação entre quem provocada a agressão, o denominado agressor e a vítima. O tipo I enquadra o tipo de violência levado a cabo por criminosos que não tem ligação ao cenário, mas que aparecem no local de trabalho de outra pessoa para roubar ou cometer outro tipo de crime. O tipo II caracteriza-se pelo tipo de violência que é levada a cabo por clientes, vítimas, outros contra a instituição que lhes está a prestar um serviço. O tipo III é o tipo de violência exercida por um ex-profissional ou profissional contra outro profissional ou superior hierárquico. O tipo IV caracteriza-se pela violência exercida no local de trabalho por uma pessoa externa ao serviço, mas que tem uma relação de proximidade com um profissional da instituição (e.g. vítima de violência doméstica).

Mas porque está a haver uma mudança de valores na sociedade? O ritmo acelerado a que a sociedade se desenvolve condiciona as relações interpessoais e promove mudanças de comportamentos. Cada vez mais os profissionais sentem-se sobrelotados, com rácios mais pequenos e mais exigências.

Um ambiente saudável no local de trabalho permite que os profissionais do pré-hospitalar se sintam bem,

contudo, para evitar que o trabalho se torne um meio dificultador no processo é necessário simplificar o processo, reduzir redundâncias e a burocracia. Uma gestão menos eficiente leva-nos a reduzir o tempo para trabalhar a qualidade do tempo entre o profissional e o utente. A falta de ligação no decorrer dos cuidados prestados pode promover insatisfação no utente e criar um ambiente onde o profissional fique vulnerável a episódios de violência (DGS, 2020b).

A violência contra os profissionais decorre de um conjunto multifatorial com diferentes determinantes que podem emergir quando o utente está insatisfeito com os serviços de saúde, os cuidados prestados ou outros tais como, não terem o atendimento e o encaminhamento adequado (DGS, 2020b).

Os profissionais expõem-se regularmente a diferentes tipos de violência tais como: física, verbal, sexual (Brophy *et al.*, 2018). A violência é um dos cinco fatores que mais afetam o mundo de trabalho e acarreta consigo uma influência negativa e repercussões no bem-estar físico e psíquico dos trabalhadores (Cruz e Klinger, 2011). Como qualquer tipo de crime que provoca uma quebra de confiança e de sensação de falta de segurança, a violência no local de trabalho vai ter repercussões na sociedade, na instituição e no profissional (FBI, 2002). As suas consequências tendem a ser graves e a ter repercussões negativas na saúde do profissional devendo ser encarada como um tema sério (Lanthier *et al.*, 2018).

A nível europeu, a violência tal como: a intimidação, a ameaça e os assédios são uma das principais preocupações para as instituições, sobretudo as que atuam na área da saúde (Múrias *et al.*, 2016). Por conseguinte, os profissionais desses serviços que trabalham diretamente com o público, os profissionais de saúde, os profissionais que trabalham em equipas pequenas ou sozinhos tem maior probabilidade de estar exposto ao risco de violência no local de trabalho (OSHA, n.a.).

Chappell e Di Martino (2006), OSHA (2016) e Zampieron *et al.* (2010) corroboram esse facto e descrevem que áreas da saúde tais como, os serviços de emergência extra ou intra-hospitalar, os hospitais, os serviços de saúde mental e inclusive os lares são áreas onde este fenómeno é mais prevalente e onde os profissionais (e.g. enfermeiros, médicos, socorristas) experienciam o maior número de violência do Tipo 2 (FBI, 2002).

O pré-hospitalar tem características únicas que o diferenciam dos restantes. Situa-se num ambiente não controlado pelos profissionais do pré-hospitalar, as equipas são reduzidas, deslocam-se para o desconhecido e muitas vezes vão sem apoio da autoridade, mesmo sabendo que são acionados para cenários de violência onde o agressor ainda pode estar no local (Furin *et al.*, 2015). A possibilidade de se deslocarem para ambientes hostis, bairros de etnia

desfavorecia e a possibilidade de confronto com potenciais agressores vem reforçar os riscos e perigos a que os profissionais do pré-hospitalar se expõem, lembrando que as equipas devem estar preparadas para cenários conflituosos (Maguire *et al.*, 2019a).

Na sua pesquisa a OSHA (n.a.) identificou alguns fatores que podem predispor algumas funções ao aumento do risco de violência no local de trabalho contra os profissionais de saúde. Considera que há um aumento de exposição à violência em situações tais como, o trabalho junto de pessoas que estão instáveis e com comportamentos voláteis, prestar cuidados diretos, trabalhar sozinho ou em áreas isoladas, a localização do posto de trabalho que no contexto pré-hospitalar é incerto, a permanência em zonas de elevada taxa de criminalidade, o trabalho noturno.

As áreas onde se prestam cuidados de saúde proporcionam ambientes que permitem uma acessível exposição do profissional a ambientes potencialmente violentos tornando-os portanto, vulneráveis ao meio que o circunda (DGS, 2006). São ainda potenciadores, o trabalho por turnos rotativos ao longo das 24 horas, os serviços que envolvam uma maior carga emocional, os locais conflituosos e com má liderança (Sharipova *et al.*, 2010).

Não obstante nenhum estudo defina especificamente qual o paciente que mais tarde se vai tornar agressivo, os estudos consideram que existem características

indicadoras tais como: consumo de substâncias lícitas (e.g., álcool), substâncias ilícitas (e.g., drogas), ambientes instáveis e desconhecidos, doença mental, a má notícia (e.g., prognósticos), dor (OSHA, 2016).

Quando se aborda questões de segurança no contexto pré-hospitalar, a formação incide maioritariamente na abordagem inicial do cenário. É comum, no treino prático na fase inicial o profissional questionar se o cenário com que se depara está seguro. É incutido que se foque na colocação do equipamento de proteção individual e na proteção contra fluidos, sendo incomum gerar cenários violentos onde a abordagem seja a gestão de um cenário violento. Na prática o treino sistematizado de gestão de conflitos e cenários violentos não acontece (Kirkwood, 2012).

O modelo de Chappell e Di Martino (2006) é um modelo interativo que interliga diferentes características. Este modelo (fig. 1) prevê que a relação agressor/vítima assente numa base profissional, porém, podem ser desconhecidos. Segue-se os fatores de risco individuais que levam ao desempenho do papel de agressor e de vítima e os fatores de risco no local de trabalho que potenciam a violência. Numa fase seguinte, surgem os resultados que resultam da situação que vão culminar na ação reativa da vítima e.g, doença, vulnerabilidade, abandono da função ou local de trabalho até ações como o suicídio. E em consequências para a instituição a título de exemplo: o absentismo, presentismo, aumento de episódios de violência.

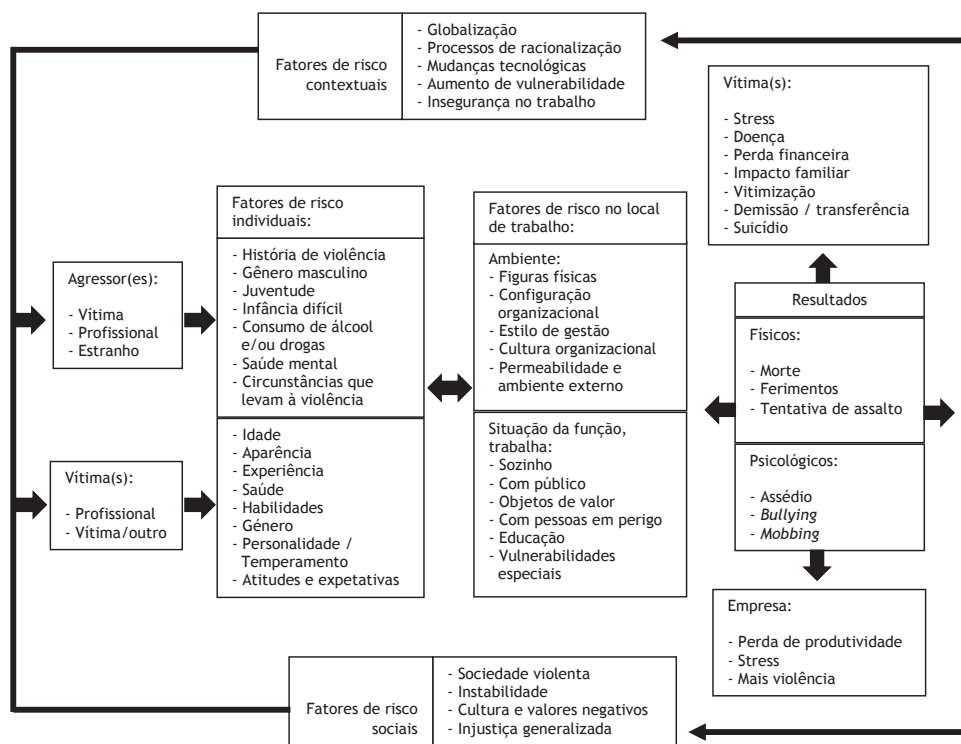


Fig. 1 - Modelo Interativo de Violência no Trabalho traduzido para português (Fonte: Chappell e Di Martino, 2006).

Fig. 1 - Interactive Model of Violence at Work translated into Portuguese (Source: Chappell and Di Martino, 2006).

No presente estudo, enquadra-se o tipo II que caracteriza a violência exercida pela vítima, família ou outros intervenientes contra o profissional.

Os especialistas acreditam que à medida que se altera a perceção sobre o tema e se reconhece os diferentes tipos de violência no local de trabalho, é possível desenvolver medidas preventivas, contudo, os programas que não contemplem os diferentes tipos de violência tais como, assédio, intimidação, perseguição, o *bullying*, o assédio emocional, as ameaças dificilmente terão sucesso na prevenção (FBI, 2002).

Estima-se que a violência no local de trabalho represente um grande risco para profissionais e instituições. Estima-se que a violência possa afetar cerca de 95% dos profissionais nas instituições de saúde (Spelten *et al.*, 2020). Eliminar totalmente a violência é praticamente impossível, contudo, é possível fazer uma abordagem multidimensional que incida em medidas preventivas e mitigadoras, abrangente a todo o fenómeno e que minimizem a sua gravidade e recorrência ou ocorrência (Pinar *et al.*, 2015).

Vários Países têm investido em campanhas de tolerância zero, de desenvolvimento de estratégias que informem o público das funções dos profissionais e em medidas de proteção. Vejamos o exemplo da campanha contra a violência, desenvolvida no Canadá que estimou um investimento de US \$ 1,35 milhões (Queensland Ambulance Service, 2016).

## Metodologia

### A procura do conhecimento académico

O presente artigo de revisão integrativa, de modo a sintetizar os resultados obtidos na pesquisa para poder ordenar de forma abrangente a informação concluída, e tem como objetivo ser um estudo abrangente e compilar o conhecimento sobre o fenómeno em estudo nos últimos 30 anos. A pesquisa foi efetuada eletronicamente nas bases de dados PubMed®, b-ON® e google académico. Numa fase inicial foi feita busca na base de dados EBSCO, contudo, introduzidos os descritores não se conseguiu aceder aos artigos pelo que não foram contabilizados. Os descritores de pesquisa foram obtidos através do DeCS® e do MeSH Browser®. Foram utilizadas na pesquisa os seguintes descritores: *Emergency medical technician or paramedic, workplace violence, prehospital*.

Para selecionar os artigos para análise foram considerados como critérios de inclusão os estudos realizados nas últimas três décadas, em qualquer língua, realizados no pré-hospitalar e sobre o tema violência (fig. 2). O método de seleção dos estudos foi efetuado por um revisor e teve em consideração o título, resumo e/ou corpo de texto. A partir dessa análise foram excluídos

os artigos que não se enquadravam na violência em contexto pré-hospitalar contra os profissionais de saúde. De salientar como limitação a não obtenção de artigos entre o ano de 1990 a 1997.

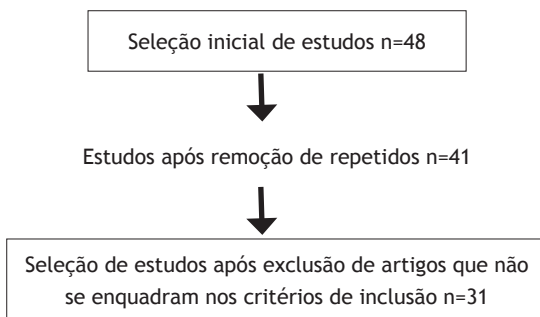


Fig. 2 - Critérios de inclusão dos estudos analisados.

Fig. 2 - Inclusion criteria for the analysed studies.

No final consideraram-se para análise 31 artigos. Diferentes autores estudaram o tema da violência ao longo dos últimos anos. O estudo da violência apresenta-se como um tema atual e de interesse de estudo na comunidade científica a nível mundial. Na tabela apresentada abaixo apresentam-se as principais conclusões dos diferentes estudos.

## Análise e discussão dos resultados

Os principais resultados encontrados são seguidamente discutidos à luz de três grandes categorias (TABELA I).

### A evolução da violência nas últimas décadas

O pré-hospitalar proporciona às equipas um ambiente imprevisível, onde as mesmas nunca sabem verdadeiramente ao que se estão a expor. Daqui pode-se depreender que os profissionais estão mais suscetíveis de sofrerem determinados riscos, o que pode proporcionar eventos dos quais podem resultar determinadas lesões como consequência desses riscos tal como a violência (Gormley *et al.*, 2016).

Unanimemente, os investigadores concluíram que a violência é um fenómeno mundial. Embora alguns estudos tenham verificado que o género (Petzäll *et al.*, 2011; Suserud *et al.*, 2002; Wang *et al.*, 2019) ou a raça/etnia (Gormley *et al.*, 2016) não fosse um fator provável que gerava violência, outros estudos inferiram que o sexo feminino tinha maior probabilidade de sofrer violência (Bigham *et al.*, 2014; Cenk, 2019; Oliver e Levine, 2015; Taylor *et al.*, 2016).

Na sociedade atual, a imagem do sexo masculino é a de alguém mais agressivo enquanto a figura da mulher ainda é vista como um ser frágil que muitas vezes necessita de proteção (Taylor *et al.*, 2016). Koritsas *et al.* (2009)

TABELA I - Síntese dos artigos por ano, autor, países em estudo e principais conclusões.

TABLE I - Summary of articles by year, author, countries under study, and main conclusions.

Ano	Autor	País em estudo	Principais conclusões
2020	Knor <i>et al.</i>	República Checa	Os profissionais do pré-hospitalar foram expostos a episódios de violência verbal e física. Metade da amostra referiu que o agressor era uma pessoa integrada na sociedade com um bom emprego e bom suporte familiar.
2019	Sá Fernandes e Sá	Portugal	A violência é frequente e traz diversas consequências para o profissional. É necessário mais estudos.
2019	Wang <i>et al.</i>	Ásia	A violência é prevalente e existe uma elevada subnotificação e necessidade de implementar medidas mais eficientes.
2019	Lindquist <i>et al.</i>	Índia	A violência é prevalente no contexto pré-hospitalar. Consideram necessário implementar medidas para reduzir o receio de insegurança entre os profissionais.
2019	Dadashzadeh <i>et al.</i>	Irão	A gestão do paciente agressivo tem bons resultados, contudo, é necessário melhorar as medidas de treino na gestão de conflitos violentos.
2019	Cenk	Turquia	A violência verbal e física está presente sendo mais prevalente a violência verbal que foi associada ao síndrome de <i>burnout</i> .
2018	Maguire	Austrália	A violência contra os profissionais do pré-hospitalar continua a aumentar. Considera que é necessário implementar mais medidas multifacetadas.
2018a	Maguire <i>et al.</i>	Vários Países	Prepetiva dos profissionais do pré-hospitalar sobre medidas a serem implementadas para reduzir a violência.
2018b	Maguire <i>et al.</i>	Austrália	A violência contra os profissionais do pré-hospitalar continua a ser frequente. Descreve o tipo de violência e o agressor mais comum e sugere que deve haver interligação entre os profissionais e os investigadores para melhorar desenvolverem medidas preventivas mais adequadas.
2018	Hosseiniakia <i>et al.</i>	Irão	A violência contra os profissionais do pré-hospitalar é elevada sendo necessário implementar medidas direcionadas, entre outras, para a formação de gestão da violência e da sensibilização pública.
2017	Campos e Klijn	Chile	Existe uma elevada subnotificação dos episódios de violência. A violência verbal é a mais prevalente, contudo, neste estudo fazem referência ao <i>mobbing</i> .
2017	Maguire e O'Neill	EUA	Os profissionais do sexo feminino estão mais expostos à violência física sendo necessário melhorar as medidas preventivas para evitar essas situações.
2016	Gormley <i>et al.</i>	EUA	A violência no contexto pré-hospitalar é frequente, com maior incidência na zona urbana quando comparada com a zona rural. Os autores consideram que deve haver sensibilização da comunidade para diminuir a incidência de violência.
2016	Taylor <i>et al.</i>	EUA	Os profissionais do sexo feminino tinham maior probabilidade de ser agredidos assim como os profissionais diferenciados. Determinaram pontos de intervenção para medidas preventivas.
2016	Deniz <i>et al.</i>	Turquia	A violência contra os profissionais do pré-hospitalar é prevalente havendo uma relação entre violência e o síndrome de <i>Burnout</i> .
2016	Bentley e Levine	EUA	Concluíram que a violência é uma preocupação e muitos profissionais notificam o problema, contudo, houve ao longo do espaço temporal do estudo um decréscimo nas horas de formação dos profissionais.
2015	Oliver e Levine	EUA	Consideram que o estudo da violência ainda está numa fase inicial. Inferiram que o agressor usa várias formas de praticar violência assim como devem ser implementadas melhores medidas sobre gestão de violência.
2015	Gabrovec	Eslovênia	A violência contra os profissionais do pré-hospitalar é elevada. Os profissionais referiram sentimentos de medo e vulnerabilidade no trabalho após episódios de violência.
2015	Bernaldo-De-Quirós <i>et al.</i>	Espanha	Os profissionais expostos à violência têm maior probabilidade de desenvolver o síndrome de <i>Burnout</i> . Foi encontrada uma relação entre violência e o síndrome de <i>Burnout</i> .
2014	Bigham <i>et al.</i>	Canadá	A maioria dos profissionais do pré-hospitalar foram expostos à violência. Esta traz consequência para o bem-estar e saúde do profissional. Os autores sugerem que as medidas preventivas devem ser melhoradas.
2012	Rahmani <i>et al.</i>	Irão	A violência contra os profissionais do pré-hospitalar é prevalente e mais frequente na forma verbal. Alguns profissionais não sabiam a quem notificar, sentiam que notificar era ineficaz e que a violência fazia parte do trabalho.
2011	Petzäll <i>et al.</i>	Suécia	A violência contra os profissionais do pré-hospitalar é prevalente. No estudo exploram as diferentes formas em como os profissionais foram agredidos.
2009	Koritsas <i>et al.</i>	Austrália	Os autores concluíram que existem determinados fatores que podem aumentar a probabilidade do profissional ser vítima de violência. Consideram que deve ser ministrada mais formação aos profissionais.
2007	Boyle <i>et al.</i>	Austrália	A violência em contexto pré-hospitalar é prevalente e deve ser ministrada mais formação aos profissionais assim como desenvolver-se mais estudos sobre o tema.
2002	Grange e Corbett	EUA	Consideram que a violência é um fenómeno presente e descrevem quem é o agressor mais frequente. Sugerem que os profissionais do pré-hospitalar devem usar equipamento de proteção individual e receber formação de gestão da violência.
2002	Duchateau <i>et al.</i>	França	A violência no contexto pré-hospitalar é frequente e deve ser ministrada formação aos profissionais porque a mesma é insuficiente.
2002	Mechem <i>et al.</i>	EUA	No geral, a violência é frequente e, por vezes, origina lesões. Os autores consideram que medidas preventivas devem ser melhoradas.
2002	Suserud <i>et al.</i>	Suécia	A maioria da amostra foi vítima de violência em contexto de trabalho no pré-hospitalar o que condicionou a relação vítima-profissional.
1998	Pozzi	EUA	A maioria da amostra foi vítima de violência em contexto de trabalho no pré-hospitalar e consideraram ser o fator de maior stress no seu trabalho. A maioria dos profissionais referiu que a violência faz parte do trabalho e que não tinham formação adequada.
1998	Corbett <i>et al.</i>	EUA	Os profissionais referem que a violência no local de trabalho é frequente e que não tinham formação adequada.
1998	Mock <i>et al.</i>	EUA	Os autores consideram que a violência é subnotificada e os dados não demonstram grande prevalência o que pode induzir uma errada perceção de menor risco.

apresentaram uma breve explicação em que consideram que essa ideia cultural pré-concebida da pseudo fragilidade do sexo feminino, muitas vezes, é considerada como uma fraqueza o que a torna um alvo fácil.

A forma como a violência se manifesta vai divergir a partir da forma como for praticada. Podemos considerá-la como uma epidemia que acontece em qualquer lugar a qualquer hora, não olha a quem afeta e muitas vezes não conhece limites. Para se ser exposto à violência e às suas consequências não precisamos de ser o alvo dessa ação, quantos de nós diariamente somos testemunhas de atos intencionais ou inconscientes de violência.

Esses meios de violência muitas vezes são complexos e não isolados, não se limitando a ser exercidos através de uma violência tipo. A nível global a violência segue um princípio através do qual pode ser exercida por força ou ameaça contra alguém ou um grupo. Se fizermos uma retrospectiva histórica quase que podemos depreender que a violência faz parte da nossa herança genética que muitas vezes cruza com a cultura e pode ser fomentada e incentivada ou desencorajada.

Quando pensamos em violência consideramos de imediato a violência física devido às lesões que causa, mas, na prática, a violência física é menos prevalente que a violência verbal (Cenk, 2019; Deniz, Saygun *et al.*, 2016; Grange e Corbett, 2002; Hosseinikia *et al.*, 2018; Lindquist *et al.*, 2019; Petzäll *et al.*, 2011; Rahmani *et al.*, 2012).

Efetivamente, a violência verbal ou psicológica é o tipo de violência mais relatada pelos profissionais atingindo-os de forma direta ou indireta (Bigham *et al.*, 2014; Boyle *et al.*, 2007; Duchateau *et al.*, 2002; Gabrovec, 2015; Gormley *et al.*, 2016; Suserud *et al.*, 2002; Wang *et al.*, 2019).

Menos prevalente, mas igualmente importante são os outros tipos de violência. Na pesquisa levado a cabo por Campos e Klijn (2017) o assédio moral foi relatado por 17.6% dos profissionais enquanto que nos estudos de Bigham *et al.* (2014); Boyle *et al.* (2007) e Koritsas *et al.* (2009) os meios de intimidação alcançaram valores acima dos 41% dos profissionais. Por seu lado, a violência cultural afetou perto de um terço dos profissionais (Hosseinikia *et al.*, 2018; Rahmani *et al.*, 2012).

Se analisarmos a violência sexual que pode ser cometida através de um comentário, de uma tentativa ou de uma interação indesejada podemos observar que deixa as suas marcas nas vítimas. Bigham *et al.* (2014), Boyle *et al.* (2007), Deniz *et al.* (2016) e Gabrovec (2015) exploraram o tema que ainda hoje é considerado um tabu para muitos. Concluíram que a violência sexual é um fato real na sociedade atual sendo mais prevalente nas mulheres e praticada através de meio do toque e carícias impróprias, tentativas de amarrar e puxar a profissional para cima do agressor (Bigham *et al.*, 2014).

Qualquer que seja a forma em que a violência é cometida, a mesma vai trazer consequências para o profissional podendo, em alguns casos, levar ao desenvolvimento do síndrome de *Burnout* (Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015; Cenk, 2019; Deniz *et al.*, 2016). O síndrome de *Burnout* surge muitas vezes associado à exposição à violência ou a ambientes de trabalho não saudáveis (Cenk, 2019). Como consequência, a exposição ou negatividade a que os profissionais são sujeitos leva-o a ficar vulnerável e a ficar consumido física e mentalmente ao ponto de desenvolverem *Burnout* (Deniz *et al.*, 2016).

Em termos gerais, a violência física é menos prevalente, mas caracteriza-se por deixar marcas visíveis no profissional. São inúmeras as formas como a violência física pode ser exercida, de realçar as mais frequentes: empurrar (Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015; Cenk, 2019; Pozzi, 1998; Rahmani *et al.*, 2012), bofetadas (termo popular para estalo), murros, pontapés ou escoriações (Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015; Bentley e Levine, 2016; Cenk, 2019; Corbett *et al.*, 1998; Gormley *et al.*, 2016; Oliver e Levine, 2015; Mechem *et al.*, 2002; Maguire *et al.*, 2018b; Petzäll *et al.*, 2011; Pozzi, 1998; Suserud *et al.*, 2002). De referir ainda, os danos em imóveis/equipamentos (Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015), o arremesso de objetos (Bigham *et al.*, 2014; Cenk, 2019; Gormley *et al.*, 2016; Mechem *et al.*, 2002) e as mordeduras (Bigham *et al.*, 2014; Corbett *et al.*, 1998; Gormley *et al.*, 2016; Petzäll *et al.*, 2011).

Embora menos frequente foi registado o sequestro (Bigham *et al.*, 2014), puxar o cabelo (Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015; Suserud *et al.*, 2002) e outros (Corbett *et al.*, 1998; Maguire *et al.*, 2018b; Suserud *et al.*, 2002). Dos quais se salienta o aparecimento de contusões (Corbett *et al.*, 1998; Duchateau *et al.*, 2002; Maguire *et al.*, 2018b), hematomas, lesões abertas, entorses ou fraturas (Cenk, 2019; Corbett *et al.*, 1998; Duchateau *et al.*, 2002; Maguire e O'Neill, 2017; Maguire *et al.*, 2018b; Mechem *et al.*, 2002) e cuspir (Bentley e Levine, 2016; Bigham *et al.*, 2014; Gormley *et al.*, 2016; Petzäll *et al.*, 2011; Pozzi, 1998).

Diversos estudos referem o uso de uma arma em forma de ameaça (Corbett *et al.*, 1998; Petzäll *et al.*, 2011; Rahmani *et al.*, 2012; Suserud *et al.*, 2002) ou tentativas ou atos consumados com arma de fogo ou arma branca (Bentley e Levine, 2016; Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015; Bigham *et al.*, 2014; Duchateau *et al.*, 2002; Gormley *et al.*, 2016; Oliver e Levine, 2015; Maguire *et al.*, 2018b).

Outras armas mencionadas nos estudos foram o spray de gás pimenta (Corbett *et al.*, 1998; Duchateau *et al.*, 2002), garrafas partidas (Duchateau *et al.*, 2002; Petzäll *et al.*, 2011), machados, vassouras, tacos de beisebol ou bastões (Corbett *et al.*, 1998; Duchateau *et al.*, 2002; Petzäll *et al.*, 2011). O estudo de Duchateau *et al.* (2002) e Petzäll *et al.* (2011) inferiu ainda que os agressores usaram cães para os instigar contra os profissionais.

Na violência verbal ou psicológica é comum o agressor usar linguagem obscena ou insulto. Na prática, a linguagem não faz marcas físicas o que torna pouco visível os efeitos que ficam depois de cada episódio (Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015; Bigham *et al.*, 2014; Cenk, 2019; Grange e Corbett, 2002; Pozzi, 1998). Nos estudos foram ainda encontrados relatos de gritos (Cenk, 2019), coerção (Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015), ameaças de violência física, de maldições, de denúncias, represálias ou morte (Bentley e Levine, 2016; Bigham *et al.*, 2014; Deniz *et al.*, 2016; Oliver e Levine, 2015; Suserud *et al.*, 2002).

Mas o que desencadeia estes tipos de ações contra aqueles cuja função é ajudar quem precisa? Foram identificados dois grandes itens: o abuso de drogas e álcool (Bigham *et al.*, 2014; Grange e Corbett, 2002; Knor *et al.*, 2020; Maguire *et al.*, 2018b; Petzäll *et al.*, 2011; Rahmani *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2019) e o tempo de espera pelo meio de socorro, seja este atraso real ou imaginário por parte do agressor (Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015; Dadashzadeh *et al.*, 2019; Knor *et al.*, 2020; Petzäll *et al.*, 2011; Rahmani *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2019).

Na verdade, algumas profissões têm funções onde a exposição do profissional é inerente ao trabalho e a previsão das atitudes dos outros difícil de ser avaliada. As vítimas podem ter reações violentas ou imprevisíveis que podem ser despoletadas por algum tipo de evento inesperado, pela negação de prestação de cuidados ou do serviço, atrasos no socorro ou uma discussão de opiniões (FBI, 2002).

Salienta-se ainda, as condições socioeconómicas desfavorecidas, o desconhecimento das competências técnicas dos profissionais (Knor *et al.*, 2020), a discordância com a intervenção (Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015; Petzäll *et al.*, 2011), a influência negativa da comunicação social e penas pouco dissuasivas que são muito leves ou inexistentes (Cenk, 2019).

Como em qualquer profissão, existe um risco associado à função exercida. Os profissionais do pré-hospitalar enfrentam inúmeros riscos tais como, acidentes rodoviários, lesões músculo-esqueléticas, exposição a eventos traumáticos, exposição ao *mobbing* e a violência contra si, entre outros. Maguire *et al.* (2014), conclui que estes profissionais tinham duas vezes mais probabilidade de sofrerem lesões que poderiam culminar em morte do que os agentes de autoridade.

Por conseguinte, podemos inferir que as equipas do pré-hospitalar estão mais vulneráveis à violência. Ao olhar para estas equipas, os estudos apontam que os profissionais mais diferenciados têm maior probabilidade de ser agredidos do que os bombeiros, socorristas e técnicos de emergência (Gormley *et al.*, 2016; Lindquist *et al.*, 2019; Oliver e Levine, 2015; Mechem *et al.*, 2002).

O fator maior tempo de experiência também era um preditor para o aumento da probabilidade de ser agredido (Gormley *et al.*, 2016; Koritsas *et al.*, 2009; Oliver e Levine, 2015; Pozzi, 1998), assim como, quanto maior o número de horas de trabalho maior era a probabilidade de se depararem com este fenómeno (Gormley *et al.*, 2016; Koritsas *et al.*, 2009).

Nos estudos de Gormley *et al.* (2016) e Oliver e Levine (2015) verificou-se que havia um aumento de incidentes na zona urbana em comparação com a zona rural. Sendo evidente a maior prevalência de incidentes de cariz sexual na zona urbana (Boyle *et al.*, 2007; Koritsas *et al.*, 2009). Na pesquisa de Oliver e Levine (2015), os autores notaram que os profissionais também eram vítimas de violência noutras atividades relacionadas com a sua função tal como o transporte de doentes.

Muitos profissionais acreditam que não tem o treino adequado ou estão mal preparados para gerir conflitos (Dadashzadeh *et al.*, 2019; Gabrovec, 2015; Lindquist *et al.*, 2019; Oliver e Levine, 2015; Pozzi, 1998; Rahmani *et al.*, 2012; Taylor *et al.*, 2016). Alguns acreditam que há um aumento da agressividade nos profissionais com treino na gestão de conflitos, contudo, na investigação de Duchateau *et al.* (2002) e Oliver e Levine (2015), o lema maior treino maior agressividade não foi constatado. Na verdade, os investigadores concluíram que na maioria dos incidentes não havia relação entre ter treino e serem agredidos. Maguire *et al.* (2018a) determinou no seu estudo que em 76% das vezes não foi possível evitar o incidente.

Mas afinal quem é o agressor? Na maioria das vezes o agressor é do sexo masculino (Knor *et al.*, 2020; Maguire *et al.*, 2018b; Mechem *et al.*, 2002), contudo, como qualquer exceção há regra pode ser qualquer género a praticar a violência. De facto, podem surgir incidentes entre a própria equipa, com os profissionais do hospital que recebe a vítima (Campos e Klijn, 2017) ou outros colegas de trabalho mesmo os conhecidos (Maguire e O'Neill, 2017).

O agressor mais frequente é a vítima (Bigham *et al.*, 2014; Gormley *et al.*, 2016; Lindquist *et al.*, 2019; Maguire e O'Neill, 2017; Petzäll *et al.*, 2011; Rahmani *et al.*, 2012). De seguida, associado com a vítima ou isoladamente surgem os familiares ou terceiros (Campos e Klijn, 2017; Cenk, 2019; Duchateau *et al.*, 2002; Gabrovec, 2015; Hosseinikia *et al.*, 2018; Lindquist *et al.*, 2019; Rahmani *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2019).

A violência pode surgir em qualquer lugar por exemplo, dentro da ambulância, no local e na rua, mas o lugar mais frequente é no domicílio onde está a vítima (Bernaldo-De-Quirós *et al.*, 2015; Knor *et al.*, 2020; Petzäll *et al.*, 2011). Na investigação de Mechem *et al.* (2002), os dias da semana mais frequentes para as agressões foi

considerado os fins de semana. Podendo acontecer em qualquer altura do dia sendo mais comum no período noturno (Deniz *et al.*, 2016; Knor *et al.*, 2020; Mechem *et al.*, 2002; Wang *et al.*, 2019). Porém, no estudo de Mock *et al.* (1998) e Petzäll *et al.* (2011) não foi encontrada diferença entre dias e horas, os incidentes aconteceram de forma igual ao longo das 24 horas e nos diferentes dias da semana.

### *O profissional e a relação com a violência*

Cada ser humano possui uma especificidade única e reage de maneira diferente a diferentes ações. Quando confrontados com violência contra si ou colegas de trabalho, muitos profissionais referiram confrontar o agressor (Bigham *et al.*, 2014; Dadashzadeh *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2019), pedindo para que ele se acalmasse e por vezes, tiveram a necessidade de se defender (Hosseinikia *et al.*, 2018; Rahmani *et al.*, 2012). Dadashzadeh *et al.* (2019) foi mais além e tentou entender por que razão os profissionais toleravam a violência. Os autores concluíram que as equipas tinham medo de ser processadas legalmente como consequência da sua defesa ao ato violento ou porque estavam isolados ou em locais com muitos potenciais agressores.

É inequívoco salientar que a consequência mais severa de todo o processo é a alteração na relação profissional - vítima. Suserud *et al.* (2002) determinaram que 98.1% dos profissionais sentiram que a sua relação tinha mudado radicalmente. O profissional vê-se confrontado com sentimentos e pensamentos que tem dificuldade para gerir, afinal, foi para ajudar e tornou-se uma vítima.

Nesta perspetiva, no decorrer e depois de um incidente o profissional é consumido por diferentes sentimentos: complicações físicas tais como distúrbios do sono, cefaleias, problemas de saúde, complicações psicológicas, sentimentos de ódio e de aperto (Dadashzadeh *et al.*, 2019), sentimentos de impotência, desespero (Gabrovec, 2015), frustração (Petzäll *et al.*, 2011) e raiva (Bigham *et al.*, 2014; Dadashzadeh *et al.*, 2019; Gabrovec, 2015; Pozzi, 1998).

Depois de um incidente violento surgem consequências tais como, o receio em sair para a rua, o enfraquecimento emocional, o trauma psicológico, o surgimento de sentimentos (e.g. revolta, desmotivação) (Duchateau *et al.*, 2002; Sá Fernandes e Sá, 2019; Taylor *et al.*, 2016). O profissional sente-se insatisfeito com o trabalho (Dadashzadeh *et al.*, 2019; Knor *et al.*, 2020; Pozzi, 1998) o que vai ter um impacto negativo no seu desempenho (Bigham *et al.*, 2014; Deniz *et al.*, 2016; Duchateau *et al.*, 2002; Knor *et al.*, 2020; Sá Fernandes e Sá, 2019; Wang *et al.*, 2019).

Como resultado, vai afetar o profissional a nível pessoal, com efeitos no seu humor, em sentimentos de desconfiança, em inadequação pessoal, desinteresse da

vida pessoal, relações terminadas ou mesmo divórcios. A insegurança leva-o a pedir apoio da autoridade mais vezes, pode haver uma diminuição da empatia ou paciência e, por vezes, mudanças na sua personalidade (Bigham *et al.*, 2014; Deniz *et al.*, 2016; Sá Fernandes e Sá, 2019; Taylor *et al.*, 2016; Wang *et al.*, 2019).

Em termos mais gerais, os incidentes podem influenciar a rotatividade de profissionais (Knor *et al.*, 2020) e mesmo o abandono do trabalho (Bigham *et al.*, 2014; Dadashzadeh *et al.*, 2019; Pozzi, 1998; Sá Fernandes e Sá, 2019), a procura de apoio médico (Bigham *et al.*, 2014; Petzäll *et al.*, 2011; Wang *et al.*, 2019) e ausências ou baixas. Maguire e O'Neill (2017) apurou que em média os profissionais estavam ausentes 6 a 14 dias, contudo, um terço estava mais de 31 dias.

Taylor *et al.* (2016) conclui que a relação estabelecida com quem pede socorro, a central que recebe o pedido de socorro e o posterior acionamento do meio de emergência pode ser um fator potenciador de violência. Consideraram que a forma como o operador receciona a chamada de emergência e gere a chamada pode ser potenciador para despoletar um conflito e gerar um ambiente hostil para a equipa de emergência.

Por seu lado, as equipas sentem que os operadores que rececionam a chamada de emergência não se esforçam em recolher informação básica, mais exata, por vezes, tem atitudes de distanciamento e desunião quase como que se sentissem que são superiores e supervisores das equipas (básicas ou diferenciadas). Os profissionais ainda sentem que às vezes dão-se lapsos de tempo no acionamento e atrasos no envio da autoridade sem justificação o que gera sentimentos de frustração e podem vir a condicionar a ocorrência (Taylor *et al.*, 2016).

Em verdade, a central que recebe o pedido de socorro tem um papel preventivo preponderante. Como estão na linha da frente podem antever cenários potencialmente perigosos que necessitem da presença da polícia e fornecer informação essencial para que as equipas saibam o que poderão ter de enfrentar (Maguire *et al.*, 2018a; Taylor *et al.*, 2016).

Dito de outro modo, a forma como o operador da central que recebe o pedido de socorro faz a gestão da chamada irá determinar, em parte, o desenrolar da ocorrência (Taylor *et al.*, 2016). Ainda nesta linha de pensamento, é importante salientar que deve ser estimulado e promovida uma melhor cooperação entre instituições, nomeadamente, com os agentes de autoridade para que as equipas se respeitem mutuamente, trabalhem em conjunto e conheçam os métodos de trabalho de cada um. E ainda, que haja uma relação de respeito entre as instituições prestadoras de cuidados e as equipas do pré-hospitalar (Maguire *et al.*, 2018a).

Quando as equipas sentem que a sua segurança está em causa é legítimo que abandonem o local da ocorrência (Bigham *et al.*, 20174). Não obstante, muitos sentem que abandonar o local por motivos de insegurança nem sempre é visto com bons olhos. As equipas descreveram que tinham receio de serem culpabilizadas por danos causadas pela vítima e mesmo represálias futuras por parte da sua instituição (Taylor *et al.*, 2016).

Muitos profissionais consideram que abandonar um cenário ou uma vítima violenta pode ser considerado um ato de negligência dado que a vítima não assinou o consentimento de recusa. Em verdade, a relação profissional - vítima termina e a presunção de recusa é assumida quando a vítima ou outro interveniente age contra a integridade e bem-estar da equipa (Kirkwood, 2012).

Quando questionadas as equipas sobre as medidas que deveriam ser implementadas, a maioria dos profissionais considerou que a videovigilância seria um meio dissuasor, assim como, a implementação de uma lei anti violência e a criação de uma base de dados onde fosse feito o registo dos agressores, uma espécie de histórico (Wang *et al.*, 2019). Não obstante essas medidas, os profissionais referiram que deveriam usar equipamento de proteção individual (e.g., colete à prova de balas) (Knor *et al.*, 2020; Taylor *et al.*, 2016), spray de gás pimenta (Knor *et al.*, 2020), arma de fogo, tasers e mesmo bastões (Taylor *et al.*, 2016).

O uso de arma de fogo por parte das equipas é um tema controverso e muito discutido dadas as implicações que o seu uso representa para a instituição e para as equipas. A tomada de decisão é complexa porque implica que se considere diversos aspetos tais como: treino especializado regular e sistematizado em gestão de cada etapa do processo de gestão de conflitos e no reconhecimento de uso de força continuado. Ainda deve ser considerada a questão de que o agressor retire a arma ao profissional e a use contra ele (Kirkwood, 2012).

Em rigor, não se sabe se medidas mais severas permitem aumentar ou reduzir os riscos tais como, o uso de armas, coletes à prova de bala dado que podem ter efeitos secundários pelo seu uso e mesmo induzir uma falsa sensação de segurança (Maguire *et al.*, 2019b). Não obstante a ponderação dessas medidas, muitos profissionais admitem não oficialmente ter consigo diferentes armas, (e.g., armas de fogo, armas brancas) para se protegerem quando encontram cenário violentos dos quais não conseguem recuar (Krebs, 2002).

### *O profissional e as notificações*

A comunicação de episódios de violência é um processo interativo que permite que a informação flua. Muitos profissionais sabem qual o procedimento a seguir (Campos e Klijn, 2017), porém, a maioria diz não saber como o

fazer (Wang *et al.*, 2019). Os profissionais assinalaram que quando tem de pôr em prática o protocolo, nem sempre é claro a quem devem reportar (Hosseinikia *et al.*, 2018; Rahmani *et al.*, 2012) ou sentem que não é um processo evidente de ser executado (Pozzi, 1998).

A comunicação dos eventos sofridos é um acontecimento subnotificado (Mock *et al.*, 1998; Taylor *et al.*, 2016). Alguns profissionais consideram que não era importante reportar (Campos e Klijn, 2017), outros afirmaram serem incentivados a não o fazer (Pozzi, 1998), muitos sentiam que era inútil (Campos e Klijn, 2017; Hosseinikia *et al.*, 2018; Rahmani *et al.*, 2012) e outros que havia falta de apoio ou que esse seria insuficiente (Dadashzadeh *et al.*, 2019; Deniz *et al.*, 2016; Sá Fernandes e Sá, 2019; Taylor *et al.*, 2016).

Outros fatores que podem levar à subnotificação é o medo de retaliação por parte do agressor, a descrença no sistema de notificação, uma deficitária política de notificação institucional e em particular a dificuldade em notificar os episódios de *bullying* e de abusos verbais (OSHA, 2015).

Taylor *et al.* (2016) constatou que mesmo com as dificuldades apresentadas pelo processo, o sexo feminino tinha seis vezes mais tendência para notificar episódios de violência que o sexo masculino. Curiosamente, evidenciou que para muitos elementos do sexo masculino, o principal motivo para não notificar o evento foi porque não queriam parecer fracos aos olhos dos outros.

Não obstante essas considerações, a não notificação do incidente é um fato cada vez mais presente entre os profissionais (Bigham *et al.*, 2014; Cenk, 2019; Maguire *et al.*, 2018b). Na prática, é comum e transversal para parte dos profissionais ser normal a violência no local de trabalho (Dadashzadeh *et al.*, 2019; Gormley *et al.*, 2016; Hosseinikia *et al.*, 2018; Rahmani *et al.*, 2012) ou pelo menos esperado que possa acontecer. Muitas vezes o que acontece é que o risco de incidente é racionalizado dado que as equipas reconhecem que vítimas com condições clínicas instáveis (e.g. hipoglicemia, convulsões, demências) podem tornar-se agressivos não intencionais (Taylor *et al.*, 2016).

Mas e depois de comunicar o que acontece? Além do longo tempo que o processo demora a ser julgado (Dadashzadeh *et al.*, 2019), os profissionais relataram que se sentiam novamente vítimas durante o processo judicial. Taylor *et al.* (2016) observou que o profissional se sentia novamente vítima no decorrer do processo judicial dado que tinha de enfrentar o seu agressor no julgamento e contar as vezes que fosse necessária a sua experiência. Por vezes, não tinha o apoio da sua instituição o que o levava a que se visse sozinho a enfrentar o agressor e todo o processo sem ajuda.

Muitos casos não eram totalmente julgados porque as queixas acabavam por ser retiradas ou as penas diminuídas o que revelava uma clara falta de repercussões contra o

agressor (Taylor *et al.*, 2016). Talvez por esse motivo, os profissionais tinham tendência a reportar só a violência física porque nessa havia provas enquanto na violência verbal/psicológica os danos não podiam ser palpáveis (Cenk, 2019; Wang *et al.*, 2019). A falta de repercussão suscita insatisfação e sentimentos de impunidade, perda de tempo e inutilidade o que promovia a subnotificação e a cultura de silêncio tão comum em muitos grupos (Taylor *et al.*, 2016).

Wright *et al.* (2019) constatou que apesar dos profissionais de saúde do pré-hospitalar estarem protegidos pela Lei, alguns Juizes creem que é expectável que a violência esteja presente no dia-a-dia do profissional dado que acreditam que a violência faz parte do trabalho. Tal ideia justifica a razão pela qual as acusações não transitam em condenações criminais, mas em penas ligeiras.

A relação entre custos e dias de baixa relacionadas com o fenómeno é pouco debatido. Talvez porque seja difícil quantificar custos indiretos, custos de sentimentos e danos psicológicos. Maguire *et al.* (2018a) analisou um período temporal de 13 anos e conclui que os incidentes com lesões diretas aumentaram de cinco casos ano para um total de 40 casos ano. Referente às lesões secundárias observou que ao longo dos anos os incidentes tinham triplicado. A sua investigação evidenciou que só num ano os custos tinham chegado aos 250 000 dólares (aproximado 231 774 euros), todavia, como referido previamente o valor é de dados palpáveis pelo que na realidade seria superior.

Maguire *et al.* (2019b) inferiu que provavelmente, muitas instituições tentaram implementar medidas para reduzir os riscos, porém, a evidência científica não permitiu demonstrar resultados dessa mesma evidência. Daí ser fundamental que aliado a uma melhoria dos processos de sensibilização e educação pública seja melhorado ou implementado um plano de treino para situações onde é necessário gerir o conflito (Maguire *et al.*, 2018a).

A OSHA (n.a.) recomenda que uma das melhores medidas mitigadoras é a implementação de uma política zero face à violência no local de trabalho contra os profissionais e que seja conhecida por todos os intervenientes (profissionais, utentes/acompanhantes, outros que possam entrar em contacto com os profissionais). É fundamental um programa bem estruturado que dê ferramentas aos profissionais para terem boas práticas e meios para participar a violência e que permita uma eficiente investigação e resultados por parte da instituição.

Embora em Portugal já se encontrem implementadas algumas medidas para prevenir a violência contra os profissionais de saúde tal como, o botão de pânico nos rádios SIRESP®. O Ministério da Saúde em parceria com o Ministério das Finanças e do Emprego público

promoveram em 2019 um projeto pioneiro que pretendia implementar para teste algumas medidas preventivas (e.g. botão de pânico, formação, ações de sensibilização) para combater a violência no local de trabalho. Este projeto irá ser implementado em algumas unidades de saúde e se tiver sucesso irá ser estendido a outras unidades de saúde a nível nacional (Serviço Nacional de Saúde, 2019). Podendo numa fase posterior ser estendido, gradualmente, a todas as áreas da saúde.

Passadas três décadas podemos afirmar, em forma de síntese que a maioria dos profissionais considera estar exposta a diversas formas de violência (Bentley e Levine, 2016; Boyle *et al.*, 2007; Corbett *et al.*, 1998; Deniz *et al.*, 2016; Pozzi, 1998; Rahmani *et al.*, 2012; Suserud *et al.*, 2002).

## Conclusões

A prevalência da violência no local de trabalho deve ser vista como um problema disfuncional grave que afeta os profissionais. É um direito dos cidadãos que recorrem ao sistema de saúde reclamar quando estão insatisfeitos e tem o direito a não concordar com os cuidados prestados podendo, para o efeito acionar os mecanismos de reclamação, contudo, não é aceitável que recorram à violência para se manifestarem contra os profissionais de saúde (DGS, 2006).

A violência é um risco psicossocial que se apresenta como um enorme desafio para as instituições. Do ponto de vista da saúde e segurança, no local de trabalho, é um dos riscos mais complexos de se gerir comparando com os riscos mais comuns (EU-OSHA, n.a.) o que impõem que se adotem medidas direcionadas e eficientes.

A notificação tem um papel relevante no entendimento da dimensão do fenómeno. Por esse motivo, a escassez de informação leva a que académicos, reguladores e instituições desvalorizem um problema emergente. Em Portugal existe uma plataforma online, na alçada da Direção Geral de Saúde, que permite aos profissionais notificar um episódio de violência. Nos últimos anos observa-se uma crescente evolução na notificação desses eventos por parte dos profissionais, contudo, sem referência ao meio pré-hospitalar.

Com o crescente número de casos de violência, é importante que os profissionais notifiquem os incidentes porque só assim será possível para as instituições adquirem medidas para mitigar o problema. Olhar a violência implica entender que este fenómeno deve ter uma abordagem multidimensional porque só ouvidas as diferentes partes é possível entender o problema como um todo. Existem diferentes tipos de violência e a sua prevalência é cada vez maior no local de trabalho com consequência para a pessoa, para a economia e para a sociedade.

A pandemia que surgiu este ano obrigou a mudanças profundas nos hábitos sociais, interpessoais e laborais. Os verdadeiros efeitos a médio-longo prazo que o COVID-19 vai provocar na sociedade ainda são difíceis de medir, mas já são visíveis, sendo necessário desenvolver mais estudos sobre este tema. A pandemia trouxe mudanças profundas na vida quotidiana de todo o mundo. A atual instabilidade causada pelo COVID-19 impôs novas regras nos espaços públicos, nas relações interpessoais e incerteza no futuro. Se no período pré-pandemia os profissionais que trabalham diretamente com o público estavam expostos ao risco de violência no local de trabalho, o impacto da pandemia veio exacerbar comportamentos agressivos e instáveis (EU-OSHA, 2020b). Assim, as características únicas do COVID-19 teve repercussões na forma como os cuidados são prestados, os profissionais sentem-se cansados, vivem preocupados, sob stress e tem de usar durante horas um equipamento de proteção que se torna desconfortável. A vítima vivencia o papel de doente em contexto COVID-19 e com a necessidade de cuidados extra e regras, por vezes, rígidas em contexto de cuidados de saúde e o distanciamento da relação profissional/vítima devido à barreira criada pelo equipamento de proteção. A pandemia obrigou a alterar formas de trabalhar, horários e para quem fosse possível aderir ao teletrabalho. Neste último sendo difícil num primeiro momento avaliar o efeito do impacto da violência a quem está longe, mas não deixa de estar exposto (EU-OSHA, 2020b). Os estudos ainda são preliminares e o verdadeiro efeito que a pandemia vai ter a nível mundial só será verdadeiramente visível a médio-longo prazo dado que ainda estamos a viver a pandemia, contudo, é um sinal de alerta sobre o aumento do risco de exposição à violência no local de trabalho.

As medidas mitigadoras têm vindo a ser formuladas de acordo com os dados disponíveis, contudo, ainda abrangentes e pouco específicas. Os especialistas acreditam ser improvável um programa que não contempla todas os tipos de violência ser eficiente na prevenção da violência no local de trabalho (OSHA, 2015). Desta forma é imperativo que no momento de delinear as linhas para uma política de prevenção é necessário uma forte interligação e coesão com o governo nacional, financiamento e uma monitorização, análise e avaliação constantes dada a complexidade do projeto (Butchart, Mikton, e Kieselbach, 2012). A revisão efetuada tem como finalidade servir de suporte para o desenvolvimento de um futuro estudo a nível nacional.

### Referências bibliográficas

- Bentley, M. A. e Levine, R. (2016). A national assessment of the health and safety of Emergency Medical Services professionals. *Prehospital Disaster Medicine*, 31(1), 96-104.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S1049023X16001102>
- Bernaldo-De-Quirós, M., Piccini, A.T., Gómez, M. M., e Cerdeira, J.C. (2015). Psychological Consequences of Aggressions in Pre-hospital Emergency Care: Differences According to Type and Frequency of Violence. *International Journal of Nursing Studies*, vol. 52, n.º 1, 260-270.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.05.011>
- Bigham, B. L., Jensen, J. L., Tavares, W., Drennan, I. R., Saleem, H., Dainty, K. N., e Munro, G. (2014). Paramedic Self-reported Exposure to Violence in the Emergency Medical Services (EMS) Workplace: A Mixed-methods Cross-sectional Survey. *Prehospital Emergency Care*, vol. 18, n.º 4, 489-494.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/10903127.2014.912703>
- Boyle, M., Koritsas, S., Coles, J., e Stanley, J. (2007). A pilot study of workplace violence towards paramedics. *Emerg Med J*, n.º 24, 760-763.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/emj.2007.046789>
- Brophy, J. T., Keith, M. M., e Hurley, M. (2018). Assaulted and Unheard: Violence Against Healthcare Staff. *NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, vol. 27, n.º 4, 581-606,  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1048291117732301>
- Butchart, A., Mikton, C., e Kieselbach, B. (2012). Violence Prevention Alliance. *Global Campaign for Violence Prevention: Plan of Action for 2012-2020*. WHO. In [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/violence/global\\_campaign/gcwp\\_plan\\_of\\_action.pdf](http://www.who.int/violence_injury_prevention/violence/global_campaign/gcwp_plan_of_action.pdf)
- Cal/OSHA. (1995). *Guidelines for workplace security. Preventing violence in the workplace: A second conference on workplace security*. San Francisco: OSHA. Disponível em [https://www.dir.ca.gov/dosh/dosh\\_publications/worksecurity.html](https://www.dir.ca.gov/dosh/dosh_publications/worksecurity.html)
- Campos, V. R. e Klijn, T. P. (2017). Verbal abuse and mobbing in pre-hospital care services in Chile. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 25:e2956.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2073.2956>
- CCOHS. (2020). *Hazard and Risk*. Disponível em [https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard\\_risk.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard_risk.html)
- Cenk, S. C. (2019). An analysis of the exposure to violence and burnout levels of ambulance Staff. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 19, 21-25.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.09.002>
- Chappell, D. e Di Martino, V. (2006). *Violence at work*. 3.ª Ed. Geneva: International labour office.
- Corbett, S. W., Grange, J. T., e Thomas, T. L. (1998). Exposure of prehospital care providers to violence. *Prehospital Emergency Care*, 2(2), 127-131
- Cruz, A., e Klinger, S. (2011). *Gender-based violence in the world of work: overview and selected*

- bibliography*. Geneva: International Labour Office. ISBN 978-92-2-124704-3.
- Dadashzadeh, A., Rahmani, A., Hassankhani, H., Boyle, M., Mohammadi, E., e Campbell, S. (2019). Iranian pre-hospital emergency care nurses' strategies to manage workplace violence: A descriptive qualitative study. *J Nurs Manag*, 00:1-10.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/jonm.12791>
- Deniz, T., Saygun, M., Eroğlu, O., Ülger, H., e Azapoğlu, B. (2016). Effect of exposure to violence on the development of burnout syndrome in ambulance staff. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 46, 296-302.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3906/sag-1406-53>
- DIREÇÃO GERAL DE SAÚDE (2006). *Melhorar o ambiente organizacional em prol da saúde dos profissionais - Circular Informativa 15/DSPCS*. Lisboa.
- DIREÇÃO GERAL DE SAÚDE (2020a). *Programa Nacional de Saúde Ocupacional*. Disponível em <https://www.dgs.pt/saude-ocupacional/organizacao-de-servicos-de-saude-do-trabalho/requisitos-de-organizacao-e-funcionamento/atividades/gestao-do-risco-profissional.aspx>
- DIREÇÃO GERAL DE SAÚDE (2020b). *Programa Nacional. Prevenção da Violência no Ciclo de Vida*. Disponível em [https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2020/02/DGS\\_Plano\\_AP\\_Violencia\\_S\\_Saude\\_2020-02-29-FINAL.pdf](https://www.sns.gov.pt/wp-content/uploads/2020/02/DGS_Plano_AP_Violencia_S_Saude_2020-02-29-FINAL.pdf)
- Duchateau, F. X., Bajolet-Laplanche, M. F., Chollet, C., Ricard-Hibon, A., e Marty, J. (2002). Exposition à la violence en Smur. *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*, 21, 775-778.
- EU-OSHA (n.a.). *Riscos psicossociais e stresse no trabalho*. Disponível em <https://osha.europa.eu/pt/themes/psychosocial-risks-and-stress>
- EU-OSHA (2020a). *Riscos emergentes*. Disponível em <https://osha.europa.eu/pt/emerging-risks>
- EU-OSHA (2020b). *France FR-Covid-19 - Guidance against violence and aggression in the frame of the pandemic*. Disponível em <https://osha.europa.eu/en/oshnews/france-fr-covid-19-guidance-against-violence-and-aggression-frame-pandemic>
- FBI (2002). *Workplace Violence - Issues in response*. U.S. Department of Justice, Critical incident response group national center for the analysis of violent crime, Quantico: FBI Academy.
- Furin, M., Eliseo, L. J., Langlois, B., Fernandez, W. G., Mitchell, P., e Dyer, K.S. (2015). Self-Reported Provider Safety in an Urban Emergency Medical System. *Western Journal of Emergency Medicine: Integrating Emergency Care with Population Health*, vol. XVI, n.º 3.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5811/westjem.2015.2.24124>
- Gabrovec, N. (2015). The prevalence of violence directed at paramedic services personnel. *Obzornik zdravstvene nege*, 49(4), 284-294.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.14528/snr.2015.49.4.60>
- Gormley, M. A., Crowe, R. P., Bentley, M. A., e Levine, R. (2016). A National Description of Violence toward Emergency Medical Services Personnel. *Prehospital Emergency Care*, 20(4), 439-447.  
DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.3109/10903127.2015.1128029>
- Grange, J. e Corbett, S. (2002). Violence against emergency medical services personnel. *Prehospital Emergency Care*, 6(2), 186-190.
- Hayeck, C. M. (2009). Refletindo sobre a violência. *Revista Brasileira de História e Ciências Sociais*, São Leopoldo, v. 1, n.º 1, 1-8.
- Hosseiniakia, S. H., Zarei, S., Kalyani, M. N., e Tahamtan, S. (2018). A Cross-Sectional Multicenter Study of Workplace Violence against Prehospital Emergency Medical Technicians. *Emergency Medicine International*, ID 7835676.  
DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/7835676>
- Ianni, O. (2002). A violência na sociedade contemporânea. *Estudos de Sociologia*, Vol. 12, n.º 2, 7-30. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/277738312\\_A\\_violencia\\_na\\_sociedade\\_contemporanea](https://www.researchgate.net/publication/277738312_A_violencia_na_sociedade_contemporanea)
- INRS (2020). *Risques Psychosociaux (RPS)*. Disponível em <http://www.inrs.fr/risques/psychosociaux/ce-qu-il-faut-retenir.html>
- Knor, J., Pekara, J., Šeblová, J., Peřan, D., Čmorej, P., e Němcová, J. (2020). Qualitative Research of Violent Incidents Toward Young Paramedics in the Czech Republic. *Western Journal of Emergency Medicine*, 21(2), 463-468.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5811/westjem.2019.10.43919>
- Lanthier, S., Bielecky, A., e Smith, P.M. (2018). Examining Risk of Workplace Violence in Canada: A Sex/Gender-Based Analysis. *Annals of Work Exposures and Health*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/annweh/wxy066>
- Lindquist, B., Koval K., Mahadevan A., Gennosa, C., Leggio, W., Niknam, K., Rao, G. V. R., Newberry, J. A., e Strehlow, M. (2019). Workplace violence among prehospital care providers in India: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 9:e033404.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033404>
- Krebs, D. R. (2002). *When violence erupts - A survival guide for emergency responders*. American Academy of Orthopaedic Surgeons. ISBN 0-7637-2070-4
- Kirkwood, S. (2012). *Violence Against EMS Providers: What Can We Do About It?* EMS World, disponível

- em <https://www.emsworld.com/article/10741287/violence-against-ems-providers-what-can-we-do-about-it?page=8>
- Koritsas, S., Boyle, M., e Coles, J. (2009). Factors Associated with Workplace Violence in Paramedics. *Prehospital and Disaster Medicine*, Vol. 24, n.º 5, 417-421.  
DOI: <https://doi.org/10.1017/S1049023X0000724X>
- Magnavita, N. (2013). The exploding spark: Workplace violence in an infectious disease hospital—A longitudinal study. *BioMed Research International*.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/316358>
- Maguire, B. J., O'Meara, P. F., Brightwell, R. F., O'Neill, B. J., e Fitzgerald, G. J. (2014). Occupational injury risk among Australian paramedics: an analysis of national data. *MJA*. 200, 477-480.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5694/mja13.10941>
- Maguire, B. J. e O'Neill, B. J. (2017). Emergency Medical Service Personnel's Risk From Violence While Serving the Community. *Am J Public Health*, 21.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.2105/AJPH.2017.303989>
- Maguire, B. J. (2018). Violence against ambulance personnel: a retrospective cohort study of national data from Safe Work Australia. *Public Health Research e Practice*, 28(1):e28011805.  
DOI: <https://doi.org/10.17061/phrp28011805>
- Maguire, B. J., O'Neill, B. J., O'Meara, P., Browne, M., e Dealy, M.T. (2018a). Preventing EMS workplace violence: A mixed-methods analysis of insights from assaulted medics. *Injury*, 7681.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.05.007>
- Maguire, B. J., Browne, M., O'Neill, B. J., Dealy, M. T., Clare, D., e O'Meara, P. (2018b). International Survey of Violence Against EMS Personnel: Physical Violence Report. *Prehospital and Disaster Medicine*, 33(5), 526-531.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/s1049023x18000870>
- Maguire, B. J., O'Meara, P., e O'Neill, B. (2019a). Preventing violence against EMS personnel. *EMS UK Learnings*, disponível em [https://www.emsuklearning.co.uk/preventing-violence-against-ems-personnel/?doing\\_wp\\_cron=1587938886.8615190982818603515625](https://www.emsuklearning.co.uk/preventing-violence-against-ems-personnel/?doing_wp_cron=1587938886.8615190982818603515625)
- Maguire, B. J., O'Neill, B. J., e O'Meara, P. (2019b). Tracking Violence Against EMS: New Research Into an Old Problem. *EMS World*, disponível em <https://www.emsworld.com/article/1222791/tracking-violence-against-ems-new-research-old-problem>
- Mechem, C. C., Dickinson, E. T., Shofer, F. S., e Jaslow, D. (2002). Injuries from assaults on paramedics and fire-fighters in an urban emergency medical services system. *Prehospital Emergency Care*, vol. 6, n.º 4, 396-401.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10903120290938012>
- Mock, E. F., Wrenn, K. D., Wright, S. W., Eustis, T. C., e Slovis, C. M. (1998). Prospective Field Study of Violence in Emergency Medical Services Calls. *Annals of Emergency Medicine*, vol. 32, n.º 1, 33-36.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0196-0644\(98\)70096-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0196-0644(98)70096-4)
- Múrias, C., Ferreira, V., Monteiro, R., Saleiro, S., e Lopes, M. (2016). *Violência no Trabalho - Guia para a integração a Nivel Local da Perspetiva de Género*. Disponível em [https://lge.ces.uc.pt/files/LGE\\_violencia\\_trabalho.pdf](https://lge.ces.uc.pt/files/LGE_violencia_trabalho.pdf)
- NIOSH (2019). Occupational Violence. Disponível em <https://www.cdc.gov/niosh/topics/violence/default.html>
- Oliver, A. e Levine, R. (2015). Workplace Violence: A Survey of Nationally Registered Emergency Medical Services Professionals. *Epidemiology Research International*, Article ID 137246.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/137246>
- OSHA (n.a.). Workplace Violence. Disponível em <https://www.osha.gov/SLTC/workplaceviolence/index.html>
- OSHA (2015). Workplace Violence in healthcare: understanding the challenge. Disponível em <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3826.pdf>
- OSHA (2016). *Guidelines for Preventing workplace Violence for Healthacre and Social Service Workers*. U.S. Department of Labor, San Francisco: OSHA.
- Petzäll, K., Tällberg, J., Lundin, T., e Suserud, B.-O. (2011). Threats and violence in the Swedish pre-hospital emergency care. *International Emergency Nursing*, 19, 5-11.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ienj.2010.01.004>
- Pinar, T., Acikel, C., Pinar, G., Karabulut, E., Saygun, M., Bariskin, E., Guidotti, T.L., Akdur, R., Sabuncu, H., Bodur, S., Egri, M., Bakir, B., Acikgoz, E.M., Atceken, I., e Cengiz, M. (2015). Workplace Violence in the Health Sector in Turkey: A National Study. *Journal of Interpersonal Violence*.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0886260515591976>
- Portaria n.º 260/2014 de 15 de dezembro. Diário da República n.º 241/2014 - Série I. Ministério da Administração Interna e da Saúde. Lisboa.
- Porto, M. S. G. (2002). Violência e meios de comunicação de massa na sociedade contemporânea. *Sociologias*, ano 4, n.º 8, 152-171.
- Pozzi, C. (1998). Exposure of prehospital providers to violence and abuse. *J Emerg Nurs*, 24(4), 320-3.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0099-1767\(98\)90104-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0099-1767(98)90104-0)
- Queensland Ambulance Service. (2016). *Final Report Paramedic Safety Taskforce*. Queensland Ambulance Service, Queensland Government, Brisbane FINAL REPORT
- Radünz, R. (2007). *As múltiplas faces da violência no mundo contemporâneo*. MÉTIS: história e cultura, vil. 6, n.º 11, 39-46.

- Rahmani, A., Hassankhani, H., Mills, J., e Dadashzadeh, A. (2012). Exposure of Iranian emergency medical technicians to workplace violence: A cross-sectional analysis. *Emergency Medicine Australasia*, 24, 105-110.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-6723.2011.01494.x>
- Sá Fernandes, A. I. P. e Sá, L. O. (2019). Riscos psicossociais dos profissionais de socorro: a violência em contexto pré-hospitalar. *Revista de Enfermagem Referência*, Série IV - n.º 21.  
DOI: <https://doi.org/10.12707/RIV18067>
- Scaramal, D. A., Haddad, M. C. F. L., Garanhani, M. L., Nunes, E. F. P. A., Galdino, M. J. Q., e Pissinati, P. S. C. (2017a). Violência física ocupacional em serviços de urgência e emergência hospitalares: percepções de trabalhadores de enfermagem. *Rev Min Enferm*, 21, e-1024.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20170034>
- Scaramal, D. A., Haddad, M. C. F. L., Garanhani, M. L., Galdino, M. J. Q., e Pissinati, P. S. C. (2017b). Significado da violência física ocupacional para o trabalhador de enfermagem na dinâmica familiar e social. *Cienc Cuid Saude*, 2017 Abr-Jun; 16(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/ciencucuidsaude.v16i2.34532>
- SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE (2019). *Violência contra profissionais de saúde*. Disponível em <https://www.sns.gov.pt/noticias/2019/06/03/violencia-contra-profissionais-saude/>
- Sharipova, M., Hogh, A., e Borg, V. (2010). Individual and organizational risk factors of work-related violence in the Danish elder care. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 24(2), 332-340.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1471-6712.2009.00724.x>
- Spelten, E., Thomas, B., O'Meara, P., Vuuren, J.V., e McGillion, A. (2020). Violence against Emergency Department nurses; Can we identify the perpetrators? *PLoS ONE*, vol. 15, n.º 4.  
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230793>
- Suserud, B. O., Blomquist, M., e Johansson, I. (2002). Experiences of threats and violence in the Swedish ambulance service. *Accident and Emergency Nursing*, 10, 127-135.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1054/aaen.2002.0361>
- Taylor, J. A., Davis, A. L., Barnes, B., Lacovara, A. V., e Patel, R. (2015). Injury risks of EMS responders: evidence from the National Fire Fighter Near-Miss Reporting System. *BMJ Open*, vol 5.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007562>
- Taylor, J. A., Barnes, B., Davis, A.L., Wright, J., Widman, S., e LeVasseur, M. (2016). Expecting the Unexpected: A Mixed Methods Study of Violence to EMS Responders in na Urban Fire Department. *American Journal of Industrial medicine*, 59, 150-163.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.22550>
- Vidal-Martí, C. e Pérez-Testor, C. (2015). Patient assaults on professionals? Type II workplace violence: A known phenomenon in *Barcelona nursing homes*. *Work*, vol. 4, n.º 51, 879-886.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3233/WOR-141948>
- Zampieron, A., Galeazzo, M., Turra, S., eBuja, A. (2010). Perceived aggression towards nurses: study in two Italian health institutions. *Journal of Clinical Nursing*, vol. 19, n.º 15-16, 2329- 2341.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.2009.03118.x>
- Wang, E. Y., Fang, P. H., Wu, C. L., Hsu, H. C., e Lin, C. H. (2019). Workplace Violence in Asian Emergency Medical Services: A Pilot Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16, 3936.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph16203936>
- Wolf, L. A., Delao, A. M., e Perhats, C. (2014). Understanding the experience of emergency nurses physically or verbally assaulted while providing care. *Journal of Emergency Nursing*.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jen.2013.11.006>
- Wright, J. Y., Davis, A. L., Brandt-Rauf, S., e Taylor, J.A. (2019). "Felony assault should stick:" Assaulted EMS responders' frustration and dissatisfaction with the legal system. *Am J Ind Med*, 62, 938-950.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.23036>



RISCOS

territorium 29 (II), 2022, 53-66

journal homepage: <https://territorium.riscos.pt/numeros-publicados/>

DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_29-2\\_4](https://doi.org/10.14195/1647-7723_29-2_4)

Artigo científico / Scientific article



53

## HIPERTERMIA NA REDUÇÃO DE SINTOMAS TRAUMÁTICOS E DEPRESSIVOS EM PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS EM ACIDENTES\*

### HYPERTHERMIA IN THE REDUCTION OF TRAUMATIC AND DEPRESSIVE SYMPTOMS IN WORKERS INVOLVED IN ACCIDENTS

Cristina Queirós\*

ORCID 0000-0002-8045-5317 [cqueiros@fpce.up.pt](mailto:cqueiros@fpce.up.pt)

Sílvia Monteiro Fonseca\*

ORCID 0000-0002-2720-6194 [mipsi11157@fpce.up.pt](mailto:mipsi11157@fpce.up.pt)

Simão Oliveira\*

ORCID 0000-0002-3847-6448 [up199704485@fpce.up.pt](mailto:up199704485@fpce.up.pt)

Sara Faria\*

ORCID 0000-0002-1943-2255 [up201403461@fpce.up.pt](mailto:up201403461@fpce.up.pt)

Sónia Cunha\*\*

ORCID 0000-0001-6221-0714 [sonia.cunha@inem.pt](mailto:sonia.cunha@inem.pt)

\*Universidade do Porto, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação (Portugal)

\*\*Instituto Nacional de Emergência Médica, Centro de Apoio Psicológico e Intervenção em Crise (Portugal)

#### RESUMO

O risco de adoecer psicológico (ex.: ansiedade, depressão ou stress pós-traumático) é elevado nos profissionais cuja atividade laboral implica atuar em acidentes, seja na prestação de socorro ou noutras funções, surgindo também perturbações do sono, pesadelos e pensamentos intrusivos. Apesar das intervenções no trauma serem mais de cariz cognitivo-comportamental, e na depressão/ansiedade serem mais de tipo farmacológico, a hipertermia de corpo inteiro começa a ser utilizada na depressão. Este estudo pretende avaliar o impacto de uma sessão de hipertermia no estado emocional e na qualidade/duração do sono em 19 profissionais variados, parte dos quais atuam em acidentes. Os dados foram recolhidos usando uma pulseira *Xiaomi* para medição do tempo de sono e questionários *online* sobre ansiedade, depressão, *stress*, *burnout* e sintomas traumáticos, aplicados antes da sessão e semanalmente até um mês depois da sessão. Encontrou-se uma melhoria do bem-estar geral e emocional e aumento do tempo/qualidade do sono, sugerindo que a hipertermia pode ser uma intervenção promissora no futuro.

**Palavras-chave:** Acidentes, hipertermia, *stress* pós-traumático, depressão, sono.

#### ABSTRACT

The risk of become psychologically ill (e.g. anxiety, depression or post-traumatic stress) is high among workers whose professional activity involves intervening in accidents, whether when rescuing or in other functions. Sleep disorders, nightmares, and intrusive thoughts are also common. Although trauma interventions are more cognitive-behavioural in nature, and in depression/anxiety they are more pharmacological, whole-body hyperthermia is starting to be used in depression. This study aims to examine the impact of one hyperthermia session on the emotional state and on the quality/duration of sleep among 19 varied professionals, some of whom perform their duties in accidents. The data were collected using a *Xiaomi* smart band for sleep time measurement and online questionnaires to measure anxiety, depression, stress, burnout, and traumatic symptoms, applied before the session and then weekly for a month after the session. An improvement in general and emotional well-being and increased sleep time/quality were found, suggesting that hyperthermia could be a promising intervention in the future.

**Keywords:** Accidents, hyperthermia, post-traumatic stress, depression, sleep.

\* O texto deste artigo corresponde a uma comunicação apresentada no V Congresso Internacional de Riscos, tendo sido submetido em 05-01-2021, sujeito a revisão por pares a 10-03-2021 e aceite para publicação em 03-05-2021. Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

O risco de adoecer psicológico é elevado nos profissionais cuja atividade laboral implica atuar em acidentes, seja na prestação de socorro (ex.: profissionais de emergência médica, bombeiros, profissionais de saúde), ou noutra papel como o das forças de segurança, trabalhadores da ferrovia ou outros profissionais cujas tarefas laborais os levam a confrontarem-se com acidentes graves/mortais nos quais têm de intervir (Alexander e Klein, 2001). A literatura tem demonstrado que o impacto psicológico sentido por quem atua em acidentes é elevado, conduzindo a desordens psicológicas como ansiedade, depressão, *stress* pós-traumático ou *burnout*, frequentemente em comorbilidade, o que dificulta diagnóstico e o tratamento (Berger *et al.*, 2012; Setti e Argentero, 2016). Do ponto de vista físico, surgem também e frequentemente, perturbações do sono e dificuldades na recuperação/descanso, nomeadamente sono de menor qualidade e duração, bem como pesadelos associados a sintomas de *stress* pós-traumático (Ibrayeva *et al.*, 2019; Morren *et al.*, 2007).

Nos últimos anos, organizações de relevo no mundo do trabalho, tais como a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA, 2018, 2019), Organização Internacional do Trabalho (ILO, 2019) e Fundação Europeia para a Melhoria das Condições de Vida e de Trabalho (EUROFOUND, 2018) têm alertado para o aumento do *stress* no trabalho e para a diminuição da saúde mental devido a problemas no trabalho, bem como para a necessidade de se estudar e prevenir o *stress*/*stress* pós-traumático associados à atividade profissional e o *burnout* (enquanto reação ao *stress* crónico no trabalho) devido ao impacto negativo que todos têm na saúde psicológica e física do trabalhador e na qualidade dos serviços e produtividade das organizações. Note-se que o *stress* tem impacto a nível físico e psicológico, surgindo associado a perturbações do sono, ansiedade e depressão (Pereira e Queirós, 2021). Vários estudos têm realçado também a relação da ansiedade, depressão e *burnout* com problemas de sono, nomeadamente menos duração e qualidade, com prejuízo na recuperação após um turno de trabalho (Oh *et al.*, 2019; Riemann *et al.*, 2019; Toker e Melamed, 2017).

Em maio de 2019 a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2019), considerou o *burnout* como um fenómeno ocupacional a incluir na próxima Classificação Internacional de Doenças CID-11, reconhecendo-lhe, finalmente, o potencial impacto negativo já estudado por vários autores (Ahola, Toppinen-Tanner e Seppanen, 2017; Aronsson *et al.*, 2017). Têm também sido demonstrados os elevados custos do *stress* no trabalho e do *burnout* para as empresas (Burman e Goswami, 2018; EU-OSHA, 2014, 2017; OPP, 2014, 2020a), que parecem ter aumentado de 300 milhões/ano em 2019

(Mateus, 2019) para 32 mil milhões por ano em 2020 (Mateus, 2020), sem contar com todas as implicações que a pandemia da COVID-19 provocou na saúde mental dos profissionais (e nos cidadãos durante o confinamento e sucessivos estados de emergência com restrições de mobilidade) levando a Direção-Geral de Saúde a criar no seu site um separador específico para a saúde mental e COVID-19 (DGS, 2020). De facto, com a pandemia COVID-19 as condições de trabalho pioraram (EU-OSHA, 2020; EUROFOUND, 2020a, 2020b) e assiste-se à preocupação com a saúde mental devido ao aumento das fontes de *stress*, ansiedade, depressão e até de *stress* pós-traumático ou alterações no sono (Montemurro, 2020; Ornell *et al.*, 2020; Segers, 2020; Xiang, 2020; Zhang *et al.*, 2020). Se antes da pandemia o consumo de antidepressivos e de ansiolíticos era elevado (OECD/EU, 2019), o futuro afigura-se pouco animador no mundo laboral, cabendo à saúde ocupacional definir estratégias de prevenção e de intervenção que minimizem o sofrimento dos profissionais num futuro tão incerto (Iavicoli, Leka e Nielsen, 2020; Sinclair *et al.*, 2020; Verbeek, Mattioli e Curti, 2019), em adaptação brusca e a exigir psicologicamente tanto aos trabalhadores de diferentes áreas (Buselli *et al.*, 2020; EUROFOUND, 2020a; OPP, 2020b), mas sobretudo aos profissionais de socorro e nas linhas da frente que nunca pararam de trabalhar durante o confinamento. Estes últimos sofrem, juntamente com as suas famílias o impacto da COVID-19 (Feng *et al.*, 2020), agravando o impacto psicológico das suas tarefas profissionais (Benedek *et al.*, 2007; Mao *et al.*, 2018; Naushad *et al.*, 2019), nomeadamente *stress* e sintomas de *stress* pós-traumático (Berger *et al.*, 2012; Everly, Perrin e Everly, 2008; Gartner *et al.*, 2019; SAMHSA, 2018). Estudos recentes têm repetidamente demonstrado que os profissionais atuais apresentam uma diminuição da sua saúde mental, expressa num aumento do *burnout* (Rodríguez-López *et al.*, 2021; Roslan *et al.*, 2021), sobretudo se estão na chamada “*frontline*”, ou seja, com funções no combate à pandemia, sejam profissionais de saúde ou de socorro, bombeiros, forças policiais, etc. (Hu *et al.*, 2020; Trumello *et al.*, 2020). Em Portugal verificou-se que a saúde mental dos cidadãos e dos profissionais também piorou (INSA, 2020), encontrando-se na população níveis de sofrimento psicológico moderado a grave, nomeadamente sintomas de depressão moderada a grave respetivamente em 29% e 39%, bem como sintomas de *stress* pós-traumático em 27%. Já nos profissionais encontraram-se 26% com sintomas de *stress* pós-traumático, e 43% com níveis de *burnout* elevados (INSA, 2020). Num outro estudo, Duarte e colegas (2020) encontraram em profissionais de saúde 53% com elevado *burnout*, 20% com ansiedade severa ou muito severa, quase 8% com depressão severa ou muito severa e 12% com *stress* severo ou muito severo, reforçando que no futuro a saúde mental no trabalho e o *burnout* constituirão um sério problema

(Areosa e Queiros, 2020). Outros estudos recentes têm demonstrado que a atual pandemia também prejudicou o sono seja na população em geral, seja nos profissionais (Li *et al.*, 2020; Jahrami *et al.*, 2021; Paiva *et al.*, 2021).

É evidente que a saúde ocupacional tem vindo a dar particular atenção às estratégias de intervenção focadas na melhoria do *stress* no trabalho, *stress* pós-traumático e do *burnout*, conjugando a vertente organizacional com a vertente individual (Hochstrasser *et al.*, 2016a, 2016b; Maslach, 2017; Maslach, Schaufeli e Leiter, 2001; Queirós *et al.*, 2014, 2018; Schaufeli, Leiter e Maslach, 2009), mas a nível individual, devido à coocorrência do *burnout* com sintomas depressivos (Biachi, 2020; Bianchi, Schonfeld e Laurent, 2015; Koutsimani, Montgomery e Georganta, 2019; Martinez *et al.*, 2020), o foco ainda é muito numa abordagem mais psicoterapêutica, por vezes também psicoeducativa (Queirós *et al.*, 2018; Schaufeli *et al.*, 2009), mas frequentemente longa no tempo e nem sempre logo sentida pelo trabalhador em sofrimento devido ao trabalho (Areosa, 2018). Além disso, é dada pouca relevância à saúde ocupacional e ao risco de adoecer psicológico e físico dos profissionais de socorro e/ou que atuam em acidentes (Lu *et al.*, 2014), e as intervenções no trauma têm sido mais de cariz cognitivo-comportamental, enquanto na depressão/ansiedade são mais de tipo farmacológico (Watkins *et al.*, 2018).

Contudo, os avanços tecnológicos possibilitaram o desenvolvimento da *e-health* ou *m-health*, desenvolvida desde os anos 90 (Eysenbach, 2001; Kluge, 2020; Oh *et al.*, 2005; Sobko e Brown, 2019) e que inclui desde as teleconsultas às plataformas de acompanhamento *online*/digital de utentes/doentes/trabalhadores e utilização de sensores corporais (*wearable sensors*) que permitem obter indicadores fisiológicos do estado de saúde, facilitando a monitorização individual em termos físicos e psicológicos, seja no âmbito da saúde em geral ou já dentro da saúde ocupacional (Betti *et al.*, 2018; Choi, Hwang e Lee, 2017; Elgendi e Menon, 2019; Gaggioli *et al.*, 2014; Guk *et al.*, 2019; Han *et al.*, 2017; Jacobs *et al.*, 2019; Khakurel, Melkas, e Porras, 2017; Queirós *et al.*, 2020a). Com a pandemia COVID-19 o acompanhamento *online* revelou toda a sua utilidade, permitindo acompanhamentos futuros de forma mais agilizada e customizada para cada utilizador (Kaminski, 2021; Liu *et al.*, 2020; Zhou *et al.*, 2020), seja em termos de tratamento monitorizado ou de prevenção, esta última permitindo concretizar a máxima de “Agir Hoje para Proteger o Amanhã”.

Para além destes desenvolvimentos de recursos digitais/informatizados na área da saúde que, desde 2018 a Comunidade Europeia (CE, 2018) pretende serem transversais aos diferentes países, tem-se assistido também ao desenvolvimento e utilização de terapias complementares como por exemplo a hipertermia

de corpo inteiro por infravermelhos. Esta, enquanto modalidade médica, tem vindo a ser aplicada na área da oncologia, de forma isolada ou em concomitância com a radioterapia e quimioterapia e, através dos efeitos biológicos de uma febre artificialmente induzida e controlada, potencia as respostas imunológicas, redução de tumores e melhoria de estados depressivos (Evans, Repasky, e Fisher, 2015; Hurwitz, 2019; Moreira-Pinto *et al.*, 2018; Skitzki, Repasky e Evans, 2009; SOMS, 2020; Yagawa *et al.*, 2017). Com o aumento da sua utilização na oncologia verificou-se que ocorria também a melhoria de sintomas depressivos nos doentes tratados, bem como, a nível físico, aumentava o vigor e energia (Berk *et al.*, 2016; Fink e Shorter, 2016; Hanusch e Janssen, 2019; Hanusch *et al.*, 2013; Janssen e Hanusch, 2011; Janssen *et al.*, 2016; Lowry *et al.*, 2018; Woesner, 2019), abrindo um caminho promissor para o estudo do seu impacto no estado emocional noutros contextos como o do trabalho ou o *stress* pós-traumático, com efeitos que parecem ser logo sentidos após uma única sessão e durante algum tempo (para mais detalhes consultar revisão de Queiros *et al.*, 2020b). Em Portugal a hipertermia é já usada desde 2016 na oncologia (no hospital CUF-Porto, Moreira-Pinto, 2020) com resultados promissores (Moreira-Pinto *et al.*, 2018), e o Laboratório de Reabilitação Psicossocial da FPCEUP/ESS-P.Porto (LabRP) iniciou em setembro de 2019, usando um equipamento de hipertermia de corpo inteiro, um projeto sobre o impacto de sessões de hipertermia no bem-estar psicológico e físico de trabalhadores no ativo.

Este estudo é de tipo exploratório e pretende avaliar o impacto de uma sessão de hipertermia de corpo inteiro no estado emocional e na qualidade/duração do sono em 19 profissionais variados, alguns dos quais cuja atividade laboral implica atuar em acidentes, nomeadamente com vítimas mortais (ex: profissionais de saúde, polícias e trabalhadores da ferrovia).

## Metodologia

### Amostra

Participaram 19 trabalhadores no ativo, de profissões variadas habitualmente consideradas emocionalmente exigentes e nas quais pode ocorrer a atuação em acidentes. No que se refere às habilitações, 60% tinham licenciatura ou grau superior e 40% tinham entre o 9º ano e frequência universitária. Eram 58% do sexo feminino, com idades entre 21 e 55 anos ( $M=37,3$  e  $D.P.=10,8$ ), e tendo 58% ( $n=11$ ) profissões em contexto de ferrovia, forças de segurança ou emergência pré-hospitalar (nas quais existe atuação em acidentes), enquanto os restantes exerciam atividades relacionadas com a docência, investigação ou terapia ocupacional. Como critério de inclusão foi considerado exercerem atividade profissional há pelo

menos um ano e aceitarem voluntariamente participar na sessão de hipertermia de corpo inteiro, acompanhada de um estudo longitudinal de um mês, com utilização de um *wearable sensors* (pulseira *Xiaomi*) e questionários *online* cujos dados eram recolhidos semanalmente. Como critérios de exclusão foram utilizadas as situações previstas no protocolo de utilização da hipertermia, nomeadamente ter epilepsia, diabetes, cirurgia há menos de 6 semanas, doenças com progressão errática como Esclerose Múltipla, tumores ou edemas cerebrais, problemas ou condições cardiovasculares, doença vascular periférica, hipersensibilidade ao calor; ou estar grávida/amamentar, ou tomar medicação antipsicótica, antidepressiva, indutora de sono, para controle de ansiedade, ou ter consumo de álcool ou droga.

### Instrumentos

O estado psicológico/emocional foi avaliado antes da sessão e um mês depois, através de questionários *online* cujas versões portuguesas identificaram os níveis de *burnout* (CESQT - *Cuestionario para la Evaluación del Síndrome de Quemarse por el Trabajo*, de Gil-Monte, 2011; Figueiredo-Ferraz *et al.*, 2014; alfa de Cronbach=0,924), sintomas de *stress*/ansiedade/depressão (EADS - Escala de Ansiedade, Depressão e *Stress*, de Lovibond e Lovibond, 1995; Pais-Ribeiro *et al.*, 2004; alfa de Cronbach=0,872), e sintomas de *stress* pós-traumático (IES-R *Impact of Event Scale-Revised*, de Weiss e Marmar, 1997; Matos *et al.*, 2011; alfa de Cronbach=0,980; aplicado apenas nos participantes que atuam em acidentes). Na monitorização semanal foi avaliada a perceção de *stress* (PSS - *Perceived Stress Scale* de Cohen *et al.*, 1983; Trigo *et al.*, 2010, versão de 4 itens; alfa de Cronbach=0,760) e ainda 16 questões que avaliaram as melhorias na ansiedade, irritação, *stress*, tristeza ou sintomas depressivos, cansaço físico, cansaço cognitivo, qualidade do sono, energia e vigor, tranquilidade, concentração mental, bem-estar-geral, relaxamento, sono reparador, revigoração e capacidade de gerir múltiplas solicitações (alfa de Cronbach=0,955). Para os profissionais que atuam em acidentes foram ainda utilizadas 5 questões que avaliaram a melhoria nas seguintes situações: sono com menos pesadelos, passar nos locais de acidentes e lembrar-se menos da ocorrência, lembrar-se menos da situação de acidente, estar menos hipervigilante e fazer menos esforço para deixar de pensar na situação (alfa de Cronbach=0,987). Estes dois grupos de questões resultaram da consulta da literatura quanto ao evoluir do estado emocional associado ao *stress*/*stress* pós-traumático e *burnout*, e foram aplicados logo no dia da sessão como momento zero, para posteriormente serem comparados com a quarta semana (um mês depois).

O *wearable sensor* utilizado foi uma pulseira *Xiaomi Band3*® para registo diário do tempo de sono leve e do sono profundo de cada noite através da *app MI Fit*® para telemóvel *Android*

(<https://www.mi.com/br/mi-band-3/>), já usado em estudos prévios sobre *stress* e sono (Concheiro-Moscoso *et al.*, 2020; Queirós *et al.*, 2020a). Apesar deste *wearable sensor* não substituir nos estudos sobre o sono a polissonografia, estudos recentes demonstram que constitui um equipamento promissor (Concheiro-Moscoso *et al.*, 2021) com recolha de dados correlacionável com um actígrafo, apresentando menor custo e permitindo ao utilizado obter *feedback* imediato do seu estado (Martinez-Martinez *et al.*, 2020).

O equipamento de hipertermia de corpo inteiro por infravermelhos foi o dispositivo médico Heckel-HT3000 (<https://soms.pt/index.php/pt/hipertermia/corpo-inteiro/produtos>), cedido à FPCEUP pela SOMS II *Innovation & Research* para efeitos de investigação.

### Procedimento

No âmbito de estudos anteriores desenvolvidos pelo LabRP sobre saúde mental no contexto de trabalho, foi divulgada a existência do estudo sobre o impacto de sessões de hipertermia no estado emocional e na qualidade/duração do sono, convidando à participação profissionais variados que tinham anteriormente manifestado interesse em participar em novos estudos. Utilizou-se o método de bola de neve para divulgar o estudo e voluntariaram-se 30 participantes. Foram aplicados os critérios de exclusão, tendo-se verificado que 11 tinham pelo menos um critério de exclusão, sendo eliminados, restando 19 que aceitaram voluntariamente participar no estudo após informação detalhada sobre a sessão de hipertermia e cada monitorização semanal até um mês depois. As sessões individuais de hipertermia foram efetuadas entre outubro de 2019 e início de março de 2020, e a monitorização do estado psicológico decorreu entre outubro de 2019 e abril de 2020. Após este primeiro grupo de participantes existia já um novo grupo de voluntários para mais sessões, mas o estudo foi suspenso devido à pandemia COVID-19.

Relativamente ao protocolo seguido, o preenchimento dos questionários foi sempre *online*, sendo o questionário inicial sido preenchido imediatamente antes da sessão de hipertermia, e repetido ao fim de um mês após a sessão. Para o preenchimento semanal e registo semanal dos dados diários relativos ao sono, foram enviados por *email* alertas individualizados com o link para o preenchimento dos questionários semanais e final um mês depois da sessão.

Cada sessão de hipertermia demorou, segundo o protocolo de utilização do equipamento de hipertermia de corpo inteiro por infravermelhos, cerca de 2 horas entre a fase de aquecimento até aos 37.7 graus e o final da fase de plateau (retenção), sendo obtido o consentimento informado escrito antes da sessão.

Após o consentimento e explicados detalhes da sessão, cada participante ficava em roupa interior e deitava-se no interior do equipamento, podendo estar coberto por uma toalha caso preferisse, bem como podendo ter auscultadores/telemóvel com a sua música pois a zona da cabeça ficava de fora do equipamento. Durante a sessão e enquanto o participante estava dentro do equipamento de hipertermia, foi efetuada a monitorização contínua dos sinais vitais do participante através da medição da tensão arterial (braço), de um oxímetro (orelha) e da temperatura (sonda bucal). Era ligado o equipamento para emitir calor até o(a) praticante atingir os 37.7 graus, tempo que variava por participante em função das suas características corporais, sendo em média de 30 minutos. Depois de atingida esta temperatura o equipamento era aberto e o(a) participante coberto com uma toalha e com o material que compõe o equipamento e fecha a zona entre a emissão de calor e a base onde cada participante estava deitado. De um modo geral o equipamento assemelha-se a um solário portátil e o material envolvente a uma lona revestida. Esta fase de cobrir o participante durava uma hora e tinha como função reter o calor, ou seja, o corpo manter a temperatura de febre induzida nos 37.7 graus. Terminada esta hora cada participante ficava apenas coberto pela toalha até voltar à sua temperatura base, demorando em média mais 30 minutos. Assim, a sessão tinha três grandes etapas relacionadas com o equipamento, respetivamente indução do aumento da temperatura até 37.7 graus, retenção desta temperatura durante uma hora e diminuição da temperatura até ao valor base inicial. No final eram medidos de novo os sinais vitais assegurando não existir uma diminuição brusca da tensão arterial, bem como fornecida água, bolachas e toalhas de limpeza da sudação. Todos os participantes foram instruídos a trazer uma muda de roupa interior já

que no equipamento a transpiração é abundante. Foram acompanhados, para além da técnica que efetuou a sessão de hipertermia, por uma psicóloga antes e depois da sessão no sentido de tranquilizar e de explicar todos os procedimentos, bem como explicar o funcionamento da monitorização semanal *online* e da pulseira *Xiaomi* cedida para o efeito, e respetiva instalação da *app MI Fit* no telemóvel para monitorização do sono.

Os dados foram inseridos e analisados estatisticamente através do *software IBM SPSS®* versão 26, recorrendo a análises descritivas (médias e desvio padrão) e comparativas com medidas repetidas intra-sujeito (testes não paramétricos e *paired t de Student*). Atendendo a que os testes não paramétricos e paramétricos apresentam diferenças significativas nas mesmas dimensões, optou-se por apresentar apenas os valores dos paramétricos para ser possível visualizar as médias. Não foram efetuados testes de normalidade por a vasta literatura indicar que após envolvimento em acidentes no âmbito de tarefas profissionais existe impacto psicológico. O registo diário de sono foi transformado numa média semanal de forma a ser emparelhado com o questionário de perceção de *stress*. Os questionários do estado psicológico foram tratados estatisticamente de acordo com as dimensões respetivas calculadas em termos de médias dos itens que as compõem.

## Resultados

No sentido de analisar o impacto da sessão de hipertermia, foram comparados os resultados de cada dimensão dos questionários de *stress*, *burnout* e *stress* pós-traumático (apenas para os profissionais que atuam em acidentes) antes da sessão e um mês depois (QUADRO I), tendo-se verificado melhorias no estado psicológico expressas na diminuição significativa dos sintomas de *stress*, ansiedade e depressão (fig.1). As restantes dimensões

QUADRO I - Comparação do estado psicológico antes e um mês depois da sessão.

TABLE I - Comparison of psychological state before and one month after the session.

Dimensões	Antes da sessão	1 mês depois	t-Student	p
Entusiasmo pelo trabalho (0 a 4)	2,443	2,414	0,354	0,729
Desgaste Psíquico	1,786	1,625	1,505	0,156
Indolência	1,607	1,643	-0,311	0,761
<i>Burnout</i>	1,638	1,619	0,306	0,765
Culpa	0,686	0,543	1,046	0,315
Perceção de <i>Stress</i> (0 a 4)	1,179	0,786	2,705	0,018*
Pensamentos Intrusivos (0 a 4)	1,304	0,857	2,017	0,090
Evitamento	1,232	0,875	1,064	0,328
Hiperativação	1,024	0,643	1,804	0,121
Trauma	1,201	0,799	1,860	0,112
Sintomas de <i>Stress</i> (0 a 3)	0,755	0,408	2,698	0,018*
Sintomas de Ansiedade	0,296	0,102	3,001	0,010**
Sintomas de Depressão	0,357	0,163	2,201	0,046*

Notas: \*p=0,050 \*\*p=0,010 \*\*\*p=0,001.

psicológicas, como o *burnout* e *stress* pós-traumático (QUADRO I e fig. 2), apesar de não terem revelado diferenças estatisticamente significativas, mostram também uma diminuição entre os dois momentos. Note-se que a única dimensão psicológica positiva (entusiasmo pelo trabalho) também diminuiu, podendo ter refletido a incerteza que se começou a viver desde janeiro de 2020 com o aproximar da pandemia COVID-19. De um modo geral, o estado emocional antes da sessão indicou níveis baixos de *stress*, ansiedade e depressão, mas já níveis moderados de *burnout* e de *stress* pós-traumático.

Analisando com mais detalhe o grupo de profissionais que atuam em acidentes (QUADRO II), verificou-se que apresentam o mesmo padrão da amostra total, com diminuição dos sintomas de *stress*, *burnout* e *stress* pós-traumático, apresentando, contudo, redução significativa apenas nos sintomas de *stress*. O entusiasmo pelo trabalho também diminui, e tal como nos resultados

para a amostra total, é de realçar que os valores médios para cada dimensão psicológica são típicos de um nível moderado, o que, com o reduzido tamanho da amostra pode ter influenciado existirem poucas diferenças estatisticamente significativas.

No que se refere à comparação do tempo de duração do sono leve, profundo e total (QUADRO III), verificou-se na amostra total um aumento para todos os participantes, mas apenas estatisticamente significativo no sono leve e sono total. Para o grupo de profissionais que atuam em acidentes o aumento do tempo ocorreu para os dois tipos de sono, com diferenças significativas para o sono leve e sono total, enquanto para o grupo de restantes profissionais também aumentou o tempo de sono profundo e leve, mas as diferenças significativas ocorreram apenas para o tempo total de sono. É de realçar que o reduzido tamanho da amostra e dos dois grupos pode ter influenciado a ausência de mais diferenças significativas.

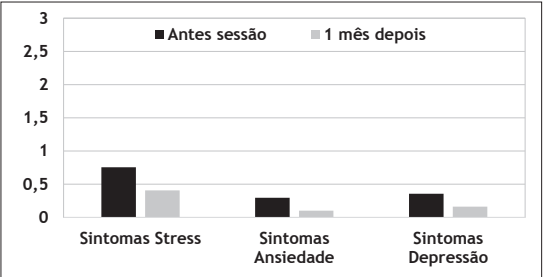


Fig. 1 - Comparação dos sintomas de *stress*, ansiedade e depressão em função do momento.

Fig. 1 - Comparison of symptoms of *stress*, anxiety and depression at each point in time.

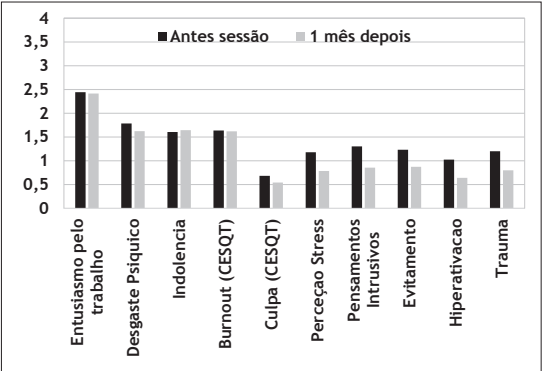


Fig. 2 - Comparação das dimensões do *burnout*/trauma e percepção de *stress* em função do momento.

Fig. 2 - Comparison of *burnout*/trauma dimensions and *stress* perception at each point in time.

QUADRO II - Comparação do estado psicológico antes e um mês depois da sessão no grupo com acidentes.

TABLE II - Comparison of psychological state before and one month after the session in the group with accidents.

Dimensões	Antes da sessão	1 mês depois	t-Student	p
Entusiasmo pelo trabalho (0 a 4)	2,091	1,775	0,684	0,503
Desgaste Psíquico	2,136	1,906	0,670	0,512
Indolência	2,076	1,896	0,449	0,659
Burnout	2,036	2,008	0,081	0,936
Culpa	1,055	0,725	1,477	0,158
Perceção de Stress (0 a 4)	1,205	0,951	1,547	0,125
Pensamentos Intrusivos (0 a 4)	1,431	0,857	1,094	0,292
Evitamento	1,347	0,875	0,927	0,370
Hiperativação	1,185	0,643	1,050	0,312
Trauma	1,343	0,799	1,087	0,295
Sintomas de Stress (0 a 3)	0,844	0,339	2,571	0,020*
Sintomas de Ansiedade	0,325	0,107	1,844	0,083
Sintomas de Depressão	0,403	0,232	1,308	0,208

Notas: \*p=,0050 \*\*p=,0010 \*\*\*p=0,001

QUADRO III - Comparação, por grupo, dos minutos de sono antes e um mês depois da sessão.

TABLE III - Comparison, according to the group, of minutes of sleep before and one month after the session.

Grupo	Dimensões	Antes da sessão	1 mês depois	t-Student	p
Amostra total	Sono profundo	118,674	151,009	-1,848	0,082
	Sono leve	213,017	301,851	-2,590	0,019*
	Total de sono	331,691	452,859	-3,413	0,003**
Com acidentes	Sono profundo	115,266	137,336	-0,841	0,479
	Sono leve	184,489	290,630	-2,484	0,035*
	Total de sono	299,752	427,966	-2,620	0,028*
Sem acidentes	Sono profundo	123,786	169,238	-1,427	0,204
	Sono leve	255,813	316,813	-1,068	0,327
	Total de sono	379,598	486,051	-2,837	0,030*

Notas: \*p=0,050    \*\*p=0,010    \*\*\*p=0,001

A análise da melhoria sentida em vários sintomas de tipo psicológico e fisiológico (QUADRO IV e fig. 3) revelou para a amostra total melhorias moderadas ou a tender já para o elevado, sendo as melhorias no grupo de profissionais que atua em acidentes

ligeiramente inferior. Este último grupo apresentava já alguns sintomas de stress pós-traumático (QUADRO I) e a melhoria foi moderada ao nível do sono, memória do acontecimento e hipervigilância (QUADRO IV e fig. 4).

QUADRO IV - Média da melhoria sentida em várias dimensões psicológicas na amostra total e pelo grupo com acidentes.

TABLE IV - Average improvement felt in several psychological aspects by whole sample and group with accidents.

Melhoria nos sintomas psicológicos	Amostra total		Grupo com acidentes	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Ansiedade (0 a 5)	2,316	1,581	1,356	1,283
Irritação	2,456	1,584	1,831	1,331
Stress	2,449	1,513	1,782	1,234
Tristeza ou sintomas depressivos	1,602	1,475	1,393	1,397
Mudanças de humor	1,660	1,386	1,575	1,332
Cansaço Físico	2,436	1,376	2,011	1,385
Cansaço cognitivo	2,557	1,535	1,966	1,402
Qualidade do sono	2,416	1,506	2,046	1,501
Energia e vigor	3,018	1,185	2,705	1,195
Tranquilidade	3,054	1,199	2,830	1,127
Concentração mental	3,228	1,186	2,886	1,066
Bem-estar geral	3,311	1,166	3,000	1,083
Relaxamento	2,970	1,164	2,818	1,170
Sono reparador	2,593	1,332	2,318	1,273
Revigoração	2,856	1,415	2,557	1,153
Capacidade gerir múltiplas solicitações	3,305	1,186	3,170	1,137
Sono com menos pesadelos (0 a 5)	-	-	2,250	2,124
Passar nos locais e lembrar menos	-	-	2,714	2,194
Lembrar-se menos da situação	-	-	2,478	2,233
Estar menos hipervigilante	-	-	2,296	2,035
Fazer menos esforço para deixar de pensar na situação	-	-	2,370	2,078

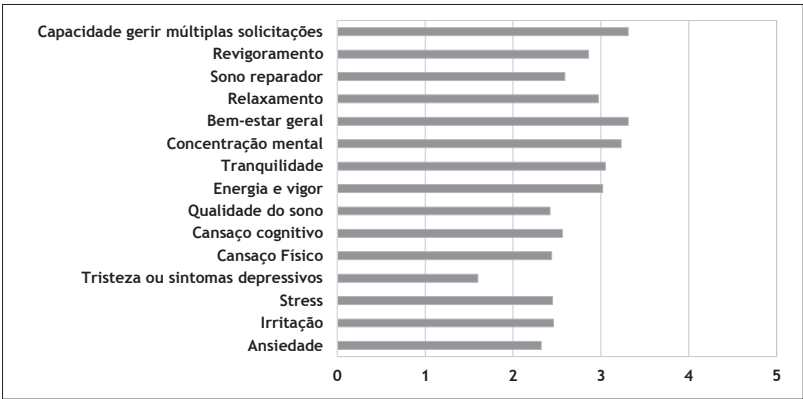
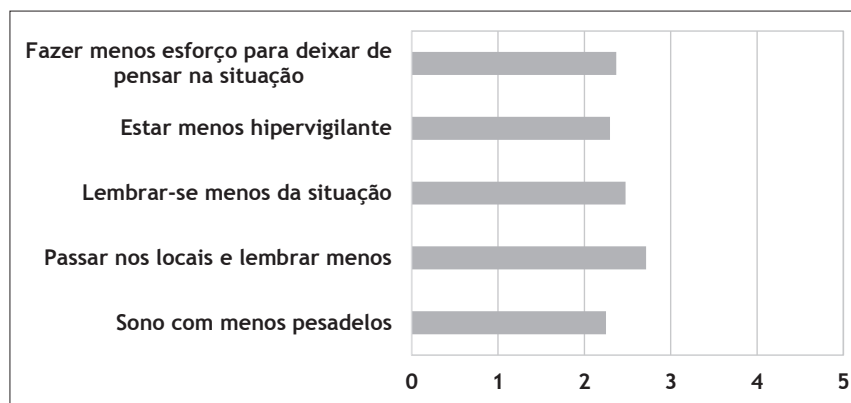


Fig. 3 - Média da melhoria sentida em várias dimensões psicológicas na amostra total.

Fig. 3 - Average improvement felt in several psychological aspects in whole sample.



**Fig. 4** - Média da melhoria sentida nos sintomas de *stress* pós-traumático no grupo com acidentes.

**Fig. 4** - Average improvement felt in post-traumatic stress symptoms in the group with accidents.

## Discussão

Os resultados encontrados indicam a presença de baixa ansiedade, depressão e *stress*, mas indicam já moderados níveis de *burnout* (ainda que num valor muito próximo do nível baixo) e a presença de sintomas de *stress* pós-traumático. Utilizando os pontos de corte definidos pelos autores quanto à presença de *burnout* (Gil-Monte, 2011) e de *stress* pós-traumático (Weiss, 2007 atualizado McCabe, 2019), verificou-se que na amostra total 44% dos participantes apresentam já a presença de *burnout*, valores que para o grupo de profissionais que atuam em acidentes é de 63%, enquanto nos restantes profissionais é de apenas 15%. No que se refere à presença de *stress* pós-traumático, ocorre já em 31% dos profissionais que atuam em acidentes. Assim, este estudo confirma os resultados da literatura sobre o tema, que indica um risco de adoecer psicológico elevado nos profissionais que atuam em acidentes (Alexander e Klein, 2001; Berger *et al.*, 2012; Ibrayeva *et al.*, 2019; Morren *et al.*, 2007; Setti e Argentero, 2016). Além disso, confirmam também a importância de se prevenir o *burnout* como um fenómeno ocupacional que tem vindo a aumentar (EU-OSHA, 2017, 2020; WHO, 2019) e valorizar a saúde mental no contexto laboral (DGS, 2020), sobretudo quando a pandemia COVID-19 veio agravar as condições de trabalho e lançar novas exigências (EUROFOUND, 2020a, 2020b).

No que se refere à hipertermia como forma de melhorar sintomas depressivos, os resultados reforçam estudos anteriores da sua possível utilização para a depressão, mas alargam também o seu impacto ao mal-estar psicológico/emocional, *burnout* e sintomas de *stress* pós-traumático (Berk *et al.*, 2016; Fink e Shorter, 2016; Hanusch e Janssen, 2019; Hanusch *et al.*, 2013; Janssen e Hanusch, 2011; Janssen *et al.*, 2016; Lowry *et al.*, 2018; Queirós *et al.*, 2020b), sugerindo que a hipertermia de corpo inteiro pode consubstanciar uma forma de intervenção no âmbito da saúde mental e ocupacional dos profissionais que trabalham em contextos de risco, nomeadamente na atual pandemia (Sinclair *et al.*, 2020).

Num outro estudo realizado no LabRP da FPCEUP (Queirós *et al.*, 2020c), os dados preliminares demonstraram que num grupo de controle (sessão com o equipamento mas apenas com subida de 0,7°C da temperatura basal de acordo com protocolo de Janssen *et al.*, 2016) a melhoria sentida no estado emocional foi menor do que a do grupo submetido à sessão de hipertermia, sugerindo que a sessão de hipertermia tem o impacto emocional já encontrado nos estudos sobre a depressão e nos doentes em tratamento oncológico. Os estudos têm revelado que as atuais condições de trabalho pioraram com a pandemia COVID-19 (EU-OSHA, 2020; EUROFOUND, 2020a, 2020b) e que a saúde mental dos profissionais é uma preocupação crescente (Montemurro, 2020; Ornell *et al.*, 2020; Segers, 2020; Xiang, 2020; Zhang *et al.*, 2020), podendo então a hipertermia vir a ser uma intervenção útil.

Perante alguns indicadores de mal-estar psicológico já encontrados nestes participantes, recorrendo ao conceito de risco (Lourenço e Almeida, 2018), mesmo que numa perspectiva diferente da utilizada em Psicologia, a “[...] existência de um limiar que marca a transição do risco para a crise, entendendo-se esta como uma manifestação do risco que, até então, estava latente” (Lourenço, 2015a, p.4) alerta para a necessidade de atuar precocemente no risco de adoecer psicológico dos profissionais, pois a consequência deste adoecimento, para além de prejuízos individuais, pode colocar em causa a produtividade e qualidade dos serviços das instituições.

## Conclusão

Sendo ainda escassos os estudos sobre o impacto da hipertermia no estado psicológico/emocional, os resultados encontrados sugerem que o impacto de uma sessão aumenta o bem-estar geral e emocional, diminui os sintomas de *stress* pós-traumático e possibilita uma maior capacidade de enfrentar *stressores* diários. Reforçam, então, os estudos de que a hipertermia de corpo inteiro pode vir a ser uma alternativa promissora na

saúde ocupacional e psicológica, sobretudo no contexto de pandemia onde a saúde mental dos profissionais da linha da frente tem vindo a ser uma preocupação. Apesar de existirem limitações devido ao reduzido tamanho da amostra, da participação ter sido voluntária, de os participantes terem profissões variadas e do grupo que atua em acidentes ser também de grupos diversos (ex: forças policiais, saúde, ferrovia, emergência pré-hospitalar), o que talvez explique a existência de poucas diferenças estatisticamente significativas, verificou-se para quase todas as variáveis psicológicas e ainda para o sono, melhorias entre a sessão e um mês depois. Note-se que os dados foram recolhidos antes da atual pandemia, mas os estudos recentes têm revelado que as atuais condições de trabalho pioraram e que a saúde mental deve ser considerada um pilar fundamental devido ao cansaço que os profissionais da linha da frente sentem cada vez mais com a sobrecarga de doentes e de mortos (até 2 de maio de 2021 Portugal registou 837.277 casos confirmados e 16.977 mortos devido à COVID-19, enquanto na Europa foram respetivamente 45.430.397 e 954.960, e no mundo 149.744.454 e 3.153.418, o que revela a dimensão da pandemia). A literatura sobre o impacto psicológico da pandemia tem também vindo a alertar que as consequências na saúde mental poderão perdurar no tempo, sendo urgente a prevenção do adoecer psicológico e formas eficazes de tratamento aplicáveis aos inúmeros profissionais envolvidos. Além disso, os estudos mais recentes revelam a nível internacional a diminuição da saúde mental, nomeadamente através do aumento dos níveis de ansiedade, depressão e *burnout*, sobretudo nos profissionais da linha da frente no combate à pandemia. Esta situação também ocorre em Portugal, seja no cidadão seja nos profissionais, pois os profissionais que atuam em acidentes não viram a sua atividade diminuída com a pandemia e, infelizmente, terão de se continuar a confrontar com situações com vítimas mortais, no ou fora do âmbito da pandemia.

Sendo um estudo de carácter exploratório, tem limitações nomeadamente a participação de tipo voluntário e com amostra heterogénea, apresentando a idade, anos de experiência profissional e tipo de envolvimento em acidente (ex.: prestar socorro ou “apenas” verificar a ocorrência) variações que podem ter influenciado os resultados obtidos. Contudo o objetivo do estudo era de forma exploratória analisar o impacto da sessão de hipertermia, sendo os resultados promissores para estudos mais aprofundados.

Urge, então, alargar a prevenção e tratamento no âmbito da saúde mental e a hipertermia enquanto terapia complementar já utilizada no contexto médico, deve ser melhor explorada na sua aplicação ao adoecer psicológico dos profissionais, sobretudo dos da linha da frente na pandemia e nos que atuam em situações de acidentes pelo maior risco de adoecimento, podendo ser

utilizada como estratégia de prevenção completada por plataformas de monitorização digital autónoma para que cada profissional monitorize o seu bem-estar psicológico e emocional (ex.: *SOMSII Innovation & Research - Flexsaúde in* <https://app.flexsaude.pt>). Desta forma será possível contribuir para que o agir de hoje possa proteger o amanhã.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração do Prof. António José Marques e da Dr.ª Catarina Sá (LabRP da ESS-P.Porto).

### Referências bibliográficas

- Ahola, K., Toppinen-Tanner, S. e Seppanen, J. (2017). Interventions to alleviate burnout symptoms and to support return to work among employees with burnout: Systematic review and meta-analysis. *Burnout Research*, 4, 1-11.
- Alexander, D. A., & Klein, S. (2001). Ambulance personnel and critical incidents. *British Journal of Psychiatry*, 178(1), 76-81. DOI: <https://doi.org/10.1192/bjp.178.1.76>
- Areosa, J. (2018). O trabalho como palco do sofrimento. *International Journal on Work Conditions*, 15, 81-95.
- Areosa, J. & Queirós, C. (2020). Burnout: uma patologia social reconfigurada na era COVID-19? *International Journal on Work Conditions*, 20, 71-90. DOI: <https://doi.org/10.25762/abh3-qh73>
- Aronsson, G., Theorell, T., Grape, T., Hammarström, A., Hogstedt, C., Marteinsdottir, I., ... Hall, C. (2017). A systematic review including meta-analysis of work environment and burnout symptoms. *BMC Public Health*, 17(1), 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4153-7>
- Benedek, D. M., Fullerton, C., & Ursano, R. J. (2007). First Responders: Mental Health Consequences of Natural and Human-Made Disasters for Public Health and Public Safety Workers. *Annual Review of Public Health*, 28(1), 55-68. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurevpubhealth.28.021406.144037>
- Berger, W., Coutinho, E. S. F., Figueira, I., Marques-Portella, C., Luz, M. P., Neylan, T. C., Mendlowicz, M. V. (2012). Rescuers at risk: a systematic review and meta-regression analysis of the worldwide current prevalence and correlates of PTSD in rescue workers. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 47(6), 1001-1011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00127-011-0408-2>
- Berk, M., Tye, S., Walder, K., & McGee, S. (2016). Hyperthermia for Major Depressive Disorder? *JAMA Psychiatry*, E1. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.1532>

- Betti, S., Lova, R. M., Rovini, E., Acerbi, G., Santarelli, L., Cabiati, M., ... Cavallo, F. (2018). Evaluation of an integrated system of wearable physiological sensors for stress monitoring in working environments by using biological markers. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 65(8), 1748-1758. DOI: <https://doi.org/10.1109/TBME.2017.2764507>
- Bianchi, R. (2020). Do burnout and depressive symptoms form a single syndrome? Confirmatory factor analysis and exploratory structural equation modeling bifactor analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 131, 109954.
- Bianchi, R., Schonfeld, I. & Laurent, E. (2015). Is it time to consider the “burnout syndrome” a distinct illness? *Frontiers in Public Health*, 3, (art. 158), 1-3.
- Burman, R., & Goswami, T. G. (2018). A systematic literature review of work stress. *International Journal of Management Studies*, 5(3-9), 112-132. DOI: [https://doi.org/10.18843/ijms/v5i3\(9\)/15](https://doi.org/10.18843/ijms/v5i3(9)/15)
- Buselli, R., Baldanzi, S., Corsi, M., Chiumiento, M., Del Lupo, E., Carmassi, C., ... Cristaudo, A. (2020). Psychological Care of Health Workers during the COVID-19 Outbreak in Italy: Preliminary Report of an Occupational Health Department (AOUP) Responsible for Monitoring Hospital Staff Condition. *Sustainability*, 12(12), 5039. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12125039>
- CE - COMISSÃO EUROPEIA (2018). *Comunicação da Comissão ao parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões sobre a viabilização da transformação digital dos serviços de saúde e de prestação de cuidados no Mercado Único Digital, a capacitação dos cidadãos e a construção de uma sociedade mais saudável*. Bruxelas: Comissão Europeia.
- Choi, B., Hwang, S., & Lee, S. H. (2017). What drives construction workers' acceptance of wearable technologies in the workplace? Indoor localization and wearable health devices for occupational safety and health. *Automation in Construction*, 84, 31-41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.08.005>
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24, 385-396. DOI: <https://doi.org/10.2307/2136404>
- Concheiro-Moscoso, P., del Carmen Miranda-Duro, M., Fraga, C., Queirós, C., Marques, A. J. P. da S., & Groba, B. (2020). Design of a System to Implement Occupational Stress Studies Through Wearables Devices and Assessment Tests. *Proceedings*, 54(1), 19. DOI: <https://doi.org/10.3390/proceedings2020054019>
- Concheiro-Moscoso, P., Martínez-Martínez, F. J., Miranda-Duro, M. del C., Pousada, T., Nieto-Riveiro, L., Groba, B., ... Pereira, J. (2021). Study Protocol on the Validation of the Quality of Sleep Data from Xiaomi Domestic Wristbands. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1106. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18031106>
- DGS - DIREÇÃO-GERAL DE SAÚDE (2020). *COVID-19 e Saúde Mental*. In <https://saudemental.covid19.min-saude.pt/>
- Duarte, I., Teixeira, A., Castro, L., Marina, S., Ribeiro, C., Jácome, C. (...) Serrão, C. (2020). - Burnout among Portuguese healthcare workers during the COVID-19 pandemic. *BMC Public Health*, 20, 1885. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09980-z>
- Elgendi, M., & Menon, C. (2019). Assessing anxiety disorders using wearable devices: Challenges and future directions. *Brain Sciences*, 9(3), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci9030050>
- EU-OSHA, EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (2014). *Cálculo do custo do stresse e dos riscos psicossociais relacionados com o trabalho*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EU-OSHA, EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (2017). *Estimating the cost of work-related accidents and ill health: An analysis of European data sources*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EU-OSHA, EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (2018). *Healthy workers, thriving companies - a practical guide to wellbeing at work*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EU-OSHA, EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (2019). *The value of occupational safety and health and the societal costs of work-related injuries and diseases*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EU-OSHA, EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (2020). *COVID-19: Back to the workplace - adapting workplaces and protecting workers*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EUROFOUND, EUROPEAN FOUNDATION FOR THE IMPROVEMENT OF LIVING AND WORKING CONDITIONS (2018). *Burnout in the workplace: A review of data and policy responses in the EU*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EUROFOUND, EUROPEAN FOUNDATION FOR THE IMPROVEMENT OF LIVING AND WORKING CONDITIONS (2020a). *Living, working and COVID-19: First findings, April 2020*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- EUROFOUND, EUROPEAN FOUNDATION FOR THE IMPROVEMENT OF LIVING AND WORKING CONDITIONS (2020b). *Labour market change: COVID-19 - policy responses across Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Evans, S. S., Repasky, E. A., & Fisher, D. T. (2015). Fever and the thermal regulation of immunity: The immune system feels the heat. *Nature Reviews Immunology*, 15(6), 335-349. DOI: <https://doi.org/10.1038/nri3843>

- Everly, G. S. Jr., Perrin, P., & Everly, G.S. (2008). *Psychological Issues in Escape, Rescue, Survival in the Wake of Disaster*. Morgantown, West Virginia, USA: National Institute of Occupational Safety and Health.
- Eysenbach G. (2001). What is e-health? *Journal of Medical Internet Research*, 3(2), E20.  
DOI: <https://doi.org/10.2196/jmir.3.2.e20>
- Feng, Z., Xu, L., Cheng, P., Zhang, L., Li, L.-J., & Li, W.-H. (2020). The psychological impact of COVID-19 on the families of first-line rescuers. *Indian Journal of Psychiatry*, 62(9), 438.  
DOI: [https://doi.org/10.4103/psychiatry.indianjpsychiatry\\_1057\\_20](https://doi.org/10.4103/psychiatry.indianjpsychiatry_1057_20)
- Figueiredo-Ferraz, H., Gil-Monte, P., Queirós, C., & Passos, F. (2014). Factorial validity of the "Spanish Burnout Inventory" among Portuguese police officers. *Psicologia Reflexão e Crítica*, 27, 291-299.  
DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201427209>
- Fink, M. & Shorter, E. (2016). Hyperthermia for Major Depressive Disorder? *JAMA Psychiatry*, E1.  
DOI: <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.1627>
- Gaggioli, A., Cipresso, P., Serino, S., Campanaro, D. M., Pallavicini, F., Wiederhold, B. K., & Riva, G. (2014). Positive technology: A free mobile platform for the self-management of psychological stress. *Studies in Health Technology and Informatics*, 199, 25-29.  
DOI: <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-401-5-25>
- Gartner, A., Behnke, A., Conrad, D., Kolassa, I., & Rojas, R. (2019). Emotion Regulation in Rescue Workers: Differential Relationship With Perceived Work-Related Stress and Stress-Related Symptoms. *Frontiers in Psychology*, 9.  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02744>
- Gil-Monte, P. R. (2011). *CESQT: Cuestionario para la evaluación del síndrome de quemarse por el trabajo*. Madrid: TEA Ediciones.
- Guk, K., Han, G., Lim, J., Jeong, K., Kang, T., Lim, E. K., & Jung, J. (2019). Evolution of wearable devices with real-time disease monitoring for personalized healthcare. *Nanomaterials*, 9(6), 1-23.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/nano9060813>
- Han, L., Zhang, Q., Chen, X., Zhan, Q., Yang, T., & Zhao, Z. (2017). Detecting work-related stress with a wearable device. *Computers in Industry*, 90, 42-49.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.05.004>
- Hanusch, K.U., & Janssen, C. W. (2019). The impact of whole-body hyperthermia interventions on mood and depression - are we ready for recommendations for clinical application? *International Journal of Hyperthermia*, 36(1), 573-581.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/02656736.2019.1612103>
- Hanusch, K.U., Janssen, C.H., Billheimer, D., Jenkins, I., Spurgeon, E., Lowr, C.A., & Raison, C.L. (2013). Whole-Body Hyperthermia for the Treatment of Major Depression: Associations with Thermoregulatory Cooling. *American Journal of Psychiatry* 170(7), 802-804.  
DOI: <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2013.12111395>
- Hochstrasser, B., Brühlmann, T., Cattapan, K., Hättenschwiler, J., Holsboer-Trachsler, E., Kawohl, W., Sculze, B., Seifritz, E., Schaufeli, W., Zemp, A., & Keck, M. E. (2016a). Le traitement du burnout, partie 1: principes fondamentaux. *Forum Médical Suisse*, 16(25), 538-541.  
DOI: <https://doi.org/10.4414/fms.2016.02688>
- Hochstrasser, B., Brühlmann, T., Cattapan, K., Hättenschwiler, J., Holsboer-Trachsler, E., Kawohl, W., Sculze, B., Seifritz, E., Schaufeli, W., Zemp, A., & Keck, M. E. (2016b). Le traitement du burnout, partie 2: recommandations pratiques. *Forum Médical Suisse*, 16(26-27), 561-566.  
DOI: <https://doi.org/10.4414/fms.2016.02688>
- Hu, D., Kong, Y., Li, W., Han, Q., Zhang, X., Zhu, L. X., ... Zhu, J. M. (2020). Frontline Nurses' Burnout, Anxiety, Depression, and Fear Statuses and Their Associated Factors During the COVID-19 Outbreak in Wuhan, China: A Big-Scale Cross-Sectional Study. *SSRN Electronic Journal*.  
DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3566144>
- Hurwitz, M. D. (2019). Hyperthermia and immunotherapy: Clinical opportunities. *International Journal of Hyperthermia*, 36, 4-9.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/02656736.2019.1653499>
- Iavicoli, S., Leka, S., & Nielsen, K. (2020): Promoting Occupational Health Psychology through professional bodies: The role of the European Academy of Occupational Health Psychology, *Work & Stress*.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/02678373.2020.1774939>
- Ibrayeva, A. S., Tyrdaliyeva, B. S., Aimbetova, G. Y., Koshimbekov, M. K., & Igissenova, A. I. (2019). Some aspects of the organization of medical and psychological rehabilitation of rescuers in the republic of Kazakhstan. *Electronic Journal of General Medicine*, 16(6), em178.  
DOI: <https://doi.org/10.29333/ejgm/115855>
- ILO - INTERNATIONAL LABOUR OFFICE (2019). *Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience*. Geneva: International Labour Organization.
- INSA (2020). *Saúde mental em tempos de pandemia COVID-19: Policy Brief, outubro 2020*. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge.
- Jacobs, J. V., Hettinger, L. J., Huang, Y. H., Jeffries, S., Lesch, M. F., Simmons, L. A., ... Willetts, J. L. (2019). Employee acceptance of wearable technology in the workplace. *Applied Ergonomics*, 78, 148-156.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.03.003>

- Jahrami, H., BaHammam, A. S., Bragazzi, N. L., Saif, Z., Faris, M., & Vitiello, M. V. (2021). Sleep problems during the COVID-19 pandemic by population: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 17(2), 299-313.  
DOI: <https://doi.org/10.5664/jcsm.8930>
- Janssen, C. & Hanusch, K. (2011). Passive Whole Body Hyperthermia in depressed Patients. *Die Naturheilkunde* 2011(5), 14-16.
- Janssen, C. W., Lowry, C. A., Mehl, M. R., Allen, J. J. B., Kelly, K. L., Gartner, D. E., ... Raison, C. L. (2016). Whole-Body Hyperthermia for the Treatment of Major Depressive Disorder. *JAMA Psychiatry*, 73(8), 789.  
DOI: <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.1031>
- Kaminski, J. (2021). The Rise of Telehealth: COVID-19 and beyond. Editorial. *Canadian Journal of Nursing Informatics*, 16(1).  
DOI: <https://cjni.net/journal/?p=8560>
- Khakurel, J., Melkas, H., & Porras, J. (2018). Tapping into the wearable device revolution in the work environment: A systematic review. *Information Technology and People*, 31(3), 791-818.  
DOI: <https://doi.org/10.1108/ITP-03-2017-0076>
- Kluge, E.-H. W. (2020). *The electronic health record: Ethical Considerations*.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-822045-0.00001-0>
- Koutsimani, P., Montgomery, A. & Georganta, K. (2019). The Relationship Between Burnout, Depression, and Anxiety: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, 10, 1-19.
- Li, D.-J., Ko, N.-Y., Chen, Y.-L., Wang, P.-W., Chang, Y.-P., Yen, C.-F., & Lu, W.-H. (2020). COVID-19-Related Factors Associated with Sleep Disturbance and Suicidal Thoughts among the Taiwanese Public: A Facebook Survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4479.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17124479>
- Liu, S., Yang, L., Zhang, C., Xiang, Y., Liu, Z., Hu, S., & Zhang, B. (2020). Online mental health services in China during the COVID-19 outbreak. *Lancet Psychiatry*, 7(4), e17-e18.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30077-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30077-8)
- Lourenço, L. (2015). Risco, perigo e crise: pragmatismo e contextualização. In A. Siqueira, N. Valencio, M. Siena & M.A. Malagoli (Eds.). *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos* (p.3-43). Santa Paula - São Carlos, S. Paulo: Rima
- Lourenço, L., e Betâmio de Almeida, A. (2018). A teoria do risco: alguns conceitos à luz da teoria do risco. In L. Lourenço (Ed.), *Riscos e crises: da teoria à plena manifestação* (17-79). Imprensa da Universidade de Coimbra.  
DOI: [https://doi.org/10.14195/978-989-26-1697-1\\_1](https://doi.org/10.14195/978-989-26-1697-1_1)
- Lovibond, P., & Lovibond, S. (1995). The structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behaviour Research and Therapy*, 33, 335-343.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(94\)00075-U](https://doi.org/10.1016/0005-7967(94)00075-U)
- Lowry, C., Flux, M., & Raison, C. (2018). Whole-Body Heating: An Emerging Therapeutic Approach to Treatment of Major Depressive Disorder. *FOCUS*, 16(3), 259-265.  
DOI: <https://doi.org/10.1176/appi.focus.20180009>
- Lu, J., Yang, N., He, J., & Wu, H. (2014). The Influence Paths of Emotion on the Occupational Safety of Rescuers Involved in Environmental Emergencies - Systematic Review Article. *Iranian Journal of Public Health*, 43(11), 1478-1485.
- Mao, X., Fung, O. W. M., Hu, X., & Loke, A. Y. (2018). Psychological impacts of disaster on rescue workers: A review of the literature. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 27, 602-617.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.10.020>
- Martínez, J., Méndez, I., Esteban C., Sogorb, A. & Fernández, J. (2020). Profiles of Burnout, Coping Strategies and Depressive Symptomatology. *Frontiers in Psychology*, 11(591).  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00591>
- Martínez-Martínez, F. J., Concheiro-Moscoso, P., Miranda-Duro, M. D. C., Boedo, F. D., Muiño, F. J. M., & Groba, B. (2020). Validation of Self-Quantification Xiaomi Band in a Clinical Sleep Unit. *Proceedings*, 54(1), 29.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/proceedings2020054029>
- Maslach, C. (2017). Finding solutions to the problem of burnout. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research*, 69(2), 143-152.
- Maslach, C., Schaufeli, W. & Leiter, M.P. (2001). Job burnout. *Annual Review of Psychology*, 52, 397-422.
- Mateus, C. (2019). *Empresas perdem mais de €300 milhões/ano com exaustão dos trabalhadores*. In <https://expresso.pt/dossies/diario/2019-01-17-Empresas-perdem-mais-de-300-milhoes-ano-com-exaustao-dos-trabalhadores>
- Mateus, C. (2020) *Stresse e burnout custam €3,2 mil milhões por ano às empresas*. In <https://expresso.pt/economia/2020-07-17-Stresse-e-burnout-custam-32-mil-milhoes-por-ano-as-empresas>
- Matos, M., Pinto-Gouveia, J., & Martins, S. (2011). O impacto traumático de experiências de vergonha: Estudo das propriedades psicométricas da versão portuguesa da Impact of Event Scale - Revised. *Psychologica*, 54, 413-438.  
DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-8606\\_54\\_16](https://doi.org/10.14195/1647-8606_54_16)
- McCabe, D. (2019). The Impact of Event Scale - Revised (IES-R). In <https://consultgeri.org/try-this/general-assessment/issue-19>

- Montemurro, N. (2020). The emotional impact of COVID-19: From medical staff to common people. *Brain, Behavior, and Immunity*, 87, 23-24.
- Moreira-Pinto, A. (2020). *A hipertermia, terapêutica inspirada no processo de produção de febre, pode ser usada no tratamento oncológico*. In <https://www.cuf.pt/mais-saude/hipertermia-um-complemento-no-tratamento-do-cancro>
- Moreira-Pinto, J., Ferreira, A., Ferreira, C., Cruz, A., Moreira Pinto (2018). *Fever-range Whole Body Hyperthermia with concomitant Capecitabine in third line therapy for BRCA mutated metastatic breast cancer*. Poster at 32nd Annual Meeting of the ESHO - European Society for Hyperthermic Oncology, 16-19 May, Berlin.
- Morren, M., Dirkzwager, A., Kessels, F., & Yzermans, C. (2007). The influence of a disaster on the health of rescue workers: a longitudinal study. *Canadian Medical Association Journal*, 176(9), 1279-1283.
- Naushad, V. A., Bierens, J. J., Nishan, K. P., Firjeeth, C. P., Mohammad, O. H., Maliyakkal, A. M., ... Schreiber, M. D. (2019). A Systematic Review of the Impact of Disaster on the Mental Health of Medical Responders. *Prehospital and Disaster Medicine*, 34(6), 632-643. DOI: <https://doi.org/10.1017/s1049023x19004874>
- OECD/EU, ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (2019). *Health at a Glance: Europe 2019: OECD indicators*. Paris: OECD Publishing, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>
- Oh, C.-M., Kim, H. Y., Na, H. K., Cho, K. H., & Chu, M. K. (2019). The Effect of Anxiety and Depression on Sleep Quality of Individuals With High Risk for Insomnia: A Population-Based Study. *Frontiers in Neurology*, 10. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00849>
- Oh, H., Rizo, C., Enkin, M., J. & adad, A. (2005). What is eHealth: A Systematic Review of Published Definitions. *Journal of Medical Internet Research*, 7(1): e1. DOI: <https://doi.org/10.2196/jmir.7.1.e1>
- OPP - ORDEM DOS PSICÓLOGOS PORTUGUESES (2014). *O custo dos problemas de saúde psicológica no trabalho*. Lisboa.
- OPP - ORDEM DOS PSICÓLOGOS PORTUGUESES (2020a). *Contributo OPP - o custo do stress e dos problemas de saúde psicológica no trabalho*. Lisboa.
- OPP - ORDEM DOS PSICÓLOGOS PORTUGUESES (2020b). *COVID-19, Dossier para Organizações: recomendações para líderes, departamentos de recursos humanos e colaboradores*. Lisboa.
- Ornell, F., Halpern, S., Kessler, F. & Narvaez, J. (2020). The impact of the COVID-19 pandemic on the mental health of healthcare professionals. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(4), e00063520.
- Pais-Ribeiro, J. L., Honrado, A., & Leal, I. (2004). Contribuição para o estudo da adaptação portuguesa das Escalas de Ansiedade, Depressão e Stress (EADS) de 21 itens de Lovibond e Lovibond. *Psicologia Saúde & Doenças*, 5, 229-239.
- Paiva, T., Reis, C., Feliciano, A., Canas-Simião, H., Machado, M. A., Gaspar, T., ... Matos, M. G. (2021). Sleep and Awakening Quality during COVID-19 Confinement: Complexity and Relevance for Health and Behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3506. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18073506>
- Pereira, A. & Queiros, C. (2021). O Stress e as suas consequências na saúde e no bem-estar. In I. Leal & J.L. Pais-Ribeiro (Eds.). *Manual de Psicologia da Saúde* (cap. 19, pp. 137-145). Lisboa: Pactor.
- Queirós, C., Borges, E., Teixeira A. & Maio, T. (2018). Estratégias de prevenção do stress ocupacional, burnout e bullying. In E. Borges (Ed.). *Saúde e Enfermagem do Trabalho* (pp.139-157). Porto: Lidel.
- Queirós, C., Gonçalves, S. & Marques, A. (2014). Burnout: da conceptualização à gestão em contexto laboral. In H. V. Neto, J. Areosa & P. Arezes (Eds.). *Manual de Riscos Psicossociais* (pp.172-192). Vila do Conde: Civeri Publishing.
- Queirós, C., Oliveira, S., Fonseca, S. M., & Marques, A. (2020a). Stress no trabalho e indicadores fisiológicos: um estudo com *wearable sensors*. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 21(1), 183-190. DOI: <http://dx.doi.org/10.15309/20psd210127>
- Queirós, C., Oliveira, S., Sá, C., & Marques, A. J. (2020b). Hipertermia e intervenção nos estados emocionais: revisão da literatura. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 21(1), 213-220. DOI: <http://dx.doi.org/10.15309/20psd210131>
- Queirós, C., Faria, S., Fonseca, S.M., & Oliveira, S. (2020c). *Relatório interno: Hipertermia de corpo inteiro e seu impacto no stress, burnout e ansiedade* (resultados outubro 2019 - junho 2020). Porto: LabRP da FPCEUP.
- Riemann, D., Krone, L., Wulff, K., & Nissen, C. (2019). Sleep, insomnia, and depression. *Neuropsychopharmacology*, 0,1-16. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41386-019-0411-y>
- Rodríguez-López, A. M., Rubio-Valdehita, S., & Díaz-Ramiro, E. M. (2020). Influence of the COVID-19 Pandemic on Mental Workload and Burnout of Fashion Retailing Workers in Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 983. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18030983>
- Roslan, N. S., Yusoff, M. S. B., Asrenee, A. R., & Morgan, K. (2021). Burnout Prevalence and Its Associated Factors among Malaysian Healthcare Workers during COVID-19 Pandemic: An Embedded Mixed-Method Study. *Healthcare*, 9(1), 90. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare9010090>

- SAMHSA - SUBSTANCE ABUSE AND MENTAL HEALTH SERVICES ADMINISTRATION (2018). *Disaster Technical Assistance Center Supplemental Research Bulletin - First Responders: Behavioral Health Concerns, Emergency Response, and Trauma*. Rockville, Maryland, USA: SAMHSA.
- Schaufeli, W., Leiter, M., & Maslach, C. (2009). Burnout: 35 years of research and practice. *Career Development International*, 14(3), 204-220.
- Segers, C. (2020). Psychological Resilience, Burnout Syndrome, and Stress related Psychiatric Disorders among Healthcare Professionals during the COVID-19 Crisis. *Psychosociological Issues in Human Resource Management* 8(1), 7-12.
- Setti I., & Argentero P. (2016) Traumatization and PTSD in Rescue Workers: Prevention, Assessment, and Interventions. In C. Marti, V., Preedy V. & V. Patel V. (Eds) *Comprehensive Guide to Post-Traumatic Stress Disorders* (pp.301-317). Springer.  
DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-08359-9\\_78](https://doi.org/10.1007/978-3-319-08359-9_78)
- Sinclair, R., Allen, T., Barber, L., Bergman, M., Britt, T., Butler, A., (...)Yuan, Z. (2020). Occupational Health Science in the Time of COVID-19: Now more than Ever. *Occupational Health Science*.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s41542-020-00064-3>
- Skitzki, J.J., Repasky, E.A., & Evans, S.S. (2009). Hyperthermia as an immunotherapy strategy for cancer. *Current Opinion in Investigational Drugs*. 10(6): 550-558.
- Sobko, T., & Brown, G. (2019). Reflecting on personal data in a health course: Integrating wearable technology and ePortfolio for eHealth. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(3), 55-70.  
DOI: <https://doi.org/10.14742/ajet.4027>
- SOMS (2020). *Princípio médico da Hipertermia para o corpo inteiro*. In <https://soms.pt/index.php/pt/hipertermia/corpo-inteiro/principio-medico>
- Toker, S., & Melamed, S. (2017). Stress, Recovery, Sleep, and Burnout. In C.L. Cooper & J.C. Quick (Eds). *The Handbook of Stress and Health* (pp.168-185). New Jersey: John Wiley & Sons.  
DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118993811.ch10>
- Trigo, M., Canudo, N., Branco, F., & Silva, D. (2010). Estudo das propriedades psicométricas da Perceived Stress Scale (PSS) na população portuguesa. *Psychologica*, 53, 353-378.  
DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-8606\\_53\\_17](https://doi.org/10.14195/1647-8606_53_17)
- Trumello, C., Bramanti, S. M., Ballarotto, G., Candelori, C., Cerniglia, L., Cimino, S., ... Babore, A. (2020). Psychological Adjustment of Healthcare Workers in Italy during the COVID-19 Pandemic: Differences in Stress, Anxiety, Depression, Burnout, Secondary Trauma, and Compassion Satisfaction between Frontline and Non-Frontline Professionals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8358. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17228358>
- Verbeek, J., Mattioli, S., & Curti, S. (2019). Systematic reviews in occupational health and safety: Where are we and where should we go? *La Medicina Del Lavoro*, 110(5), 331-341.  
DOI: <https://doi.org/10.23749/mdl.v110i5.8952>
- Watkins, L.E., Sprang, K.R., & Rothbaum, B.O. (2018). Treating PTSD: A Review of Evidence-Based Psychotherapy Interventions. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12,258.  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00258>
- Weiss, D. S., & Marmar, C. R. (1997). The Impact of Event Scale - Revised. In J. P. Wilson, & T. M. Keane (Eds.), *Assessing psychological trauma and PTSD* (pp. 399-411). New York: Guilford Press.
- Weiss, D.S. (2007). The Impact of Event Scale: Revised. In J.P. Wilson & C.S. Tang (Eds.), *Cross-cultural assessment of psychological trauma and PTSD* (pp. 219-238). New York: Springer.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION (2019). *Burn-out an "occupational phenomenon": International Classification of Diseases (28 MAY 2019)*. In [https://www.who.int/mental\\_health/evidence/burn-out/en/](https://www.who.int/mental_health/evidence/burn-out/en/)
- Woesner, M. E. (2019). What is old is new again : The use of whole-body hyperthermia for depression recalls the medicinal uses of hyperthermia, fever therapy, and hydrotherapy. *Current Neurobiology*, 10(2), 56-66.
- Xiang, Y.-T., Yang, Y., Li, W., Zhang, L., Zhang, Q., Cheung, T., & Ng, C. H. (2020). Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed. *The Lancet Psychiatry*, 7(3), 228-229.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30046-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30046-8)
- Yagawa, Y., Tanigawa, K., Kobayashi, Y., & Yamamoto, M. (2017). Cancer immunity and therapy using hyperthermia with immunotherapy, radiotherapy, chemotherapy, and surgery. *Cancer Metastasis Treatment*, 3, 218-230.  
DOI: <https://doi.org/10.20517/2394-4722.2017.35>
- Zhang, C., Yang, L., Liu, S., Ma, S., Wang, Y., Cai, Z., ... Zhang, B. (2020). Survey of Insomnia and Related Social Psychological Factors among Medical Staff Involved in the 2019 Novel Coronavirus Disease Outbreak. *Frontiers in Psychiatry*, 11(306).  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00306>
- Zhou, X., Snoswell, C., Harding, L., Bambling, M., Edirippulige, S., Bai, X., & Smith, A. (2020). The Role of Telehealth in Reducing the Mental Health Burden from COVID-19. *Telemedicine Journal and e-Health*, 26(4), 1-3.  
DOI: <https://doi.org/10.1089/tmj.2020.0068>



RISCOS



A RODOVIA DO MEDO: O TRÂNSITO DE CARGAS NOCIVAS SOBRE A PAREDE DA BARRAGEM ITANS, CAICÓ/RN - BRASIL\*

THE HIGHWAY OF FEAR: TRANSPORT OF HARMFUL LOADS ON THE WALL OF THE ITANS DAM, CAICÓ/RN - BRAZIL

67

Jhonathan Lima de Souza

Universidade Estadual de Campinas (Brasil)

ORCID 0000-0003-2351-3266

[jhonathanscout@ufrn.edu.br](mailto:jhonathanscout@ufrn.edu.br)

Ana Caroline Damasceno Souza

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Brasil)

ORCID 0000-0003-1037-5685

[carolsouza.geo@gmail.com](mailto:carolsouza.geo@gmail.com)

Eduardo José Marandola Júnior

Universidade Estadual de Campinas (Brasil)

ORCID 0000-0001-7209-7735

[eduardo.marandola@fca.unicamp.br](mailto:eduardo.marandola@fca.unicamp.br)

RESUMO

A barragem Itans, localizada no município de Caicó, no estado do Rio Grande do Norte, nordeste brasileiro, foi inaugurada em 1935, de tipo enrocamento misto, construída para o provimento de água à população e agricultura. O crescente fluxo de veículos, sobretudo de caminhões com cargas perigosas de combustíveis, colocam em risco a estrutura da barragem em razão do peso das cargas, bem como perpetuam a possibilidade de contaminação da água através do tombamento de caminhões no espelho d'água, comprometendo o abastecimento, a pesca e a agricultura. O objetivo desse trabalho é relacionar a problemática do trânsito de cargas perigosas sobre a barragem Itans em Caicó/RN, com a limitação conceitual de riscos tecnológicos, trazendo a possibilidade do uso dos riscos híbridos para a pauta à luz do conceito da técnica em seu sentido ontológico. Para alcançar o objetivo, foi realizada pesquisa bibliográfica e documental, e foi realizado um trabalho de campo para aquisição de imagens de drone e mensuração do fluxo de veículos no trecho. Como resultados, o estudo apresenta que 63% do fluxo de cargas perigosas são de gasolina. Por outro lado, além de caminhões com cargas perigosas, há um grande trânsito de caminhões de diversos tipos, como baú e truck, chegando a mais de 180 veículos por dia. Por fim, os autores destacam a urgência em implantar alternativas que diminuam ou mitiguem os riscos associados e colocam a necessidade da adoção dos conceitos de riscos híbridos, a fim de abarcar a complexidade e totalidade envolvida na imbricação de elementos diversos do objeto em estudo.

**Palavras-chave:** Riscos híbridos, técnica, trânsito de cargas perigosas, rodovia, cargas tóxicas.

ABSTRACT

The Itans dam, in the municipality of Caicó in the state of Rio Grande do Norte, north-east Brazil, was inaugurated in 1935. The construction is of mixed rockfill, built to provide water for local communities and agriculture. The growing flow of vehicles, especially trucks with dangerous fuel loads, is putting the structure of the dam at risk due to the weight of the loads, as well as sustaining the possibility of contaminating the water should trucks topple into the lake and thus compromise the water supply, fishing, and agriculture. The purpose of this work is to relate the problem of the transport of dangerous loads over the Itans dam in Caicó/RN with the conceptual limitation of technological risks, bringing the possibility of using hybrid risks to the agenda in light of the concept of the technique in its ontological sense. To achieve this goal, bibliographic and documentary research was carried out as well as some field work to acquire drone images and measure the flow of vehicles along this stretch. It was found that 63% of the flow of dangerous cargo is gasoline, but that in addition to trucks with dangerous cargo there is considerable traffic of trucks of different types, such as box truck and truck, reaching more than 180 vehicles per day. Finally, the authors highlight the urgent need to implement alternatives that reduce or mitigate the associated risks and emphasize the need to adopt the concepts of hybrid risks, in order to encompass the complexity and completeness involved in the overlapping of different elements of the object under study.

**Keywords:** Hybrid risks, technique, dangerous cargo transit, highway, toxic loads.

\* O texto deste artigo foi submetido em 09-09-2021, sujeito a revisão por pares a 18-10-2021 e aceite para publicação em 11-02-2022.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

Introdução

A técnica de construção de barragens existe desde a antiguidade, assim, essas edificações tem como algumas de suas funções o controle de cheias de rios, garantir a segurança hídrica, pesca, lazer, navegação, irrigação, dentre outras. Embora as diversas atividades demandem água em seus usos múltiplos, o abastecimento das cidades e a produção agrícola são os seguimentos que mais necessitam desse recurso. O fato é que em regiões com clima semiárido, com chuvas irregulares, a intermitência dos rios não permite o fornecimento de água para atender o consumo (Pimenta, 2009).

Logo, a Inspetoria Federal de Obras Contrás Secas - IFOCS, hoje Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS realizou os estudos e finalizou a construção da barragem Itans no ano de 1935, em Caicó, estado do Rio Grande do Norte (fig. 1), cuja capacidade de armazenamento é da ordem de 81,7 milhões de metros cúbicos, sendo uma das barragens estratégicas na região do Seridó Potiguar e para o sistema estadual de recursos hídricos (Silva, 2012).

O rio barrado é denominado de Barra Nova ou Quipauá, um afluente do rio Seridó. Do ponto de vista das técnicas de construção de barragem, o reservatório Itans detém em suas características um maciço do tipo misto, de

enrocamento com aterro compactado. A extensão do coroamento do maciço é de 1,3 km e 25 metros de altura (IGARN, 2018).

Como apresenta a fig. 1, a rodovia RN-118 está situada sobre a parede da barragem Itans, com o intuito de dar vazão ao fluxo de pessoas e mercadorias entre a sede de Caicó, o distrito Palma e sítios/fazendas nas proximidades, além de ligar aos municípios de São João do Sabugi e Ipueira. A rodovia também faz parte do itinerário para municípios do estado da Paraíba como Várzea, Santa Luzia, Campina Grande, João Pessoa e Patos. A rodovia foi construída pelo Departamento Estadual de Estradas de Rodagem - DER, embora não estivesse prevista no projeto executivo de construção da barragem.

Antes de se tornar uma rodovia, a parede do maciço já possuía a crista da barragem a qual detém suas características próprias de dimensionamento, portanto, a estrada tem suas limitações no quesito largura e os sentidos de mão dupla muitas vezes é palco de um trânsito lento de veículos devido ao estreitamento da via, que não possui acostamento e nenhum tipo de proteção nas laterais (fot. 1).

Como apresentado pelo portal Expresso Coelho (2012), esse debate dos riscos de eventos desastrosos decorrentes do trânsito de cargas sobre a parede da

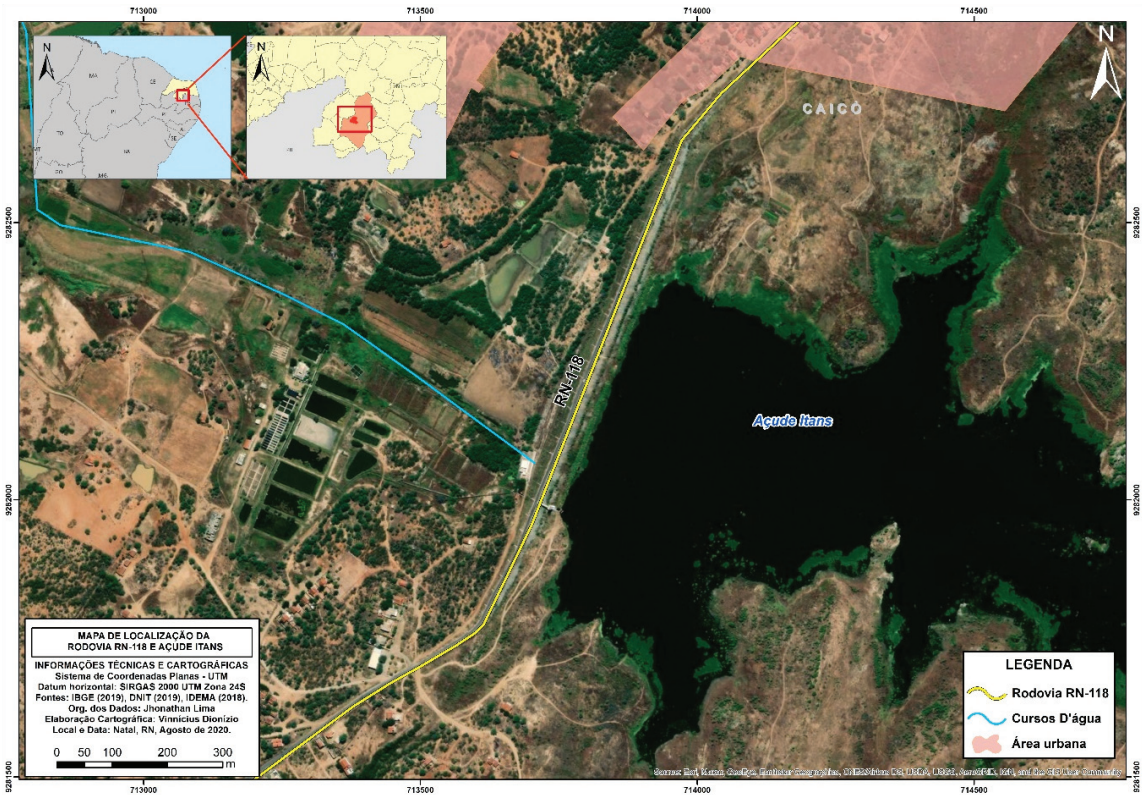


Fig. 1 - Mapa de localização da barragem Itans e a RN - 118 em Caicó/RN (Fonte: Souza e França, 2021).

Fig. 1 - Map showing location of the Itans dam and the RN - 118 in Caicó, RN (Source: Souza e França, 2021).



Fot. 1 - Estreitamento da rodovia e o trânsito de cargas pesadas (Fonte: Souza e Souza, 2021).

*Photo 1 - Highway narrowing and the traffic of heavy goods vehicles (Source: Souza e Souza, 2021).*

barragem é denunciado há vários anos na mídia local. A Câmara Municipal de Vereadores de Caicó, por meio de uma parlamentar encaminhou um pedido a Governadora do estado do Rio Grande do Norte, que por meio de DER fosse realizado um estudo de tráfego, para que possa ser desviado o fluxo de cargas nesse trecho da rodovia, isso com a justificativa de que algum veículo possa tombar e, por ventura, o material tóxico possa contaminar a água que abastece a cidade (CÂMARA MUNICIPAL DE CAICÓ, 2021).

Esta é uma preocupação da sociedade civil de Caicó, visto que já ocorreram casos de acidentes com caminhões, caminhonetes e carros comuns na rodovia. Exemplo disso é um veículo que se despitou em direção ao paramento da barragem (fot. 2), oferecendo risco não apenas para os veículos de carga, mas também para os condutores dos veículos e passageiros. Vale salientar que diariamente há o tráfego de veículos como ônibus e vans, que realizam o transporte de pessoas e mercadorias, e caso ocorra algum incidente, estará colocando diretamente a vida destas pessoas em risco.



Fot. 2 - Caminhão tomba em direção ao espelho d'água (Fonte: Modificado de Plantão Caicó, 2018).

*Photo 2 - Truck tumbles towards the lake (Source: Altered from Plantão Caicó, 2018).*

Por consequência, a ausência das defesas (proteções) e o estreitamento da via (fot. 3) colaboram para a ocorrência de acidentes, desencadeando na população o medo de que isso possa acontecer com cargas perigosas, em decorrência do fluxo constante desses veículos sobre a barragem (fot. 2), e que tal acidente possa gerar um desastre socioambiental.

À vista do exposto encontra-se Caicó/RN, a qual segundo o IBGE (2021) possui uma população estimada de 68 mil habitantes, e isso implica em uma relevante demanda de água para uso doméstico, industrial e da agricultura que dependem do manancial. Assim, corroborando com o pensamento de Oliveira *et al.* (2016) apresentam-se de maneira geral os reservatórios de água da região Nordeste, que têm seus usos voltados para irrigação, pecuária, dessedentação animal, atividades pesqueiras e lazer/contemplação da paisagem, além de ser *habitat* para diversas espécies, entre outros.

É possível perceber que um desastre ambiental, por meio da contaminação da água em razão de um acidente com caminhões de cargas nocivas, pode comprometer o abastecimento do município e das comunidades localizadas às margens deste reservatório, em razão da barragem ser um manancial de produção complementar de água que integra o sistema de recursos hídricos do município. Além da falta de abastecimento, um desastre dessa proporção acarretaria na perda de serviços ecossistêmicos nas adjacências do manancial.

Como visto, a barragem além de não contar com os dispositivos de segurança, ainda não conta como um plano de ações emergenciais, ou seja, medidas de resposta para mitigar os danos causados pela contaminação da água e sua biota com combustíveis, além de ações de abastecimento público alternativo que não seja de carros-pipa. Caso ocorra um desastre dessa magnitude na barragem aqui estudada, Caicó/RN sofrerá por anos com a contaminação da água. Acontecimento



Fot. 3 - Trânsito de cargas com produtos perigosos sobre a barragem Itans (Fonte: Souza e Souza, 2021).

*Photo 3 - Traffic with dangerous heavy loads travelling over the Itans dam (Source: Souza e Souza, 2021).*

esse gerado por consequência das limitações técnicas e operacionais da Defesa Civil municipal, como coloca Souza (2021), tal como as insuficiências funcionais da Secretaria de Meio Ambiente do município, o que agrava a suscetibilidade ao risco de um desastre.

Cabe destacar que a problemática deste trabalho remete ao risco de desastre na barragem Itans, envolvendo o trânsito de caminhões sobre o maciço da estrutura. O mote está no debate do risco de desastre tecnológico, oriundo dos processos técnicos complexos que estão não apenas em eventuais falhas de gestão ou projeto (ausência ou insuficiência do emprego de técnicas, como por exemplo a inexistência da concepção de construção de uma estrada sobre a barragem em seu projeto inicial, ou a ausência de efetivação de um plano de implantação dos dispositivos de segurança e sinalização da rodovia), mas na própria maneira como a técnica moderna articula fenômenos sociais, ambientais e tecnológicos na constituição de riscos híbridos. Incluiu-se aí elementos práticos da gestão de riscos, como a avaliação da capacidade da estrutura (em especial, a parede) em relação ao seu uso (resistência, capacidade de carga, sobrecarga, etc.), sistemas de proteção em relação ao tipo de carga, zonas de amortecimento e outros elementos que envolvem a natureza híbrida dos riscos envolvidos.

Em síntese, o lastro desse trabalho do ponto de vista teórico pauta-se na técnica em seu sentido ontológico, como produtora de objetos e viabilizadora de ações no espaço geográfico, e como esse fato encontra-se presente nos riscos que estão latentes no cotidiano das pessoas. Pode-se dizer que as técnicas estão presentes em todas as ações e objetos, o qual Santos (1996) relata que a técnica em si são meios de possibilitar as relações e vida das pessoas. Assim, como forma de operacionalizar essa discussão teórica, coloca-se no centro do debate a problemática do trânsito de caminhões com cargas nocivas sobre a barragem e todas as implicações de um possível desastre.

Portanto, o objetivo deste trabalho é trazer um estudo de caso sobre a problemática do trânsito de cargas perigosas sobre a barragem Itans em Caicó/RN, com o intuito de chamar a atenção das autoridades competentes, mídia, sociedade civil organizada e pesquisadores para que possa ser tomada alguma medida, mitigando a possibilidade de um desastre.

Dentro desse contexto, esse trabalho busca relacionar o problema central com a limitação conceitual de riscos tecnológicos, trazendo a possibilidade do uso dos riscos híbridos para a pauta à luz do conceito da técnica em seu sentido ontológico.

## Metodologia

Ao cruzar diariamente a rodovia RN-118 sobre a barragem Itans no município de Caicó/RN, os autores tiveram a percepção de um risco potencial no local, em razão do fluxo de caminhões e de cargas nocivas sobre o maciço da barragem que não detém recursos para atender ao tráfego. A partir disso, foi realizada uma pesquisa nos sítios oficiais e de imprensa do município para saber se a população e o poder público (prefeitura e câmara municipal) tinham o conhecimento sobre o problema.

Para dar embasamento ao debate sobre o problema, foi consultada a bibliografia sobre riscos, com o enfoque em riscos tecnológicos e riscos híbridos, isso em função de se ter notado a complexidade do problema, do ponto de vista logístico (tráfego), técnico (diretrizes e planos de adequações físicas), hídrico (desabastecimento), ambiental (contaminação da água) e político (tomada de decisões). Para mais, foi considerada a temática teórica da técnica, visto ser mais que uma ferramenta de confecção de objetos no espaço geográfico, mas por ser encarada como um mecanismo mais amplo de pensar dentro de um contexto de totalidade, considerando a integração de todos os elementos que compõe o cenário de risco, do tráfego do caminhão até a ponta do problema, o desapastecimento hídrico, tudo isso gerado pelo gerenciamento de técnicas (ferramentas/mecanismos) que foram empregadas, e que não foram empregadas ou que tenham sido empregadas de maneira equivocada por atores sociais. Foi pensando nisso, que chegou-se a discussão da vulnerabilidade governamental e institucional, como maneira de agregar ao entendimento do problema e perceber a importância dos entes públicos na promoção contínua desse risco.

Ainda dentro desse tema dos riscos tecnológicos, buscou-se aqui catalogar as definições dos principais expoentes da área, no sentido de perceber que somente essa conceituação limita muito o enquadramento de um dado problema na teoria, deste modo, foi pensada a possibilidade de expandir o tema para os riscos

híbridos, o qual atende melhor esse problema de pesquisa, por envolver questões de ordem tecnológica e socioambiental.

Diante da preocupação com o problema, os autores consultaram o estudo realizado por Souza *et al.* (2017), que também foi publicado neste periódico e perceberam que após a publicação e visibilidade que o trabalho teve, a obra de recuperação do objeto em estudo foi realizada. Assim, este estudo busca seguir uma linha metodológica similar, dada a urgência do problema em estudo, na tentativa de chamar atenção dos órgãos responsáveis, para sanarem os transtornos o mais breve possível.

No ano de 2019, a equipe deste trabalho realizou um campo de reconhecimento na área de estudo no intuito de saber quais riscos encontravam-se presentes no local. Foi realizado um aerolevantamento com auxílio do drone modelo *Dji Phantom 3 Advanced*, para obter, através de imagens aéreas, o conhecimento das rotas de acesso a rodovia e para saber se existiam vias alternativas para atender o fluxo de veículos. Além do mais, foram investigadas as condições de segurança da rodovia, considerando não só a pavimentação, mas também os dispositivos de segurança de tráfego.

Já no ano de 2021, a equipe retornou ao local para constatar se havia sido realizada alguma benfeitoria ou interdição da via face ao risco de despenhamento de caminhões e vertimento das cargas nocivas no espelho d'água da barragem. No sentido de estimar o número médio do tráfego de veículos, foi realizada a contagem manual qualitativa dos veículos em categorias, em um período de 12 horas. Das 6 horas da manhã às 6 horas da noite, considerando o horário de fluxo normal em dias úteis. Vale ressaltar que, ainda no campo, foram coletadas informações com os moradores das adjacências da rodovia no trecho da barragem, sobre o comportamento do fluxo de caminhões em dias de semana e nos finais de semanas e feriados (fot. 4).

Com o auxílio das imagens aéreas coletadas, foi realizada a confecção do mapa de localização da área de estudo com a ferramenta de SIG, bem como a identificação de



Fot. 4 - Equipe coletando informações no local da barragem (Fonte: Souza e Souza, 2021).

*Photo 4 - Team collecting information at the dam site (Source: Souza e Souza, 2021).*

uma possível rota de acesso a jusante da barragem. Além disso, com a ferramenta Excel foi realizada a tabulação das informações coletadas em campo, e na sequência a criação dos gráficos. Ainda, foram pesquisadas ações de resposta e adaptativas no que compete aos dispositivos de segurança em vias semelhantes aqui estudada, as quais encontram-se nas próximas sessões do trabalho. Foi consultado o aparato técnico e humano da Defesa Civil municipal de Caicó, RN para saber se havia um plano de ações emergenciais, caso um desastre venha a acontecer na barragem com veículos de cargas nocivas. Dito isso, com esses procedimentos tentou-se alcançar os objetivos deste trabalho, no intuito de chamar a atenção das autoridades para o problema.

### A técnica na construção dos riscos

Da mesma forma que o risco é inerente na vida do homem, desde o período neolítico quando estava submetido a ser presa de animais nas florestas, pode ser dito que a técnica também é inerente a vida do homem, quando ele passa a criar ferramentas para se defender de predadores. Além de mecanismos de domesticação de animais, do manejo da agricultura e criação de louças para armazenamento de água por exemplo. Desta forma, pode ser dito que esses dois fatos que no futuro se tornariam conceitos, surgiram de forma concomitantemente (Almeida, 2010).

Seguindo a linha de pensamento de Santos (1996), o qual relata que uma nova técnica surge no território em razão de uma demanda, pode-se dizer que ao se ver em uma situação de risco, o homem cria mecanismos de mitigar ou até mesmo conviver com esse fato. E assim foi feito nas sociedades pré-históricas, como diz o ditado popular “na necessidade faz-se o homem”.

Para que se possa nortear o debate, é preciso ter em pauta alguns conceitos fundamentais. Santos (1996) afirma que a técnica é o conjunto de ferramentas que servem para viabilizar a vida humana, assim produzindo espaços. É através da técnica que o homem passa a dominar elementos naturais e produzir objetos espaciais. É o caso da barragem Itans, o homem na figura do Estado, como um agente dotado de poder de decisão, imbuído de técnicas, reconfigura o curso natural do rio Barra Nova através de uma represa. Posteriormente constroem uma rodovia sobre a parede da barragem, o que Santos (1996) chamaria de sobreposição de técnicas, a qual acontece quando se há um objeto dotado de técnicas e posteriormente são criados aditivos a esse objeto, o reconfigurando com o emprego de novas técnicas.

Em razão disso, para que possa ser entendido o espaço geográfico em si com toda sua diversidade, é por meio da análise da técnica que os próprios elementos geográficos trazem as respostas dos acontecimentos. Assim, essas estruturas sociais juntamente com os objetos dotados de

técnica, é o que vai se chamar de tecnoestrutura, são o cerne da discussão entre as ciências tecnológicas e as ciências sociais (Santos, 1996).

O autor Séris (1994) *apud* Santos (1996) vai comparar os objetos técnicos através do princípio Darwiniano da seleção natural. Cada objeto técnico teria um certo valor diferente dos demais, conforme o grau de complexidade, fracasso ou êxito no nível de técnicas empregadas. A pergunta central da obra do autor remete a todo objeto artificial que pode se constituir em um objeto técnico. Ainda de acordo com Séris (1994), para ser um objeto técnico esse terá que funcionar como um meio viabilizador, o que neste caso é a barragem Itans, e/ou como um resultado de uma atividade, que aqui pode dizer que é a rodovia RN-118, sobre a barragem. Assim, um objeto se torna o meio da ação de um outro objeto. O autor Akrich (1987), em sua obra discorre sobre o pensamento de redes sociotécnicas, a qual era entendida a partir das redes de energia elétricas, que estavam interconectadas através de meios técnicos para viabilizar as transformações do espaço geográfico da época. Sendo assim, pode ser dito aqui que a RN-188 também deve e pode compor uma rede sociotécnica, interligando lugares e escoando produtos e ações técnicas por meio dos veículos que por ela passam (Santos, 1996).

É importante lembrar que esse diálogo traz o pensamento de hipertelia dos objetos técnicos, que seria a especialização máxima de um objeto, em outras palavras, a forma em que um determinado objeto técnico vai sobrepondo em si novas técnicas, até que ele chegue a um elevado grau de especialização em seu propósito inicial. Como por exemplo, um aparelho celular, no início de sua invenção servia apenas para realizar chamadas e mandar curtas mensagens de textos, hoje esse objeto possui funções de acesso a internet, assistir vídeos, dentre outras, tudo isso em decorrência dessa máxima especialização. Mas esse tema da hipertelia como muitos pensam não foi abordado por Stiegler (1994), mas sim por Simondon (1989) (Santos, 1996).

Com isso, pensa-se que para os objetos estudados: a barragem Itans e a rodovia RN-188 há uma divergência quanto as suas especializações. Ora, a barragem tem a sua função básica de prover água para a cidade de Caicó, viabilizar a agricultura/pesca e controlar as cheias do rio Barra Nova, e não ser uma passarela de veículos. Dessa forma, considera-se que não há a máxima hipertelia nesse objeto. De forma oposta, temos a rodovia, que em primeiro plano é construída para ligar municípios e que agora serve como mecanismo de escoamento de produtos e serviços imbuídos de técnicas, assim, esse objeto pode ser considerado em um grau de hipertelia máxima, dada as suas especificidades locais, sendo assim um objeto tido com concreto (Simondon, 1989 *apud* Santos, 1996).

Santos (1996) afirma que os objetos técnicos têm uma vocação, ou função para ser mais específico. E essa função pode mudar com o tempo no imaginário social. A exemplo disso é a rodovia estudada, antes era um objeto técnico de grande relevância para deslocamento entre municípios, hoje torna-se um risco iminente para a sociedade local, em função do risco de acidentes e como consequência disso a possível contaminação da água.

Dessa maneira, cabe dizer que a propagação desigual de técnicas no espaço geográfico resulta em obstáculos para lidar melhor com as incertezas. Com o advento do período moderno, houve o advento de novas técnicas baseadas em critérios científicos, e essa nova etapa do processo histórico da evolução das técnicas trazem a crença de que a sociedade deve viver em maior segurança, visto que há a criação de novos objetos da engenharia e da medicina que podem ser meios de resposta aos riscos que surgirem. Mas na verdade, esse apogeu da criação de novos objetos técnicos a partir da ciência trouxeram consigo novos riscos de cunho tecnológicos, como por exemplo a bomba atômica e Chernobyl.

Segundo Simondon (1989), dominar a natureza através das técnicas, numa junção dos objetos técnicos e objetos naturais resulta nos estudos tecnográficos. Assim, o homem passou a criar meios de lidar melhor com as incertezas que os eventos naturais poderiam causar na vida das pessoas. Salienta-se que só há risco se houver pessoas que percebam que há algum agente com alto potencial de danos a um indivíduo ou a uma comunidade (Santos, 1996; Veyret, 2007).

Dentro dos estudos dos riscos, há uma grande diversidade de definições, aqui destaca-se o risco com base em Veyret (2007) como uma função do perigo pela vulnerabilidade, onde o perigo é um agente causador de danos, aqui neste estudo representado pelo trânsito de caminhões sobre o maciço da barragem Itans, bem como pela ausência dos dispositivos de segurança que deveriam estar na rodovia RN-118, e a vulnerabilidade está ligada à capacidade das pessoas ou instituições em enfrentarem tal perigo, aqui colocada pela população de Caicó/RN que pode ficar sem abastecimento caso ocorra a contaminação da água, bem como os demais setores produtivos, além das instituições como a Defesa Civil municipal e a Secretaria de Meio Ambiente em não deterem a capacidade técnica para gerirem tamanho desastre. Cabe ressaltar também o papel do DRE e do DNOCS em permitirem o trânsito de caminhões em uma rodovia sem condições de tráfego acima de uma barragem. Dessa forma, antes os riscos eram percebidos a partir de comportamentos da natureza, hoje são percebidos em decorrência da promoção de ações humanas.

Com a construção e transformação/ do espaço geográfico pautado nas ações técnicas, crescem os perigos no cotidiano das pessoas. Isso desde um acidente de trânsito como o estudado neste trabalho, como a queda de um

prédio ou explosão de um posto de combustível. Em razão disso, o sociólogo alemão Ulrich Beck (1992) afirma que vivemos em uma sociedade dos riscos, tendo em vista os efeitos do modelo de sistema vigente, refletindo em uma alta demanda de consumo das populações, que traz consigo as implicações que pode acarretar danos ao meio ambiente e a si própria. Não distante do problema aqui estudado, está esse pensamento colocado por Beck, tem-se uma alta demanda de mercadorias e um alto consumo, tais mercadorias são transportadas por caminhões, e coloca-se o risco do tráfego dessas cargas sobre a parede da barragem, o que pode causar um desastre além de tecnológico, mas também ambiental (Beck, 1992).

Em face da diversidade de possibilidade de riscos que estão inerentes às pessoas em seu cotidiano, há algumas adjetivações do conceito de risco, o que cria novas categorias de estudos. Como por exemplo: os riscos naturais, biológicos, sociais e tecnológicos. Mas antes de chegar a uma definição de riscos tecnológicos que é o que está sendo tratado neste texto, cabe dizer a diferença entre a técnica e a tecnologia dentro desse debate.

A tecnologia implica em um método de produção, o qual por trás desse método há a ciência para lastrear tais ações. Assim, o fazer tecnológico está ligando ao campo da pré-ação e a sua execução, ou seja, antecede o empírico dito como simplório, cabendo uma reflexão maior antes da execução da ação na criação de um objeto (Lieber; Romano-Lieber, 2005).

Ainda, Lieber e Romano-Lieber (2005) colocam que os termos gregos “*tekhnikós*”, que traduzido para o português quer dizer “técnico”, e o termo “*ars*” de origem do latim, que em sua tradução para o português significa “arte”. Sendo assim a junção desses dois termos técnica e arte, estão condicionados a uma habilidade em realizar algum feito. Por exemplo, um carpinteiro faz uma casa de madeira com sua técnica (arte) e essa casa desaba, pode ser dito que faltou perícia no uso das técnicas para evitar tal sinistro. Seguindo esse exemplo, pode-se pensar que quando há a falta ou mau emprego das técnicas em uma determinada atividade ou objeto espacial, há a possibilidade da ocorrência de riscos de cunho tecnológico.

Destaca-se que há o grupo dos riscos naturais e tecnológicos, que não pode ser confundido com aqueles provocados intencionalmente pelo homem, como por exemplo uma explosão de uma arma nuclear, ou um bombardeio com drones (Hodgkinson, 1989). Muitos autores colocam o risco tecnológico de forma generalista, somente sendo como por exemplo a explosão de um posto de gasolina, a queda de uma ponte, ou o rompimento de uma barragem. Podemos constatar um breve levantamento bibliográfico, o qual atesta o argumento aqui descrito (QUADRO I). Portanto, acredita-se que os riscos ou desastres tecnológicos vão muito além disso, estando na própria falta da técnica em si em executar de forma segura as ações.

QUADRO I - Definições sobre risco/desastres tecnológicos.

TABLE I - Descriptions of risks/technological disasters.

Autor	Definição
White, Kates e Burton (2001)	São ocasionados por falhas estruturais, materiais perigosos e por acidentes industriais.
CRID (2001)	Desastre tecnológico, como aqueles derivados de acidentes envolvendo substâncias químicas ou equipamentos perigosos.
Lavel (2003)	São explosões, incêndios, derramamento de substâncias, acidentes perigosos, tecnológicos, dentre outros.
Brasil (2004)	São classificados como: desastres siderais de natureza tecnológica; desastres relacionados com meios de transporte, sem menção de risco químico ou radioativo; desastres relacionados com a construção civil; desastres de natureza tecnológica relacionados com incêndios; desastres de natureza tecnológica relacionados com produtos perigosos; desastres relacionados com concentrações demográficas e com riscos de colapso ou exaurimento de energia e de outros recursos e/ou sistemas essenciais.
ISDR - UN (2004)	Associado a acidentes tecnológicos ou industriais, falhas de infraestrutura ou certas atividades humanas que pode causar a perda de vidas ou ferimentos, danos à propriedade, perturbação social e econômica ou degradação ambiental, às vezes referido como perigos antropogênicos. Os exemplos incluem poluição industrial, liberação nuclear e radioatividade, lixo tóxico, rompimento de barragens, transporte, acidentes industriais ou tecnológicos (explosões, incêndios, derramamentos).
Castro, Peixoto e Rio (2005)	Eventos envolvendo material radioativo, substâncias, gases tóxicos, combustão, lançamento de materiais perigosos, explosões, acidentes com transporte, planta industrial, mineração, acidentes estações de energia, linhas de transmissão de energia, explosivos, dispositivos de controle de natalidade médicos/ cirúrgicos.
Política Nacional de Defesa Civil (2007)	Os desastres humanos de natureza tecnológica classificam-se em: desastres siderais; relacionados com meios de transporte sem menção de risco químico ou radioativo; desastres relacionados com a construção civil; relacionados com incêndios; produtos perigosos; colapso ou exaurimento de energia e de outros recursos e/ou sistemas essenciais.
Veyret (2009)	Distinguem-se em poluição crônica (fenômeno perigoso que ocorre de forma recorrente, às vezes lenta e difusa) e poluição accidental (explosões, vazamento de produtos tóxicos, incêndios).
Tominaga, Santoro e Amaral (2015)	Associado com acidentes tecnológicos ou industriais, rompimento de infraestrutura ou atividades humanas que podem causar perda de vidas ou ferimentos a pessoa, danos às propriedades, rupturas socioeconômicas ou degradação ambiental. Exemplos: poluição industrial, radioatividade, resíduo tóxico, queda de barragens, acidentes industriais, etc.
Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) - United Nations (2020)	Podem ser divididos em industrial (derramamento químico, colapso, explosão, incêndio, vazamento de gás, envenenamento, radiação e outros), transporte (aéreo, ferroviário, rodoviário e aquático), e acidentes diversos (incêndio, colapso, explosão e outros).

Fonte/Source: Souza, 2021.

O debate dos riscos tecnológicos é polivalente e perpassa para outras vertentes em razão da técnica. Como por exemplo a ausência de técnicas para a criação de vacinas em uma epidemia vai muito além do que se classifica como riscos biológicos, o desconhecimento de tais técnicas pode ser classificado como risco tecnológico. O debate da técnica vai muito além das caixinhas que as classificações impõem às categorias, demonstrando a necessidade e urgência do diálogo dos riscos híbridos.

Neste estudo de caso, pode-se dizer que a ausência dos dispositivos de segurança, como defensas, sinalização vertical e horizontal, controle de tráfego de cargas nocivas, iluminação e um plano de ações emergências em caso de em evento desastroso na rodovia sobre a barragem, bem como a susceptibilidade do espelho d’água da barragem em sediar um desastre ambiental provocado pelo vertimento de cargas tóxicas, seguido do desabastecimento da cidade, caracteriza-se como um risco tecnológico em função da falta da implementação e imperícia de técnicas que visem a mitigação dos riscos.

Além desses elementos palpáveis que implicam em riscos tecnológicos, destacam-se também outros elementos técnicos não palpáveis, tais como as resoluções e diretrizes. Aqui destacamos a ausência de mecanismos legais que regulem tráfegos de veículos, sobretudo pesados sobre maciço de barragens. Tanto a política nacional de segurança de barragem, como a lei das águas, a política estadual de recursos hídricos do estado do Rio Grande do Norte e a fragilidade do plano municipal de contingência da defesa civil municipal, corroboram do ponto de vista técnico para o agravamento dos riscos, em função da falta de regulamentações, a falta dessas diretrizes colocam a figura do Estado como um fomentador da vulnerabilidade institucional e governamental (Souza, 2021; Brasil, 2012; 2021; Rio Grande do Norte, 1996).

Embora Santos (1985) em sua obra Espaço e Método nunca tenha falado de riscos, é por meio dessa leitura que conseguimos ter uma visão integrada de todos os elementos que compõem o cenário do desastre tecnológico na barragem Itans, caso venha ser deflagrado.

Assim, podemos afirmar que caso um caminhão de cargas tóxicas se despenhar dentro das águas da barragem Itans,

haverá um desastre tecnológico-socioambiental, também afetando direta ou indiretamente (produção de gado de corte e leite, agricultura de vazante) os elementos que compõem o espaço geográfico, as firmas, as instituições, a sociedade, o meio-ecológico e as infraestruturas.

Sendo das firmas: as indústrias como a rede de olarias, massas, cachaça, e outros que ficariam sem água para a produção; as instituições: como Prefeitura, Câmara Municipal, Defesa Civil, Companhia de Águas, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas: dotadas de diretrizes legais para lidar o evento; a sociedade: dada pela população de Caicó de que ficaria sem água; o meio-ecológico: dado pela perda de biodiversidade aquática e fito das adjacências da barragem, e as infraestruturas: que podemos colocar como a própria barragem, a estrada e as residências que seriam afetadas em decorrência do evento. Somente buscando perceber os riscos que implicam tal evento desastroso na barragem Itans, é que a sociedade civil organizada pode reivindicar providências para que um mal maior não aconteça assolando toda a cidade.

No bojo dessa discussão, ao perceber as limitações das definições de risco tecnológicos em lidar com problemas sistêmicos como este aqui abordado, coloca-se a necessidade da urgência conceitual de riscos híbridos. Definido por Mendonça (2021) como a associação entre dois ou mais riscos específicos (sociais, naturais, tecnológicos, etc.) sendo intensificado pela imbricação de elementos e fatores diversos. Ou seja, a soma de elementos perigosos diversos com a soma de exposições e vulnerabilidades diversas, trazem a interseção desses fatores que culminam nos riscos híbridos.

Portanto, é de grande importância um embasamento teórico para se debater a problemática, o que foi realizado nesta sessão do trabalho. Em face disso, acredite-se que o grande legado desse trabalho é chamar a atenção das autoridades para que se voltem ao problema, fazendo com que ocorra a gestão de riscos no trecho da rodovia sobre a barragem.

#### A negligência do Estado no caso da rodovia RN-118 sobre a barragem Itans

Desde a inauguração do trecho da rodovia sobre a barragem Itans em Caicó/RN, sempre houve a preocupação das pessoas da cidade, em razão do medo de possíveis acidentes em decorrência do tráfego de caminhões. Com o passar dos anos o fluxo de caminhões tem aumentado substancialmente, contribuindo assim para o agravamento do risco de um desastre na barragem.

A mídia local e a sociedade civil organizada encontram-se preocupadas com a perpetuação desse risco, o que fez com que a Câmara de Vereadores e a Prefeitura atendendo as reivindicações do Comitê da Bacia

Hidrográfica a qual a barragem se insere, pleiteassem recursos estaduais e federais para a desativação do trecho, porém até o presente momento nenhum estudo ou relatório técnico foi apresentado da viabilidade de melhorias no local (CBHPPA, 2019; PMC, 2019).

Esse trecho da rodovia sobre a barragem atende a uma grande demanda diária de veículos por dia, isso em razão da sua importância como via de acesso e conexões com outras estradas que vão para outros municípios próximos a Caicó/RN. De forma mais ilustrada denota-se as vias de acesso a RN - 118 sobre a barragem (fot. 5). Na seta de cor preta, há a RN-118 sobre a barragem Itans em Caicó/RN, em vermelho a BR-427 em direção a capital Natal/RN, na cor amarelo ainda é a BR-427 que adentra o perímetro urbano da cidade de Caicó/RN, e na cor azul a continuação da RN-188, em direção ao anel viário com destino à Jucurutu/RN.



Fot. 5 - Imagem aérea dos acessos à rodovia no trecho da barragem Itans (Fonte: Souza e Souza, 2021).

Photo 5 - Aerial view of the accesses to the highway at the Itans dam section (Source: Souza e Souza, 2021).

A equipe de campo constatou um elevado fluxo de veículos na rodovia em estudo, no período observado, constatou-se a passagem de 8 caminhões de cargas nociva, sendo em grande maioria cargas de gasolina, totalizando 63% dos caminhões (fig. 2).

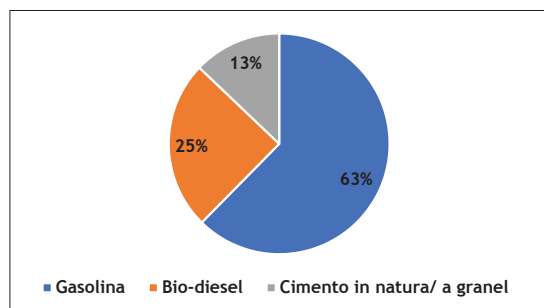


Fig. 2 - Porcentagem do tipo de cargas perigosas que trafegam sobre a parede da barragem (Fonte: Souza e Souza, 2021).

Fig. 2 - Percentage of types of hazardous cargo travelling on the dam wall (Source: Souza e Souza, 2021).

Há de ser dito que foi constatado também um elevado fluxo de caminhões com cargas diversas, o que dá ênfase na tese da importância da rodovia como elo de acesso a diversos lugares, de salientar o tamanho do tráfego de veículos pesados (fot. 6).

Dentre o tráfego de caminhões sobre a barragem, a equipe identificou um número maior de caminhões *truck* e caminhões do tipo baú. Seguidos pelo número elevado de carretas e caminhões do tipo pipa (fig. 3).

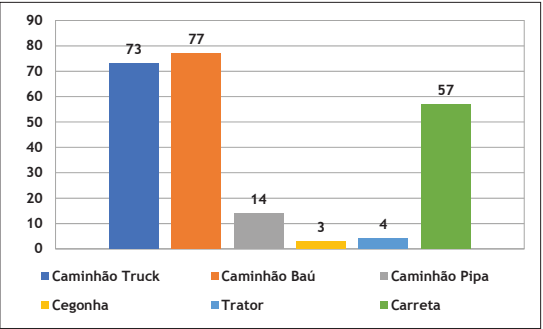


Fig. 3 - Quantidade de caminhões por categoria que transitam sobre a barragem (Fonte: Souza e Souza, 2021).

Fig. 3 - Number of trucks that travel over the dam, by category (Source: Souza e Souza, 2021).

Como de conhecimento público, há a existência de uma estrada vicinal no sopé do talude de jusante da barragem. A estrada sem pavimentação asfáltica dá acesso de uma ombreira a outra da barragem, assim representado - A e B, no item (A) a estrada está tracejada em cor vermelha (fot. 7). Dessa forma, já que há uma via alternativa para o trânsito de veículos, o poder público deveria investir nesse novo caminho com adequação da estrada, para desviar o fluxo de caminhões e cargas perigosas sobre o maciço da barragem, assim, mitigando o risco de um desastre e a contaminação do espelho d'água com materiais nocivos.

Ainda dentro desse debate sobre riscos em barragens, a política nacional de segurança de barragem, instituída pela Lei n.º 12.334/2010 e alterada pela Lei n.º 14.066 de 2020 não relata em suas diretrizes, como se deve proceder em casos em que rodovias sejam instaladas sobre cristas de maciço de barragens, mas o manual do empreendedor da Agência Nacional de Águas (ANA) traz algumas recomendações acerca de estradas sobre barragens.

De acordo com ANA (2016), as seguintes anomalias estruturais podem ser causadas por motivos de trânsito de cargas pesadas em estradas sobre barragens: erosões, falha no revestimento, afundamento, defeitos



Fot. 6 - Trânsito de veículos pesados com cargas diversas sobre a barragem (Fonte: Souza e Souza, 2021).

Photo 6 - Heavy vehicles with different loads travelling over the dam (Source: Souza e Souza, 2021).



Fot. 7 - Trecho de estrada alternativa a jusante da barragem (Fonte: Souza e Souza, 2021).

*Photo 7 - Alternative road section downstream of the dam (Source: Souza e Souza, 2021).*

na drenagem, falhas em meio-fio e depressões. A trepidação do peso dos caminhões provoca o desgaste da malha asfáltica por si só, ademais em uma circunstância adversa que é uma estrada em cima de um talude de aterro, tornando maior o desgaste, que corroborado com a falta de manutenção, aumenta as anomalias estruturais, podendo causar acidentes na via.

Há uma série de anomalias estruturais descritas no manual de segurança de barragem da ANA, as quais

estão presentes no objeto de estudo, como por exemplo a perda de revestimento ou afundamentos (fot. 8). É também possível perceber empiricamente o grau sísmico provocado pelos caminhões, pelo desgaste do meio-fio da via, além de rachaduras no sistema de canaletas de drenagem da via (fot. 9). Tudo isso colabora para o desgaste da estrutura da barragem que através dessas anomalias podem gerar o processo de *piping* (erosão interna) e colapsar a estrutura.



Fot. 8 - Afundamentos e falhas no pavimento da RN-188 sobre a barragem (Fonte: Adaptado de Santos, 2019).

*Photo 8 - Subsidence and cracks in the RN-188's pavement over the Itans dam (Source: Adapted from Santos, 2019).*



Fot. 9 - Anomalias no sistema de drenagem da RN-188 sobre a barragem Itans (Fonte: Adaptado de Santos, 2019).

*Photo 9 - Defects in the RN-188's drainage system over the Itans dam (Source: Adapted from Santos, 2019).*

Ao dissertar sobre isso, pode-se entrar no debate da vulnerabilidade. Segundo Marandola Júnior (2008), a vulnerabilidade está relacionada às características intrínsecas que um indivíduo ou uma comunidade detém em se proteger, em lidar com os riscos e perigos. Mas a vulnerabilidade, assim como o risco, pode ser adjetivada. Para este estudo poderíamos elencar as categorias de vulnerabilidade natural: intrínsecas aos próprios limites ambientais da vida, representada pela biota aquática do manancial; a vulnerabilidade tecnológica, que embora o sentido remeta a questões de falhas estruturais, aqui colocamos em função do sentido amplo da técnica em si, já debatida no decorrer destas páginas, representada pela falta ou falha dos dispositivos de segurança na rodovia ou negligência no processo de projeto e execução de uma obra de rodagem sobre uma barragem (Marchezini, 2016).

Além dessas, destacamos as mais importantes para esse estudo. A vulnerabilidade política, quando há um alto grau de centralização na tomada de decisão governamental, neste caso representado tanto pelo DNOCS proprietário da barragem que permitiu a construção de uma estrada em cima de uma barragem e por outro lado, o DER que não realiza reparos mais contundentes e significativos na via, a fim de evitar acidentes, ou até mesmo desativá-la como é o desejo da população de Caicó (Oliveira, 2018).

Tem-se a vulnerabilidade institucional, quando o Estado decide não acatar pareceres tecno-científicos sobre o

tema, em decorrência de vontades próprias. É o caso do DER, quando Silva (2019) relata em seu relatório o estado de conservação da rodovia sobre a barragem, e até este momento, a autarquia responsável não tomou providências para mitigar o risco de acidentes com caminhões na via (Oliveira, 2018).

Enquanto não se toma nenhuma providência em desativar a via neste local, e pôr um fim nos riscos de acidentes com cargas nocivas na barragem, esse estudo propõe algumas técnicas estruturantes de resposta no sentido de mitigar esses riscos devido à ausência dos dispositivos de segurança na via.

Como medidas em caráter de urgência, salienta-se a manutenção do revestimento asfáltico e a implantação do sistema de iluminação pública na via. *A posteriori* podem ser realizadas ações como a implantação das defesas nas laterais da via, a implantação da sinalização horizontal, a proibição ou controle de caminhões por peso, com mais de 3 eixos, implantação de sinalização vertical com limite de velocidade, velocidade reduzida e radares eletrônicos (fot. 10).

Mesmo sabendo do caráter do debate teórico-empírico neste trabalho, em uma forma de corroborar com a voz da sociedade civil organizada de Caicó/RN, faz-se necessária a sugestão de ações que possam colaborar com a mitigação ou a convivência com os riscos aqui já apresentados.



Fot. 10 - Dispositivos de segurança em rodovias (Google Imagens, 2021).

*Photo 10 - Security features on highways (Google Images, 2021).*

Além das técnicas já descritas, pode-se sugerir alguns pontos que exigem uma maior precisão e sua elaboração. Tais como a formulação de um plano de ações emergenciais, envolvendo todos os atores de gestão de riscos como Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Órgãos de gestão ambiental, Polícia Rodoviária e Companhia de água e abastecimento, visto que se por ventura um caminhão de gasolina cair no espelho d'água da barragem, os órgãos competentes terão um documento técnico com todos os protocolos de pronto-resposta que deverão serem realizados para conter maiores danos, principalmente ambientais. E na sequência sugere-se a formulação de um plano de contingência, com todas as diretrizes a serem adotadas, no sentido de reestabelecer o fornecimento de água potável, dentre outras ações voltadas a saúde pública e consumo seguro de água e o acesso à informações seguras. Portanto, em todo esse debate paira o risco de um desastre tecnológico envolvendo cargas tóxicas na barragem Itans, e concomitante a isso vem o debate das técnicas em seu sentido lato. Embora esse tipo de risco tecnológico descrito nesse texto esteja em conformidade com o pensamento da comunidade científica, como apresentada no QUADRO I, pode-se perceber que há o risco tecnológico em função da negligência ou falta de técnicas e não somente por estar sendo denominado arbitrariamente dentro das classificações de risco, o que poderia ser abrangido para a categoria de riscos híbridos, pelas diversidades de causas e dados agregados ao problema.

### Considerações finais

A compreensão dos riscos tecnológicos, para além de suas variáveis técnicas, tem o potencial de articular, em um único movimento, as variáveis sociais, políticas, econômicas e culturais que constituem os riscos. Para isso, compreender o tecnológico a partir de uma crítica ao sentido da técnica moderna e suas implicações ontológicas, permite a discussão dos riscos em sua dimensão híbrida, característica básica dos desastres contemporâneos.

O caso da barragem Itans na cidade de Caicó/RN, mostra esta multiplicidade de fatores que constituem o risco tecnológico, bem como os potenciais perigos e desastres multidimensionais implicados. A situação iminente mostra que riscos de natureza hidrometeorológicos, técnicos, dos sistemas de transportes, de infra-estrutura, de logística, dentro outros, se mostraram amalgamados a partir de riscos que, por meio da técnica, contribuem para a amplificação do desastre. Fica patente a necessidade de ampliar a reflexão e as pesquisas de situações empíricas sobre a multidimensionalidade dos riscos, para que a sua constituição possa ser melhor compreendida. A ontologia da técnica se mostra uma perspectiva a ser melhor refletida, dada seu potencial articulador das variáveis envolvidas da constituição dos riscos e da própria vulnerabilidade.

O caso em estudo revela elementos importantes acerca de alternativas práticas para enfrentamento da situação (como a possibilidade de uso de via alternativa para trânsito das cargas perigosas), mas também aponta para lacunas no processo de avaliação de risco de estruturas e de transportes de cargas, normalmente dissociados no momento de planejamento de cada ação. No caso em questão, a necessidade de um plano de gestão integrado, que parte da multidimensionalidade dos riscos, se mostra crucial para corrigir problemas congênitos (inadaptação estrutural) com novos usos que foram dados às estruturas ao longo do tempo. Tal plano integrado permitira, portanto, a inclusão de ações de melhoramento da trafegabilidade, bem como a adoção de ações de mitigação e de adaptação na região, abrangendo não apenas parte física e estrutural, mas também a social e a ambiental. É necessário cuidar da erosão e dos riscos de rompimento na barragem e das condições da rodovia (riscos técnicos), tanto quanto a criação de ações de emergência que envolvam toda a população da região, incluindo aquelas que dependem da represa para abastecimento (riscos sociais) e os impactos na fauna, flora e nos recursos ambientais (riscos ambientais).

Este seria o marco conceitual central para orientar ações de integração entre sociedade civil, empresas e administração pública, podendo contribuir decisivamente para a significativa diminuição da vulnerabilidade e os riscos de ocorrência de desastres (híbridos) na barragem Itans.

### Agradecimentos

Esta pesquisa foi realizada com apoio do Laboratório de Geoprocessamento e Geografia Física do Centro de Ensino Superior do Seridó - CERES, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (LAGGEF/UFRN), do Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa Sobre Desastres (NUPED/UFRN) e do Laboratório de Geografia dos Riscos e Resiliência (LAGERR/UNICAMP). Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa do primeiro autor; agradecem à Coordenação para Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001 pela bolsa de doutorado concedida à segunda autora. Agradecemos a equipe de campo que nos auxiliou durante a pesquisa: o geógrafo Sr. Antonio de Souza Filho; a mestranda em Geografia (GEOCERES/UFRN) Ana Clara Damasceno Souza Costa e o técnico em geologia Thiago Kennedy da Costa Cavalcante de Sá.

### Referências bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (2020). *Boletim de acompanhamento de alocação de água*. Recuperado de [https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/allocacao-de-agua-e-marcos-regulatorios/allocacao-de-agua/itans\\_03-2021.pdf](https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/allocacao-de-agua-e-marcos-regulatorios/allocacao-de-agua/itans_03-2021.pdf)

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (2016). *Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens: Guia de Orientação e Formulários para Inspeções de Segurança de Barragem*, ANA, Brasília, 218 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (2016). *Instruções para Apresentação do Plano de Segurança da Barragem*, ANA, Brasília, 126 p.
- Almeida, L. Q. (2010). *Vulnerabilidades Socioambientais em Rios Urbanos: Bacia Hidrográfica do Rio Maranguapinho, Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará (Tese de doutoramento)*. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.
- Akrich, M. (1987). Comment décrire les objets techniques?. *Techniques et Culture*, (9), 49-64.
- Araújo, S. B. (2010). Administração de desastres. *Sigma Gestão de Riscos*. Recuperado de <https://defesacivil.es.gov.br/Media/defesacivil/Publicacoes/Livro%20Administracao%20de%20Desastres%20-%20Sergio%20Araujo.pdf>
- Beck, U. (1992). *Risk society: Towards a new modernity*. Newbury Park: SAGE Publications.
- BRASIL. CÂMARA DOS DEPUTADOS FEDERAL (2010). Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010. Brasília - DF. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2010/lei-12334-20-setembro-2010-608607-publicacaooriginal-129691-pl.html>
- BRASIL. CÂMARA DOS DEPUTADOS FEDERAL (2020). Lei n.º 14.066, de 30 de setembro de 2020. Câmara dos Deputados Federal. Brasília - DF. Recuperado de <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.066-de-30-de-setembro-de-2020-280529982>
- BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL (2004). *Manual de desastres humanos: desastres humanos de natureza tecnológica - v. 2. - I parte*. Brasília-DF: MI. 452 p.
- Castro, C. M., Peixoto, M. N. O. e Rio, G. A. P. (2005). Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*. Rio de Janeiro: UFRJ, Vol. 28-2, 11-30.
- CÂMARA MUNICIPAL DE CAICÓ (2021). Rosângela solicita estudo para desvio de tráfego em cima da parede do Açude Itans. Recuperado de <http://caico.rn.leg.br/rosangela-solicita-estudo-para-desvio-de-trafego-em-cima-da-parede-do-acude-itans/>
- CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS (2020). *The OFDA/CRED International Disaster Database*. EM-DAT. Université catholique de Louvain, Bruxelas, Bélgica. Recuperado de <https://www.emdat.be/cred-crunch-60-technological-disasters>
- CENTRO REGIONAL DE INFORMACION SOBRE DESASTRES (2021). *Vocabulário controlado sobre desastres*. Recuperado de [http://www.crid.or.cr/crid/esp/vocabulario\\_controlado.html](http://www.crid.or.cr/crid/esp/vocabulario_controlado.html)
- COBRADE - CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (2012). Recuperado de <https://www.bombeiros.go.gov.br/wpcontent/uploads/2012/06/1.Codifica%C3%A7%C3%A3o-e-Classifica%C3%A7%C3%A3o-Brasileira-de-Desastres-COBRAD2.pdf>
- COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS AÇU CBHPPA (2019). *Limpeza e manutenção da parede do açude Itans são discutidas por entidades em Caicó*. Recuperado de <http://www.cbhpiancopiranhassacu.org.br/portal/2019/02/13/limpeza-e-manutencao-da-parede-do-acude-itans-sao-discutidas-por-entidades-em-caico/>
- EXPRESSO COELHO (2012). *Parede do Açude Itans em Caicó/RN continua sendo motivo de perigo para caminhoneiros*. Recuperado de <http://expressocoelho.blogspot.com/2012/09/parede-do-acude-itans-em-caicorn.html>
- GOOGLE IMAGENS (2021). Recuperado de <https://www.google.com/imghp?hl=pt-br>
- Hodgkinson, P. E. (1989). Technological disaster-survival and bereavement. *Social Science & Medicine*, 29(3), 351-356.
- INSPETORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS (1934). *Relatório dos trabalhos realizados no triênio 1931-1933*. Fortaleza: Tipografia Minerva.
- INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (2004). *Living with Risk: A Global View of Disaster Reduction Initiatives*. United Nation: Geneva. Recuperado de [https://www.preventionweb.net/files/657\\_lwr1.pdf](https://www.preventionweb.net/files/657_lwr1.pdf)
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2021). *Cidades: população estimada de Caicó-RN 2021*. Rio de Janeiro-RJ.
- INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO RIO GRANDE DO NORTE - IGARN (2018). *Ficha técnica do Reservatório Itans*. Recuperado de <http://sistemas.searh.rn.gov.br/MonitoramentoVolumetrico/Monitoramento/FichaTecnica?idReservatorio=1139>
- Lavell, A. (2003). *La gestión local del riesgo nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica*. Guatemala: CEPREDENAC.
- Lieber, R. R. e Romano-Lieber, N. S. (2005). Risco e precaução no desastre tecnológico. *Cadernos de Saúde Coletiva*, 13(1).
- Marandola Junior, E. J. (2014). *Habitar em risco: mobilidade e vulnerabilidade na experiência metropolitana*. São Paulo: Blucher, 248p.

- Marchezini, V. (2016). Redução de vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação. *Anais do Congresso da Sociedade de Análise de Risco Latino Americana*, São Paulo: USP.
- Mendonça, F. (2021). *Riscos híbridos: concepções e perspectivas socioambientais*. São Paulo: Oficina de textos.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL (2007). Política Nacional de Defesa Civil. Brasília-DF. Recuperado de <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/pndc.pdf>
- Oliveira, A. M., Costa, D. F. S., Araújo, W. S. e Silva, E. E. S. (2016). Análise dos serviços ecossistêmicos em reservatórios da Região Nordeste Semiárida do Brasil. *Revista de Geociências do Nordeste*, (2), 1447-1458.
- Oliveira, F. L. S. (2018). *Indicadores de vulnerabilidade e risco local: o caso do município de Pacoti, CE (Tese de Doutorado em Geografia)*. Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Ceará, Fortaleza.
- Pimenta, M. L. B. (2009). *Abordagens de riscos em barragens de aterro*. Lisboa: LNEC, 570 p.
- Pires, R. (2008). *Açude Itans e Barragem das Traíras aumentam o volume de água nas últimas horas*. Recuperado de <https://robsonpiresxerife.com/acude-itans-e-barragem-das-trairas-aumentam-o-volume-de-agua-nas-ultimas-horas/>
- PLANTÃO CAICÓ (2018). *Acidente de trânsito é registrado na parede do açude Itans em Caicó*. Recuperado de <http://www.plantaocaico.com.br/2018/10/acidente-de-transito-e-registrado-na.html>
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CAICÓ (2019). *Batata vai solicitar emenda de bancada para retirar tráfego de veículos da parede do Itans*. Recuperado de <https://caico.rn.gov.br/informa.php?id=345>
- RIO GRANDE DO NORTE (1996). *Lei n.º 6.908, de 1.º de julho de 1996*. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH e dá outras providências. Palácio de Despachos de Lagoa Nova, Natal/RN.
- Santos, M. A. (1996). *Natureza do Espaço: Técnica, Razão e Emoção*. São Paulo: Hucitec.
- Santos, M. (1985). *Espaço e método*. São Paulo: Nobel.
- Santos, W. A. M. (2019). *Estudo das condições gerais da Barragem de Itans no município de Caicó/RN (Monografia de Graduação em Ciência e Tecnologia)*. Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos/RN.
- Séris, J. P. (1994). *La technique*. Paris: PUF.
- Silva, A. W. (2012). *Engenharia nos sertões nordestinos: o Gargalheiras, a Barragem Marechal Dutra e a comunidade de Acari, 1909-1958*.
- Souza, J. L., Oliveira, F. L. Sousa de, França, V. V. D., Almeida, L. Q. de, Paiva, I. M. R. (2017). Percepção da população face ao risco de desastre tecnológico na ponte de Igapó, Natal/RN, Brasil. *Anais do IV Congresso Internacional de Riscos*. Coimbra.
- Souza, J. L. (2021). *Cenários de ruptura da barragem Passagem das Traíras: uma contribuição para a redução de riscos de desastres tecnológicos e segurança populacional em Caicó/RN/Brasil (Dissertação de Mestrado em Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia)*. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN.
- Souza, J. L. (2021). *Definições de risco e desastres tecnológicos*. Natal-RN.
- Souza, L. J., França, V. V. D. (2021). *Mapa de localização da barragem Itans e rodovia RN 118*. Natal-RN.
- Souza, J. L., Souza, A. C. D. (2021). *Acervo fotográfico da barragem Itans*. Caicó-RN.
- Stiegler, B. (1994). *La technique et le temps. T1. La faute d'Epiméthée*, Paris: Galilée. Coll. La philosophie en effet.
- Tominaga, L. K., Santoro, J. e Amaral, R. (Eds.). (2015). *Desastres naturais: conhecer para prevenir*. São Paulo-SP: Instituto Geológico.
- Veyret, Y. (2007). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo/SP: Contexto.
- White, G. F., Kates, R. W. e Burton, I. (2001). Knowing better and losing even more: the use of knowledge in hazards management. *Environmental Hazards*, 3(3), 81-92. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3763/ehaz.2001.0308>

(Página deixada propositadamente em branco)

A NONLINEAR LOGIT REGRESSION MODEL FOR  
DETERMINING DRIVERS' ACCIDENT PROBABILITY IN ALGERIA\*

UM MODELO DE REGRESSÃO DE LOGIT NÃO-LINEAR PARA  
DETERMINAR A PROBABILIDADE DE ACIDENTE DE MOTORISTAS NA ARGÉLIA

Bencherif Houria

University Batna 2, Laboratory of Mangement and Transport Logistics (Algeria)  
Institute of Health and Safety  
[h.bencherif@univ-batna2.dz](mailto:h.bencherif@univ-batna2.dz)

Lounansa Ramdhane

University Batna 1 (Algeria)  
Faculty of Economic and Business Sciences Management  
[r.lounansa@univ-batna.dz](mailto:r.lounansa@univ-batna.dz)

ABSTRACT

The aim of the study is to estimate a nonlinear regression logit model to calculate the probability of a road accident occurring in Algeria. Referring to the literature, this probability depends on several variables related to the driver, the vehicle and the road environment. Thus, the objective is to show which explanatory variables favour the occurrence of a traffic accident and to what extent. In addition, we seek to estimate the probability that a driver with given characteristics, driving a vehicle with given characteristics, and having a driving licence for a given length of time may have an accident. The structure of the estimation is based on disaggregated data collected following the analysis of files proposed by an Algerian insurance company. The results obtained make it possible to determine the category of variables that has a significance and an important role in explaining the probability of accidents occurring.

**Keywords:** Road accident, driver, nonlinear regression model, logit, probability, explanatory variables.

RESUMO

O objetivo do estudo é estimar um modelo logit de regressão não linear para calcular a probabilidade de ocorrência de acidente rodoviário na Argélia. Referindo-se à literatura, essa probabilidade depende de diversas variáveis relacionadas ao motorista, ao veículo e ao ambiente viário. Assim, o objetivo é mostrar quais variáveis explicativas favorecem a ocorrência de um acidente de trânsito e em que medida. Além disso, buscamos estimar a probabilidade de acidente um motorista com determinadas características, dirigindo um veículo com determinadas características e possuindo carteira de habilitação com determinada antiguidade. A estrutura da estimativa é baseada em dados desagregados recolhidos na sequência da análise de arquivos proposta pela seguradora argelina. Os resultados obtidos permitem determinar qual a categoria de variáveis com significância e um papel importante na explicação da probabilidade de ocorrência dos acidentes.

**Palavras-chave:** Acidente de viação, motorista, modelo de regressão não linear, logit, probabilidade, variáveis explicativas.

\* O texto deste artigo foi submetido em 30-11-2021, sujeito a revisão por pares a 17-12-2021 e aceite para publicação em 12-03-2022.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introduction

Road accidents are a major economic, social and public health problem according to the World Health Organization (WHO). Every year the lives of approximately 1.3 million people are cut short as a result of a road traffic crash. Between 20 and 50 million more people suffer non-fatal injuries, with many incurring a disability as a result of their injury (WHO, 2018). Like many countries around the world, the extent of road insecurity in Algeria is considerable. Each year 4,000 people lose their lives, 60,000 are injured in more than 40,000 accidents, in addition to economic losses of around one hundred billion dinars (Boubakour, 2011; Madani *et al.*, 2020; Hebbar *et al.*, 2020).

Three essential factors contribute to the occurrence of a road accident: the user, the driver and the structure of the road and its environment. Much research has attempted to establish the respective influences of humans, vehicles and the environment on accidents and to specify the nature of their interactions. The search for such an influence requires the use of statistical tools that make it possible to model the occurrence or non-occurrence of an accident in relation to different variables of different kinds. Thus, the research developed was based in particular on dichotomous models consisting in explaining the occurrence of the event that is considered as a function of a certain number of characteristics observed for the individuals in the sample.

Among these dichotomous models, the nonlinear regression logit model was used in this study to calculate the probability of accidents for drivers with regard to some quantitative and qualitative variables such as the age and gender of the driver, the age of the vehicle and the seniority of the driving license. The structure of the estimate is based on disaggregated data collected following an analysis of files proposed by the Algerian insurance companies.

## Literature review

Road safety research took its real impetus during the 1970s in most developed countries, faced with increasingly catastrophic road reports. Much work has been done by different researchers who were interested in the problem of road accidents (Bouzigues, 1995; De Lapparent, 2008; GCESD, 2010; Carnis and Lassarre, 2019). Indeed, mathematicians, statisticians, economists such as Oppe, Carré, Lassarre, Gaudry and Elvik have contributed to improving investigations and analyses of road accidents. In addition, they contributed to raising awareness regarding road safety challenges. In this sense, the work carried out called for epidemiological, psychological or economic studies, field surveys or based

on statistical analyzes and the application of models (Aloulou and Naouar, 2016; Youssef Azmi, 2017; Chen and Wei, 2019).

One of the advantages of modeling traffic accidents is to go beyond the stage of simply describing the evolution of road risk indicators, such as the number of accidents and victims reported, to promote a synthetic road risk through research and the development of models that better integrate the complexity of this phenomenon.

We first cite the trivariate probit model that was used in France by Maatigto model risky driving behaviors for a sample of drivers in Paris region in 2010. This involves testing the existence of causal links between three drivers' risk behaviors: use of mobile phones while driving, driving under the influence of alcohol and the use of parking spaces reserved for the disabled (Maatig, 2010). The results show that cell phone use while driving increases with driving under the influence of alcohol and with the use of parking spaces reserved for the disabled. This study has shown that these risky behaviors require preventive measures and must be covered by insurers in order to estimate road risk.

A multinomial logit analysis was developed in Turkey by Çelika and Oktay in 2014 to determine risk factors affecting the severity of road accidents. The analysis covered 11,771 traffic accidents reported by police between January 2008 and December 2013. The estimation results reveal that the main factors that increase the likelihood of fatal injuries are: drivers over 65 years of age, accidents involving one vehicle, accidents occurring on national roads, highways or provincial roads, and the presence of pedestrian crossings. The results also indicate that accidents involving private vehicles or those occurring during peak evening hours in the presence of traffic lights reduce the likelihood of fatal injuries (Çelik and Oktay, 2014).

In the same year, an ordered generalized model was used by Abegaza *et al.*, to examine factors that may influence the severity of road accident injuries in Ethiopia. Data was collected from June 2012 to July 2013 on one of the main and busiest highways in the country. During the study period, a total of 819 road accidents were recorded and investigated. The result of the model estimation shows that alcohol consumption, drowsiness at the wheel, driving at night in the absence of light, weather conditions and being in minibuses or vans are aggravating factors. In this study, risky driving behaviors that may increase the severity of traffic accidents are speeding, alcohol consumption, sleep and fatigue (Abegaza *et al.*, 2014).

In 2015 in Canada, the study of Shamsunnahar looked at the evolution of the severity of road collisions using advanced econometric models. The aim is to examine

the influence of the characteristics of drivers, vehicles, roadways, environmental factors as well as road collisions themselves, on the fatalities resulting from these collisions. This work pays particular attention to the severity analysis of drivers' injuries (Shamsunnahar, 2015).

The econometric models developed in this research are estimated using data contained in police databases at regional and national scales of various developed countries. The results of this work have been proposed to enlighten decision-makers on certain measures to be taken, particularly those geared towards drivers and passengers of vehicles in order to reduce fatalities linked to road collisions.

To estimate the severity levels of road accidents in Tunisia, Aloulou and Naouar carried out a work in 2016 using the multinomial Logit model. The severity estimate was linked to three components of the traffic system namely: the driver, the vehicle and its condition of use, and the infrastructure. To describe these components several quantitative and qualitative variables were identified and measured. This involves estimating the probability that a driver with given characteristics and driving in a given traffic environment will be the victim of an accident of a given level of severity. The data collected comes from the study of the survey sheets proposed by the national traffic observatory in Tunisia. The results show that all the variables used are statistically and theoretically significant and explain, to different degrees, the severity of an accident (Aloulou and Naouar, 2016).

In order to detect the characteristics of elderly drivers in physical accidents in comparison with drivers of other age groups in Quebec in 2017, work was carried out by Yousfi. To do this, the author used data from road accidents that occurred in Quebec between 2000 and 2011 (Azmi, 2017). The study consisted of implementing multinomial logistic regression on certain variables of interest such as the presence of road signs, accident severity and driver's condition. The results show a greater involvement of older drivers in crashes at crossings due to disregarding a stop sign or when making a left turn, compared to other drivers. Taking into account the physical vulnerability of the elderly, the risk of being the victim of a road accident with serious or fatal injuries increases significantly for this category of drivers.

In 2019, Chen and Fan has used a multinomial logit model to study and identify significant contributing factors that determine the severity of pedestrian-vehicle crashes in North Carolina, United States. Accident data were taken from the Road Safety Information System database from 2005 to 2012. The results show that factors that significantly increase the likelihood of death and disabling injuries include driver's physical condition, type of vehicle (motorcycle and heavy truck),

age of pedestrians (26 to 65 and over 65), weekends, characteristics of the roadway; road class and speed limits. The developed model and the analysis' results provide information on the development of effective countermeasures to reduce the severity of vehicle-pedestrian collisions and improve safety performance of traffic system.

Finally, an ordered logit regression model is proposed in order to understand the influencing factors and the causes of accidents related to the transport of hazardous materials in China by Ma, Zhou and Yang in 2020. The aim of the work is to improve driver safety awareness and help traffic professionals develop effective countermeasures. In total, 343 data concerning accidents involving hazardous materials were collected from the chemical accident information network between April 2018 and May 2019. Four independent variables were retained according to the characteristics of the drivers, hazardous materials, vehicles and road environment. The results of the estimate show that the factors linked to non-compliance with regulations, dangerous driving, and mechanical faults considerably increase the severity of accidents linked to transporting dangerous goods.

It is clear that the models developed in these studies made use of large amounts of data related to the three components of the road traffic system, namely the road user, the vehicle and the road and its environment. Estimating the severity of road accidents is a major research avenue in this field. In addition, the availability and quality of these data constitute an important stage in the design of models and largely determine the quality of the obtained results and their uses.

## Method

The study presented in this article is part of the continuation of research carried out in this area in which we opted for the use of the nonlinear regression Logit model to evaluate the probability of accident occurrence from a set of variables. Indeed, among all the models found in the literature we opted for the Logit model that can be applied to the available Algerian data. The use of other models requires specific and detailed information that are not currently available. It is important to note that the availability of data in Algeria is considered as a serious problem for public authorities and especially for researchers (Himouri, 2005; Bencherif, 2017; Madani, 2020).

The Logit model is a dichotomous nonlinear regression model whose application requires the existence of qualitative and dichotomous variables explained by a set of qualitative and quantitative variables. By dichotomous model, we mean a statistical model which is part of nonlinear regression models in which the explained variable can only take two modalities (dichotomous

variable) (Gourieroux, 1984; Thomas, 2000; Hurlin, 2003). Then, it is generally a question of explaining the occurrence or not of an event or a choice.

We observe whether a certain event has occurred and we ask:

86

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{if the event occurs} \\ 0 & \text{if the event did not occur} \end{cases}$$

Note that the choice of coding (0, 1) is traditionally retained for dichotomous models. Indeed, this makes it possible to define the occurrence probability of the event as the expectation of the coded variable  $Y_i$ , since:

$$E[Y_i] = \Pr(Y_i = 1) \times 1 + \Pr(Y_i = 0) \times 0 = \Pr(Y_i = 1)$$

- $E[Y_i]$  = Expectation of the coded variable  $Y_i$
- $\Pr(Y_i)$  = Probability of occurrence of the coded variable  $Y_i$

The objective of this work is to use the nonlinear regression logit model to calculate the probability of the occurrence of a road accident for drivers with regard to some quantitative and qualitative variables. The study sample is made up of 1,200 policyholders drawn from the files of the Algerian insurance company. The information in each file was processed to determine whether the insured had an accident. The study period is from July 7 to August 7, 2019. During this period we analyzed the files of the year 2018. It presents some of the files recorded during this year (127,652 policyholders, 22,887 accidents declared including 1045 physical accidents and 21,842 material accidents). After data collection, we proceeded to the classification and coding of variables to facilitate analysis by the Eviews software.

Thus, the first step has allowed determining the independent variable of our model that can take two values:

- 1 if the insured had one accident or more;
- 0 if the insured did not have an accident.

The second step determines the quantitative and qualitative independent variables defined as follows:

- The quantitative explanatory variables concern : age of the driver, seniority of the driving license and age of the vehicle;
- Qualitative explanatory variables relate to driver gender.

Each variable contains several classes and can take the value 1 if it belongs to a class and the value 0 if not.

## Results and discussion

In this section we will present descriptive analysis of the sample and estimation of the model and discussion

### Descriptive analysis of the sample

We proceeded to the classification and coding of variables in order to facilitate analysis by the Eviews 4.0 software.

The results of the classification obtained are:

1. Explained variable (Dependent) defined as follows
  - $Y = 1$  if the insured has had one or more accidents;
  - $Y = 0$  if the insured has not had an accident.
2. Quantitative and qualitative explanatory (independent) variables defined as follows:

The quantitative explanatory variables concern three (3) variables:

- The driver's age (DA)
- The seniority of the driving license (SDL)
- The vehicle age (VA)

Each variable contains several classes and can take the value 1, if it belongs to a class and the value 0, if not.

The overall driver's age includes five dichotomous variables:

$$DA1 = \begin{cases} 1 & \text{if } 18 \leq DA \leq 29 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$DA2: 30 \leq AGC \leq 39$$

$$DA3: 40 \leq DA \leq 49$$

$$DA4: 50 \leq DA \leq 59$$

$$DA5: \geq 59 \text{ years old}$$

According to the obtained results, drivers aged 18 to 29 are the category most exposed to road accidents with 44.71%. These results coincide with the results obtained at a national level that show that young drivers are the category at risk (fig.1).

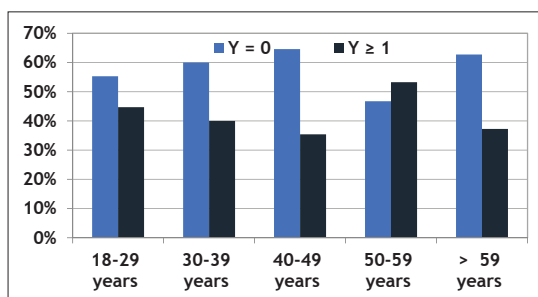


Fig.1 - Breakdown of data by age of drivers.

Fig.1 - Repartição de dados por idade dos motoristas.

- All data on the seniority of the driving licenses:

$$SDL1 = \begin{cases} 1 & \text{if } SDL < 2 \text{ years} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$SDL2: 3 \leq SDL \leq 5$$

$$SDL3: 6 \leq SDL \leq 9$$

$$SDL4: 10 \leq SDL \leq 14$$

$$SDL5: \geq 14 \text{ years old}$$

The results show that accidents involve much more drivers with driving licenses of less than 2 years with 53.23% and those with licenses of 3-5 years with 50.99% (fig. 2). It is obvious that experience plays a predominant role in the risk of an accident.

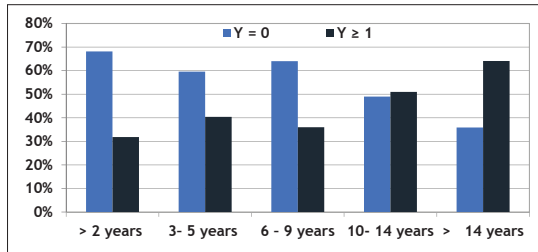


Fig. 2 - Breakdown of data according to length of time driving licence held.

Fig. 2 - Repartição dos dados de acordo com a antiguidade da carta de condução.

- All data on the age of the vehicle:

1 if VA Less than 5 years

VA1

0 otherwise

VA2:  $5 \leq AV \leq 9$

VA3:  $10 \leq AV \leq 14$

VA4:  $15 \leq AV \leq 19$

VA5:  $\geq 20$  years

The results show that new vehicles are involved in the majority of accidents with 60% of cases, which confirms the results obtained at national level for the same year. The results also show that vehicles over 20 years old register a significant rate with 41.46% (fig. 3).

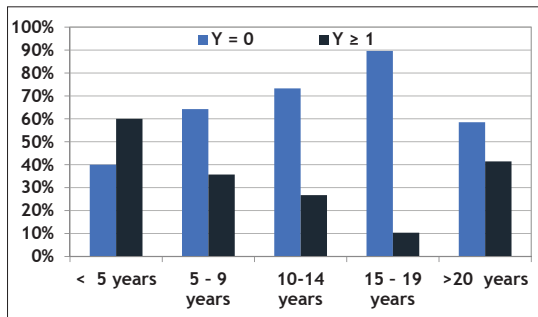


Fig. 3 - Breakdown of data according to the age of the vehicle.

Fig. 3 - Repartição de dados de acordo com a idade do veículo.

Qualitative explanatory variables concern one variable: sex of the driver

- All data on the gender of the insured that includes two dichotomous variables:
  - Female (0.1)
  - Male (0.1)

The results show that male drivers are often involved in crashes than women (46.11% vs. 22.32%) (fig. 4). This can be explained by the fact that men drive more than women and tend to adopt a risky driving style, which increases their exposure and further worsens their accident rate.

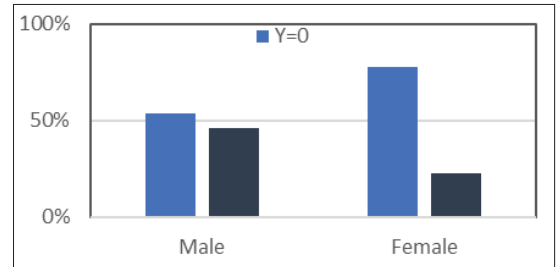


Fig. 4 - Breakdown of data by gender of the driver.

Fig. 4 - Repartição de dados por gênero do motorista.

The results of the descriptive analysis made it possible to know the reference variables (the classes most exposed to the risk of accident) which are:

- Driver's age: DA1;
- Seniority of the driving license: SDL1;
- Driver's gender: M;
- Vehicle age: VA1.

From these results, we proposed a model that allows us to calculate the probability of occurrence of an accident.

#### Estimation of the model and discussion

We will begin the last step devoted to estimating the proposed model based on the use of the Eviews 4.0 software. The proposed model is as follows:

$$Y^* = a \cdot DA + b \cdot SDL + c \cdot VA + d \cdot \text{gender}$$

Where  $Y^*$ : Represents the number of unobserved accidents (to be estimated);

In addition,  $Y_i$  represents the number of accidents observed with:

$$Y_i = \begin{cases} 0 & \text{if the insured has not had an accident} \\ 1 & \text{if the insured has had at least one accident} \end{cases}$$

Which means:

$$Y_i = \begin{cases} 0 & Y_i < 1 \\ 1 & Y_i \geq 1 \end{cases}$$

The results of the estimates obtained concerning the probability of having an accident or not were analyzed (TABLE I).

TABLE I - Estimated results of the preliminary model.

TABELA I - Resultados da estimativa do modelo preliminar.

Dependent Variable: Y Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson) Date: 05/11/2020 Time: 10:51 Sample: 1 1200 Included observations: 1200 Excluded observations: 0 Convergence achieved after 4 iterations Covariance matrix computed using second derivatives				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
DA2	-0.207040	0.175263	-1.181309	0.2375
DA3	-0.360702	0.183576	-1.964867	0.0494
DA4	0.134205	0.216819	0.618972	0.5359
DA5	-0.227787	0.258622	-0.880775	0.3784
VA2	-0.910411	0.175303	-5.193342	0.0000
VA3	-1.280151	0.196615	-6.510959	0.0000
VA5	-0.701968	0.212290	-3.306642	0.0009
VA4	-2.461856	0.277979	-8.856253	0.0000
F	-0.931610	0.186473	-4.995954	0.0000
SDL3	0.175855	0.181610	0.968310	0.3329
SDL2	0.313181	0.199070	1.573223	0.1157
SDL4	0.823460	0.197418	4.171147	0.0000
SDL5	1.263724	0.220968	5.719022	0.0000
C	0.239504	0.175001	1.368587	0.1711
Mean dependent var	0.416040	S.D. dependent var	0.493106	
S.E. of regression	0.445709	Akaike info criterion	1.173222	
Sum squared resid	235.0110	Schwarz criterion	1.232726	
Log likelihood	-688.1736	Hannan-Quinn criter.	1.195640	
Restr. log likelihood	-812.7410	Avg. log likelihood	-0.574915	
LR statistic (13 df)	249.1348	McFadden R-squared	0.153268	
Probability (LR stat)	0.000000			
Obs with Dep=0	700	Total obs	1200	
Obs with Dep=1	500			

The above table shows the presence of all variables with different categories that explain the dependent variable (probability of occurrence of the accident). We note that there are significant variables, meaning that the probability is less than 0.05 (the level of significance) and others are not significant, Prob more than 0.05, meaning that the significance variables have an impact on the dependent variable. It should be noted that the variables affect the probability of a traffic accident negatively and positively, according to the variation of parameters.

As for the significant variables, they are:

- The variable of Age of the driver:
  - with a significance of DA3 that relates to the category:
    - $40 \leq DA \leq 49$ .
- Vehicle age: all category are significant;
- Seniority of the driving license:
  - With signification of SDL4, that concerns the category:
    - $10 \leq SDL \leq 14$  and SDL5 which concerns the category over 14 years old.
- In addition, the female gender is significant.

The tests used on the model parameters are the Wald test and the Likelihood Ratio Test (LRT):

#### Wald test

This involves testing the significance of the parameters of the Bi model in connection with the variables that can influence the phenomenon studied under the following hypothesis:

$$\begin{cases} H_0: B_j = 0 \\ H_1: B_j \neq 0 \end{cases}$$

We reject  $H_0$  if the significance level is less than 0.05, i.e.  $B_j$  has statistical significance. We retain  $H_0$  if the significance level is greater than 0.05 that is to say  $B_j$  has no statistical significance. Thus, it is clear that all the variables presented in the preliminary model are not necessarily involved in the occurrence of the accident. At first glance, the estimates support that only the variables DA3, VA2, VA3, VA4, VA5, F, SDL4 and SDL5 have statistical significance.

#### LRT test

Likelihood Ratio Test tests the effect -or not- of the explanatory variables on the dependent variable (probability of occurrence of the accident). The null hypothesis shows that there is no effect; it means that the parameters (coefficients) of variables are equal to zero, while the alternative hypothesis says that the explanatory variables have an effect on the dependent variable meaning that the coefficients of the explanatory variables is different from zero, as shown by:

- Null hypothesis  $H_0$ :
  - $B_1 = B_2 = \dots B_k = 0$
- Alternative hypothesis:
  - $H_1: B_i \neq 0: i = 1, 2, \dots, k$

$$LRT = -2 [\log L(\hat{\beta}_{ML}) - \log L(\hat{\beta}_{CML})] \rightarrow \chi_q^2$$

$\chi_q^2$ : Chi distribution of with a degree of freedom  $q$ ,  
 $q = k$  & (k number of links);

$\log L(\hat{\beta}_M)$ : Logarithm of likelihood under the  $H_0$  hypothesis;

$\log L(\hat{\beta}_{CML})$ : Logarithm under hypothesis  $H_1$

$B_j$ : parameters of the variables presented in the previous table. We retain  $H_0$  if the level of significance  $\alpha$  is:

$$LRT = -2 [\log L(\hat{\beta}_{ML}) - \log L(\hat{\beta}_{CML})] < \chi_q^2$$

We retain  $H_1$  if the significance level  $\alpha$ :

$$LRT = -2 [\log L(\hat{\beta}_{ML}) - \log L(\hat{\beta}_{CML})] > \chi_q^2$$

That is, the LRT value is compared with the value in the chi-square table. If the calculated value is greater than the value in the table, we reject the zero hypothesis and retain it in the opposite case.

Through the results of the LRT test obtained, we noticed that the variables of the driver's age, the age of the vehicle and the length of the driving license have a statistical significance at 5%. That is to say, that it has an influence on the variable Y in the calculation of the probability of occurrence of the accident according to the category. After several iterations, the final model was created (TABLE II).

TABLE II - Estimated results of the final model.

TABELA II - Resultados da estimativa do modelo final.

Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson) Date: 11/16/2020 Time: 18:57 Sample: 1 1200 Included observations: 1200 Excluded observations: 0 Convergence achieved after 3 iterations Covariance matrix computed using second derivatives				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
DA3	-0.153494	0.127793	-1.201115	0.0050
VA3	0.986100	0.163844	6.018530	0.0000
SDL4	-0.876023	0.158443	-5.528938	0.0000
SDL5	-0.995563	0.182075	-5.467871	0.0000
Mean dependent var	0.417362	S.D. dependent var	0.493330	
S.E. of regression	0.481356	Akaike info criterion	1.314106	
Sum squared resid	276.6536	Schwarz criterion	1.331096	
Log likelihood	-783.1495	Hannan-Quinn criter.	1.320506	
Avg. log likelihood	-0.653714			
Obs with Dep=0	700	Total obs	1200	
Obs with Dep=1	500			

After the simulation process, we can determine the categories of variables having a significance and an important role in the explanation of the accident's probability of occurrence. The variables are:

- Age of driver:
  - AD3 that relates to the category  $40 \leq AD \leq 49$ ;
- Vehicle age:
  - VA3 that concerns the category  $10 \leq VA \leq 14$ ;
- Seniority of the driving license:
  - Concerns the category  $10 \leq SDL \leq 14$ ;
  - SDL5: concerns the category over 14 years old.

The final mathematical structure of the model is as follows:

$$Y = -0.1534937363 \cdot DA3 + 0.9861000808 \cdot VA3 - 0.8760226909 \cdot SDL4 - 0.9955634705 \cdot SDL5$$

Therefore, the proposed model makes it possible to calculate the probability of having an accident depending on the age of the vehicle, the length of the driving license and the age of the vehicle:

- The more the driver's age decreases, the more the probability of having an accident increases;
- The more seniority of the driving license increases, the more the accident probability decreases;
- The older the vehicle, the more likely the driver is to have an accident.

## Conclusion

Road insecurity is a major public health problem around the world, hence the need to strengthen research, particularly in low and middle-income countries in order to better understand the situation and target priority actions to be undertaken (WHO, 2018 ). Moreover, the development of research in this field has been influenced by the complexity of the phenomenon and by the diversity of researchers, hence the birth of different analytical approaches. In this regard, the use of statistical tools and models helps in understanding the situation and in guiding decision-makers.

In this work, we used the logit nonlinear regression model for the study of road safety based on insurance data. To our knowledge, nonlinear regression logit models have not been used in Algeria to calculate the probability of the occurrence of a road accident. The results obtained from this study have enabled us to identify risk factors among drivers that increase the probability of having an accident, which will allow us to better target road safety information campaigns. In this sense, we have proposed the following to the various decision-makers and road safety actors at different levels:

- Pay particular attention to young drivers by stepping up training, awareness and control measures;
- Give more importance to driving experience as an essential element for driver safety. This can be achieved by revising the current system of obtaining a driving license by opting for a gradual system;
- Strengthen the continuous monitoring systems for older vehicles in order to periodically guarantee their safety.

The results obtained show that the current data available on road accidents can be used to conduct road safety studies in Algeria. However, it would be important to know how to extract useful information from these data, particularly based on the statistical tool. Indeed, the results show that if the latter is well mastered, it can play a fundamental role in identifying the problem and proposing appropriate actions. We have seen at this level that there is still significant room for improvement in the area.

These results may be of great practical interest for public authorities concerned by this phenomenon. They constitute an important source of information that can guide authorities on the most adequate preventive actions to be taken and the most suitable orientations to the road safety policy. These authorities can increase hazard perception through awareness campaigns for young drivers that have new driving licenses and old vehicles.

Several perspectives could be the subject of different studies. The first is to integrate new variables in this model such as the characteristics of the pedestrians,

the powers of vehicles and their categories and the characteristics of the road and its environment to have more information on the operation of the traffic system and the different interactions that exist between its components. A second perspective is to use the same model for law enforcement data to be able to make comparisons.

### Bibliographic references

- Abegaza, T., Berhaneb, Y., Workuc, W., Assrat, A., & Assefae, A. (2014). Effects of excessive speeding and falling asleep while driving on crash injury severity in Ethiopia: A generalized ordered logit model analysis. *Journal of Accident Analysis and Prevention*, vol. 71, 15-21.
- Aloulou, F., and Naouar, S. (2016). Micro econometric analysis of road accidents in Tunisia. *Economic review*, Vol. 67, p. 1211-1230. Available at: <https://www.cairn.info/revue-economique-2016-6-page-1211.htm>
- Bencherif, H. (2017). The production of accident data - the role of law enforcement in Algeria. *6<sup>th</sup> IRTAD Conference, Better data for a improvement of road safety*. 10-11-12 October, Marrakech, Morocco. Available at: <https://irtad2017.ma/storage/app/uploads/public/59e08d45c59e08d45c321f766952985.pdf>
- Boubakour, F. (2011). *Research project on the economic analysis and evaluation of road accidents in Algeria (Anevara - 2007-2010)*. Management-Transport-Logistics Laboratory, University, Batna1. Available at: <http://siara.dz.online.fr/anevara/articles.php?lng=fretpg=12>
- Bouzigués, J-B. (1995). *Road violence*. The European Union and road safety. European Continent Edition. ISBN 2-84176-005-7, 319 p.
- Carnis, L., Lassarre, S. (2019). Road safety policy and management. *Road safety in France, When research takes stock and outlines prospects*. Harmattan, 75-93. Available at: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02531074>
- Carré, J-R., Lassarre, S., & Ramos, M. (1993). Modeling of road insecurity. Volume 1. INRETS-DERA. Paradigme. France. Çelik, A-K. and Oktay, E. (2014). A multinomial logit analysis of risk factors influencing road traffic injury severities in the Erzurum and Kars Provinces of Turkey. *Accident Analysis & Prevention*, vol. 72, 66-77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.06.010>.
- Chen, Z. and Wei, F. (2019). A multinomial logit model of pedestrian-vehicle crash severity in North Carolina, *International Journal of Transportation Science and Technology*, vol.8 (1), 43-52.
- De Lapparent, M. (2006). Empirical Bayesian Analysis of Accident Severity for Motor-cyclists in Large French Urban Areas. *Journal of Accident Analysis and Prevention*, vol. 38(2), 260-268.
- De Lapparent M. (2008). Willingness to Use Safety Belt and Levels of Injury in Car Accidents. *Journal of Accident Analysis and Prevention*, vol.40(3), 1023-1032.
- Elvik, R., Høye, A. (2018). The potential for reducing the number of killed or seriously injured road users in Norway in the period 2018-2030. 90p. Available at: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=48658>.
- Elvik, R., Høye, A. (2021). *Explaining the decline in traffic fatalities and serious injuries in Norway after 2000*. 94 p. Available at: <https://www.toi.no/getfile.php/1355883-8906626/Publikasjoner/T%C3%981%20rapporter/2021/1816-2021/1816-2021-elektronisk.pdf>
- Gaudry, M. (1993). An overview of DRAG, a comprehensive road safety model. *Economic News*, vol. 69(3), 203-211.
- GCESD - GENERAL COUNCIL FOR THE ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2010). *Study on road safety measures in Europe*. Report N.° 007055-01, 50 p.
- Gourieroux, C. (1984). *Econometrics of qualitative variables*. Economica. 2<sup>ed.</sup>. 300 p.
- Hebbar, C., Tires, H., & Hassani, M-M. (2020). Road risk and road safety in Algeria. *Territorium - International Journal of Risks*, issue 27 (I), 133-144. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_27-1\\_10](https://doi.org/10.14195/1647-7723_27-1_10)
- Himouri, S. (2005). *Theoretical model for monitoring road insecurity in Algeria 1970-2002 (Doctoral thesis)*. University of Science and Technology, Oran. 114 p.
- Hurlin, C. (2003). *Econometrics of qualitative variables. Course handouts*. University of Orleans, 59 p. Available at: [http://frederik.ducrozet.free.fr/econometrics/qualitatives/Qualitatif\\_Chapitre1](http://frederik.ducrozet.free.fr/econometrics/qualitatives/Qualitatif_Chapitre1)
- Lassarre, S. (1994). *Methodological framing of a modeling for monitoring road insecurity*. Synthèse N°26, INRETS, 52 p.
- Ma, C., Zhou, J., & Yang, D. (2020). Causation Analysis of Hazardous Material Road Transportation Accidents Based on the Ordered Logit Regression Model. *International journal of environmental research and public health*, 17(4), 1259. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17041259>
- Maatig, M. (2010). Multivariate modeling of the risk behaviors of car drivers. *42<sup>nd</sup> Statistics Days*. Available at: <https://hal.inria.fr/inria-00494711/document>
- Madani, A., Chella, T., & Boudier, A. (2020). Road accidents in Algeria, the need for a diagnosis. *Review of cognitive pathways in the social and human*

- sciences, vol. 03(9), 105-122. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/338528364\\_Les\\_accidents\\_de\\_la\\_route\\_en\\_Algerie\\_necessite\\_d'un\\_diagnostic/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/338528364_Les_accidents_de_la_route_en_Algerie_necessite_d'un_diagnostic/citation/download)
- Oppe, S. (1991). Macroscopic models for traffic and traffic safety. *Journal of Accident Analysis and Prevention*, vol. 21, 225-232.
- Shamsunnahar, Y. (2015). *Advanced Econometric Approaches to Modeling Driver Injury Severity* (Doctorat thesis). Civil Engineering and Applied Mechanics, McGill University, Montreal, Canada. 210 p. Available at: [http://www.people.cecs.ucf.edu/neluru/StudentThesis/Shamsunnahar\\_ethesis.pdf](http://www.people.cecs.ucf.edu/neluru/StudentThesis/Shamsunnahar_ethesis.pdf)
- Thomas, A. (2000). *Econometrics of qualitative variables*. Manual and corrected exercises. Dunod, 179 p. Available at: <https://hal.inrae.fr/hal-02836310>
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION (2018). *Global Status Report on Road Safety*, 424 p. Available at: <file:///C:/Users/TEMPDE-1.002/AppData/Local/Temp/9789241565684-eng-1.pdf>
- Youssef Azmi, Y. (2017). *Characteristics of road accidents, with at least one injured, in elderly drivers that occurred in Quebec from 2000 to 2011. (Management Sciences Thesis)*. School of Higher Commercial Studies of Montreal. 114p. Available at: <http://biblos.hec.ca/biblio/memoires/m62462.pdf>

(Página deixada propositadamente em branco)



RISCOS



UN NUEVO ENFOQUE PARA LA ATENCIÓN DEL COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES,  
DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL Y POLÍTICA\*

93

A NEW APPROACH TO FIGHTING WILDFIRES, FROM A SOCIAL AND POLITICAL PERSPECTIVE

Luis Correa

Corporación Nacional Forestal de Chile (Chile)

[luis.correa@conaf.cl](mailto:luis.correa@conaf.cl)

Miguel Castillo

Universidad de Chile

Laboratorio de Incendios Forestales (Chile)

ORCID [0000-0002-3880-9441](https://orcid.org/0000-0002-3880-9441) [migcasti@uchile.cl](mailto:migcasti@uchile.cl)

RESUMEN

La tormenta de fuego que afectó la zona centro-sur de Chile a principios del año 2017 dio como resultado una superficie afectada de 450.000 hectáreas de vegetación, 2.288 viviendas destruidas y cuantiosos daños ambientales. Debido a las condiciones meteorológicas extremas que ocurrieron, se definieron estos incendios como de “sexta generación”. Sin embargo, estos episodios destructivos no son nuevos, en el mes de abril de 2014, un incendio forestal en la interfaz en Valparaíso destruyó 2.900 casas y provocó la muerte de 15 personas. Actualmente estos eventos catastróficos ocurren con mayor frecuencia y tienen como aspecto común la presencia de factores socio políticos, que complican la respuesta a dichas emergencias, en especial en la etapa de control. Se presenta una recopilación de antecedentes sobre factores socio políticos que actúan directamente en la atención de emergencias y las posibilidades de control de grandes incendios forestales. En tal sentido, se presentan además algunas referencias y recomendaciones técnicas para enfrentar este tipo de emergencias.

**Palavras-chave:** Factores socio políticos, tormenta de fuego, incendios forestales, comportamiento extremo, interfaz urbano forestal.

ABSTRACT

The firestorm that affected the south-central area of Chile at the beginning of 2017 affected an area of 450,000 hectares of vegetation, with 2,288 homes destroyed and extensive environmental damage. The extreme weather conditions that prevailed meant that these fires were defined as “sixth generation”. However, these destructive episodes are not new; in April 2014, a forest fire at the wildland-urban interface in Valparaíso destroyed 2,900 houses and caused the death of 15 people. These catastrophic events are occurring more frequently and a common aspect they share is the involvement of socio-political factors, which complicate the response to such emergencies, especially in the control stage. Background information has been compiled on socio-political factors that act directly on the management of emergencies and the possibilities of controlling large forest fires. Some references and technical recommendations on handling this type of emergency are also presented.

**Keywords:** Socio-political factors, firestorm, wildfires, extreme behaviour, wildland-urban interface.

\* O texto deste artigo corresponde a uma comunicação apresentada no V Congresso Internacional de Riscos, tendo sido submetido em 02-02-2021, sujeito a revisão por pares a 02-02-2021 e aceite para publicação em 10-03-2021. Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introducción

Chile posee una superficie aproximada de 75 millones de hectáreas, de conformación angosta con 4.300 km de largo y 177 km de ancho promedio. Presenta dos cordilleras que se emplazan de norte a sur paralelas a la línea costera (Cordillera de Los Andes y Cordillera de la Costa). Su configuración topográfica es tan abrupta que es posible transitar desde la cota 6.000 (altitud) hasta el nivel del mar en no más de 200 km de distancia. Su variabilidad climática es tan amplia que posee el desierto más árido del mundo y una de las reservas de hielos más importante del planeta. Desde el punto de vista tectónico, Chile se encuentra ubicado sobre la zona de subducción de las placas Continental y de Nazca, por tanto es parte del denominado “Cordón de Fuego del Pacífico”, y registra el fenómeno de sismicidad y vulcanismo más activo del mundo.

Por tal motivo, las manifestaciones naturales o también conocidas como fenómenos naturales, son tan antiguas como la historia misma del país. Terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, aluviones o incendios forestales, por nombrar solo algunas, han sido registradas desde hace mucho tiempo. Dichos eventos (geológicos, hidrometeorológicos, forestales, etc.) han modelado, en gran medida, las características sociales y culturales de sus habitantes. Tan frecuentes y recurrentes son éstos, que han sido un factor condicionante, incluso, en el desarrollo urbanístico-patrimonial de varias ciudades (muchos edificios antiguos han sido destruidos por terremotos), y han modelado las relaciones socio ambientales de muchos asentamientos a lo largo del territorio.

Cuando los efectos de estas manifestaciones naturales comprometen el ámbito cultural y social, afectando las viviendas, los cultivos, la infraestructura vial e incluso vidas humanas, se convierten éstas en desastres naturales. La magnitud, el alcance y los efectos de estos desastres no solo dependen de la posibilidad que se presenten fenómenos intensos, sino también de las condiciones de vulnerabilidad que favorecen o facilitan que se desencadenen desastres cuando se presentan dichos fenómenos.

La vulnerabilidad está íntimamente ligada a los procesos sociales que se desarrollan en las áreas propensas y usualmente tiene que ver con la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de la población ante amenazas de diferente origen. En otras palabras, los desastres son eventos socio ambientales cuya materialización es el resultado de la construcción social del riesgo (BID, 2015).

Torroja (2003) en su revisión internacional sobre organismos ocupados del tema de desastres, cita como ente principal la Organización de las Naciones Unidas

(ONU), entidad que ha estado ocupada por el alza en la intensidad, diversidad y recurrencia de desastres naturales y antrópicos con repercusión ambiental - entre ellos los incendios forestales -. El autor analiza que este problema se debe enfrentar desde una mirada multisectorial, y por lo tanto, debe considerar distintos ámbitos: el humanitario, el económico y social, el medioambiental, etc. Quizás el éxito mayor de las políticas y directrices haya sido el saber mantener el equilibrio entre estos diferentes ámbitos, dirigiéndose oportunamente hacia la prevención y preparación antes del acaecimiento de un desastre natural, más que hacia la reacción una vez acontecido.

En cuanto a la manifestación de fenómenos naturales ocasionados por acción previa y reiterada de factores humanos se destacan con mucha fuerza y persistencia, los incendios forestales. Corresponden a un claro ejemplo donde se unen el factor de riesgo y sus manifestaciones en el entorno ambiental, social, económico y cultural. En Chile durante el mes de enero de 2017, y en tan sólo 13 días se quemaron 396 mil hectáreas de vegetación, algo inusual para las condiciones de ocurrencia y estadísticas de incendios históricos. Este evento fue denominado “Tormenta de fuego”, ocasionó enormes pérdidas nunca antes vistas. El sistema de protección se vio claramente sobrepasado y se generaron presiones socio-políticas que ocasionaron diversos cuestionamientos respecto a la gestión aplicada para la atención y comunicación de los hechos derivados de la ocurrencia de enormes emergencias.

## La protección civil y la gestión de los incendios forestales. Una mirada actual.

La Protección Civil y la Gestión del Riesgo, han sido herramientas efectivas adoptadas por muchos países en el mundo, sin embargo, y a pesar de la larga historia de desastres naturales que posee Chile, estos conceptos son relativamente nuevos en nuestro país. Normalmente han sido poco desarrollados e insuficientemente comprendidos por las autoridades políticas, administrativas y privadas. En muchas ocasiones las iniciativas han surgido dando respuesta a fenómenos naturales o antrópicos muy particulares o con especial gravedad. Dettmer (2002) cita como ejemplo el caso de México, país que fue afectado por un gran sismo en 1985. La población civil y autoridades tuvieron que adaptarse a una nueva cultura de protección civil y la prevención de desastres, tanto en los niveles básicos como en la educación media superior y superior.

Solo a partir de julio de 1945, con la creación de la Defensa Civil de Chile, comenzaron los primeros esfuerzos en esta materia. Otro paso importante se produjo en marzo de 1974 con la formación de la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), organismo aún vigente.

La consolidación definitiva sucedió posteriormente, en marzo de 2002, con la promulgación del Plan Nacional de Protección Civil (ONEMI, 2012). Actualmente en Chile, este organismo es el encargado de la gestión preventiva y reactiva frente a diversos tipos de riesgos, tanto naturales como antrópicos, entre ellos los incendios forestales.

En la actualidad, los avances en materia de combate de incendios forestales han sido significativos. Los sistemas informáticos de apoyo al despacho, los avances en las comunicaciones y la gestión de quemas, por nombrar solo algunos, son el ejemplo del desarrollo. Hoy, las técnicas de control cuentan con modernos sistemas para su aplicación, aeronaves de alta capacidad de carga y dispositivos especiales para cartografiar las áreas quemadas, además de sistemas de predicción de comportamiento del fuego bastante certeros que presentan ventajas significativas para enfrentar el control de los incendios forestales.

Sólo en el ámbito público (estatal), el aumento de recursos para el combate se ha expresado en una mayor cantidad de brigadas profesionales. En el año 2010, la Corporación Nacional Forestal de Chile (CONAF) contaba con 71 unidades y 973 brigadistas. Al año 2016, esta cifra aumentó a 140 unidades de combate (1.412 brigadistas). Luego de los enormes incendios forestales ocurridos en enero de 2017, y con el propósito de brindar la mayor protección posible a los ecosistemas y a la población del país, para el año 2018 se aumentó la cantidad de brigadas a 207 unidades, con un total de 2.480 efectivos. Con lo anterior, actualmente el costo promedio de protección fluctúa entre 0,9 y 1,3 USD/ha, para una superficie a proteger de aproximadamente 41 millones de hectáreas.

Actualmente las grandes empresas forestales chilenas cuentan con su propio sistema de protección, y contaron para el mismo año 2016, con 1.770 brigadistas y una inversión privada de unos USD 40 millones (CLP 28 mil millones), pero para proteger menos territorio: 1,6 millones de hectáreas, según las cifras aportadas por la Corporación Chilena de la Madera (Corma), que equivale a 25 USD/ha. En este sentido, por ejemplo, Canadá destina al combate de incendios 1,91 USD/ha y Estados Unidos, 4,62 USD/ha.

Al observar las medidas implementadas tanto en el ámbito público (CONAF) como en el privado (Empresas Forestales) y que se traducen en el aumento gradual de brigadistas, aeronaves y otros recursos, queda en evidencia que el esfuerzo nacional para afrontar el problema de los incendios forestales ha aumentado en los últimos años. Un antecedente muy interesante de exponer, es el hecho que solo el 1% de los incendios a nivel nacional son de magnitud (más de 200 ha), pero que explican el 75% de la superficie afectada.

## La Gran Catástrofe del 2017. Tormenta de Fuego en el Centro Sur de Chile

Julio (2020), describe una tormenta de fuego como una manifestación del comportamiento extremo del fuego y la define como frentes estacionarios de llamas, pero de gran extensión y con una alta tasa de liberación calórica. En la atmósfera existente sobre este frente de llamas se originan con frecuencia violentos movimientos de masas gaseosas. Por su parte, Marc Castellnou, uno de los 14 especialistas del equipo perteneciente al Sistema de Protección Civil de la Unión Europea y experto en análisis de comportamiento de incendios forestales, señaló que esta tragedia se produjo por tres factores: Se superaron máximas históricas de temperaturas para el mes de enero (37,4°C en Santiago, 37,7°C en Curicó, 41,5°C en Chillán y 25,2°C en Valdivia), estrés hídrico de la vegetación por un largo período y bloqueo anticiclónico. La acumulación de combustible provocado por ocho años de sequía es otro de los factores que favorecieron la rápida y extensa propagación del fuego (CONAF, 2017).

La alta presencia de incendios simultáneos con numerosas hectáreas ardiendo la explicó Castellnou, a través de estudios de meteorología mediante los cuales llegó a la conclusión que aquí se asistió a una verdadera “tormenta de fuego”. Explica como ejemplo, el incendio denominado “Las Máquinas”, en la Región del Maule, donde en 14 horas se quemaron 115 mil hectáreas. Bowman *et al.* (2018) y posteriormente Castillo *et al.* (2019) evaluaron los principales incendios ocurridos en aquel año, pudiendo determinar niveles de severidad y cartografiar la magnitud de cada evento. Es así como, esta situación se convirtió en un episodio mundial, pues anterior a éste, la escala global de medición de incendios llegaba hasta la llamada “quinta generación” de incendios, el tipo más destructivo conocido. La “tormenta de fuego”, es el primero de la llamada “sexta generación”, en términos de intensidad de la línea de fuego y la velocidad de propagación (CONAF 2017). Entre los días 18 de enero al 5 de febrero de 2017 (período que define la Tormenta de Fuego), en el país se registró un total de 717 incendios forestales. Por su parte, en las regiones críticas: O’Higgins, Maule y Biobío (área geográfica de la Tormenta de Fuego), hubo 681 eventos. El día 26 de enero de 2017, se produjo el punto máximo en simultaneidad, con 120 incendios activos para un mismo día. En total se afectaron 2.288 viviendas y se destruyeron cerca de 450 mil hectáreas, con costo de combate de cerca de USD 35 millones.

### Factores socio políticos e implicancias operativas

La definición tradicional expresa que un incendio forestal corresponde a un fuego (independiente de su origen) que se propaga libre y descontroladamente, consumiendo a su paso vegetación en terrenos rurales. En este aspecto,

la gran mayoría de los estudios e investigaciones sobre esta materia se centran en el ámbito de comportamiento físico del fenómeno. Julio (2020), manifiesta que el comportamiento de un incendio forestal resulta de la combinación de tres factores (estado atmosférico, topografía y combustible). Advierte además sobre ciertas variables o manifestaciones del fuego (liberación calórica, altura de llama, velocidad de propagación, etc.). A partir de aquella base conceptual, dicho autor explica las técnicas y métodos para el combate de incendios forestales. Además existe otro grupo de factores distinto al anteriormente descrito, de origen socio- político y difícil de identificar, cuantificar y controlar por parte de los técnicos especialistas en este tipo de emergencias. Los aspectos socio políticos condicionan fuertemente la definición de estrategias y tácticas de combate de incendios forestales, influyendo en la forma de actuar, el donde hacerlo, las prioridades de protección y de acción de los recursos de respuesta. Usualmente, representan un efecto negativo sobre las decisiones de los organismos de respuesta y del equipo de planificación y operaciones.

### *Comunicación y Redes Sociales*

Las comunicaciones y redes sociales han tenido una enorme evolución, mucho más rápido que la adaptación y comprensión social a los mismos. Hace sólo 2 o 3 décadas atrás, los mensajes enviados desde los medios de comunicación dependían de un emisor formal y estaban limitados a líneas editoriales acordes a lo que se deseaba transmitir. Por tanto, los medios formales de comunicación, como televisión, prensa, cines, etc., se destacaban como las principales fuentes informativas y educativas para la sociedad. La información era transmitida desde las autoridades superiores, bajando en distintos niveles hasta sus bases, normalmente a personas encargadas de comunicar la noticia. Una comunicación vertical y unidireccional dependiente casi exclusivamente de medios informativos formales. Grandes empresas, organizaciones gubernamentales, organizaciones poblacionales, núcleos familiares y la sociedad en su conjunto, funcionaron bajo este patrón de comportamiento comunicacional. Consecuente con lo anterior, la gestión de emergencias también basó su accionar en este modelo comunicacional, en particular, el trabajo de control de incendios forestales formó la comunicación vertical-unidireccional como parte de sus procedimientos de trabajo, logrando altos niveles de eficiencia en el logro de sus objetivos.

Con la aparición y masificación de internet, las cosas cambiaron rápidamente, las fuentes informativas comenzaron a diversificarse y se hicieron más accesibles para todas las personas. Actualmente las tecnologías de la información y comunicación (TIC) ofrecen una serie de dispositivos portátiles conectados que permiten

acceso fácil, en tiempo real, y rápido a información y comunicación. En este escenario actual, el modelo ha cambiado, desde una comunicación vertical-unidireccional a una horizontal y en redes. Cada persona tiene la posibilidad de acceder a información de manera automática y desde muchas fuentes. Una referencia de lo anterior, se obtiene de Benavides (2016), quien en su estudio de análisis de redes sociales en el contexto de desastres, determinó que Twitter y Facebook son las redes sociales más usadas. Destaca la utilidad de dichas redes sociales y el aporte que pueden ser cuando son usadas correctamente. También enfatiza que las redes sociales son la principal fuente de comunicación a nivel mundial, y que son usadas transversalmente por ciudadanos de todas las edades y estratos sociales, por investigadores, personeros públicos y otros actores. Se ha demostrado que últimamente las redes sociales son un componente integral y significativo en la respuesta a emergencias. En la gran mayoría de los desastres (incluso incendios forestales) los medios más usados son Twitter y Facebook. Es tan importante este medio de comunicación, que hasta algunos presidentes de la república han optado por este medio para transmitir sus mensajes, convirtiéndolo así en medios oficiales.

En resumen, las redes sociales tienen una implicancia bastante fuerte en la presión que puede ejercer la comunidad y las autoridades por sobre las decisiones técnicas en la operación de combate. Esto es, información alejada de la realidad, incompleta o errada, que hace cambiar las tácticas de combate debido a que en muchas oportunidades aparecen en redes sociales afectaciones a personas y viviendas, siendo éstas primera prioridad de protección. Del mismo modo restringe el uso de técnicas de combate porque son mal entendidas por la comunidad en general (contrafuegos, combate indirecto, sacrificio de superficie o infraestructura en beneficio de un bien mayor). Además también es importante señalar la presencia permanente de opiniones de personas destinadas a transmitir la información desde su fuente de origen hacia distintos medios de comunicación. En muchos casos es frecuente escuchar ante los medios masivos de prensa, explicaciones o respuestas “políticamente correctas”, evitando tratar asuntos sensibles asociados a la gestión de emergencias, y que podrían tener efectos inesperados ante la comunidad que lee, observa o escucha las noticias en desarrollo y las proyecciones de éstas en relación al grado de conflictividad de la emergencia. Un aspecto que ayuda a validar o corregir esta situación, es que con las actuales tecnologías de transmisión de datos, toda decisión puede ser observada, comentada y criticada por la comunidad en general, por ejemplo, a través de redes sociales. En todo momento pueden utilizarse cámaras y teléfonos celulares que permiten subir a la red los aciertos y los errores en las decisiones apicadas por los organismos de respuesta. Interesante también es

analizar la veracidad de la información emitida a través de las redes sociales, la que muchas veces es falsa y en algunas ocasiones (sobre todo cuando las operaciones de combate no se han planificado con la debida dedicación y detalle) estas noticias falsas obligan a desviar recursos en las operaciones de combate. Es en este sentido, que las redes sociales son utilizadas para expandir rumores y/o noticias falsas sin fundamento y sin fuentes conocidas.

#### *Nivel Socio-económico y cultural de los brigadistas de incendios forestales*

En la década de los 90, el Estado de Chile impulsó una ampliación de la cobertura educacional, que permitió un mayor acceso por parte de la población al sistema de educación formal. Esta política pública repercutió significativamente en la estructura laboral del país, contando actualmente con trabajadores más capacitados, más preparados y con más conocimientos de sus derechos fundamentales, en especial los laborales. Consecuentemente, la fuerza laboral relacionada al combate de incendios forestales, también cambió en su estructura cultural-funcional, siendo más notoria esta evolución en el puesto de brigadista. Dos décadas atrás, la gran mayoría de los trabajadores, solo habían completado la educación básica (primaria), siendo casos aislados aquellos brigadistas con educación secundaria y/o superior. Actualmente, la proporción de brigadistas con estudios secundarios y/o superiores (técnicos, profesionales, etc.) es mucho mayor. En este mismo contexto, la toma de decisiones de los jefes de brigada se ha convertido en una actividad más delicada, por cuanto dichas determinaciones son objeto de una visión crítica y analítica por parte de los brigadistas, que en algunos casos, poseen un nivel educacional superior al de sus jefaturas. El nivel socio-cultural de los trabajadores, especialmente de los brigadistas, resulta un factor a considerar y de suma importancia en el establecimiento de objetivos y estrategias de combate. Los antiguos paradigmas de la administración del personal ya no son eficientes en la actualidad.

#### *Participación de Organizaciones Voluntarias y Sociedad Civil Organizada*

En Chile, existe la Sociedad Civil Organizada (SCO), que corresponde a una multitud de asociaciones en torno a la cual la sociedad se organiza voluntariamente y ejecutan una amplia gama de actividades. Esta SCO puede incluir organizaciones de base comunitaria, organizaciones de pueblos indígenas y las organizaciones no gubernamentales. Bajo esta definición se incluyen grupos de voluntariado ambiental, ONGs ambientalistas, grupos vecinales, y otras asociaciones con diferentes tamaños y grados de organización. Este tipo de organizaciones o grupos de personas aparecen para ayudar ante incendios conflictivos (de grandes proporciones, que afectan la infraestructura,

por ejemplo). Sin embargo en muchos casos representan un problema para la dirección y el control del incendio, debido a que normalmente no cuentan con capacitación en el ámbito de emergencias derivadas de incendios; además se presentan sin equipamiento personal ni las herramientas adecuadas, no conocen de comportamiento del fuego e ignoran los riesgos que ello implica para su seguridad, por lo que en la mayor parte de los casos se transforman en un real problema, agregando mayor complejidad a las labores de control. Una distinción de tipos de voluntarios la realiza Villadangos (2014), quien señala que normalmente los voluntarios afiliados a una organización formal, dan más garantías de buena gestión y ayuda, que respecto a comunidades o grupos no adecuadamente organizados o afiliados a un esquema mayor.

En este sentido, se requiere de una orientación a estos grupos (normalmente jóvenes), destinándolos al apoyo en la construcción de cortafuegos en los perímetros de las casas, lejos del frente de avance de las llamas, y más bien como medida preventiva, o en el apoyo de evacuación de casas que podrían verse afectadas por el fuego. En definitiva, alejarlos del borde del incendio. Otro aspecto importante de destacar son las donaciones o entregas gratuitas por parte de la sociedad que van desde ropa, agua, comida, enseres de hogar, herramientas, máquinas y otros elementos de alto valor. Por lo general, los esquemas operativos no están preparados para recibir este tipo de aportes, en tal sentido, la función logística se establece como una actividad crítica para resolver este problema. Muchas veces las donaciones representan una oportunidad de envío de recursos inútiles, en mal estado o incompletos, los que los hace inutilizables (fot. 1); en otros casos son tan abundantes, que se deben distraer importantes recursos humanos y materiales a la organización de la actividad logística para la correcta supervisión y entrega.



Fot. 1 - Ejemplo de acopio de donación que representa un problema adicional de selección y reparto, producto de los incendios ocurridos en 2014 (Fuente: [www.laquintaemprende.cl](http://www.laquintaemprende.cl)).

Photo 1 - Example of donation collection that represents an additional selection and distribution problem, as a result of the fires that occurred in 2014 (Source: [www.laquintaemprende.cl](http://www.laquintaemprende.cl)).

*Participación de Organismos de respuesta no especializados en incendios forestales*

98

La respuesta ante emergencias implica la participación de muchas organizaciones, sean estas públicas o privadas, que no necesariamente son especialistas en esta materia. Por tanto, una adecuada coordinación es fundamental, el diseño de una estructura organizacional integrada, objetivos únicos y comunicaciones comunes, aseguran buenos resultados en el control de emergencias. Por el contrario, cuando los organismos de respuesta (especialistas o no) atienden las emergencias desde su propia perspectiva (objetivos, tácticas y estrategias propias, estructura organizacional separada y comunicaciones propias), las emergencias aumentan en complejidad, surge la duplicidad de labores, creciendo en consecuencia la posibilidad de enfrentar situaciones de mayor gravedad y complejidad, al no estar el sistema correctamente coordinado. Allí radica entonces, la importancia de administrar las emergencias bajo un sistema estandarizado, en el sentido de maximizar las potencialidades de los distintos actores participantes. No se trata de excluir, sino de incorporar ordenada y organizadamente. La participación de organismos no especialistas en respuesta es una situación relativamente reciente, décadas atrás, solo las instituciones especializadas y con mandato legal participaban en el combate de incendios. Hoy en Chile la realidad ha cambiado, porque diversos organismos públicos y/o privados colaboran actualmente en el combate de incendios, bajo códigos y estándares más precisos que facilitan el trabajo colectivo, y con ello el aumento de posibilidades favorables para controlar emergencias.

*Participación de Autoridades Político-Administrativas*

Se entiende por autoridades político-administrativas, por aquellas personas responsables de tomar decisiones de nivel estratégico, tomando en cuenta las variables políticas y respetando los procedimientos administrativos vigentes. Por lo general son los directivos de servicios públicos y sus determinaciones son coherentes con las políticas estatales y de gobierno (normalmente intendentes, gobernadores, alcaldes y directores de empresas públicas). En el pasado, la participación en Chile de estas autoridades político-administrativas en las emergencias se concentraba casi exclusivamente al control administrativo de la misma, pero el gran terremoto del 27 de febrero de 2010, marcó un punto de inflexión, un antes y un después en el manejo de este tipo de desastres. Actualmente, las funciones y responsabilidades de estos directivos están definidas en forma precisa por el Decreto n.º 156 (Plan Nacional de Protección Civil), entre otras disposiciones, este cuerpo legal define tres tipos de “mandos”: un “Mando Técnico”, asociado a una organización o sector con especialidad en

el tipo de evento, un “Mando de Coordinación”, radicado en los Directores de Protección Civil y Emergencia, y un “Mando de Autoridad”, representado por las Autoridades de Gobierno Interior (Alcalde, Gobernador, Intendente, Ministro del Interior). No obstante lo anterior, este es un punto crítico en los incendios de gran relevancia comunicacional, y en donde es frecuente constatar apreciaciones y órdenes que no son coincidentes entre lo que se comunica a la prensa y lo que realmente sucede en terreno, o las medidas que son necesarias u urgentes para el control de emergencias.

*La Interfaz, el Cambio Climático y el Medio Ambiente*

Hasta hace pocas décadas, los técnicos planificadores y tomadores de decisiones políticas, consideraban solo dos dimensiones del territorio, la rural y la urbana. Actualmente se sabe que existe una faja intermedia denominada zona de interfaz (urbano-rural o urbano-forestal, según se dé el caso), donde se combinan usos residenciales, productivos, recreativos, etc., en un ámbito con características rurales y con una vegetación forestal en su entorno. Tampoco se consideraba los conceptos de Cambio Climático y Medio Ambiente. Hoy, no es posible planificar ni administrar una emergencia sin incluir estos tres conceptos, que condicionan fuertemente la operatividad en el control de una emergencia, especialmente un incendio forestal.

*El Apoyo Internacional*

Cuando un incendio forestal es de tal magnitud que supera las capacidades de control locales, comienza una movilización de recursos de los siguientes niveles; comunales, regionales, nacionales e internacionales respectivamente. Esto se denomina “uso escalonado de los recursos” y obedece a un procedimiento establecido, bajo el cual se rigen los diferentes organismos de respuesta en Chile. No obstante lo anterior, existen momentos en que este proceder no se verifica con la adecuada y necesaria claridad, especialmente cuando se trata de organismos internacionales. En este caso, la voluntad puramente técnica se ve afectada por factores políticos y protocolares, que solo son conocidos y manejados al interior de las altas autoridades que toman las decisiones y que no necesariamente coinciden con los objetivos de control de los incendios. Cuando lo anterior acontece, los organismos de respuesta se arriesgan a recibir y usar recursos que no necesariamente son los más adecuados para enfrentar emergencias y cuyos estándares de uso se desconocen. Fue el caso particular en 2017 con el ingreso del Boeing 747 Supertanker, con una enorme capacidad de carga de agua (75 toneladas), y cuya llegada a Chile representó un gran interés por parte de la prensa internacional y también local (fot. 2). Esto llevó implícito un factor adicional a considerar

en las labores de coordinación de tráfico aéreo, de las decisiones en la llegada, carguío y organización administrativa de este nuevo recurso que se sumó a la dotación de aeronaves que operaron en aquella época, sumando además un factor de incredulidad respecto a la real eficiencia y efectividad en las acciones de ruta y descarga, sin considerar eventuales condiciones de riesgo para el personal asociado al funcionamiento de esta aeronave y también en efectos potenciales para la comunidad y el ámbito comunicacional. En este contexto, el apoyo internacional es un hecho imposible de ocultar, y en tal sentido, los gobiernos y los organismos de respuesta, deben adaptar y adecuar rápidamente sus procedimientos y protocolos a esta realidad; de lo contrario esta ayuda será perjudicial para las operaciones de combate. Un ejemplo claro de lo anterior, se pudo apreciar con la llegada de grandes aeronaves para carga de agua, como una medida de apoyo al combate de la tormenta de fuego. Aún no está claro cuál fue su real aporte y utilidad. Las delegaciones de combate terrestre también estuvieron presentes en la tragedia.



**Fot. 2** - Actividad del Boeing 747 Supertanker en las operaciones de combate de incendios forestales en Chile, 2017 (Fuente: Canal 24 horas. [www.24horas.cl](http://www.24horas.cl)).

**Photo 2** - Activity of the Boeing 747 Supertanker in forest fire fighting operations in Chile, 2017 (Source: Canal 24 horas. [www.24horas.cl](http://www.24horas.cl)).

### Recomendaciones operativas para la planificación del combate de incendios, considerando los factores socio políticos.

La planificación operativa frente a una emergencia de incendios forestales, especialmente cuando se trata de un procedimiento que convoca o reúne a un gran número de personal técnico, requiere de un alto nivel de coordinación, minimizando al máximo las posibilidades de error, cautelando además el adecuado funcionamiento del flujo de información desde el ámbito local de operaciones en terreno, hacia los actores políticos y medios de comunicación. Se requiere mucho cuidado en el buen actuar en cada uno de los niveles de decisión, con lo cual los autores proponen las siguientes recomendaciones:

- a) Se recomienda la confección de protocolos de actuación interinstitucionales, donde queden claras las funciones y responsabilidades de cada organismo de respuesta que pueda participar en el combate de incendios forestales;
- b) Cuando exista más de un organismo de respuesta con competencias legales, administrativas o jurisdiccionales trabajando en un incendio, se recomienda constituir un nivel de mando conjunto o mando unificado, de manera que todas las decisiones se tomen en conjunto y sean respetadas por todos los organismos;
- c) Los objetivos, estrategias y tácticas, derivadas de la planificación, deben ser conocidos por todo el personal de respuesta, con ello se asegurará la eficiencia, la eficacia y la seguridad de todos los participantes;
- d) Con el propósito de regular y coordinar la participación de los distintos actores en la emergencia, se debe establecer una estructura organizacional clara, considerando a todos los recursos involucrados, debiendo ser coherente con los objetivos, estrategia y tácticas establecidas, vale decir, cada componente de la estructura debe tener una posición y una función que contribuya con el logro de los objetivos planteados;
- e) En lo posible, realizar un catastro de las organizaciones comunitarias y de base existentes en la zona del incendio, de manera que se les pueda asignar una función secundaria en el incendio;
- f) Controlar y coordinar al personal voluntario que desee cooperar en la resolución de la emergencia, asignando funciones claras y precisas respecto a la labor que deben cumplir estas personas;
- g) Destinar y reforzar la función logística a la recepción y destinación de las donaciones que se presenten;
- h) Poner especial énfasis en la información derivada de la operatividad del incendio. Los comunicados de prensa deben ser precisos y dados a conocer oportunamente. Utilizar activamente las redes sociales para informar lo que está sucediendo, poniendo énfasis en que los métodos de control utilizados, son coherentes con el cuidado del medio ambiente y permiten minimizar el efecto de cambio climático;
- i) Tener especial cuidado y analizar la veracidad de las noticias provenientes de redes sociales, que muchas veces pueden ser falsas y afectar la operación de combate de incendios;
- j) Tener en cuenta que las autoridades políticas poseen su propio ámbito decisional (mando de autoridad) y sus prioridades no siempre coinciden con los objetivos planteados para el control del incendio (ámbito operacional).

## Consolidación de las campañas de prevención desde el punto de vista comunicacional

Un aspecto que aún necesita ser revisado en mayor profundidad, corresponde al conocimiento sobre la evaluación de las campañas de prevención contra incendios forestales en los territorios donde se ha ido aplicando gradualmente, y sus efectos en la ocurrencia y daños ocasionados por el fuego. Normalmente esta tarea recae en la ejecución de proyectos de carácter muy local y que sus resultados no son necesariamente conocidos por las autoridades. Por esta razón, se trata de una actividad que no sólo requiere un trabajo comunitario y de los medios de comunicación, sino también sobre el flujo de información que debe existir entre representantes de las comunidades que trabajan en labores preventivas, y las autoridades encargadas de comunicar a la prensa sobre el nivel de preparación en las acciones de planificación y mecanismos de asociatividad local para apoyar el combate de incendios. En ocasiones las autoridades desconocen estos trabajos locales y no se transfieren adecuadamente las experiencias recopiladas en la ejecución de las campañas locales de prevención.

## Conclusiones

Un análisis general del ámbito operativo en la atención de emergencias asociadas a incendios forestales de gran magnitud ocurridos en Chile, muestra la necesidad de fortalecer los canales de comunicación entre los distintos niveles que intervienen en las operaciones de combate. El flujo de información y toma de decisiones normalmente se ve obstruido por los distintos enfoques y conocimientos sobre el real problema existente y la necesidad de informar a la comunidad.

Los mecanismos de ayuda requieren un alto nivel de coordinación. Usualmente la contingencia derivada de una emergencia puede ocasionar problemas adicionales que se suman a la emergencia misma. Es el caso del exceso de personas o recursos no necesariamente aptos para intervenir en las labores de evacuación, asistencia técnica y cadena de mando. Los incendios que implican un alto nivel de organización, especialmente en áreas de interfaz urbano forestal, son atraídos por los medios de comunicación que muchas veces no logran transmitir con precisión la real magnitud del problema, ocasionando en muchos casos una falsa sensación de alarma o percepción equivocada sobre el accionar de los recursos técnicos que trabajan en la extinción del fuego.

La organización de un esquema operativo requiere de personal altamente preparado, no sólo desde el punto de vista del comportamiento del fuego y protección civil, sino también en la capacidad de coordinar eficientemente con las personas encargadas de transmitir a la comunidad y a los medios de comunicación el seguimiento de las

operaciones de emergencia, la magnitud de los hechos y el estado de seguimiento o avance de las tareas de extinción, como una forma objetiva de transmisión de la información desde un medio informativo a otro.

## Bibliografía

- Benavides, C. (2016). *Análisis del uso de redes sociales en desastres (Trabajo de fin de Máster en Análisis y Gestión de Emergencias y Desastres)*. Universidad de Oviedo, España, 35p.
- BID (2015) *Indicadores de Riesgo de Desastres y Gestión del Riesgo*. Banco Interamericano de Desarrollo. Santiago. Chile. 76 p.
- Bowman, D., Moreira, A., Kolden, C., Chávez, R., Muñoz, A., Salinas, F., González, A., Rocco, R., de la Barrera, F., Williamson, G., Borchers, N., Cifuentes, L., Abatzoglou, J., Johnston, F. (2018). Human-environmental drivers and impacts of the globally extreme 2017 Chilean fires. *Ambio*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1084-1>
- Castillo, M., Saavedra, J., Brull, J. (2019). Severidad del fuego en los mega incendios forestales ocurridos en Chile, en 2017. Acciones para mejorar el sistema de protección. *Territorium - Revista Internacional de Riscos*, n.º 26(I), Jan-Jun, 5-18. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_26-1\\_1](https://doi.org/10.14195/1647-7723_26-1_1)
- CONAF - CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (2017). *Descripción y Efectos, Tormenta de Fuego*. Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile, 32 p.
- Dettmer, J. (2002). *Educación y desastres: reflexiones sobre el caso de México*. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), vol. XXXII, núm. 2, 2º trimestre, 2002, 43-72 Centro de Estudios Educativos, A. C. Distrito Federal, México.
- Julio, G. (2020) *Fundamentos del manejo del Fuego*. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Octava Edición, Santiago, Chile, 394 p.
- ONEMI - OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIA DEL MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA (2002) *Plan Nacional de Protección Civil*, Santiago, Chile, 78 p.
- Torroja, H. (2003). Cooperación internacional y desastres naturales: la estrategia de la Organización de las Naciones Unidas. *Universitat de Barcelona, España. Serie Revista de Ciencias Sociales* (23)143-157.
- Villadangos, J.M. (2014). *El papel del voluntariado en los desastres. Una revisión sistemática de la literatura (Trabajo de fin de Máster en Análisis y Gestión de Emergencias y Desastres)*. Universidad de Oviedo, España, 41 p.



RISCOS



EQUIPAMENTOS URBANOS COMUNITÁRIOS EM ÁREAS SUSCETÍVEIS ÀS INUNDAÇÕES EM CURITIBA (PARANÁ):  
CONFLITOS SOCIAIS E POLÍTICOS\*

URBAN COMMUNITY FACILITIES IN AREAS LIABLE TO FLOODING IN CURITIBA (PARANÁ):  
SOCIAL AND POLITICAL CONFLICTS

Fabiane Aline Acordes

Proteção e Defesa Civil do Paraná (Brasil)

ORCID 0000-0002-8947-8056 [fabiane.acordes@gmail.com](mailto:fabiane.acordes@gmail.com)

Murilo Noli da Fonseca

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Brasil)

ORCID 0000-0002-0718-3087 [murilonoli@gmail.com](mailto:murilonoli@gmail.com)

Larissa Maria da Silva Ferentz

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Brasil)

ORCID 0000-0001-5804-0361 [ferentzengenharia@gmail.com](mailto:ferentzengenharia@gmail.com)

RESUMO

O poder público tem a finalidade de definir a instalação de equipamentos urbanos comunitários por meio do ordenamento territorial. Entretanto, o rápido crescimento da população, aliado à falta de planejamento das cidades, não permite que essas demandas sejam adequadamente atendidas. Um problema mal avaliado resulta em uma ação falha de resposta perante desastres. Um exemplo é em Curitiba, onde muitos equipamentos urbanos, como unidades de saúde e escolas, situam-se em áreas atingidas por inundações. O objetivo deste artigo é destacar e avaliar situações de conflitos sociais e políticos envolvidos na problemática. A metodologia se baseia na análise de leis, documentos oficiais, mapeamentos e relatórios de ocorrência da defesa civil. Concluiu-se que além de tornar as comunidades vulneráveis, o tempo de inatividade do serviço prestado e os danos materiais aos bens públicos causam prejuízos significativos. A pesquisa apresenta como a instalação de equipamentos urbanos em locais de desacordo as normas, inutilizam locais estratégicos do município, principalmente para ações emergenciais de resposta em caso de desastres.

**Palavras-chave:** Equipamentos urbanos comunitários, inundações, gestão de riscos e desastres.

ABSTRACT

Public authorities are supposed to decide on the installation of urban community facilities through land-use planning. However, rapid population growth coupled with the lack of city planning does not allow these demands to be adequately met. A poorly assessed problem results in a failure to respond to disasters. One example is in Curitiba, where many urban facilities, such as health units and schools, are located in areas affected by floods. The purpose of this article is to highlight and evaluate situations of social and political conflict involved in the problem. The methodology is based on the examination of laws, official documents, maps and reports on the occurrence of civil defence incidents. It was concluded that in addition to making communities vulnerable, the downtime of the service provided and material damage to public amenities cause significant losses. The research shows how the installation of urban facilities in places that disagree with the rules, render strategic places in the municipality unusable, particularly for emergency response actions in the event of disasters.

**Keywords:** Urban community facilities, floods, risk and disaster management.

\* O texto deste artigo corresponde a uma comunicação apresentada no V Congresso Internacional de Riscos, tendo sido submetido em 29-10-2020, sujeito a revisão por pares a 29-10-2020 e aceite para publicação em 03-03-2021. Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

As áreas de risco de inundações resultam da interação entre os processos naturais de dinâmica física e da sociedade, que historicamente se estabeleceu e construiu elementos no meio urbano. Este processo de ocupação interfere significativamente na dinâmica dos rios e nos sistemas de drenagem, bem como nas inundações que ocorrem nas cidades (Tucci, 2002). No Brasil, ainda que o município de Curitiba (capital do Estado do Paraná) precocemente apresente, em relação a outras capitais do país, noções de planejamento urbano preocupado com a temática dos “riscos”, como o Plano Diretor de 1966 e a criação de seus primeiros parques (Barigui, São Lourenço e Barreirinha - 1972) e (Iguaçu - 1978) (SMMA, 2008), a cidade compartilha, com outros aglomerados urbanos, problemas que agravam e tornam mais frequentes os danos causados por eventos pluviométricos de ordem negativa, sobretudo as inundações. A ocupação de áreas de risco pelos habitantes e pela própria administração pública, fomentada por políticas inapropriadas e pela especulação imobiliária, aumentou o número de problemas (IBGE, 2011).

Dentro desta temática, o objeto de discussão deste artigo refere-se especificamente à presença de equipamentos públicos comunitários, como as escolas e unidades de saúde, em áreas suscetíveis a inundações na cidade. Sob a ótica da gestão de desastres, esse cenário constitui um paradoxo entre a intenção do poder público em atender as funções sociais da cidade e garantir o acesso dos cidadãos aos seus serviços, ao mesmo tempo em que essas instalações potencializam a vulnerabilidade das comunidades atendidas nestes espaços.

Portanto, o objetivo do presente trabalho é investigar as causas da implantação inapropriada de equipamentos públicos comunitários em áreas suscetíveis a inundações e selecionar equipamentos públicos em Curitiba em que este tipo de desastre é mais frequente. Particularmente, nas unidades investigadas, procura-se entender a dinâmica das inundações que atingem estes locais e

avaliar os prejuízos socioeconômicos causados ao longo do tempo à comunidade e à administração pública.

## Metodologia

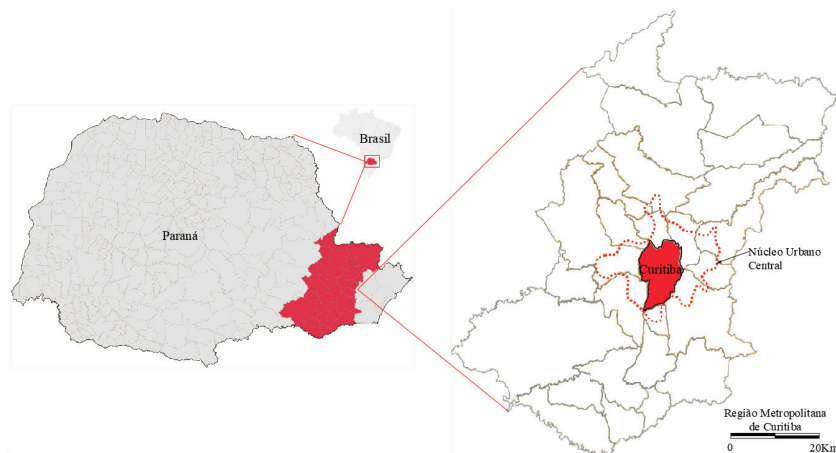
Para o desenvolvimento do presente trabalho, a metodologia se baseia em um estudo de caso, a fim de compreender os impactos resultantes de desastres em nível social, político e organizacional (YIN, 1994). Ela também se caracteriza como descritiva e exploratória, de forma a expor as ações tomadas pelas instituições frente aos problemas na cidade de estudo (GIL, 2002).

Deste modo, é realizada a análise legislativa do município, assim como de documentos oficiais, artigos jornalísticos, mapeamentos e relatórios de ocorrência da Proteção e Defesa Civil do Estado do Paraná, Brasil. Esta análise busca a identificação de danos causados aos equipamentos urbanos, em especial aos relacionados à educação (escolas, centros de educação e unidades de educação municipais) e saúde (unidades de pronto atendimento e unidades de saúde).

A fonte de dados principal se refere ao Sistema de Proteção e Defesa Civil (SISDC) e ao *Business Intelligence* (BI), da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC) e de registros jornalísticos nas principais plataformas da cidade de Curitiba, capital do Paraná. Como período de análise, foram adotadas as ocorrências registradas de alagamentos e inundações entre os anos de 1980 e 2019.

### Caracterização do estudo de caso: Curitiba

Localizada na região sul do Brasil (fig. 1), Curitiba possui diversos prêmios nacionais e internacionais, sendo reconhecida mundialmente como capital ecológica. Esse título é resultado do planejamento ambiental iniciado em 1970, sendo valorizada até os dias de hoje (Oliveira, 2001). Dentre os projetos mais conhecidos estão a Rua XV de Novembro, que possui uso exclusivo de pedestres; os programas de reciclagem de resíduos; as vias exclusivas para ônibus e as estações-tubo, que já foi replicada em diversos países (ADLER, 2016).



**Fig. 1 - Localização de Curitiba**  
(Fonte: Ferentz, Garcias e Setim, 2020).

**Fig. 1 - Location of Curitiba**  
(Source: Ferentz, Garcias and Setim, 2020).

Ao longo dos anos, a Prefeitura também conquistou prêmios nas áreas de Melhor Cidade do Brasil; Melhor Governança Connected Smart Cities; Cidades com Maior Potencial Inovador; Selo Pró-Equidade de Gênero e Raça; Siemens Green City Index; Inovação em Gestão Educacional; dentre outros (Pmc 2015). Porém, apesar dos projetos inovadores, a cidade ainda não evoluiu quanto a diretrizes para redução de riscos de desastres. Deste modo, faz-se necessário compreender como as perdas, danos e prejuízos de equipamentos urbanos impactam na funcionalidade da cidade.

#### *Estruturação do artigo*

O presente artigo está estruturado em três tópicos principais:

- (I) Inundações e o processo de urbanização, que aborda a problemática das inundações em Curitiba e também das ocorrências de inundação em equipamentos comunitários;
- (II) A legislação brasileira e os equipamentos urbanos comunitários, que apresenta os equipamentos urbanos comunitários em áreas de risco às inundações em Curitiba; e
- (III) Conflitos nos espaços urbanos, com a discussão dos principais problemas encontrados.

#### **Inundações e o processo de urbanização**

O termo inundação refere-se ao aumento do nível dos rios além da sua vazão normal, ocorrendo o transbordamento de suas águas sobre as áreas próximas a ele, (Kobiyama *et al.*, 2006). Tal fenômeno só é denominado de desastre quando acontece em áreas que estão ocupadas pelo ser humano, principalmente nas áreas urbanas (Tominaga *et al.*, 2009; Robaina, 2013). Circunstâncias frequentes no meio urbano, como o aumento das superfícies impermeabilizadas, as ligações de esgoto clandestinas e a instalação de sistemas de drenagem de água pluvial deficientes, causam o acréscimo do escoamento superficial e, por conseguinte, agravam o problema das inundações nas cidades (Tucci, 2008). Além disso, o processo de urbanização acelerado no país, sobretudo a partir da década de 1960, e a falta de restrições de ocupação de áreas de preservação permanentes no planejamento das cidades, agravou o quadro de exclusão social no país, e isso se refletiu, inclusive, na forma de ocupação do espaço urbano (Oliveira, 2001).

As inundações nas cidades resultam de dois processos que podem ocorrer de modo isolado ou integrado: as inundações ribeirinhas e as inundações devido à urbanização. A primeira ocorre periodicamente em áreas naturalmente sujeitas a esse processo. O autor destaca algumas condições que favorecem a ocupação destas áreas, entre elas, a falta de restrição no Plano

Diretor quanto ao loteamento de áreas de risco e as invasões nas margens e planície de inundações dos rios pela população de baixa renda. Já o outro tipo de inundação ocorre, sobretudo, pelo aumento das superfícies impermeabilizadas que causam o aumento do escoamento superficial nas vias e consequente expansão da área inundada (Tucci, 2008).

#### *A problemática das inundações em Curitiba*

De relevo suave-ondulado, a cidade de Curitiba é abundantemente banhada por rios. São cerca de 850 km de cursos d'água na cidade, entre rios, córregos, riachos, etc., que se distribuem ao longo de seis bacias hidrográficas principais - Barigui, Iguaçu, Ribeirão dos Padilha, Belém, Atuba e Passaúna (fig. 2), todas orientadas na direção norte-sul (Smma, 2008). Essas características físicas predispõem o território da cidade à ocorrência frequente de desastres relacionados a inundações. As inundações rápidas ou bruscas predominam na porção norte do território e ao sul, os processos de dinâmica mais lenta. Na sua evolução urbana, Curitiba se deparou constantemente com problemas de excesso de água, sendo que até a emancipação do Paraná, em 1853, várias citações históricas mencionam os charcos e lamaçais existentes na cidade, além de numerosos pedidos de providências por parte das autoridades para medidas de saneamento (Liccardo *et al.*, 2008).

Entre 1980 a 2019, o município registrou 277 ocorrências de eventos adversos, os quais afetaram 943.480 pessoas (Cepdec, 2020). Destes eventos, aproximadamente 23% correspondem a alagamentos, inundações e enxurradas. Juntos, tais eventos afetaram 103.038 pessoas, das quais 2.050 foram desalojadas, 10.761 desabrigadas, três feridas e uma morte, e somam prejuízos de 3,6 milhões de reais. De acordo com Zanella (2014), historicamente, as características naturais da cidade somadas aos processos de ocupação e de impermeabilização do solo geraram inúmeros problemas relacionados às inundações, principalmente nas áreas mais centrais da capital. A autora também afirma que “[...] *os processos de ocupação das planícies fluviais, principalmente nos bairros periféricos, são os que têm ocasionado maior potencial de danos em relação às inundações*” (Zanella, 2014, p. 16).

Ao longo dos anos, os gestores públicos de Curitiba têm implementado medidas para minimizar os efeitos negativos dos alagamentos e inundações na cidade. Campanhas de conscientização, como a do “Lixo que não é lixo”, para a coleta de resíduos recicláveis, têm sido muito importantes para a redução do entupimento de bueiros e assoreamento dos rios. Além disso, na década de 1970, por exemplo, foram criados parques e bosques com o objetivo de retenção das águas. Dentre estes, está o mais famoso da cidade, o parque Barigui (Martins, 2018).

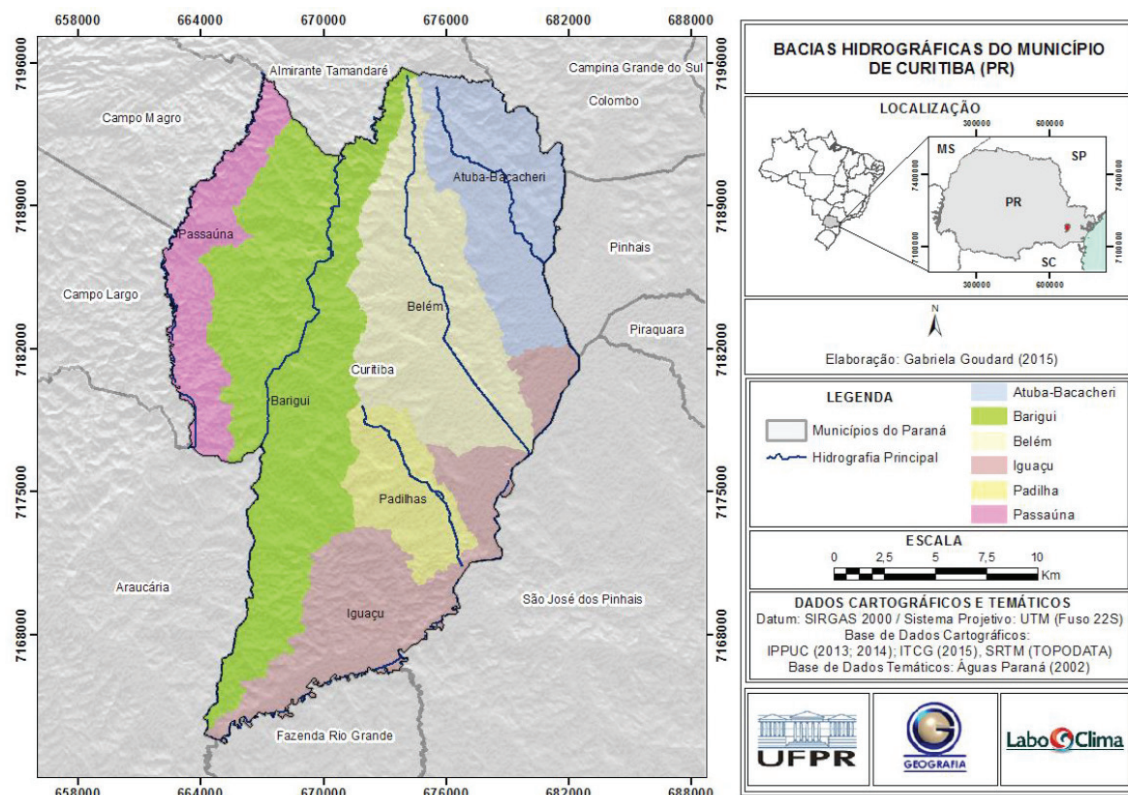


Fig. 2 - Bacias hidrográficas do município de Curitiba (Fonte: Goudard, 2015).

Fig. 2 - Hydrographic basins in the municipality of Curitiba (Source: Goudard, 2015).

Recentemente, a prefeitura também realizou diversas intervenções para melhoria do fluxo da micro e macrodrenagem local, como desobstrução ou substituição de tubulações, reparos em pontos, construção de novas galerias e desassoreamento de rios e córregos. Esse processo de limpeza dos canais tem sido realizado com frequência, pelo menos nos últimos anos (Silveira, 2019).

Mesmo com as iniciativas do poder público, a participação da população também é necessária. Para isso, deveriam existir incentivos para a população fazer a utilização de sistemas para coleta da água da chuva, telhados e paredes verdes, microreservatórios e até de jardins de chuva. A adoção dessas medidas pode auxiliar na diminuição do fluxo de água que ocorre nos sistemas de drenagem urbanos durante as precipitações. Além disso, a conscientização deve continuar ocorrendo. A separação dos resíduos é essencial, mas também poderiam ser implementados programas de educação ambiental em escolas e universidades, por exemplo (Silveira, 2019).

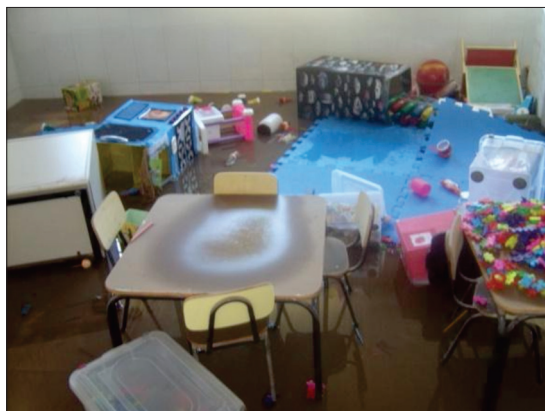
#### Ocorrências de inundação em equipamentos comunitários

Os dados da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil indicam que, entre 1980 e 2019, foram registradas 52 ocorrências de inundações e alagamentos, das quais cinco provocaram danos e destruições em instituições

de ensino (CEPDEC, 2020). No total, 22 instituições de ensino foram danificadas e 7 destruídas. No caso da primeira, elas ocorreram seis vezes em 2013 (junho), duas em 2014 (março e dezembro), uma em 2018 (março) e treze em 2019 (fevereiro). Já na segunda, todas as sete ocorrências aconteceram em 2018 (março).

Entre os dias 20 e 26 de junho de 2013, Curitiba recebeu cerca de 300 mm de chuva, valor superior à média histórica que é de 116 mm (Cepdec, 2020). Esse evento fez com que seis escolas fossem atingidas por alagamentos, sendo elas: Escola Municipal Otto Bracarense, Escola Municipal Dario Veloso, Centro Municipal de Educação Infantil Barigui I, Centro de Educação Integral Heitor de Alencar Furtado, Unidade de Educação Integral da Escola Municipal Santos Andrade (Regional Santa Felicidade), e o Centro Municipal de Educação Infantil Portão (Regional Portão) (Cepdec, 2020) (fot. 1). Neste caso, o prejuízo econômico totalizou em 34.264,00 reais.

Por volta das 18:00 horas, do dia 09 de março de 2014, Curitiba recebeu 20 mm de precipitação pluviométrica na região leste, ocasionando alagamentos em equipamentos públicos da Regional Cajuru, como a UPA (Unidade de Pronto Atendimento) 24 horas e o CMEI (Centro Municipal de Ensino Infantil) Acrópole. Embora não esteja registrada na ocorrência do dia 23 de outubro de 2015,



Fot. 1 - Escolas atingidas pelos eventos de inundação em 2013 (Fonte: Cepdec, 2020).

*Photo 1 - Schools affected by flood events in 2013 (Source: Cepdec, 2020).*

o evento ocorrido nesse dia provocou alagamentos nas escolas municipais Dario Vellozo, Jaguariaíva e Ayrton Senna e nos CMEIs Barigui, Ciro Frare e Carnasciali, além de ter deixado unidades de saúde em Campo Comprido e Cidade Industrial sem luz. Conforme a Secretaria Municipal de Comunicação Social, os estragos não foram maiores na cidade, pois alguns dias antes do início das chuvas, a prefeitura abriu as comportas dos reservatórios existentes nos parques São Lourenço e Barigui a fim de minimizar o volume de água na drenagem. Destaca-se que os parques foram construídos justamente com a finalidade de conter a água proveniente de precipitações (Sismmac, 2015; Smcs, 2015).

Assim como na ocorrência de 2015, o evento ocorrido em 06 de junho de 2017 provocou alagamentos em quatro unidades escolares, sendo elas: Escola Municipal Dario Velloso e o CMEI Barigui I, na Regional Cidade Industrial de Curitiba (CIC), e os CMEIs Curitiba e Vila Torres, na Regional Matriz (BandaB, 2017). No ano seguinte, no início da tarde do dia 14 de março de 2018, os aglomerados de nuvens, que estavam sobre Santa Catarina, evoluíram em direção ao Paraná. Uma área bem definida pelo radar do Sistema de Tecnologia e Monitoramento Ambiental do Paraná (SIMEPAR) indicou que o sistema de nuvens atuou sobre todo o estado paranaense, principalmente no município de Curitiba. Até às 19 horas desse dia foram registrados 66,8 mm de precipitação, indicando um alto índice para o mês de março em um curto espaço de tempo. Também, na capital paranaense houve uma grande incidência de raios, aproximadamente 328 no período da chuva (Cepdec, 2020). As unidades escolares destruídas foram CMEI Pedro Dallabona, CMEI União das Vilas, CMEI Geovana Serenato e CEI Lina Maria Moreira.

Já em 21 de fevereiro 2019, a cidade de Curitiba, a partir das 15h30 horas, começou a receber pancadas de chuva regionalizadas. Houve a precipitação pluviométrica de aproximadamente 118,4 mm na capital e ocorreram

rajadas de vento de 61,2km/h. As unidades escolares atingidas foram: E.M. João Macedo Filho, CMEI José Padre Anchieta, CMEI Lindóia, E.M. Arapongas, CMEI Uberlândia, E.M. Papa João XXII, CEI Curitiba 300 Anos, E.M. CEI Romário Martins, CMEI Vila Torres, EM Dario Velloso, EM Batel, EM Dom Maniel D'elbux e EM Prof Brandão. Também foram registrados danos na drenagem urbana, alagamento na Unidade de Saúde Tarumã, no Bairro Alto e quedas de árvores e galhos nas avenidas da cidade (Cepdec, 2020).

#### A legislação brasileira e os equipamentos urbanos comunitários

A lei n.º 6.766, de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, dá a seguinte definição para equipamentos urbanos comunitários: “*Consideram-se comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares*” (art. 4º, § 2º). A Norma Brasileira (NBR) 9284 complementa essa acepção, conceituando-os como: “*Todos os bens públicos ou privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos ou privados*” (1986, p.1). Neste artigo, o objetivo será restrito às análises dos equipamentos de educação, localizados em áreas suscetíveis a processos de inundação.

No Brasil, a realidade do planejamento dos equipamentos urbanos comunitários demonstra insuficiência de critérios e/ou muito generalistas na implantação e locação desses equipamentos (Neves, 2015), ainda que haja a lei n.º 10.257 de 2001 - Estatuto da Cidade, a regulamentação dos artigos 182 e 183 da Constituição de 1988, que corresponde ao capítulo relativo à Política Urbana. O artigo 182 estabelece que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, visa ordenar o pleno desenvolvimento das

funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. O instrumento básico desta política é o Plano Diretor Municipal (PDM). Portanto, cabe aos municípios, formular políticas urbanas e fazer cumprir as funções sociais da cidade, de forma a garantir, a todos que vivem na cidade, o acesso e o direito aos serviços e equipamentos urbanos, ao transporte público, ao saneamento básico, à educação, à saúde, à cultura e ao lazer.

É a partir do Estatuto da Cidade que o gestor público busca formas de minimizar as distorções existentes e equilibrar as relações na cidade. No entanto, não basta apenas o Plano Diretor Municipal para a detecção das necessidades e solução dos problemas. O gestor deve estar disposto a planejar e cumprir o estabelecido. Constitui-se, assim, num verdadeiro desafio (Di Sarno, 2004).

#### *Equipamentos urbanos comunitários em áreas de risco de inundações em Curitiba*

Na capital paranaense, o processo formal de planejamento da cidade, embora não tenha sido totalmente implementado, iniciou-se na década de 1940 com o Plano Agache, que recomendava uma configuração viária radial (Zanella, 2014). Entretanto, o primeiro Plano Diretor da cidade foi aprovado somente em 1966.

O atual Plano Diretor, revisado pela lei n.º 14.771, de 17 de dezembro de 2015, procura manter o vínculo com as premissas de democracia e cumprimento da função social da propriedade urbana, estabelecidas pelo Estatuto da Cidade. Em adição, a lei federal n.º 6.766, de 1979, é bastante explícita em seu artigo 3º, destacando que “[...] não será permitido o parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas” (parágrafo único, inciso I).

Apesar desse cenário, a gestão complexa de um espaço que se urbanizou e adensou rapidamente trouxe seus reveses. O relatório “Avaliação de vulnerabilidade ambiental e socioeconômica para o município de

Curitiba”, de 2014, se propôs a orientar ações preventivas em políticas públicas destinadas a minimizar riscos e os seus potenciais impactos. As áreas de risco à inundação foram modeladas para um cenário de forte atividade econômica e de sociedades regionalizadas, para um período de retorno de 50 anos.

Nesse caso, os bairros Cajuru (21), Uberaba (37), Boqueirão (56) e Cidade Industrial (75) são aqueles que possuem o maior número de equipamentos comunitários situados em áreas de risco. Desse total, 60 escolas estão em áreas de risco médio a elevado (fig. 3), dos quais nove são estaduais, 19 particulares e 32 municipais.

O Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil indica a existência de uma escola em área de atenção: Escola Municipal Mirazinha Braga, no bairro Bom Retiro. Porém, tais bairros estão em áreas caracterizadas como de baixa vulnerabilidade territorial. As áreas de alta vulnerabilidade territorial encontram-se na área central da cidade, como pôde ser observado nos casos apresentados anteriormente.

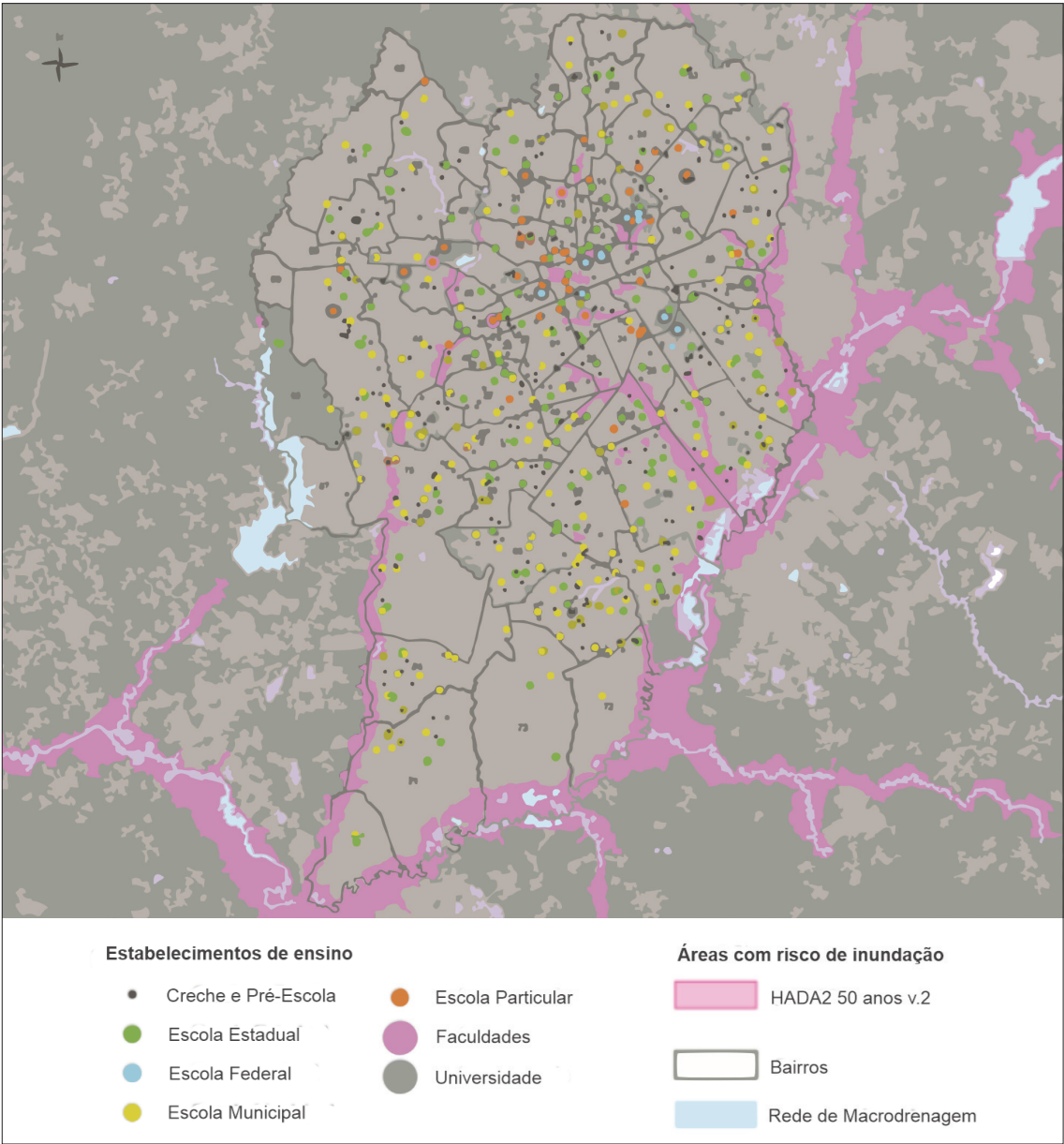
A Escola Municipal Professor Dario Veloso, no bairro CIC, é um exemplo de equipamento público comumente atingido pelas inundações. A escola fica próxima ao Rio Barigui, um dos principais da cidade, e durante o desastre acaba sofrendo com a dispensa de aulas, a perda de equipamentos e materiais escolares e até mesmo com a perda do espaço que poderia servir como potencial abrigo. Os episódios de inundação são tão frequentes na região que a própria comunidade encontra maneiras de se adaptar ao risco, a fim de diminuir os prejuízos, como, por exemplo, o esvaziamento das prateleiras mais baixas na escola, a fim de evitar a perda dos materiais impressos (fot. 2).

Tal situação auferiu destaque em 2018, quando o governo municipal solicitou ao Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) um estudo sobre as inundações ocorridas na região de tal instituição de ensino. De acordo com o Jornal Neoville (2018), os alagamentos e inundações no local decorrem



Fot. 2 - Inundação na escola Dario Veloso, bairro CIC - Curitiba/PR, em junho de 2013 (Fonte: CEPDEC, 2020).

Photo 2 - Flooding in Dario Veloso school, CIC neighbourhood - Curitiba/PR, in June 2013 (Source: CEPDEC, 2020).



**Fig. 3 -** Estabelecimentos de ensino situados em áreas de risco de inundação em Curitiba/PR (Fonte: Ippuc, 2014).  
**Fig. 3 -** Educational establishments located in areas at risk of flooding in Curitiba/PR (Source: Ippuc, 2014).

da construção de edificações na vizinhança, sobretudo em virtude do processo de terraplenagem, que deixou à instituição em um local mais baixo do terreno. Outro destaque ocorreu em 2019, quando alunos da rede estadual de ensino desenvolveram um aplicativo para alertar a sua comunidade na CIC quanto a elevação do nível do Rio Barigui, prevenindo as pessoas quanto as inundações no bairro. O aplicativo é chamado de “Inun” e foi um dos cinco escolhidos pela universidade americana de Havard, premiando um dos alunos com um curso intensivo nos Estados Unidos para o desenvolvimento de novos projetos (Seed, 2019).

**Conflitos nos espaços urbanos**

No ambiente urbano, duas realidades são concomitantes: de um lado, uma parcela restrita do território que contempla padrões urbanísticos baseado na legislação vigente e, assim, reconhecida pelo poder público por meio da presença de investimentos públicos e de serviços essenciais de infraestrutura; de outro, um território ocupado desenfreadamente e desordenadamente, constituído por assentamentos irregulares com condições precárias de infraestrutura básica, sendo feitas sem a preservação adequada dos ecossistemas

existentes, acarretando em problemas ambientais de difícil reversão (Moreira, 2008). Porém, para que a propriedade urbana cumpra sua função social, em ambas as realidades, ela deve estar atenta e fazer cumprir as exigências fundamentais de ordenação de espaço na cidade, expressas no plano diretor, além de desenvolver estratégias de comunicação (Fonseca e Garcias, 2020). Essas exigências dizem respeito à busca de um solo adequado a propriedade e à responsável utilização dos recursos naturais, a fim de garantir a segurança da população que frequenta essas instalações.

A carência gerada pela falta de planejamento e critérios nas ocupações e urbanizações pressiona o poder público a agir de modo a eliminar ou minimizar o desequilíbrio causado, que se reflete na oferta de serviços e/ou de equipamentos públicos, atendendo a fim de atender as necessidades básicas dos cidadãos (Da Cruz, 2013). Entretanto, no afã de cumprir com suas responsabilidades o poder público não pode ser omissor e, principalmente, conviver com empreendimentos que tornem a população mais vulnerável, especialmente à ocorrência de desastres.

Para tentar resolver os problemas dos alagamentos constantes na Escola Municipal Dario Veloso, na Cidade Industrial, o atual prefeito da cidade de Curitiba, solicitou ao IPPUC a realização de um estudo. Uma das maiores dificuldades, são os prédios que foram construídos em níveis mais altos no entorno da edificação, de tal forma que a área da escola acaba servindo como um reservatório para as águas que o sistema de drenagem é insuficiente de direcionar. Destaca-se que, caso não sejam encontradas soluções efetivas, existe a possibilidade da construção de um novo empreendimento para abrigar a escola (Smc, 2018).

Além disso, têm sido realizados investimentos na micro e macrodrenagem da cidade, chegando a somar 480 milhões de reais, para tentar minimizar os impactos sofridos pelas famílias curitibanas. Esses investimentos visam a diminuição do assoreamento, erosão e inundações, com a instalação de lagos de contenção, canalização, galerias, limpeza de valas e reparos em passarelas e pontes (Pmc, 2019).

Outro aspecto a ser considerado, é que a falta de estudos adequados na implantação dessas instalações, de fiscalização e de tomada de medidas corretivas com relação aos equipamentos em áreas sujeitas a inundações também abala a confiança da população, que de certo modo crê que as medidas tomadas pelos representantes do poder público prezam pelo bem-estar e segurança social (Fonseca e Ferentz, 2020).

Não é possível encontrar levantamentos oficiais compartilhados da prefeitura ou da Defesa Civil dos locais que alagam na cidade de Curitiba. No entanto, há

de se destacar que diversos projetos de pesquisadores que mapeiam as áreas da cidade e compartilham estes estudos podem ser encontrados, por meio de artigos científicos ou apresentações em congressos e eventos (Bertolino *et al.*, 2016; Lohmann, 2013; Rebolho e Scortegagna, 2010).

Deste modo, ressalta-se a importância de uma gestão integrada, que considere suas áreas setoriais, os órgãos de proteção e defesa civil, e também iniciativas privadas e universidades (Pinheiro *et al.*, 2020). A gestão dos riscos de eventos extremos depende da participação de todos os envolvidos, por isso é necessário capacitar a sociedade e investir em novos projetos e pesquisas (Pinheiro *et al.*, 2019).

## Conclusão

Muitos equipamentos urbanos comunitários, de saúde e educação, em Curitiba, se encontram em áreas suscetíveis à ocorrência de inundações. As razões para tal fenômeno se relacionam, principalmente, ao aumento das superfícies impermeabilizadas, ao crescimento urbano acelerado e a falta de um planejamento urbano eficaz e de fiscalização das ações propostas pelo Plano Diretor Municipal na cidade. Mesmo com a consolidação desses equipamentos, a permanência de laços afetivos de convivência com o lugar e a facilidade de acesso torna muitas vezes onerosa, tanto economicamente quanto socialmente a realocação destes espaços. Estes locais precisam ser identificados e mais bem avaliados, a fim de que medidas adequadas de mitigação possam diminuir os danos e prejuízos causados durante as inundações.

Uma gestão eficaz do espaço urbano só é alcançada à medida que a cidade é compreendida como um sistema complexo que reúne além dos aspectos ambientais, aspectos culturais, profissionais, educacionais, etc., de modo que as relações nesse espaço se desenvolvem de forma equilibrada, conforme o planejamento adequado do território e a participação popular façam parte desse processo. Considerando que os serviços e equipamentos urbanos comunitários servem à efetivação das funções sociais da cidade, o uso destes equipamentos deve ser acima de tudo estar condicionado ao respeito à promoção do bem-estar de cada cidadão. O planejamento urbano é imprescindível ao desenvolvimento das cidades e para a implantação de equipamentos urbanos comunitários em áreas seguras, porém igualmente necessário é o acompanhamento contínuo da população sobre este planejamento.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Referências bibliográficas

- Adler, D. (2016), *Story of cities #37: how radical ideas turned Curitiba into Brazil's 'green capital'*, The Guardian.
- Bertolino, A., Garcias, C. M., Moura, E. N. de, Castro, S. L. I. (2016). Medidas de baixo impacto par ao controle de alagamentos e inundações aplicadas na bacia hidrográfica do rio Belém em Curitiba, Paraná. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 13, n.º 23, 764-779.
- BRASIL (1979). *Lei de n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979 - Parcelamento do Solo Urbano*. Brasília. URL: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm)
- BRASIL (2001). *Lei de n.º 10.257, de 10 de julho de 2001 - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências*. Brasília. URL: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm)
- CEPDEC - COORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (2020). *Relatório de Ocorrências de Curitiba*. Curitiba: Business Inteligence.
- CURITIBA (2015). Diário Oficial Eletrônico. *Lei de n.º 14.771 de 17 de dezembro de 2015*. URL: [http://www.ippuc.org.br/planodiretor2014/arquivos/PD\\_Di%C3%A1rio-Oficial.pdf](http://www.ippuc.org.br/planodiretor2014/arquivos/PD_Di%C3%A1rio-Oficial.pdf)
- Da Cruz, E. F. (2013). Os equipamentos urbanos e comunitários no estudo prévio de impacto de vizinhança. *Caderno Gestão Pública*, v. 2, n. 1, 26-45.
- Di Sarno, D. C. L. (2004). *Elementos de Direito Urbanístico*. Barueri, São Paulo: Manole.
- Ferentz, L. M. da S., Garcias, C. M. e Setim, L. C. F. (2020). Proposta de um indicador de desenvolvimento sustentável com base na qualidade de vida, bem-estar e felicidade: estudo piloto na cidade de Curitiba, Brasil. *Análise Social*, v. 1, n.º 234, 168-192.
- Fonseca, M. N. da., Garcias, C. M. (2020). Comunicação de risco de inundação: instrumento fundamental da gestão de riscos de desastres. *DRD - Desenvolvimento Regional Em Debate*, 10, 1139-1159.
- Fonseca, M. N. da., Ferentz, L. M. S. (2020). Percepções sobre as consequências e prejuízos de inundações: estudo aplicado em Pinhais, Paraná. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais - RBHCS*, vol.12, n.º 23.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Goudard, G. (2015). *Eventos e Episódios Pluviais Extremos em Curitiba (PR): uma abordagem a partir dos riscos e vulnerabilidades socioambientais (trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Geografia)*. Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 129 f.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2011). *Sinopse do Senso Demográfico de 2010*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IPPUC - INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA (2014). *Avaliação de vulnerabilidade ambiental e socioeconômica para o Município de Curitiba*. São Paulo: ANTP, 64 p.
- Kobiyama, M. M. (2006). *Prevenção de desastres naturais - conceitos básicos*. Curitiba: Organic Trading, 109 p.
- Liccardo, A., Piekarz, G., Salamuni, E. (2008). *Geoturismo em Curitiba*. Curitiba: MINEROPAR, 122 p.
- Lohmann, M. (2013). Análise dos alagamentos no município de Curitiba entre os anos de 2005 a 2010. *Ciência Geográfica*, Bauru, v. 17, n.º 1, 135-149.
- Martins, C. (2018). *Enchentes não são novidade em Curitiba e desafiam gestão pública*. Curitiba: Gazeta do Povo. URL: <https://www.tribunapr.com.br/noticias/curitiba-regiao/enchentes-nao-sao-novidade-em-curitiba-e-desafiam-gestao-publica/>
- Moreira, H. F. (2008). *O Plano Diretor e as Funções Sociais da Cidade*. Rio de Janeiro, 27 p.
- Neves, F. H. (2015). The planning of urban community education facilities: some reflections. *Cadernos Metrópole*, v. 17, n.º 34, 503-516.
- Oliveira, I. C. E. de (2001). *Estatuto da Cidade: para ler e compreender*. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA.
- Oliveira, M. A. (2001). Trajetória do Discurso Ambiental em Curitiba (1960-2000). *Revista de Sociologia Política*, v. 16, 97-106.
- PMC - PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2015). *Em dois anos, Curitiba acumula distinções em 22 prêmios de relevância nacional e internacional*. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba. URL: <http://www.curitibacvb.com.br/noticia/em-dois-anos-curitiba-acumula-distincoes-em-22-premios-de-relevancia-nacional-e-internacional>
- PMC - PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2019). *Obras de combate às enchentes preparam cidade para as chuvas de verão*. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba. URL: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/obras-de-combate-as-enchentes-preparam-cidade-para-as-chuvas-de-verao/48893>
- Pinheiro, E. G., Stringari, D., Fonseca, M. N. da., Cova, G., Simiano, L. F. (2019). Redesastre: a contribution from Paraná to the management of disaster risk in Brazil. GAR19 - Global Assessment Report 2019.

- Pinheiro, E. G., Ferentz, L. M. S., Fonseca, M. N. da., Enko, F. (2020). Parcerias para a construção de cidades resilientes a desastres no Estado do Paraná integrando setor público, academia e UNISDR. 47-53. In: *Geografia: desenvolvimento científico e tecnológico 2* / Organizador Gustavo Henrique Cepolini Ferreira. - Ponta Grossa, PR: Atena.
- Rebolho, B. de C. S., Scortegagna, A. (2012). Mapeamento das principais áreas de risco de alagamentos no município de Curitiba/PR no ano de 2010. In: *Simpósio Paranaense de Estudos Climáticos e XXVIII Semana de Geografia da UEL*, 3., 2012, Londrina. *Anais...* Universidade Estadual de Londrina (UEL).
- Robaina, L. E. de S. (2013). Áreas de risco por processos de dinâmica geomorfológica: introdução ao tema. In: Guasselli, L. A., Oliveira, G. G. de, Alves, R. de C. M. (Org.). *Eventos extremos no Rio Grande Sul*: inundações e movimentos de massa. Porto Alegre: Evangraf, 11-24.
- SEED - SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTE (2019). *De Curitiba para Harvard: aluno da rede estadual cria aplicativo de alerta de enchentes*. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. URL: <http://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/De-Curitiba-para-Harvard-aluno-da-rede-estadual-cria-aplicativo-de-alerta-de-enchentes>
- Silveira, A. (2019). *O que precisa ser feito para acabar com as enchentes em Curitiba*. Curitiba: Gazeta do Povo. URL: <https://www.tribunapr.com.br/noticias/curitiba-regiao/o-que-precisa-ser-feito-acabar-enchentes-curitiba/>
- SISMMAC - SINDICATO DOS SERVIDORES DO MAGISTÉRIO MUNICIPAL DE CURITIBA (2015). *Chuvas afetam funcionamento das unidades escolares de Curitiba*. Sismmac Sindicato. URL: <http://sismmac.org.br/noticias/3/geral/3253/chuvas-afetam-funcionamento-das-unidades-escolares-de-curitiba>
- SMC - SECRETARIA MUNICIPAL DE CURITIBA (2015). *Chuva alaga creches e deixa unidades de saúde sem luz em Curitiba*. Curitiba: Bem Paraná. URL: <https://www.bemparana.com.br/noticia/chuva-alaga-creches-e-deixa-unidades-de-saude-sem-luz-em-curitiba-#.XtagYEBFyUI>
- SMC - SECRETARIA MUNICIPAL DE CURITIBA (2018). *Ippuc estuda meios para evitar alagamentos em escola da CIC*. Curitiba: Jornal da CIC. p. 7. URL: [https://www.g1sul.com.br/?pg=noticia\\_exibe&acao=ver&id=2560&idcat=23](https://www.g1sul.com.br/?pg=noticia_exibe&acao=ver&id=2560&idcat=23)
- SMMA - SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (2008). *Plano municipal de controle ambiental e desenvolvimento sustentável*. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba. URL: <http://multimedia.curitiba.pr.gov.br/2010/00085327.pdf>
- Tominaga, L. K., Santoro, J., Amaral, R. do (2009). *Desastres naturais: conhecer para prevenir*. São Paulo: Instituto Geológico.
- Tucci, C. E. M. (2002). Gerenciamento da drenagem urbana. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 7, n.º 1, 5-27.
- Tucci, C. E. M. (2008). Águas urbanas. *Revista Estudos Avançados*, São Paulo, v. 22, n.º 63.
- Yin, R. K. (1994). *Pesquisa Estudo de Caso - Desenho e Métodos*. Porto Alegre: Bookman, ed. 2.
- Zanella, M. E. (2014). *Inundações em Curitiba: impactos, risco e vulnerabilidade socioambiental*. Biblioteca de Ciências e Tecnologia.

OS DESASTRES CLIMÁTICOS E A COORDENAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS MUNICIPAIS,  
O CASO DO CENTRO DE OPERAÇÕES RIO - RIO DE JANEIRO - BRASIL\*

111

CLIMATE DISASTERS AND THE COORDINATION OF MUNICIPAL PUBLIC POLICIES,  
THE CASE OF THE CENTRO DE OPERAÇÕES RIO - RIO DE JANEIRO - BRAZIL

José Antonio Souto Pinto

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária (Brasil)  
ORCID 0000-0001-8658-8375 [jose.antonio.souto@hotmail.com](mailto:jose.antonio.souto@hotmail.com)

Biancca Scarpelino de Castro

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (Brasil)  
ORCID 0000-0003-4878-1419 [bianccastro2@gmail.com](mailto:bianccastro2@gmail.com)

RESUMO

Diante das consequências dos desastres climáticos, a gestão pública é acionada para a implementação de políticas públicas capazes de coordenar agentes de diferentes esferas governamentais e não governamentais. Este trabalho analisa a experiência do Centro de Operações Rio - COR na coordenação das políticas públicas relacionadas aos desastres climáticos. A área de estudo é o município do Rio de Janeiro que sofre frequentemente com as consequências desses eventos que afetam, particularmente, a população em situação de alta vulnerabilidade socioeconômica, portanto, mais exposta aos riscos. A metodologia adotada contou com uma pesquisa bibliográfica e outra documental, além da análise de conteúdo resultante de 10 entrevistas semiestruturadas com representantes do COR. Os resultados apontaram o COR como um instrumento que promove a coordenação entre órgãos e agentes para prevenir e informar a população local, além de atuar no gerenciamento das crises e desastres do município, que acarretam disfunções, suspendem atividades, restringem orçamentos e descontinuem políticas públicas.

**Palavras-chave:** Desastres climáticos, coordenação, gestão pública municipal.

ABSTRACT

In view of the consequences of climate disasters, public management is used to implement public policies capable of coordinating agents from different governmental and non-governmental spheres. This paper analyses the experience of the Centro de Operações Rio - COR in coordinating public policies related to climate disasters. The study area is the municipality of Rio de Janeiro, which often suffers from the consequences of these events that particularly affect people in a situation of high socioeconomic vulnerability, and therefore more exposed to risks. The selected methodology included bibliographic and documentary research, in addition to the content analysis resulting from 10 semi-structured interviews with COR representatives. The results indicated COR as an instrument that promotes coordination between agencies and agents to warn and inform the local population. It is also involved in the management of crises and disasters in the municipality which cause dysfunctions, interrupt activities, restrict budgets, and discontinue public policies.

**Keywords:** Climate disasters, coordination, municipal public management.

\* O texto desta nota corresponde a uma comunicação apresentada no V Congresso Internacional de Riscos, tendo sido submetido em 15-01-2021, sujeito a revisão por pares a 10-03-2021 e aceite para publicação em 08-10-2021. Esta Nota é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

Os relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas - IPCC indicam que os eventos climáticos extremos poderão ocorrer em maior frequência e intensidade devido ao aquecimento global. Estas manifestações extremas ocorrerão sob a forma de estiagem e secas, tempestades, enxurradas, inundações, ciclones, vendavais, furacões, entre outras, com impactos que podem alterar o aspecto físico dos territórios. Contudo, no entendimento de Marandola Jr. (2014, 43), quando estes episódios ocorrem nos centros urbanos ou nas áreas rurais geram efeitos que se manifestam em múltiplas dimensões, podendo se tornar desastres.

Para enfrentar essa situação, diferentes agentes desenvolvem estratégias para se adaptar às alterações climáticas e mitigar os possíveis desastres (UNDRR, 2019). Entre esses agentes está o poder público que tem de desenvolver políticas públicas para lidar com os riscos e as consequências dos desastres, que são mais sentidos na esfera local (IPCC, 2018).

O objetivo deste trabalho é analisar a experiência do Centro de Operações Rio (COR) na coordenação das políticas públicas relacionadas aos desastres climáticos. O COR é um órgão municipal dedicado a assegurar o funcionamento das rotinas da cidade pelo maior tempo possível, através do controle das informações e da articulação entre diferentes órgãos (PMRJ, 2015, p. 16). Pode ser considerado uma política de gestão municipal que se utiliza da coordenação entre políticas, atores e instituições para o enfrentamento dos riscos, desastres climáticos e emergências no Rio de Janeiro.

O COR é analisado neste artigo, desde a sua criação em 2010 até o final de 2020, com enfoque nas ações relacionadas à gestão de riscos e desastres climáticos. Desta forma, este trabalho contribui para a discussão a respeito da capacidade local de lidar com os problemas globais, como as mudanças climáticas.

Os métodos para a realização deste trabalho são pesquisa bibliográfica, documental e de campo, com a aplicação de entrevistas. A primeira teve o intuito de estudar os desastres climáticos que afetam o município do Rio de Janeiro e discutir a coordenação de políticas públicas relacionadas ao enfrentamento e adaptação a tais fenômenos. A pesquisa documental, a partir de documentos oficiais, legislações e sites na internet, buscou enfocar a criação e funcionamento do COR. Já a pesquisa de campo, com a realização de dez entrevistas com gestores do COR, em 2016, buscou apresentar e analisar sua capacidade e limitações como órgão coordenador.

## Das alterações climáticas aos desastres no município do Rio de Janeiro

As alterações climáticas são uma questão global, tanto nas suas causas como nas consequências (IPCC, 2018). Quanto às causas, é fato que todos os países realizam atividades que potencializam o aquecimento global, como a produção industrial, a geração de energia, e no Brasil, especialmente, o desmatamento e as queimadas florestais para a produção agropecuária (IPCC, 2018). No que se refere às consequências, as alterações climáticas são percebidas no âmbito local, pois é nesta esfera que os desastres se manifestam e afetam os cidadãos. Estes episódios ceifam vidas, comprometem a saúde humana e subtraem recursos financeiros com vultosos prejuízos econômicos.

O United Nation Office For Disaster Risk Reduction - UNDRR define os desastres como uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou sociedade, em qualquer escala, devido a eventos perigosos interagindo com as suas condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando às seguintes situações: perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais (UNDRR, 2019). Já o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais destaca que os desastres causam perdas, danos humanos, sociais, prejuízos econômicos e ambientais (CEPED, 2013).

No Brasil, diferentes desastres climáticos (como secas, enxurradas, movimentos de massa, etc) vêm ocorrendo com maior frequência. Dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED, 2013) mostram que enquanto em toda a década de 1990 foram registrados 8.515 eventos no país, na década de 2000 ocorreram 21.741 episódios de desastres. Por sua vez, só os anos 2010, 2011 e 2012 tiveram 8.740 registros.

Neste contexto, cabe aos gestores públicos locais desenvolverem políticas públicas capazes de enfrentar e contribuir com a adaptação aos desastres (IPCC, 2018). Caberá a eles as decisões frente às alterações climáticas globais e o entendimento de que os maiores impactados são as populações locais, tornando maior a necessidade de se estudar os municípios (Young e Castro, 2015, p. 77).

A cidade do Rio de Janeiro experimenta mais frequentemente episódios de chuvas severas, ressacas, ondas de calor e alterações bruscas de temperatura (Gusmão e Carmo, 2008, p. 35). Esses eventos climáticos associados a ocupações urbanas em áreas suscetíveis a ameaças, e população com alta vulnerabilidade social, criam um ambiente propenso à ocorrência de desastres com consequências imprevisíveis.

Com uma densidade demográfica de aproximadamente 5.265 habitantes por km<sup>2</sup>, o município do Rio de Janeiro possui mais de 6,7 milhões de habitantes distribuídos por

1.224,46 km<sup>2</sup> (IBGE, 2021). No seu aspecto geomorfológico a cidade tem a altitude variada de 0 a 1.024 metros e possui 106 km de praias distribuídas em uma planície litorânea entrecortada por morros formados pela Serra do Mar (IBGE, 2021). Todo o território municipal encontra-se no bioma de mata atlântica e o Rio de Janeiro possui paisagens ainda cobertas pela floresta tropical em variados estágios de conservação (PMRJ/SIG-Floresta, 2021).

No início do século XX foi realizada uma grande reforma urbana na cidade, com a proposta de sanear as regiões centrais do Rio de Janeiro. Assim, ocorreu a abertura de avenidas, a urbanização e a instalação de transportes coletivos na região central. Este movimento deu fim aos cortiços localizados no centro e desalojou um grande contingente de cidadãos de poucos recursos. Estas pessoas migraram para os morros, localidades desassistidas pelo poder público, e construíram as suas casas nas encostas. Desta forma, surgiram as favelas de encostas do Rio de Janeiro (Herzog, 2013, p. 47).

As ocupações das encostas, de início, eram apenas pequenos núcleos agrícolas que surgiam da necessidade de habitação. No decorrer dos anos, as favelas cresceram e ocuparam muitos morros pela cidade (Herzog, 2013). Estes locais, em geral, não contêm registros formais de propriedade e serviços públicos básicos, como coleta de lixo, rede de água e esgoto, rede elétrica e transportes. Por outro lado, a construção em áreas de encostas necessita da preservação da vegetação para que os solos não fiquem expostos às intempéries do tempo. Quando isso não ocorre, cria-se um fator de risco, principalmente, para episódios de movimentos de massa (Egler e Gusmão, 2015, p. 157). Este artigo enfoca os desastres relacionados ao excesso de chuvas no Rio de Janeiro e ressalta que estes eventos extremos causam um grande número de vítimas no município (TABELA I) (CEPED, 2013).

TABELA I - Desastres Climáticos relacionados às Chuvas - Cidade do Rio de Janeiro, 1982 - 2019.

TABLE I - Rainfall-related Climate Disasters - City of Rio de Janeiro, 1982 - 2019.

Data da ocorrência	Volume de precipitação mm/24h	Mortos
03/12/1982	259 mm	06
03/03 a 12/04/1985	221 mm	23
07/ a 08/03/1986	221 mm	12
19/ a 22/02/1988	384 mm	16
13/02/1996	200 mm	59
09/01/1998	281,9 mm	01
12/02/1998	264,2 mm	-
19/03/2000	274,5 mm	-
06/04/2010	304,6 mm	66
26/04/2011	286,0 mm	01
15/02/2018	123,2 mm/concentrados em 1h	04
06/ e 09/04/2019	304,6 mm e 343,8 mm	10

Fonte/Source: Pinto, 2017; Alerta Rio, 2021.

Esses desastres são consequências não somente da condição climática extrema, mas também da vulnerabilidade da população e da ausência de infraestrutura em diferentes localidades do município.

A cidade do Rio de Janeiro sofre com os desastres climáticos já de longa data, e, mesmo assim, parece persistir um despreparo para enfrentar as crises. Percebe-se ainda que alguns eventos se repetem e envolvem os mesmos locais e comunidades instaladas em áreas de risco (CEPED, 2013), o que indica a falta de medidas de gestão de redução de riscos e desastres, destinadas à mitigação, adaptação e enfrentamento frente aos novos episódios (Lourenço, 2003, p. 9). Em 2010, ocorreram fortes chuvas no município do Rio de Janeiro, particularmente entre os dias 5 e 6 de abril (Alerta Rio, 2010). Nesta ocasião houve inundações, transbordamentos de rios, deslizamentos de encostas, com um total de 66 vítimas fatais e cerca de 10.800 afetados. Este contexto impulsionou a administração pública municipal a instalar, no mesmo ano, o seu Centro de Operações (PMRJ, 2015, p. 45).

A criação do COR foi impulsionada pela necessidade de se monitorar a cidade e contribuir para que o município do Rio de Janeiro desenvolvesse estratégias de gestão que se utilizam da coordenação entre diferentes políticas, atores e instituições públicas e privadas para lidar com situações extremas. A iniciativa merece análise ao passo que os governos municipais precisarão atuar em variadas frentes, em coordenação com diversos órgãos, para conseguir implementar políticas públicas que enfrentem os riscos e desastres climáticos. A coordenação proporciona inúmeras vantagens, como a economia de recursos, a redução do desperdício, a minimização das injustiças e das vulnerabilidades (Young e Castro, 2015, p. 90). Na próxima seção será apontada a necessidade e importância da coordenação ao tratar das políticas públicas de enfrentamento dos riscos e desastres climáticos urbanos e alguns mecanismos para alcançá-la.

O papel da coordenação para as políticas públicas de enfrentamento dos riscos e desastres climáticos

O conceito de coordenação refere-se à maneira articulada, concatenada e sistematizada, na qual as interdependências entre atividades são gerenciadas para o alcance de objetivos comuns. Considerando esta definição adotada por Malone e Crowston (1990, p. 357), a coordenação afasta a sobreposição de atividades e as discrepâncias na condução das ações, ela reduz os desperdícios orçamentários e organiza os esforços para o alinhamento das ações. Do mesmo modo, a coordenação estimula o compartilhamento das responsabilidades e a explicitação de conflitos, que, se bem administrados, podem gerar ações inovadoras (Dimas e Lourenço, 2011, p. 195).

No que se refere aos riscos e desastres climáticos, a coordenação se faz necessária dado o número de agentes e organizações envolvidos no seu enfrentamento. Especificamente na gestão pública brasileira estão envolvidos os três entes federativos. Tal atribuição foi estabelecida pela Lei Federal n.º 12.608/2012 que enfatizou que União, Estados, Distrito Federal e Municípios são responsáveis por adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre e apoio às comunidades atingidas. Esses três entes autônomos, de acordo com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída na referida Lei, devem lidar com as consequências das mudanças climáticas, agindo de maneira coordenada para não desperdiçar recursos escassos.

De acordo com Abrucio (2005, p. 401), um caminho para estabelecer ações coordenadas no federalismo é equilibrar as formas de cooperação e competição entre os entes. Ambas as formas são consideradas saudáveis em uma federação, contanto que não gerem submissão ou reduzam a solidariedade entre União, Estados e Municípios. No que se refere à cooperação, Abrucio (2005, p. 401) sugere que a parceria pode ser usada para promover uma melhor distribuição dos recursos e tarefas, contribuindo para as administrações menos aptas a realizarem determinadas políticas públicas, sem sobrecarregar as localidades mais ricas, evitando o “jogo de empurra” entre os entes. Já a competição federativa pode favorecer a busca pela inovação e pelo melhor desempenho das gestões locais, dado a disputa eleitoral. A concorrência ainda pode evitar o paternalismo, causado por certa dependência entre as esferas de poder.

Na interpretação de Abrucio (2005, p. 401), a coordenação federativa pode ocorrer através de regras legais que obriguem os atores a compartilhar decisões, ou através de fóruns federativos, com a participação e negociação de todos os membros. No entanto, autores como Arretche (2004, p. 17) entendem que seja difícil estabelecer a coordenação federativa no Brasil sem a liderança e a centralização das decisões na esfera Federal, pois as desigualdades no sistema tributário, com a União concentrando a maior parte dos recursos arrecadados, não permitiriam a real autonomia entre os entes.

Além da coordenação federativa, as políticas públicas que tratam dos riscos e desastres climáticos necessitam da coordenação horizontal, entendida, na interpretação de Young e Castro (2015, p. 88-89), como a necessidade de articular atividades interdependentes em uma mesma unidade gestora (governo local) na efetivação de políticas públicas. A coordenação horizontal necessita de mecanismos capazes de lidar com as motivações e interesses dos diferentes agentes envolvidos com a política pública, bem como com os obstáculos administrativos, técnicos e legais para promover o alcance dos objetivos comuns. No que se refere à motivação e interesses, é preciso construir

mecanismos de acesso e de difusão de informações, controles, premiações e sanções para que os agentes atuem de acordo com as premissas e os objetivos da política pública. Quanto aos obstáculos administrativos, técnicos e legais, deve-se conhecer a estrutura governamental com as suas potencialidades e gargalos, relacionados ao quantitativo e à capacitação dos recursos humanos, além do aparato tecnológico e material disponíveis, para que seja possível estabelecer um planejamento adequado para a realização da política pública.

Não é possível deixar de enfatizar que a coordenação horizontal demanda a interação entre agentes planejadores, implementadores e avaliadores de políticas públicas e é influenciada pela discricionariedade dos implementadores. A discricionariedade se refere às escolhas dentro do escopo legal empreendidas pelos implementadores de políticas públicas que podem influir na quantidade, qualidade e resultados da política (Lotta, 2010).

A coordenação entre o setor público e a iniciativa privada igualmente necessita ser enfatizada, principalmente quando se trata de preparar as cidades para a complexidade das rotinas diárias e para o enfrentamento dos riscos e desastres climáticos. O setor privado atua intensamente na administração das cidades de diferentes formas: como parceiros, prestadores de serviços, consultores, operadores de sistemas de transportes, em auditorias para certificações, na infraestrutura urbana, como empreiteiras, entre outras (C40 CITIES, 2015).

As relações entre o setor público e o setor privado são dinâmicas e interdependentes. Interromper a participação do setor privado na gestão das cidades pode repercutir negativamente em custos de contratação, no descumprimento de prazos, na execução de tarefas, na queda de produtividade, na empregabilidade do município, além de outros problemas, como impactos na eficiência e na qualidade dos serviços oferecidos à população (C40 CITIES, 2015).

Na interpretação de Cunha e Pinto (2008, p. 1), coordenar as políticas governamentais no Brasil transforma-se em um desafio e são identificadas algumas ações para auxiliar na sua realização: (i) definir as responsabilidades e competências dos diferentes agentes, (ii) identificar quais são os pontos comuns e interdependências para impedir sobreposições nas ações e (iii) definir quais são os mecanismos para integrar e realizar o trabalho, permitindo que cada agente possa desenvolver a sua parte sem prejudicar os demais. Assim, acredita-se ainda que seja possível estabelecer a coordenação (federativa, horizontal e com o setor privado) a partir da criação de espaços de diálogo e articulação entre os órgãos. Nesses espaços as informações podem ser difundidas e equalizadas mais rapidamente e as decisões e compromissos podem ser negociados e acordados.

Mintzberg (2009) também apresenta alguns mecanismos que seriam capazes de promover a coordenação para que as organizações reúnam condições para se tornar eficazes: (i) ajuste mútuo; (ii) supervisão direta; (iii) padronização dos processos de trabalho; (iv) padronização dos resultados do trabalho e (v) padronização das habilidades dos trabalhadores. No mecanismo de coordenação por ajuste mútuo, a coordenação é desenvolvida por meio da comunicação informal entre os operadores independentemente da complexidade organizacional. Neste processo não há supervisão, ele se desenvolve através da habilidade de comunicação e adaptação entre os operadores ou especialistas, permitindo a troca direta de experiências, favorecendo o aprendizado. O mecanismo de coordenação por supervisão direta possui como sua principal característica a existência de uma hierarquia de comando, surgindo a figura do líder. Trata-se de um supervisor que coordena informações e instruções, exerce o controle e o monitoramento das ações dos demais agentes do grupo. A padronização dos processos, por sua vez, são rotinas específicas e pré-determinadas que se utilizam do conhecimento ou de habilidades desenvolvidas através de treinamento. A padronização de resultados é consequência da coordenação entre as tarefas, na medida em que o desempenho ou o produto é especificado. Por último, a padronização das habilidades é caracterizada pelo treinamento dado aos colaboradores da organização, para que se tornem hábeis para desempenhar um determinado trabalho (Mintzberg, 2009; Pinto, 2017, p. 61).

O COR foi concebido como um espaço de diálogo; como uma ferramenta de gestão pública municipal que busca se utilizar de diferentes mecanismos para alcançar a coordenação entre diferentes políticas, agentes e instituições públicas e privadas para manter a situação de normalidade no município e, portanto, lidar com situações de desastres climáticos. O próximo item apresentará o COR e sua estrutura, com o intuito de apontar a sua capacidade de coordenação dos diferentes atores que lidam com as políticas públicas de enfrentamento dos riscos e desastres climáticos (inclusive no que se refere à coordenação federativa, horizontal e com o setor privado).

### **O COR e sua capacidade de enfrentar os riscos e desastres climáticos**

A instalação do COR advém da necessidade de desenvolver uma política pública direcionada para o controle e a gestão integrada dos riscos e crises que afetam o município do Rio de Janeiro. Como já mencionado, sua inauguração ocorreu em 31 de dezembro de 2010, com o objetivo de proporcionar uma situação de normalidade para o município pelo maior período de tempo possível (PMRJ, 2020).

Monitorar 24 horas por dia o município do Rio de Janeiro e acionar atendimento para as ocorrências que causam distúrbio e prejudicam o bom funcionamento da cidade são funções do COR. Esse órgão possui características inovadoras que se configuram, por exemplo, na utilização das mídias sociais (*Waze, Facebook e Twitter*) para a comunicação com o cidadão (PMRJ, 2020). Desenvolveu, desta forma, mecanismos para lidar com os obstáculos técnicos que dificultam o diálogo entre setor público e cidadão.

Medidas preventivas, comunicacionais e educativas antecipam os desastres e orientam as ações que permitem a convivência diante dos riscos (Sulaiman, 2018, p. 22). O COR desenvolve a resiliência urbana através de diferentes medidas preventivas aos desastres climáticos, entre elas é possível mencionar as sirenes de alerta à população em caso de tempestades, o cadastro dos deficientes físicos e de moradores de áreas de risco. São também realizadas ações educativas nas favelas e escolas contando com a participação das equipes da Defesa Civil (PMRJ, 2020). Como ressaltam Castro e Felix (2020, p.165), é sabido que a educação é base para a sociedade que quer desenvolver a resiliência e gerar o conhecimento dos riscos

O COR localiza-se na zona central do Rio de Janeiro, com sede e administração próprias. Utiliza imagens capturadas por mais de 800 câmeras instaladas por toda a cidade e recebe mensagens dos cidadãos via mídias sociais e telefone, através do número 1746 - Central de Atendimento da Prefeitura do Rio de Janeiro. O monitoramento do COR também recebe as imagens de 700 câmeras de concessionárias de serviços públicos, imagens de radar, mapas de chuva, monitoramento da Geotécnica do Rio de Janeiro (GeoRio) através do GeoPortal. As condições climáticas são monitoradas pela empresa Alerta Rio - empresa contratada pela Prefeitura do Município do Rio de Janeiro (PMRJ, 2020).

A comunicação é prioridade para o COR, que possui uma sala de imprensa, ocupada pelos representantes dos principais meios de comunicação do município. Desta forma, percebe-se uma busca pela transparência e fluidez imediata na comunicação com a sociedade a respeito dos diferentes eventos que podem afetar a normalidade do município. O objetivo é manter a população informada e preparada para uma crise. Esta agilidade na informação é importante, pois cria a possibilidade de prevenir os cidadãos, evitando maiores danos (PMRJ, 2020).

O COR está ligado diretamente ao prefeito através da Secretaria Municipal da Casa Civil, facilitando a comunicação com o Chefe do executivo e seu gabinete para que seja possível transmitir as informações e tomar as decisões prontamente (PMRJ, 2020). Os demais agentes da prefeitura também poderão, quando necessário, permanecer no COR em um ambiente próprio para

participar das situações de enfrentamento de crises. A Sala de Situações permite o monitoramento em tempo real da cidade, assim, nos episódios climáticos, o COR aciona os segmentos responsáveis pelo atendimento da ocorrência e age de acordo com protocolos pré-definidos para cada situação (PMRJ, 2020). A comunicação (ou ajuste mútuo) é apontado por Mintzberg (2009) como um elemento fundamental para a coordenação. É possível observar a sua importância no COR, que a utiliza para facilitar e agilizar as ações dentro do próprio órgão, bem como para acionar as diferentes instituições e setores que fazem parte ou são afetados pelo mesmo. O Decreto Municipal 44898/ 2018 apresenta a atual estrutura funcional do COR, sendo que suas competências foram consolidadas também na mesma norma jurídica (TABELA II).

Os objetivos do COR ficam evidenciados na análise das suas atribuições e competências. Também se demonstram através do trabalho das suas equipes, que realizam ações fazendo o uso da comunicação, da padronização de procedimentos e resultados, e da gestão da tecnologia de informação. As equipes do COR também atuam com tarefas multidisciplinares, realizam estudos quantitativos sobre mobilidade urbana, inundações, alagamentos e sinalizam os principais pontos vulneráveis da cidade. A partir da ação das equipes do COR, os diferentes órgãos que o compõem, atuam para mitigar as situações de emergências e crises. Ou seja, a atuação do COR colabora com o desenvolvimento do comportamento resiliente no município (PMRJ, 2020).

A estrutura funcional do COR afasta o modelo hierárquico e valoriza a integração e a unidade de esforços. Neste sentido, o mecanismo de coordenação supervisão direta, mencionado por Mintzberg (2009), não é proeminente no órgão. Sua organização parece privilegiar as propostas de Cunha e Pinto (2008, p. 1) e Abrucio (2005) que buscam definir as responsabilidades e competências dos diferentes agentes, atuando principalmente através da colaboração, com a negociação de todos os membros. Decisões e ações são realizadas com a participação de representantes de 30 órgãos que atuam nas diferentes situações de anormalidade que podem ocorrer em um centro urbano. Estes órgãos são responsáveis pelas ações relacionadas a defesa civil, meteorologia, segurança, trânsito, transportes urbanos, meio-ambiente, gestão de águas e abastecimentos de serviços essenciais. Desta maneira, cerca de 400 funcionários se revezam em 3 (três) turnos de trabalho, todos os dias da semana, com o objetivo de se antecipar aos problemas e mitigar os desastres (PMRJ, 2020).

O COR reúne os representantes das instituições em um mesmo ambiente de trabalho para possibilitar a tomada de decisão compartilhada e a coordenação das suas ações. Os diferentes órgãos estão ligados ao poder público municipal, estadual, federal, além de empresas privadas e o sindicato das empresas de ônibus da cidade do Rio de Janeiro (QUADRO I).

No que se refere aos órgãos estaduais e federais, é possível afirmar que a Defesa Civil, o Corpo de Bombeiros, as

TABELA II - Estruturas funcionais do COR, atualizadas pelo Decreto Municipal 44898/ 2018.

TABLE II - COR functional structures, updated by Municipal Decree 44898/2018.

Estrutura funcional	Funções administrativas e operacionais
Chefia-Executiva de Resiliência e Operações	Exercer a gestão do COR, mobilizar os órgãos e recursos nas situações de emergências, declarar o estado de calamidade do município e propor as diretrizes para os três Planos municipais de gerenciamento de riscos (o Plano Municipal de Gestão de Crises; o Plano de Operações de Urgências e Emergências e o Plano de Resiliência Urbana Municipal)
Assessoria de Comunicação	Mantém atualizada a mídia social e os representantes dos veículos de imprensa, atua na apuração, produção e divulgação de conteúdo na situação operacional e nas emergências. Entre outras atribuições, fica a cargo da Assessoria de Comunicação elaborar e divulgar os boletins periódicos para informe da população, em 3 horários no decorrer do dia
Assessoria de Planejamento e Crises	Planeja a gestão de mudanças, colabora com melhorias nas áreas críticas e de operações da cidade e atuar no gerenciamento de riscos de crises de forma proativa. Busca propor novas formas de enfrentar as crises e analisar os problemas e colaborar com melhorias nas políticas públicas setoriais
Coordenadoria Técnica de Operações	Responsável pela administração operacional, planejamento e coordenação das ações. É de onde partem as ações para resolver problemas, como o suporte operacional diário ao COR
Coordenadoria Técnica de Integração e Informações	Trabalha com tecnologia de informação para integrar as rotinas do COR com os demais órgãos colaboradores (municipais, estaduais, federais, agências e concessionárias), alinha as tecnologias, os sistemas, as aplicações e bases de conteúdos de dados.
Coordenadoria Técnica de Infraestrutura e Logística	Proporciona um ambiente físico e virtual compatível e seguro para o funcionamento diário do COR.

Fonte: Adaptada a partir de PMRJ (2020). Source: Adapted from PMRJ (2020).

QUADRO I - Componentes que atuam com o COR e as respectivas vinculações, 2020.

*Frame I - Components that work with the COR and the respective links, 2020.*

VINCULAÇÃO	NOME DO ÓRGÃO
Órgãos Estaduais e Federais	CICC - Centro Integrado de Comando e Controle (reúne os Órgãos Federais e Estaduais de Segurança Pública - Polícia Federal, Polícia Militar e Polícia Civil, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros).
	INEA - Instituto Estadual do Ambiente.
Órgãos Municipais	CET-RIO - Cia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro.
	CVL - Secretaria Municipal da Casa Civil
	SUBDEC - Subsecretaria Municipal de Defesa Civil.
	COMLURB - Cia de Limpeza Urbana
	GM - Guarda Municipal.
	GM - SUBTRAN - Coordenadoria de Trânsito.
	GEORIO - Fundação Geo-Rio - Contenção de encostas.
	IPLANRIO - Empresa Municipal de Informática
	IPP - Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos.
	RIO-ÁGUAS - Fundação Instituto Rio Águas.
	RIO LUZ - Cia Municipal de Energia e Iluminação.
	RIOTUR - Empresa de Turismo do Mun. do Rio de Janeiro.
	SECONSERMA - Secretaria Mun. Conservação e M. Ambiente.
	SMASDH - Secretaria Mun. Assist. Social e Direitos Humanos
	SMUIH - Secretaria Mun. Urbanismo, Infra. e Habitação.
	SEOP - Secretaria Municipal de Ordem Pública.
	SMS - Secretaria Municipal de Saúde.
	SMTR - Secretaria Municipal de Transportes.
Sindicato	RIO ÔNIBUS - Sindicato das Empresas de ônibus do Mun do Rio de Janeiro
Empresas Privadas	CEG-RIO - Gás Natural Fenosa, setor de gás e eletricidade.
	CLIMATEMPO - Meteorologia.
	LIGHT S.A. - empresa de energia elétrica.
	METRÔ RIO.
	PORTO NOVO.
	SUPERVIA - Trens Urbanos.
	VIÁRIO S.A.
	VLT CARIOCA

Fonte: Pesquisa no COR, 2020 / Source: Research at the COR, 2020.

Polícias Civil e Militar e as Polícias Federal e Rodoviária Federal participam do COR através do Centro Integrado de Comando e Controle (CICC), com o qual o COR troca informações e procedimentos.

Contudo, outros órgãos importantes ligados ao governo estadual e federal não fazem parte do COR. Dentre os órgãos ligados à esfera estadual que poderiam participar do COR estão as secretarias estaduais, a Agência Reguladora de Energia e Saneamento do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA), o Sistema de Meteorologia do Estado do Rio de Janeiro (SIMERJ) ou a Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro (EMOP), entre outras.

No que se refere à União, deve-se mencionar que o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINPDEC), que organiza as ações de transferências de recursos e assistência às vítimas atingidas pelos desastres e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), responsável pelo sistema de informações e de monitoramento de desastres, são órgãos federais que possibilitam ações

articuladas entre os diferentes entes federativos e entidades privadas que atuam na proteção civil. Porém, no COR não há participação dos membros do Conselho mencionado. Assim, a parca participação dos órgãos federais no COR pode ser questionada e apontada como um limite de sua atuação. Contudo, sabe-se que apesar dos episódios violentos do clima afetarem diversas dimensões e exigirem a atuação simultânea de diferentes agentes, os seus impactos atingem em maior grau as esferas municipais.

São desafios para a gestão pública municipal, por exemplo, monitorar rios e lagoas da cidade, verificar os pontos de alagamento, bolsões de água, controle de tráfego, manutenção da ordem pública, ações de resgate e salvamento, combate a incêndios, orientações ao cidadão, atuações das concessionárias de água, luz, gás, acionamentos de sirenes de alerta para aviso à população das emergências nas áreas de risco, entre outras ações, que são responsabilidade dos órgãos presentes no COR.

A União possui um papel fundamental no gerenciamento dos recursos utilizados nas situações de desastres climáticos. Geralmente é acessada quando a situação de emergência já se instalou e a sua principal atividade é fornecer os recursos adicionais para que a gestão municipal possa lidar com as consequências desses episódios. Desta maneira, a baixa participação dos órgãos federais no COR pode ser compreendida, mas recomenda-se que futuras pesquisas sobre essa temática sejam realizadas. Essas pesquisas devem focar principalmente as medidas mitigatórias, de prevenção dos desastres, onde os recursos previstos em orçamento quase nunca são realizados na sua totalidade, bem como não parece haver mesmo o sentido de urgência do poder público nestas ações (Resende e Caram, 2020).

De qualquer forma, observa-se a participação de instituições estaduais e federais no COR em uma articulação federativa, permitindo que as informações e decisões sejam compartilhadas e as atividades interdependentes sejam gerenciadas. Deve-se enfatizar que a coordenação nesta dimensão ocorre especialmente através da comunicação e cooperação entre os entes envolvidos.

Ao se tratar da coordenação horizontal, é possível identificar que há uma variedade de órgãos municipais que compõem o COR, com responsabilidades específicas. Essa abrangência é adequada aos problemas suscitados pelos riscos e desastres climáticos que impactam de forma variada a localidade, trazendo consequências ambientais, econômicas e sociais. Desta forma, o COR pretende estabelecer a coordenação entre os órgãos seguindo uma sistemática própria de acordo com a configuração e a complexidade dos trabalhos da organização.

Sobre este ponto deve-se ressaltar as estratégias de coordenação pautadas pela padronização (Mintzberg, 2009) desenvolvidas no COR para gerenciar as interdependências entre as atividades realizadas por cada órgão. A padronização de processos (Mintzberg, 2009) consiste no estabelecimento de rotinas sistematizadas, a exemplo dos fluxos de informação e dos processos para se definir os diferentes estágios de operação da cidade (normalidade, atenção e crise). Em entrevista, o Chefe de Operações do COR ressaltou que os protocolos operacionais são formas sistematizadas e eficientes para articular e agilizar as soluções de problemas.

A padronização de resultados (Mintzberg, 2009) se refere à conclusão de tarefas e atividades de maneira uniforme, com a mesma qualidade e eficiência. No caso do COR, o enfrentamento das crises e desastres climáticos supõe que todos os órgãos e agentes envolvidos atendam igualmente à população, a partir de protocolos de gerenciamento de riscos, de forma a conduzir os serviços prestados com empenho. O Gestor de Projetos da Defesa Civil e o Chefe-Executivo de Operações do COR reconhecem o esforço que o COR realiza para mudar o

paradigma relacionado ao serviço público, de ineficiente e moroso, para especializado, tendo o foco na resolução do problema e no atendimento ao cidadão.

Já a padronização das habilidades (Mintzberg, 2009) relaciona-se ao conhecimento adquirido, através de experiências de aprendizado ou de treinamento, coisas constantes na rotina das equipes do COR. O Chefe de Operações entrevistado, ressaltou que os protocolos do COR são constantemente revisados e discutidos com suas diferentes equipes, que são treinadas com o objetivo de alcançar a assertividade nas operações. O Centro de Operações desenvolve em todos os participantes o sentido do atendimento urgente através da comunicação em tempo real e estimula os órgãos e concessionárias a tomarem como princípio a resposta rápida e eficiente perante as situações de crises (Pinto, 2017, p. 98). Acredita-se que estas formas de olhar para as situações de crises possibilitam o desenvolvimento de ações entre os órgãos municipais que evitem o desperdício de recursos, a sobreposição de ações e atendam melhor os cidadãos.

É possível ainda destacar a presença de órgãos do segmento privado no COR. Esses órgãos são responsáveis pelo fornecimento de serviços básicos para a população, como energia, transportes públicos, entre outros, que podem ser drasticamente afetados por episódios climáticos. Como já mencionado, o COR busca utilizar o ajuste mútuo (Mintzberg, 2009) como mecanismo de coordenação, pautado pela prática do diálogo e troca de experiências entre os diversos órgãos que se relacionam na solução das ocorrências. Esta prática faz com que pessoas de diferentes funções trabalhem em conjunto e se utilizem da comunicação informal na solução das tarefas.

Apropriada estrutura do COR está organizada com a proposta de compartilhar as informações e a tomada de decisões, em detrimento de uma organização hierárquica. Já a padronização de procedimentos, pode ser verificada no estabelecimento das cinco dimensões para o enfrentamento dos riscos (Prevenção, Monitoramento, Capacidade de Mobilização, Comunicação e Atendimento Constante), que articula as ações dos envolvidos com vistas a evitar sobreposições ou operações contraditórias.

Contudo, algumas questões ainda precisam ser pensadas. O COR, na condição de uma política pública municipal, desconsidera, por exemplo, a dimensão metropolitana. A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) engloba 21 municípios e possui 11,5 milhões de habitantes. Constitui o maior aglomerado urbano da costa brasileira, sendo que os municípios e sua população possuem uma relação de alta interdependência (Egler e Gusmão, 2015, p. 157). Os seus habitantes utilizam diariamente os serviços públicos e a malha viária para o escoamento de cargas, abastecimento agrícola e transporte público, seja para trabalho e/ou lazer. Ao desconsiderar a dimensão metropolitana, o COR limita

sua capacidade de atuação, o que fragiliza a proposta de manter a situação de normalidade no município pelo maior tempo possível.

Outro desafio para o COR consiste na difusão da preocupação com os riscos climáticos e ambientais dentro do próprio município do Rio de Janeiro. A desconsideração dos episódios de eventos climáticos extremos na região, em obras públicas e eventos turísticos, causa acidentes e situações de anormalidade. É sabido que as alterações climáticas produzem eventos que surpreendem pela imprevisibilidade e complexidade, mas o município precisa estar bem preparado para responder e antecipar as crises.

Com efeito, o COR pode ser considerado uma política pública com características inovadoras, tendo em vista que se trata de um órgão de monitoramento e geração de informações, cuja principal característica é realizar a gestão coordenada de diferentes políticas, atores e instituições, capazes de dar conta das principais crises e desastres que atingem o município do Rio de Janeiro. Ademais, também desenvolve atitudes de adaptação, pois capacita os gestores e os cidadãos para a percepção dos riscos e nas ações de gerenciamento das crises e desastres.

Como mencionado anteriormente, os riscos climáticos reproduzem impactos globais e locais, que atingem o poder público e a iniciativa privada. No caso dos desastres, a atuação não pode se dar de maneira independente, dado sua extensão e seus impactos na infraestrutura, saúde, segurança da população e sobre a capacidade produtiva local. Nesse sentido, a melhor maneira é que os órgãos das diferentes esferas atuem de maneira coordenada. O compartilhamento de informações, a cooperação e o estabelecimento de protocolos conjuntos, que padronizam as ações, resultados e habilidades, são realizados no COR, que também promove a inovação no uso da tecnologia para dar conta da gestão municipal.

Estima-se que a implementação de um centro de operações possa economizar recursos públicos e tempo para a tomada de decisão, e é uma experiência que pode ser replicada por outros municípios que, certamente, nos próximos anos, terão de lidar de forma mais constante com os eventos climáticos.

## Conclusão

A gestão pública municipal é chamada a enfrentar as consequências das crises decorrentes das alterações climáticas. Este é um desafio constante para os gestores públicos que enfrentam a necessidade de estimular os órgãos dos municípios, estados e união (coordenação federativa), seus próprios órgãos (coordenação horizontal) e o setor privado no desenvolvimento de valores que conscientizem para os riscos climáticos, bem

como para ações de enfrentamento dos desastres de forma mais eficientes.

O município do Rio de Janeiro tem um histórico de desastres climáticos que assolaram a cidade e provocaram danos humanos e incontáveis prejuízos econômicos. Desta maneira criou o COR, órgão cuja principal responsabilidade é manter a situação de normalidade no município pelo maior tempo possível. Este artigo teve como objetivo discutir a experiência do COR na coordenação das políticas públicas relacionadas aos desastres climáticos. Verificou-se que o órgão tem como proposta conhecer e monitorar os riscos que afetam a condição de normalidade deste centro urbano e realizar a gestão pública de forma que possa estimular a coordenação entre os distintos agentes que enfrentam tais riscos.

Foi verificado que o COR se utiliza de diferentes mecanismos para alcançar a coordenação entre políticas, atores e instituições. No que se refere à coordenação federativa, o COR se pauta pela divisão de responsabilidades, cooperação e troca de informações. Já nas relações horizontais além do ajuste mútuo, são utilizados mecanismos de padronização para o gerenciamento das atividades interdependentes. Da mesma forma, nas relações com o setor privado, o COR busca a coordenação a partir da cooperação, participação nas decisões, compartilhamento das informações e padronização de procedimentos e resultados.

O COR não tem a função exclusiva de lidar com os desastres climáticos, contudo, sua atuação, utilizando mecanismos que promovam a coordenação, pode agilizar o enfrentamento das crises, proteger a vida humana e economizar recursos escassos (públicos e privados) ao evitar ações contraditórias e sobrepostas.

Ainda com relação às crises que acometem o município do Rio de Janeiro, foram apresentados alguns desafios que o COR necessitará enfrentar. Entre eles, a difusão da proposta de gestão de riscos e desastres climáticos na dimensão metropolitana, que afeta a normalidade do município dado sua interdependência com as demais cidades da região. Outro grande desafio se refere à continuidade do COR e suas atividades nas diferentes gestões públicas, que podem entender de forma distinta a atuação deste órgão.

Por outro lado, dentre as oportunidades para o COR e sua atuação no município do Rio de Janeiro, é possível apontar a importância internacional da discussão e acordos sobre as mudanças climáticas e o enfrentamento do aquecimento global, a exemplo da parceria com a organização C40 Cities. Esta última organização congrega cidades do mundo todo para desenvolver estratégias coordenadas de redução das emissões de gases de efeito estufa e realizar melhores práticas resilientes para o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Por fim, é adequado apontar a atuação do COR em diferentes frentes, inclusive em crises sanitárias como a pandemia do coronavírus, com o enfrentamento dos riscos biofísicos causados por desequilíbrios ambientais, conforme descreve Lourenço (2007, p.111). Através do “Painel Rio COVID-19”, o COR tem tido um papel importante no monitoramento dos casos que ocorrem no município, disponibilizando em sua página (via internet) informações atualizadas sobre número de contaminados, internados, recuperados, óbitos, etc. Essas informações fornecem uma ótima base para os gestores públicos tomarem as suas decisões, contemplando medidas restritivas de acesso e funcionamento das atividades locais. Assim, o COR, ao disponibilizar informação, realiza o seu papel de contribuir para o desenvolvimento da percepção dos riscos e da resiliência dos cidadãos, pois permite que a população conheça os perigos e tomem as suas decisões com a precaução necessária.

### Bibliografia

- Abrucio, F. L. (2005). Reforma do estado no federalismo brasileiro: a situação das administrações públicas estaduais. *Revista de Administração Pública*, Vol. 39, n.º 2, 401-420.
- ALERTA RIO. *Maiores Chuvas. Histórico de precipitações pluviométricas em 24h no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro*. Consultado em 10 janeiro de 2021. Disponível em: <http://www.sistema-alerta-rio.com.br/dados-meteorologicos/maiores-chuvas/>
- Arretche, M. (2004). Federalismo e políticas sociais no Brasil - problemas de coordenação e autonomia. *Revista São Paulo em Perspectiva*, Vol. 18, n.º 2, 17-26.
- Castro, F. V. de, Félix, F. (2020). Centro de Formação de Professores da Riscos: uma aposta na qualificação docente. *Territorium - Revista Internacional de Riscos*, n.º 27 (II), 165 p. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_27-2\\_16](https://doi.org/10.14195/1647-7723_27-2_16)
- C40 CITIES (2016). *Climate Leadership on Climate Change*. Consultado em 15 jan 2021. Disponível em: [https://www.c40.org/blog\\_posts/c40-and-cdp-kick-off-2016-reporting-cycle-to-help-cities-measure-and-manage-their-data](https://www.c40.org/blog_posts/c40-and-cdp-kick-off-2016-reporting-cycle-to-help-cities-measure-and-manage-their-data).
- C40 CITIES (2015). *Unlocking - Climate action in megacities, Theme 1: vertical and horizontal coordination*. Consultado em 10 jan 2021. Disponível em: <http://www.c40.org/researches/unlocking-climate-action-in-megacities>.
- CEPED (2013). *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012: volume Brasil e Estados*. Consultado 11 jan 2021. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/index.xhtml>.
- Cunha, R. E. da, Pinto, B. H. B. da C. (2008). O Programa Bolsa Família como estratégia para redução da pobreza e os processos de cooperação e coordenação intergovernamental para sua implementação. *Apresentado ao XIII Congresso Internacional del Clad sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Buenos Aires*.
- Dimas, I. D., Lourenço, P. R. (2011). Conflitos e gestão de conflitos em contexto grupal. In *Psicologia das organizações do trabalho e dos recursos humanos: contributo para a investigação e intervenção*. Gomes Duarte. (Org.). 195-232, Coimbra: Imprensa Universitária de Coimbra.
- Egler, C. A. G., e Gusmão, P. P. de (2015). Mudanças climáticas, vulnerabilidades e resiliência: reflexões sobre a região metropolitana do Rio de Janeiro. In *Metodologias de estudos de vulnerabilidade à mudança do clima*. Manyu Chang et al., (Orgs.). 157-184, Rio de Janeiro: Interciência.
- Gusmão, P. P. de (2010). *Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Relatório LAGET/IGEO/UFRJ - Região Metropolitana do Rio de Janeiro*. 1-35. Rio de Janeiro.
- Gusmão, P. P. de, Carmo, P. S. do (2008). Mudanças climáticas: uma agenda para a gestão ambiental urbana da cidade do Rio de Janeiro. In *Rio próximos 100 anos - o aquecimento global e a cidade*. P. P. de Gusmão, P. S. do Carmo, e S. B. Vianna. 25-39, Rio de Janeiro: Imprinta.
- Herzog, C. P. (2013). *Cidades para Todos, (re)aprendendo a conviver com a natureza*. Rio de Janeiro: Mauad. Inverde.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *CIDADES E ESTADOS*. Consultado 09 janeiro, 2021. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/rio-de-janeiro.html>
- IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2018). Global Warming of 1.5°C. In *IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. Consultado em 26 de fevereiro, 2020. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15\\_Full\\_Report\\_High\\_Res.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf)

- IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2018). Summary for Policymakers. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 p. Consultado em 26 de fevereiro, 2020. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>
- Lourenço, L. (2007). Riscos Naturais, antrópicos e mistos, *Territorium - Revista Internacional de Riscos*, n.º 14, 109-113. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_14\\_11](https://doi.org/10.14195/1647-7723_14_11)
- Lourenço, L. (2003). Análise de riscos e gestão de crises. O exemplo dos incêndios florestais. *Territorium - Revista Internacional de Riscos*, n.º 10, 1-12. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_10\\_6](https://doi.org/10.14195/1647-7723_10_6)
- Malone, W. T., e Crowston, K. (1990). What is coordination theory and how can it help design cooperative work systems?. *CSCW 90 proceedings and Conference on computer supported cooperative work*. Los Angeles. California. 357-370. Consultado em 21 maio, 2019. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/2396/SWP-3402-23946901-CCSTR-112.pdf?sequence=1>
- Marandola Jr., E. (2014). *Habitar em risco: mobilidade e vulnerabilidade na experiência metropolitana*. São Paulo: Blucher.
- Mendonça, M. B. de, Di Gregório, L. T. (2015). *Gestão de riscos e desastres associados a movimentos de massa*. Material do Programa de Engenharia Urbana, PEU/POLI/UFRJ. Rio de Janeiro.
- Mintzberg, H. (2009). *Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações*. São Paulo: Atlas.
- Nery, L. (2015). Resiliência: da prevenção à imprevisibilidade. In *Cidades Resilientes*. Cadernos Adenauer, n.º 2. Fundação Konrad Adenauer (Org.), Rio de Janeiro: Stamp, 9-22.
- ONU - ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS (2015). *Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática - COP21*. Consultado em 10 janeiro, 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/node/88191>
- ONUBR. ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL (2016). *A ONU e a Mudança Climática*. Consultado em 18 maio, 2019. Disponível em: <https://brasil.un.org/>
- Pinto, J. A. S. (2017). *A gestão municipal para a adaptação dos riscos e desastres climáticos: Centro de Operações Rio e a Coordenação de Políticas Públicas* (Dissertação Programa de Pós-Graduação em Administração, área de Concentração em Gestão e Estratégia). Seropédica, set.2017.
- PMRJ - PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, SMAC, SIG - FLORESTAS RIO. Consultado em 09 de janeiro de 2021. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?id=2367968>
- PMRJ - PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO. CENTRO DE OPERAÇÕES RIO. Consultado em 10 janeiro, 2021. Disponível em: <http://www.cor.rio>
- PMRJ - PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO (2015). *Rio Resiliente, diagnóstico e áreas de foco*. Rio de Janeiro. Brasil. Consultado em 10 janeiro, 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0Bw6co0uZu4wIREtDMW1uQ2pac3c/view>
- Resende, T., Caram, B. (2020). *Gasto do governo federal com prevenção de desastres é o menor em 11 anos*. Folha de São Paulo. 29 janeiro, 2020. Consultado em 11 janeiro 2021. Disponível em: [https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/01/gasto-do-governo-com-prevencao-de-desastres-e-o-menor-em-11-anos.shtml?utm\\_source=mail&utm\\_medium=social&utm\\_campaign=compmail](https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/01/gasto-do-governo-com-prevencao-de-desastres-e-o-menor-em-11-anos.shtml?utm_source=mail&utm_medium=social&utm_campaign=compmail)
- Sulaiman, S. N. (2018). Educação para prevenção de desastres: A persistência do conhecimento tecnocientífico e da individualização do risco. *Territorium - Revistas International de Riscos*, n.º 25 (II), 19-30. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_25-2\\_2](https://doi.org/10.14195/1647-7723_25-2_2)
- UNDRR - UN OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. *Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres*. Consultado em 18 maio, 2019. Disponível em: <https://www.undrr.org/terminology/disaster>
- Young, C. E. F., Castro, B. S. de. (2015). Mudanças climáticas, resiliência socioeconômica e coordenação de políticas públicas: desafios para os municípios brasileiros. In *Cidades Resilientes - Cadernos Adenauer*, n.º 2. Fundação Konrad Adenauer (Org.), Rio de Janeiro: Stamp, 77-93.

(Página deixada propositadamente em branco)

PLATAFORMA DE MONITORIZAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE PSICOLÓGICA/OCUPACIONAL DOS  
PROFISSIONAIS DE EMERGÊNCIA MÉDICA \*

123

A PLATFORM FOR MONITORING AND PROMOTING MEDICAL RESCUERS' PSYCHOLOGICAL/OCCUPATIONAL HEALTH

Sílvia Monteiro Fonseca\*

ORCID 0000-0002-2720-6194 [mipsi11157@fpce.up.pt](mailto:mipsi11157@fpce.up.pt)

Rui Campos\*\*

ORCID 0000-0002-8718-7407 [rui.campos@inem.pt](mailto:rui.campos@inem.pt)

Sónia Cunha\*\* \*\*\*

ORCID 0000-0001-6221-0714 [sonia.cunha@inem.pt](mailto:sonia.cunha@inem.pt)

Sara Faria\*

ORCID 0000-0002-1943-2255 [up201403461@fpce.up.pt](mailto:up201403461@fpce.up.pt)

Cristina Queirós\*

ORCID 0000-0002-8045-5317 [cqueiros@fpce.up.pt](mailto:cqueiros@fpce.up.pt)

\*Universidade do Porto, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação (Portugal)

\*\*Instituto Nacional de Emergência Médica (Portugal)

\*\*\*Instituto Nacional de Emergência Médica, Centro de Apoio Psicológico e Intervenção em Crise (Portugal)

RESUMO

A prevenção e promoção da saúde psicológica e ocupacional dos profissionais de emergência médica pré-hospitalar assumem especial relevância, dada a sua maior vulnerabilidade e risco, especialmente durante a COVID-19. Porém, são escassos os recursos humanos e técnicos que permitam regularmente prevenir e promover estes indicadores, e a utilização de sistemas tecnológicos e informatizados na saúde (designada genericamente como *e/m-health*), apesar da forte expansão não é dirigida às necessidades específicas dos profissionais de emergência. Este artigo apresenta o SIROPH (*Surveilling and Improving Rescuers' Occupational and Psychological Health*), um protótipo de monitorização e gestão dos fatores de risco/protetores da saúde psicológica e ocupacional dos profissionais do INEM. Previamente, foi consultado um grupo multidisciplinar de profissionais do INEM, realizada uma revisão aprofundada da literatura e realizada uma avaliação de necessidades junto da população-alvo (n=160), revelando lacunas sobre os temas do stress, depressão, trauma e bem-estar. Daqui resultou o SIROPH, que foi desenvolvido enquanto unidade Moodle e website separado, e incluiu questionários, devolução de resultados (individuais/coletivos), conteúdos psicoeducativos e estratégias/exercícios de prevenção do adoecer psicológico.

**Palavras-chave:** *E/M-health*, monitorização, psicoeducação, saúde psicológica e ocupacional, profissionais de emergência.

ABSTRACT

Preventing and promoting the psychological and occupational health of pre-hospital medical emergency professionals is of particular relevance, given their greater vulnerability and risk, especially during the COVID-19 pandemic. However, there are few human and technical resources to carry out these tasks on a regular and systematic basis. The use of technological and computerized systems in health (generically designated *e/m-health*) is in strong expansion but is still little developed and is not ready to address the specific needs of emergency professionals. This paper aims to present SIROPH (*Surveilling and Improving Rescuers' Occupational and Psychological Health*), a prototype system that monitors and manages risk and protective factors associated with the psychological and occupational health of professionals from INEM. A multidisciplinary group of professionals from INEM was consulted beforehand, an in-depth literature review was conducted, and a needs assessment was carried out with the target population (n=160), which found gaps in the topics of stress, depression, trauma and well-being. As a result, SIROPH was developed as a Moodle unit and as an independent website. It included questionnaires, feedback of results (individual and collective), psychoeducational contents, and strategies and exercises to prevent psychological disorders.

**Keywords:** *E/M-health*, monitoring, psychoeducation, psychological and occupational health, emergency medical rescuers.

\* O texto desta nota corresponde a uma comunicação apresentada no V Congresso Internacional de Riscos, tendo sido submetido em 31-12-2020, sujeito a revisão por pares a 10-03-2021 e aceite para publicação em 26-05-2021.

Esta Nota é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

Com o constante desenvolvimento das tecnologias e da informatização, a área da saúde viu aumentar o seu potencial de alcance, eficácia e eficiência na prevenção e promoção de doenças e psicopatologias, nomeadamente através do aparecimento das ferramentas *e/m-health*. Com a pandemia COVID-19, surgiram novas exigências de afastamento físico, mas também novas exigências ao nível das funções desempenhadas pelos profissionais de emergência médica pré-hospitalar, apresentando estas ferramentas *e/m-health* diversas potencialidades no acompanhamento e suporte à saúde psicológica e ocupacional. De facto, estes profissionais constituem-se como a verdadeira “primeira linha” na resposta a esta situação pandémica, e a sua maior vulnerabilidade e risco para desequilíbrios do foro psicológico e ocupacional poderá constituir-se como um fator preponderante para um pior ajustamento a estes novos *stressores*. Além disso, as dimensões psicológicas e ocupacionais surgem como conceitos altamente interligados e centrais em contextos tão particulares como os da emergência médica pré-hospitalar, particularmente face à crise pandémica COVID-19. Assim, a componente psicológica surge integrada na definição de saúde preconizada pela Organização Mundial de Saúde, que entende este estado como um de bem-estar geral, através do qual os profissionais conseguem utilizar as suas habilidades para gerir o *stress* e trabalhar de forma produtiva e útil para a comunidade (WHO, 2005). Já o conceito de saúde ocupacional resulta de um equilíbrio entre as características e recursos do profissional e a capacidade de gestão dos *stressores* e das exigências da organização no qual desempenham as suas funções (Ross e Altmaier, 1994).

Este artigo começa por apresentar uma breve revisão da literatura sobre o risco de desequilíbrios do foro psicológico e ocupacional, nos profissionais de emergência médica pré-hospitalar, assim como sobre a utilização das *e/m-health* para a prevenção e promoção da saúde psicológica e ocupacional, no sentido de demonstrar a pertinência do desenvolvimento de uma ferramenta *e/m-health*, com base na literatura apresentada (completada no estudo empírico por uma avaliação de necessidades, realizada junto deste grupo de profissionais e de um grupo multidisciplinar de profissionais do INEM). Em seguida, o artigo apresenta o protótipo desenvolvido, intitulado de SIROPH - *Surveilling and Improving Rescuers' Occupational and Psychological Health*.

### Profissionais de emergência médica pré-hospitalar: vulnerabilidade da saúde psicológica e ocupacional

Os profissionais de emergência médica pré-hospitalar apresentam um elevado risco de desequilíbrios do foro psicológico e ocupacional, pois são quotidianamente expostos a diversos *stressores*, alguns mais específicos

destas ocupações e outros mais transversais aos seus contextos ocupacionais e organizacionais (e.g., Ângelo, 2016; Davis *et al.*, 2019; Fonseca *et al.*, 2019, 2021; Petrie *et al.*, 2018; Queirós e Passos, 2018; Vara e Queirós, 2018). No que se refere aos *stressores* específicos, estes apresentam um potencial traumático significativo, nas quais se configuram a enorme multiplicidade de estímulos a que podem ser expostos diariamente aquando do socorro das vítimas, como é o caso de cenários de elevada violência, morte das vítimas, nomeadamente de bebés e crianças, entre outros (Davis *et al.*, 2019; Halpern *et al.*, 2012). Para os profissionais de emergência médica pré-hospitalar do Instituto Nacional de Emergência Médica, Instituto Público (INEM), nos quais se integram os Técnicos de Emergência Médica Pré-Hospitalar (TEPH), enfermeiros, médicos e psicólogos, o socorro às vítimas pode ser realizado no terreno, ou seja, no contexto da própria ocorrência, ou indiretamente, através do Centros de Orientação de Doentes Urgentes (CODU). Esta diversidade na exposição aos *stressores* apresenta um potencial impacto na saúde psicológica e ocupacional distinto: a exposição direta (no terreno) pode prejudicar a saúde destes profissionais, mas a exposição indireta e a sensação de impotência e falta de controlo sobre a resolução do incidente (via telefone no CODU) pode, de igual forma, prejudicar o seu bem-estar psicológico e ocupacional (Cenk, 2019; Wyche *et al.*, 2011). De um modo geral, cada um dos profissionais do INEM envolvidos no socorro à vítima atuam em ambos os contextos. De facto, o Decreto-Lei n.º 19/2016 possibilitou a criação de carreira especial para os TEPH, que passaram a integrar funções no terreno e no CODU.

De todos os *stressores* passíveis de serem experienciados, atualmente acrescentam-se as dificuldades decorrentes da pandemia COVID-19, declarada como tal a 11 de março de 2020 pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2020). A COVID-19 constitui-se como a doença causada pela SARS-CoV-2, ou pela *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (WHO, 2020). Apesar de não ter sido um dos países mais afetados a nível mundial, Portugal sofreu e continua a sofrer as consequências deste vírus e da pandemia nos diversos quadrantes da sociedade e a diversos níveis. De facto, a COVID-19 tem impactado significativamente o quotidiano de todos os cidadãos, colaboradores e das próprias organizações (EU-OSHA, 2020; EUROFOUND, 2020). Diversos países declararam e têm vindo a declarar estados de emergência e de calamidade pública, nos quais foram decretadas diversas medidas, entre as quais o distanciamento físico, confinamento total ou parcial e o teletrabalho, por exemplo. Até 25 de maio de 2021 registaram-se, em Portugal, 828.819 casos de COVID-19 e 17.021 mortes por COVID-19. Porém, os profissionais de emergência médica pré-hospitalar sempre se mantiveram em

funções, constituindo-se como a verdadeira “primeira linha” de resposta à COVID-19. De entre as suas funções, os profissionais do INEM realizam ainda a colheita de amostras para análise da SARS-CoV-2 e o transporte para o hospital, bem como o transporte inter-hospitalar das vítimas. Deste modo, importa compreender a realidade e as exigências com as quais estes profissionais são confrontados, pois têm sido descurados na literatura em detrimento de estudos com profissionais de saúde em contexto hospitalar.

É de realçar que, entre as diversas respostas que têm sido ativadas por entidades competentes de referência, perante a pandemia, o INEM desde logo ativou o seu plano de contingência (INEM, 2020a). Assim, no âmbito do suporte aos profissionais infetados com COVID-19 ou com suspeita de infeção, foram criadas duas equipas internas que trabalham em cooperação: a COV-APP (Apoio Psicossocial aos Profissionais durante a COVID) e a EEIP (Equipa de Enfermagem de Intervenção Primária - COVID-19). Ambas pretendiam monitorizar, acompanhar e assegurar a boa saúde física e psicossocial dos seus colaboradores infetados e/ou com suspeita de COVID-19. No que diz respeito a questões do foro psicossocial, todos os restantes colaboradores continuaram a ser monitorizados e acompanhados pela equipa do Centro de Apoio Psicológico e de Intervenção em Crise (CAPIC) do INEM. Esta equipa, composta por psicólogos especializados em intervenção em crise e emergência psicológica e em intervenção psicossocial em catástrofe, procura intervir junto das vítimas e familiares, bem como junto dos profissionais de emergência. Atua através do CODU ou através das Unidades Móveis de Intervenção Psicológica de Emergência (UMIPE).

No que se refere à atuação para o exterior, ainda que pouco aprofundada na literatura, é possível constatar a acrescida pressão que estes profissionais e organizações estão a experienciar, enquanto principais envolvidos no socorro às vítimas, no contexto de ocorrências relacionadas, ou não, com a COVID-19. Os estudos publicados até ao momento, e realizados durante a pandemia COVID-19 junto dos profissionais de socorro, alertam para o impacto ao nível de diversos indicadores da saúde psicológica e ocupacional. Num estudo, Que e colaboradores (2020) constataram a maior prevalência de ansiedade e depressão entre os profissionais na primeira linha da COVID-19 (em contacto direto com infetados ou potenciais infetados), comparativamente aos restantes profissionais de saúde. As prevalências de *stress*, ansiedade e depressão têm também demonstrado ser elevadas, entre 26% e 46% (Giusti *et al.*, 2020; Que *et al.*, 2020), assim como os níveis de sintomatologia traumática e de *burnout* (Giusti *et al.*, 2020; Si *et al.*, 2020). A sintomatologia obsessiva e compulsiva tem também demonstrado alguma incidência entre

profissionais de saúde (Zhang *et al.*, 2020) e, num outro estudo, Badahdah e colaboradores (2020) constataram a presença de níveis baixos de bem-estar. Mais recentemente, Trumello e colegas (2020) compararam profissionais de saúde *frontline* e não *frontline* e concluíram que os profissionais *frontline*, ou seja, em contacto direto com doentes COVID-19, apresentavam maior risco de ansiedade, depressão, *stress* e *burnout*. Também Busch e colegas (2021), através de uma meta-análise com 75.991 profissionais de saúde verificaram prevalências entre os 24% e 57% para ansiedade, depressão, *stress*, trauma e *burnout*, utilizando estudos realizados nas últimas duas décadas com dados recolhidos em epidemias e pandemias.

Ainda assim, o impacto a médio e longo prazo destes novos *stressores*, como os associados à pandemia, só poderá ser conhecido com a realização de estudos longitudinais que permitirão inferir trajetórias de adaptação ou de disfuncionalidade, num grupo profissional que apresentava já uma grande vulnerabilidade para diversas síndromes e psicopatologias. Por exemplo, Petrie e colaboradores (2018) numa meta-análise conduzida com estudos a nível mundial, junto de profissionais de emergência médica pré-hospitalar, verificaram uma prevalência de 11% para a perturbação de pós-*stress* traumático, de 15% para ansiedade, 15% para a depressão e 27% para o *distress*. Outros estudos, nomeadamente em contexto português, verificaram prevalências semelhantes para a sintomatologia de trauma, com valores de 19% em técnicos de emergência médica pré-hospitalar (Cunha *et al.*, 2017; Fonseca *et al.*, 2019). Outros estudos têm também demonstrado a presença de níveis moderados a elevados de *burnout* nestes profissionais (Portero de la Cruz *et al.*, 2020), mais concretamente *burnout* em 18% de paramédicos e em 32% de *dispatchers* (Boland *et al.*, 2018), e de níveis moderados a elevados de ansiedade, depressão e *stress* (Fonseca *et al.*, 2021; Yahaya *et al.*, 2018).

Deste modo, importa acautelar estas vulnerabilidades através da implementação de estratégias preventivas da doença psicológica e promotoras da saúde psicológica/ocupacional e bem-estar destes profissionais. Apesar do INEM dispor de estruturas e colaboradores responsáveis por estas tarefas, a escassez de recursos humanos e técnicos não possibilita um acompanhamento longitudinal aprofundado, sendo necessário desenvolver ferramentas e métodos mais eficientes e que facilmente consigam chegar a cada um destes profissionais. Além disso, a situação pandémica veio sublinhar a urgência de responder a esta necessidade e trouxe também a oportunidade de potenciar e utilizar outras ferramentas do foro tecnológico, como as *e/m-health* (Aref-Adib e Hassiotis, 2021; Riva *et al.*, 2020; Wiederhold, 2020) que a seguir se descrevem.

### ***E/M-Health: prevenção e promoção da saúde psicológica e ocupacional***

Com a evolução crescente e rápida da tecnologia surgiram as *e-health* (*eletronic health*) ou as *m-health* (*mobile health*), e, apesar de terem vindo a ser desenvolvidas desde os anos 90, atualmente assiste-se à sua rápida proliferação e complexificação (Broek, 2017; Karasouli e Adams, 2014; OPP, 2019; Patrão e Leal, 2019; Riva *et al.*, 2020). As *e/m-health* são conceptualizadas pela União Europeia como um conjunto de ferramentas e serviços, no âmbito das tecnologias de informação e comunicação, que podem ser utilizadas ao serviço da prevenção, tratamento, monitorização e gestão da saúde (EU, 2016). A Ordem dos Psicólogos Portugueses (OPP, 2019) debruçou-se também sobre este tema emergente, especialmente no contexto da COVID-19 (OPP, 2020a, 2020b, 2020c), e desenvolveu um conjunto de orientações práticas, técnicas e de índole ética e deontológica, bem como agrupou as diversas modalidades que as ferramentas *e/m-health* podem assumir ao serviço da Psicologia: a telepsicologia (psicoterapia *online*), a intervenção através de dispositivos móveis (*mhealth*), a intervenção através da *internet* ou através de programas computadorizados; e grupos de suporte *online*. Apesar da sua diversidade, estas ferramentas apresentam um potencial promissor na medida em que poderão permitir aumentar a acessibilidade a estes serviços, a sua facilidade de utilização, o envolvimento ativo dos indivíduos e o seu empoderamento, entre outros (Broek, 2017; Patrão e Leal, 2019). Ainda assim, importa não esquecer algumas das suas vulnerabilidades como a potencial falta de literacia na saúde e nestas tecnologias, as dificuldades de gestão de situações de crise, o custo de desenvolvimento destas ferramentas, bem como o défice na literatura ao nível da análise da sua efetividade (Patrão e Leal, 2019). Porém, apesar da progressiva informatização de serviços de saúde, Portugal, em 2018, situava-se entre os países mais atrasados no desenvolvimento desta tipologia de tecnologias (Tavares, 2018).

Uma das utilizações das ferramentas *e/m-health* que tem assumido uma crescente relevância são os programas ou conteúdos autoadministrados ou de autocuidado, mais facilmente concretizados por permitirem: a utilização em larga escala; a monitorização simultânea de vários indicadores, consciencializando para a saúde psicológica e ocupacional; o estabelecimento de alguma regularidade e sistematização deste acompanhamento e suporte; e a diminuição dos custos associados à disponibilização dos serviços de saúde, se estes forem realizados individual, local e presencialmente (Beiwinkel *et al.*, 2017; Jimenez e Bregenzer, 2018). Estes programas responsabilizam o indivíduo, e as tarefas e processos de alteração de comportamentos decorrem de forma independente,

ainda que possam ter o suporte de um profissional na retaguarda (Karasouli e Adams, 2014). Muitas vezes integrados nesta tipologia de recursos estão conteúdos de automonitorização e de autocuidado, como por exemplo a psicoeducação, estratégias e exercícios práticos (Howard *et al.*, 2020). De um modo geral, esta tipologia de ferramentas permite que o indivíduo controle o processo de gestão e de mudança das suas condições, mas importa que estes conteúdos sejam relevantes para a população-alvo e para o contexto organizacional no qual se inserem (Patrão e Leal, 2019).

No âmbito muito particular da emergência médica pré-hospitalar não são conhecidas ferramentas *e/m-health*, com exceção da plataforma *Emergency Responder Health Monitoring and Surveillance™* (ERHMS™), desenvolvida pelo *National Institute for Occupational Safety and Health* e por outras agências federais dos Estados Unidos da América (Shugart, 2017). Esta plataforma possibilita a monitorização da saúde e segurança dos profissionais de socorro durante a ocorrência, bem como prévia e posteriormente à mesma. Apesar de integrar diversas funcionalidades, é também uma ferramenta administrativa, não se focando exclusivamente na saúde psicológica e ocupacional dos profissionais. Ainda que possam ser inseridos instrumentos de avaliação psicológica, esta plataforma carece de resposta ao nível da disponibilização interativa de conteúdos de autocuidado e de psicoeducação. Contudo, outras ferramentas, especialmente no âmbito das *mhealth*, foram sendo desenvolvidas, mas todas surgem em inglês e não foram adaptadas às necessidades dos profissionais de emergência, nem à realidade portuguesa e do INEM (p.e. *PFA Mobile*, *PTSD Coach*, *Mood Coach*). Deste modo, Portugal carece ainda de ferramentas *e/m-health* adaptadas às especificidades dos profissionais de socorro, nomeadamente do INEM. Estas lacunas na prevenção e promoção da saúde psicológica e ocupacional são ainda mais prementes com o impacto acumulado da pandemia COVID-19.

Assim, face às lacunas apresentadas no terreno, especialmente no decorrer da pandemia COVID-19, foi realizada uma avaliação de necessidades e posteriormente desenvolvida uma ferramenta *e/m-health* intitulada SIROPH (*Surveilling and Improving Rescuers' Occupational and Psychological Health*), enquanto um sistema protótipo informatizado de monitorização e gestão de fatores de risco e de proteção para a saúde psicológica e ocupacional dos profissionais de emergência do INEM. Os resultados desta avaliação e a descrição do SIROPH são seguidamente apresentados.

### **Metodologia**

Para o desenvolvimento e concretização da ferramenta *e/m-health* SIROPH foi realizada uma aprofundada revisão da literatura para a compreensão dos conteúdos a explorar, bem como sobre o formato em que estes deveriam ser

apresentados e trabalhados. Foi também realizada uma avaliação de necessidades junto de profissionais do INEM, através quer de uma sondagem em formato de resposta aberta (“Tem algum tema que preferisse ver abordado no âmbito da sua saúde psicológica e ocupacional?”; “Qual/Quais?”) aplicada através do *GoogleForms*, bem como através de uma reflexão falada com um grupo multidisciplinar do INEM, nos primeiros meses da pandemia COVID-19. Neste grupo multidisciplinar estava representado cada grupo profissional integrado no INEM, direta e/ou indiretamente envolvido no socorro às vítimas. Os dados foram trabalhados de acordo com as recomendações de Field (2009) para as estatísticas descritivas, através do *IBM SPSS Statistics (version 26.0)* e são apresentados na secção dos resultados. Para compreensão de como abordar algumas temáticas foram também explorados dados empíricos de saúde psicológica e ocupacional, recolhidos previamente junto destes profissionais e já publicados (Cunha *et al.*, 2017; Fonseca *et al.*, 2019, 2021).

Além disso, após o desenvolvimento e concretização dos conteúdos, foi também explorado e estudado o melhor formato para a sua apresentação. Inicialmente o SIROPH foi concretizado em dois formatos: enquanto uma unidade *Moodle* (na plataforma da Universidade do Porto) e enquanto um *website* independente (na plataforma *SquareSpace*), ambos permitindo a estruturação de protótipos distintos para o posterior desenvolvimento de uma plataforma por empresa especializada. No formato *Moodle*, foi necessária a colaboração da Unidade de Tecnologias Educativas da Universidade do Porto, de forma a permitir a integração em sessões de formação com a devolução imediata dos resultados após a resposta aos instrumentos/questionários de avaliação psicológica. Contudo, implicava inscrição e atribuição de *login/password* prévios pela Universidade do Porto, sendo mais trabalhoso para os participantes e, como tal, alvo de críticas durante o seu desenvolvimento. Optou-se então pela sua conversão num *website*, apresentado à população-alvo pela maior facilidade e rapidez de acesso a este formato, nomeadamente devido à urgência da monitorização e suporte aos profissionais do INEM no contexto da pandemia COVID-19. O *website* obrigou a que a monitorização ocorresse na plataforma do *GoogleForms* e que apenas a devolução e os conteúdos de gestão da saúde psicológica e ocupacional fossem integrados no *website*. O *website* ([www.siroph.net](http://www.siroph.net)) está protegido por uma palavra-passe para que apenas os profissionais do INEM possam aceder aos seus conteúdos. Também os resultados individuais obtidos por cada profissional estão protegidos por um código pessoal e intransmissível, apenas conhecido pelo próprio colaborador.

No início do estudo foi obtida a aprovação do estudo e sua divulgação, por parte do Conselho Diretivo do INEM e da Comissão de Ética da Faculdade de Psicologia e de

Ciências da Educação da Universidade do Porto, pois o SIROPH faz parte de um projeto mais alargado e de um doutoramento financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (bolsa ref. SFRH/BD/135610/2018). A divulgação da avaliação de necessidades aos profissionais, assim como a divulgação do SIROPH, foi realizada internamente nas *newsletters* diárias do INEM e na divulgação direta a cada um dos profissionais, via endereço eletrónico institucional. Todos os profissionais do INEM foram convidados a participar e a aceder aos conteúdos do SIROPH, numa população de 1630 profissionais a nível nacional (INEM, 2020b). Todos os profissionais foram livres de participar ou de recusar, não tendo nenhuma consequência nem risco acrescido. Os consentimentos informados e todos os questionários de monitorização da saúde psicológica e ocupacional foram também disponibilizados eletronicamente, através da plataforma do *GoogleForms*, dados os constrangimentos inerentes à pandemia COVID-19. Apesar do SIROPH ter sido desenvolvido em estreita colaboração entre a equipa de investigação e o INEM, foi assegurado que apenas a equipa de investigação poderia aceder aos resultados individuais obtidos, tendo o INEM apenas acesso a relatórios com dados coletivos e nunca individualizados, garantindo-se assim o anonimato e confidencialidade. Salienta-se também que este estudo assumiu um carácter mais exploratório para a compreensão da potencialidade do projeto e das diversas funcionalidades da ferramenta SIROPH, apresentando-se a avaliação de necessidades realizada e a estrutura do SIROPH.

## Resultados e Discussão

### *Avaliação de Necessidades*

Dada a urgência da disponibilização desta ferramenta face ao crescimento exponencial da pandemia COVID-19, a avaliação de necessidades realizada foi completada através da consulta de um grupo multidisciplinar de profissionais do INEM que assumem funções diversas, nomeadamente psicólogos, enfermeiros e TEPH, assegurando que todos os grupos profissionais alvo do estudo estavam representados. A avaliação de necessidades foi divulgada a todos os profissionais do INEM via endereço eletrónico institucional e, apesar da pouca adesão (160 participantes), forneceu importantes pistas para os conteúdos a integrar no SIROPH, à semelhança da reflexão falada com o grupo de profissionais consultados.

Na avaliação de necessidades foi inicialmente questionado se estes pretendiam aceder eletronicamente a ferramentas de monitorização e de gestão de indicadores da sua saúde psicológica e ocupacional. A maioria afirmou o seu interesse em aceder a estas ferramentas

( $n = 113$ ; 71%), sublinhando a perceção de utilidade de ferramentas como o SIROPH. Em seguida, foi questionado se teriam algum tema que preferissem ver abordado, no âmbito da saúde psicológica e ocupacional, e se sim qual/quais. As respostas foram analisadas em termos do seu conteúdo e esta análise foi conduzida por dois investigadores independentes, até ser atingido um acordo 100% inter-juízes. Uma parte dos inquiridos não referiu temas e as respostas obtidas foram muito reduzidas, o que constituiu uma limitação às conclusões extraídas.

Para efeitos de contabilização dos temas, cada resposta foi isolada e transformada em variáveis com resposta “Sim” ou “Não”, tendo-se verificado que 14% ( $n = 8$ ) dos respondentes não assumiu preferência por uma temática em particular (p.e. “todas as temáticas”). No que respeita aos dados descritivos, salienta-se que de entre as temáticas mais referidas, foi nomeado o stress (por 30% dos participantes), bem-estar (por 29%), depressão (por 16%) e trauma (por 16%). Foi também mencionada (por 2%) a ansiedade, *burnout*, comportamentos suicidários, *coping*, apoio na gestão do impacto da COVID-19, entre outras (TABELA I). Concluiu-se que os profissionais do INEM parecem sentir mais lacunas ao nível do conhecimento e/ou gestão do stress, depressão e trauma, bem como ao nível da promoção do seu bem-estar. É ainda interessante notar a reduzida referência da COVID-19, ainda que fosse expectável, dado que esta avaliação de necessidades foi conduzida em pleno pico da primeira vaga desta situação pandémica. Este dado poderá indicar que as respostas internas do INEM, para suportar os seus colaboradores estavam a ser efetivas e/ou que estes profissionais não experienciavam ainda um impacto significativo da pandemia COVID-19, comparativamente a outros stressores. Contudo, é importante refletir acerca das limitações associadas à avaliação de necessidades realizada, nomeadamente a reduzida participação e o pouco aprofundamento das técnicas utilizadas. A rápida evolução da crise pandémica, bem como a fraca adesão a esta avaliação não permitiu a maior solidez deste importante passo para o desenvolvimento de uma ferramenta *e/m-health*. Procuraram-se colmatar estas vulnerabilidades através de várias sessões de reflexão falada com o grupo multidisciplinar de profissionais do INEM, no sentido de identificar necessidades dos diversos grupos ocupacionais. Como alguns destes profissionais desempenhavam funções de chefia, dispunham de um conhecimento mais aprofundado das necessidades prementes. Além disso, a equipa de investigação também cimentou as decisões numa extensa e cuidada revisão da literatura, salientando-se a continuidade e circularidade deste processo de avaliação, que deverá ser regular e até contínuo. Como este estudo assumiu um carácter exploratório, espera-se futuramente aprofundar e dar continuidade a esta avaliação de necessidades, com o benefício de já dispor de um ponto de partida e de a

poder conciliar com uma avaliação da satisfação quanto à ferramenta SIROPH e às suas diversas funcionalidades. Após esta fase, iniciou-se o desenvolvimento dos conteúdos do SIROPH.

TABELA I - Avaliação de necessidades:

preferência de temáticas de saúde psicológica e ocupacional.

TABLE I - Assessment of needs:

preferred topics of psychological and occupational health.

Temáticas	Frequência (n)	Percentagem (%)
Stress	17	30%
Bem-estar	16	29%
Depressão	9	16%
Trauma	9	16%
Ansiedade	4	7%
<i>Burnout</i>	4	7%
Estratégias de <i>coping</i>	1	2%
Assédio laboral	1	2%
Violência doméstica	1	2%
Suicídio	1	2%
Padrões de sono	1	2%
Gestão do impacto da COVID-19	1	2%

#### SIROPH: Surveilling and Improving Rescuers' Occupational and Psychological Health

O SIROPH integra dois conteúdos principais, em ambos os formatos (unidade *Moodle* e *website*), nomeadamente: conteúdos de monitorização e conteúdos de gestão da saúde psicológica e ocupacional, dos profissionais de emergência médica pré-hospitalar do INEM (fig. 1). Devido à rápida evolução da pandemia COVID-19, apenas foi utilizada a versão *website* junto da população-alvo, tendo servido o *Moodle* como protótipo para posterior desenvolvimento em plataforma especializada.

Para além destes conteúdos de monitorização e gestão, o SIROPH dispõe também de conteúdos gerais que integram, por exemplo, a apresentação do projeto e da equipa de investigação, dos objetivos principais do projeto e os contactos disponíveis, entre outros. Na versão *Moodle* (fig. 2), foi ainda possível disponibilizar um vídeo de apresentação, bem como fichas para registo individual dos resultados obtidos e manual de utilização do *Moodle*, desenvolvido pela equipa de investigação. Na versão *website*, a página principal integrava o cabeçalho (fig. 3), o acesso para os conteúdos de monitorização (fig. 4) e o acesso para os conteúdos de gestão da saúde psicológica e ocupacional (fig. 5).

Para melhor se compreender a complexidade e amplitude prática do SIROPH, são seguidamente apresentados com mais detalhe os conteúdos de monitorização, bem como os conteúdos de gestão e será apresentado a título exemplificativo os conteúdos de gestão disponibilizados no âmbito da sintomatologia traumática.

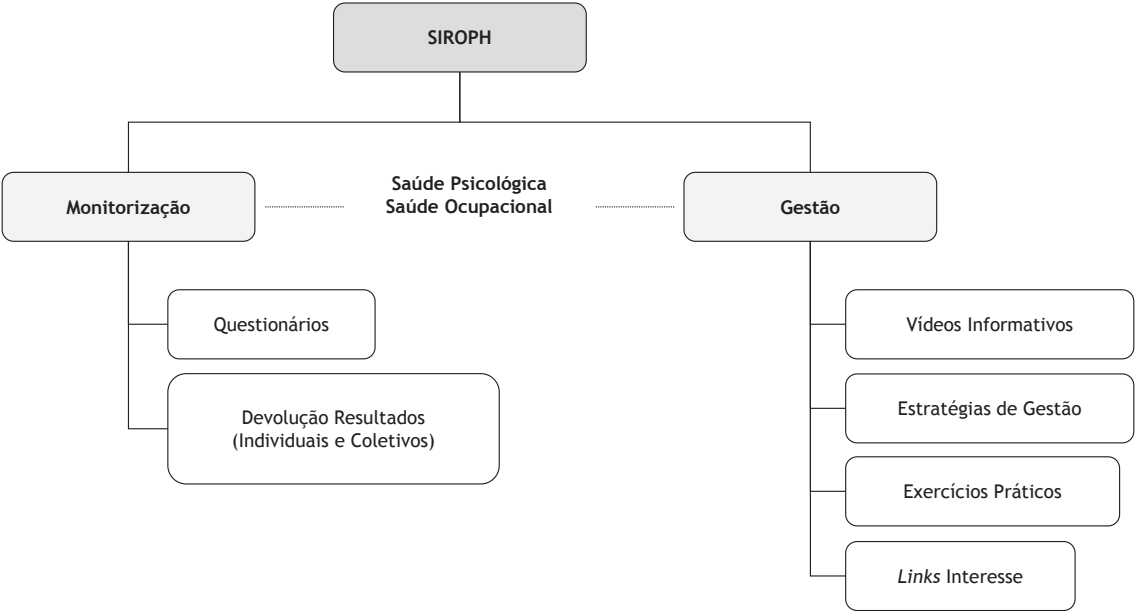


Fig. 1 - SIROPH: conteúdos de monitorização e gestão da saúde psicológica e ocupacional.

Fig.1 - SIROPH: content for monitoring and managing psychological and occupational health.

Conteúdos de monitorização



Fig. 2 - SIROPH: conteúdos gerais no Moodle.

Fig. 2 - SIROPH: general content in Moodle.

Os conteúdos de monitorização integram os questionários ou instrumentos de avaliação psicológica de autorrelato que permitiram a monitorização dos fatores de risco e de proteção, associados à saúde psicológica e ocupacional dos profissionais do INEM. Estes fatores de risco e de proteção foram selecionados com base na extensa revisão da literatura efetuada, assim como com base na reflexão falada com profissionais do INEM e na avaliação de necessidades realizada. Deste modo, foram monitorizados fatores de risco e de proteção, como a ansiedade, depressão, *stress*, sintomatologia traumática, *burnout*, bem-estar, crescimento pós-traumático, estratégias de *coping* (adaptativas e desadaptativas) e estratégias de regulação emocional (reavaliação cognitiva e supressão emocional). Face à situação pandémica, foi também monitorizada a ansiedade face à COVID-19 e a sintomatologia obsessiva e compulsiva. Para menor sobrecarga dos profissionais, em plena pandemia



Fig. 3 - SIROPH: cabeçalho do website.

Fig.3 - SIROPH: website header.

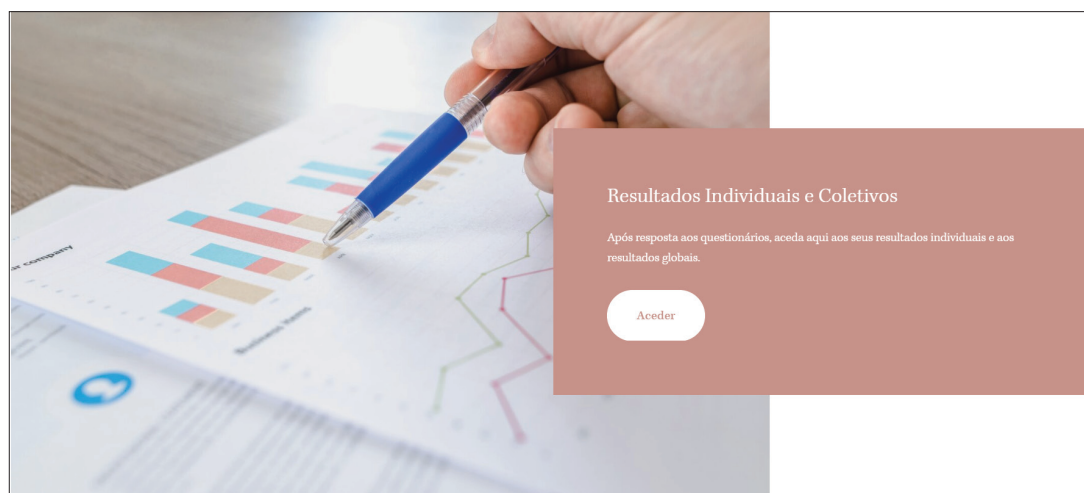


Fig. 4 - SIROPH: acesso aos conteúdos de monitorização no website.

*Fig. 4 - SIROPH: access to monitoring content on the website.*

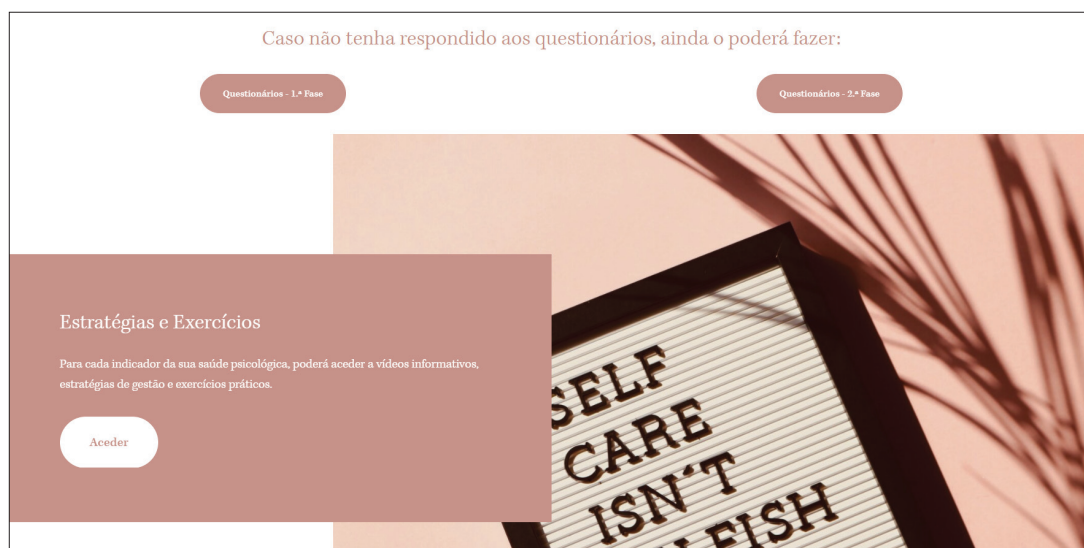


Fig. 5 - SIROPH: acesso aos conteúdos de gestão no website.

*Fig. 5 - SIROPH: access to management content on the website.*

COVID-19, esta monitorização foi dividida em duas fases. Porém, salienta-se que na versão *website*, não foi possível a introdução dos questionários e estes tiveram de ser aplicados no *GoogleForms*, tal como já referido. Apesar do *Moodle* não apresentar esta funcionalidade, os instrumentos tinham sido adaptados e programados para serem respondidos na plataforma *Moodle* e os participantes obterem de imediato o *feedback* dos seus resultados. Porém, tal como já referido, não foi possível a utilização do formato *Moodle*.

Os questionários foram também selecionados com base numa extensão revisão da literatura, nomeadamente no que respeita a critérios de validade e fidelidade, de eficiência de monitorização e da maior utilização

junto desta ou de outras populações de socorro (TABELA II). Salienta-se que o instrumento utilizado para monitorizar a ansiedade face à COVID-19 (Lee, 2020) foi traduzido pela equipa de investigação e por consultores, dada a inexistência de versã portuguesa na literatura à data da recolha de dados: tradução por três psicólogos independentes e especialistas em diversas áreas de investigação; posterior tradução reversa por investigador sem experiência na área da psicologia; e discussão e reflexão final pelos três psicólogos iniciais, até consenso lexical e cultural. Posteriormente, foi publicada por outros autores uma validação portuguesa desta escala, muito similar à utilizada neste estudo (Magano *et al.*, 2021).

TABELA II - Fatores de risco e de proteção: instrumentos de avaliação psicológica.

TABLE II - Risk and protective factors: instruments for psychological assessment.

Fator de Risco/Proteção	Instrumento	Original / Adaptado para português
Ansiedade COVID-19	<i>Coronavirus Anxiety Scale (CAS)</i>	Lee, 2020; traduzido pela equipa
Obsessões e Compulsões	<i>Obsessive-Compulsive Inventory - Revised</i>	Foa et al., 2002; Faria e Cardoso, 2017
Ansiedade e Depressão	<i>Patient Health Questionnaire</i>	Kroenke et al., 2009 ; Torres et al., 2016
Stress	<i>Perceived Stress Scale</i>	Cohen et al., 1983; Trigo et al., 2010
Sintomatologia traumática	<i>Impact of Event Scale - Revised</i>	Weiss e Marmar, 1997; Matos et al., 2011
<i>Burnout</i>	<i>Oldenburg Burnout Inventory</i>	Halbesleben e Demerouti, 2005; Sinval et al., 2019
Bem-estar	<i>Well-Being Questionnaire</i>	Pouwer et al., 2000; Koch et al., 2012
Crescimento pós-traumático	<i>Posttraumatic Growth Inventory</i>	Tedeschi e Calhoun, 1996; Silva et al., 2009
Estratégias de coping	<i>Brief Cope</i>	Carver et al., 1989; Pais-Ribeiro e Rodrigues, 2004
Estratégias regulação emocional	<i>Emotion Regulation Questionnaire</i>	Gross e John, 2003; Vaz et al., 2014

Estes conteúdos de monitorização integravam também a devolução de resultados individuais (a cada profissional) e coletivos (a todos os profissionais e ao INEM), tendo sido salientado, em diversas fases do processo, que os resultados não se constituíam como diagnóstico de saúde mental e que apenas podiam ser lidos como indicadores de saúde psicológica e ocupacional. Contudo, para acautelar eventuais resultados mais preocupantes, o CAPIC e a equipa de investigação foram disponibilizados para auxiliar no processo de encaminhamento e referenciação para profissionais de saúde mental que pudessem realizar o acompanhamento posterior.

Como o formato utilizado (*website*) não permitia a devolução imediata dos resultados, foi necessária a sua programação e devolução manual, no menor intervalo de tempo possível (cerca de 1 a 2 semanas no início da pandemia devido à dificuldade de acesso a *softwares* específicos de tratamento dos dados, para cerca de 1 dia posteriormente), após a resposta aos instrumentos de autorrelato por cada um dos profissionais. Esta devolução integrou uma pequena explicação da variável psicológica avaliada (p.e. ansiedade) e uma representação gráfica dos níveis obtidos, organizados em níveis reduzidos, moderados e elevados, devolvidos num formato de “semáforo” (fig. 6). A divisão considerou pontos de corte de cada nível já estabelecidos na literatura, quando existentes, ou criados com base numa análise qualitativa da escala tipo *Likert* de cada instrumento. Os participantes não tiveram acesso aos *scores* exatos, mas apenas a esta devolução qualitativa, necessitando para isso de usar o seu código pessoal único e intransmissível.

Foram também disponibilizados os resultados coletivos no “semáforo” representativo do grau de risco ou de proteção associado aos resultados obtidos (fig. 7). Para simplificar o processo, a devolução dos resultados coletivos agrupou, na mesma página, todos os construtos monitorizados em cada uma das duas fases de monitorização da saúde psicológica e ocupacional.

Para além da disponibilização destes resultados no *web-site*, foram também disponibilizados relatórios coletivos ao INEM, com um maior aprofundamento dos dados e da sua relação, bem como da sua significância estatística.

#### Conteúdos de gestão

Nos conteúdos de gestão da saúde psicológica e ocupacional foram integrados conteúdos psicoeducativos relativos aos fatores de risco e de proteção monitorizados, nomeadamente pequenos vídeos informativos desenvolvidos pela equipa de investigação, com base numa extensa revisão da literatura, sugestão de estratégias de gestão, exercícios práticos e outros *links* de interesse para maior aprofundamento da temática. Salienta-se que os vídeos tinham cerca de 2m30s e incluíam a definição da variável psicológica monitorizada, as dimensões que a compunham, os níveis e prevalência em profissionais de socorro e em profissionais do INEM (quando esses dados existiam noutros estudos portugueses), sugestões de estratégias de promoção desse fator protetor ou recomendações para diminuição do fator de risco. Já os *links* de interesse eram muito variáveis e integravam, por exemplo, *websites* mais aprofundados sobre a temática e de entidades de referência, vídeos, *ted talks*, entre outros. Sublinha-se que os conteúdos foram desenvolvidos para que tivessem aplicabilidade em ambos os contextos de atuação destes profissionais, no terreno e via CODU.

Salienta-se que estes conteúdos psicoeducativos se constituem como um conjunto de ferramentas que podem auxiliar o profissional na prevenção de desequilíbrios psicológicos e na promoção da sua saúde psicológica e ocupacional, embora não constituindo um programa estruturado de intervenção. De facto, a psicoeducação procura promover a autonomia dos indivíduos através da disponibilização de conteúdos de autocuidado, que possam potenciar mudanças comportamentais e emocionais, envolvendo os utilizadores através



Fig. 6 - Conteúdos de monitorização: devolução dos resultados individuais.  
Fig. 6 - Monitoring content: feedback of individual results.



Fig. 7 - Conteúdos de monitorização: devolução dos resultados coletivos.  
Fig. 7 - Monitoring content: feedback of collective results.

da sugestão de estratégias e de exercícios práticos (Lemes e Neto, 2017; Wessely *et al.*, 2008). Já os programas de intervenção implicam uma adesão longitudinal, o que não seria possível concretizar na fase pandémica. Note-se que estes conteúdos só foram disponibilizados posteriormente à monitorização da variável psicológica em questão, para que as respostas aos instrumentos de avaliação psicológica não fossem influenciadas pela potencial visualização destes conteúdos. A página inicial destes conteúdos apresentava uma nota introdutória (fig. 8) e um *overview* das diferentes secções disponíveis (fig. 9).

*Um exemplo: Sintomatologia traumática*

Dada a relevância da sintomatologia traumática para esta população e a sua maior vulnerabilidade para o desenvolvimento de perturbações de pós-stress traumático (Cunha *et al.*, 2017; Fonseca *et al.*, 2019; Petrie *et al.*, 2018; Queirós e Passos, 2018; Vara e Queirós, 2018), apresentam-se seguidamente e a título exemplificativo os conteúdos psicoeducativos disponibilizados para esta sintomatologia, após terem sido devolvidos os resultados obtidos na sua monitorização. Assim, no vídeo psicoeducativo disponibilizado (fig. 10), foi inicialmente



Fig. 8 - Conteúdos de gestão: nota introdutória.

Fig. 8 - Management content: introductory note



Fig. 9 - Conteúdos de gestão: exemplo das secções.

Fig. 9 - Management content: example of sections.

apresentada e explicada a definição de trauma e a sua potencial evolução após a exposição a estímulos potencialmente traumáticos, nomeadamente referindo a trajetória de desenvolvimento a partir das reações agudas de *stress*, passando pela perturbação aguda de *stress* e cristalizando em perturbação de pós-*stress* traumático (APA, 2014; Everly e Mitchell, 1997). No mesmo vídeo foram também apresentados os resultados de estudos científicos,

nomeadamente realizados com profissionais do INEM ou com outros profissionais de socorro, em contexto português e internacional (e.g., Cunha *et al.*, 2017; Davis *et al.*, 2019; Fonseca *et al.*, 2019; Petrie *et al.*, 2018).

Além disso, ainda no vídeo e de forma dinâmica foram também esquematizadas as diversas estratégias sugeridas, de um ponto de vista muito prático, em



Fig. 10 - Sintomatologia traumática: vídeo psicoeducativo.

Fig. 10 - Traumatic symptomatology: psychoeducational video.

função da revisão da literatura efetuada, nomeadamente quanto à efetividade das mesmas. Como tal, e muito resumidamente, foram sugeridas as seguintes estratégias: respeito do espaço e *timings* pessoais após exposição aos incidentes (Brymer *et al.*, 2006; WHO, 2013); diminuição da utilização de estratégias de *coping* disfuncionais e de evitamento de estímulos, pessoas ou lugares que recordem o incidente, dada a sua comprovada contribuição para o desenvolvimento de sintomatologia traumática (Fonseca *et al.*, 2019, 2021; Hooper *et al.*, 2018; Jamal *et al.*, 2017); utilização de técnicas de respiração diafragmática e de *grounding* no controlo de reações ansiogénicas (Brymer *et al.*, 2006; WHO, 2013); retornar gradualmente a rotinas e o não descuidarem o cuidar de si, física e psicologicamente, nomeadamente atendendo aos seus padrões de alimentação, sono, descanso, *hobbies* preferidos e atividades relaxantes e prazerosas (Fonseca *et al.*, 2019; Lanza *et al.*, 2018; Straud *et al.*, 2018); procurarem o apoio da rede social de suporte e o procurarem apoio especializado quando necessário (Lanza *et al.*, 2018; Xu *et al.*, 2018).

Quanto aos exercícios práticos (fig. 11), foram disponibilizadas duas meditações breves e em formato áudio, que podem ser utilizadas para suportar a gestão de situações mais exigentes e *stressantes*, nomeadamente após a exposição a estímulos potencialmente traumáticos, tal como já demonstrado na literatura (e.g., Talkovsky e Lang, 2017). Assim, foram disponibilizadas as meditações desenvolvidas por Williams e Penman (2019), a meditação da “Respiração e do Corpo” que promove a tomada de consciência ao promover o foco na respiração e nas sensações corporais, bem como a meditação da “Pausa de 3 minutos”, muito mais breve e que poderá ser utilizada no intervalo de ocorrências, para, por exemplo, gerir o impacto dos *stressores* a nível físico e emocional. Por último, com base na literatura foi também desenvolvido um exercício pela equipa de investigação, intitulado de “Fotografia do acontecimento traumático”, o qual considera

o benefício reportado na literatura decorrente da escrita sobre o sucedido, nomeadamente sobre o que aconteceu concretamente e sobre o que o indivíduo pensou, sentiu e experienciou (Juczyński e Ogińska-Bulik, 2018; Ulrich e Lutgendorf, 2002). Assim, foi sugerido que o participante escrevesse sobre alguma ocorrência que considerasse especialmente impactante, sem se preocupar com a qualidade da escrita, nomeadamente que escrevesse sobre os factos e também sobre os pensamentos e sentimentos subjacentes. Foi ainda sugerido que, após algum tempo, o indivíduo voltasse a ler o que escreveu e refletisse se mudaria esse texto, acrescentaria ou retiraria alguma informação. Deste modo, procurou-se explorar mudanças na perceção do acontecimento. Tal como para as restantes variáveis psicológicas, foram também disponibilizados *links* de interesse para maior aprofundamento (fig. 12).

### Conclusões

O SIROPH foi construído como ferramenta de *e/m-health* em formato *Moodle* e *website*, tendo apenas este último formato sido disponibilizado aos profissionais do INEM pela rapidez e facilidade de utilização. Apesar de ainda não terem sido analisados os dados relativos ao grau de adesão, utilização e satisfação relativamente a esta ferramenta, importa salientar a sua relevância para o acompanhamento destes profissionais, numa fase de elevada exigência e vulnerabilidade psicológica e ocupacional. É importante a monitorização destes profissionais, mas é igualmente importante apoiar cada um deles ao nível da sua saúde psicológica e ocupacional. As ferramentas *e/m-health* permitem este acompanhamento e deverão ser incentivadas atendendo aos benefícios que têm vindo a demonstrar no que respeita ao igualitário acesso a ferramentas e serviços de saúde, especialmente durante a situação pandémica da COVID-19 (Aref-Adib e Hassiotis, 2021; Riva *et al.*, 2020; Wiederhold, 2020).

### Exercícios Práticos

#### Meditação da Respiração e do Corpo

Esta meditação permitirá que tome mais consciência da sua respiração e das sensações corporais. Poderá ser uma importante ferramenta para capacitar-se de estratégias úteis na gestão de situações mais *stressantes* e ansiogénicas.

Encontre um local calmo e isolado, onde possa realizar esta meditação. Poderá realizá-la deitado ou sentado. Guarde cerca de 10 minutos. Lembre-se que não existe uma forma certa ou errada de sentir esta meditação, não existe sucesso ou insucesso.

(Williams & Penman, 2019)

▶ Meditação da Respiração e do Corpo

Mark Williams & Danny Penman

Escutar

#### Meditação de Pausa de 3 Minutos

Poderá usar esta meditação quando sentir que dispõe de pouco tempo e sente necessidade de gerir as suas reações de stress.

Encontre um local calmo e isolado, onde possa realizar esta meditação. Poderá realizá-la deitado ou sentado. Lembre-se que não existe uma forma certa ou errada de sentir esta meditação, não existe sucesso ou insucesso.

(Williams & Penman, 2019)

▶ Meditação Pausa 3 Minutos

Mark Williams & Danny Penman

Escutar

#### Exercício da Fotografia do Acontecimento Traumático

Concentre-se no acontecimento que foi especialmente traumático para si. Escreva um texto sobre este acontecimento, sem se preocupar com a qualidade do mesmo. Relate e reflita sobre os factos, pensamentos e sentimentos.

Na semana seguinte, volte a ler o que escreveu. O que altera? Perspetiva o acontecimento de uma forma diferente? Acrescenta alguma coisa? Volte a este texto sempre que sentir necessidade. Reescreva-o se e quando não corresponderem à sua verdade e/ou quando sentir necessidade de acrescentar alguma coisa.

Estará este acontecimento gravado na sua memória como uma fotografia, ou será que vai sendo modificado?

(Monteiro-Fonseca, Cunha, & Queirós, 2019)

Avance/Retroceda deslizando sobre a caixa.

Fig. 11 - Sintomatologia traumática: exercícios.

Fig. 11 - Traumatic symptomatology: exercises.

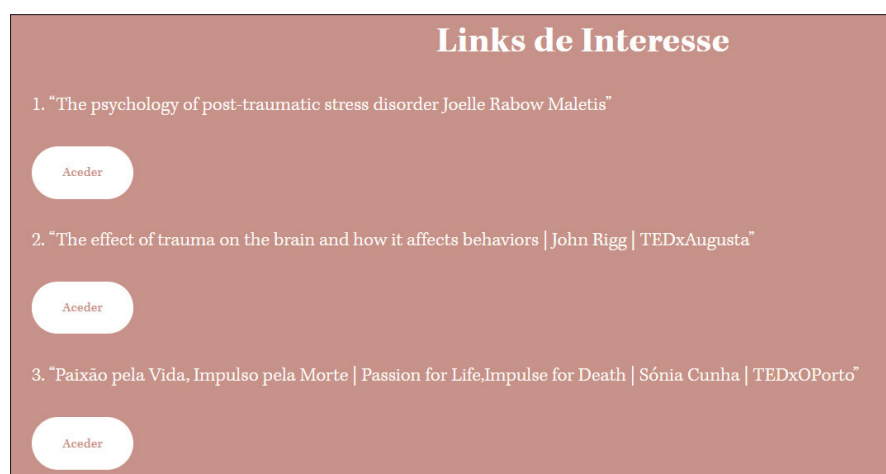


Fig. 12 - Sintomatologia traumática: links.

135

Fig. 12 - Traumatic symptomatology: links.

Devido à baixa adesão dos profissionais, talvez pela sobrecarga laboral associada à pandemia, importa dar continuidade à utilização destas ferramentas, fortalecê-las e integrá-las em práticas e medidas de saúde ocupacional no seio das organizações de emergência, dado o elevado risco e vulnerabilidade psicológica que estes profissionais enfrentam (Fonseca *et al.*, 2019, 2021; Petrie *et al.*, 2018; Queirós e Passos, 2018; Vara e Queirós, 2018). Assim, poderão constituir-se como importantes ferramentas para a rentabilização de recursos, facilitando o acesso e devolvendo a autonomia aos profissionais relativamente à sua saúde mental, bem como possibilitarão uma avaliação e acompanhamento mais preciso e contínuo de cada profissional, por parte da equipa de psicólogos e dos responsáveis nacionais do INEM (Broek, 2017; Patrão e Leal, 2019). Salienta-se, contudo, a necessidade de formar para a utilização destas ferramentas ou de pelo menos assegurar a literacia tecnológica de cada um destes profissionais, integrando estas ferramentas no quotidiano laboral dos colaboradores.

Por fim, acrescenta-se que o SIROPH e os seus conteúdos serão futuramente disponibilizados, alargados e adaptados às particularidades e necessidades de diferentes populações de risco (p.e. bombeiros, polícias) e de colaboradores de outras áreas, de modo ampliar o âmbito da sua utilização. Isto é especialmente importante para grupos profissionais que também atuem no pré-hospitalar e em estreita colaboração com os profissionais do INEM, como é o caso dos bombeiros. Desta forma, ao alargar-se a abrangência desta ferramenta e ao adaptá-la às necessidades experienciadas em cada contexto ocupacional, será possível prevenir e promover a saúde psicológica e ocupacional dos profissionais (agindo hoje para proteger o amanhã), bem como melhorar a qualidade dos serviços por eles prestados. Além disso, será possível capacitar as organizações de emergência

e socorro para a gestão de futuros desastres naturais e humanos. Contudo, será importante efetuar mais estudos experimentais e longitudinais que permitam analisar a efetividade destas ferramentas e das suas diversas funcionalidades.

### Referências bibliográficas

- APA - AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (2014). *DSM-V: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5<sup>th</sup> ed.). Climepsi Editores.
- Ângelo, R. P. (2016). Psicologia da saúde ocupacional em organizações de emergência. In M. J. Chambel (Ed.), *Psicologia da saúde ocupacional* (p.113-133). PACTOR.
- Aref-Adib, G., & Hassiotis, A. (2021). Frontline 2020: The new age for telemental health. *The Lancet Psychiatry*, 8(1), 3-4.  
DOI: [https://doi:10.1016/s2215-0366\(20\)30490-9](https://doi:10.1016/s2215-0366(20)30490-9)
- Badahdah, A. M., Khamis, F., & Mahiyijari, N. A. (2020). The psychological well-being of physicians during COVID-19 outbreak in Oman. *Psychiatry Research*, 289, e113053.  
DOI: <https://doi:10.1016/j.psychres.2020.113053>
- Beiwinkel, T., Hey, S., Bock, O., & Rössler, W. (2017). Supportive mental health self-monitoring among smartphone users with psychological distress: Protocol for a fully mobile randomized controlled trial. *Frontiers in Public Health*, 5, e249.  
DOI: <https://doi:10.3389/fpubh.2017.00249>
- Boland, L., Kinzy, T., Myers, R., Fernstrom, K., Kamrud, J., Mink, P., & Stevens, A. (2018). Burnout and exposure to critical incidents in a cohort of emergency medical services workers from Minnesota. *Western Journal of Emergency Medicine*, 19(6), 987-995.  
DOI: <https://doi:10.5811/westjem.8.39034>

- Broek, E.L. (2017). *Monitoring technology: The 21st century's pursuit of well-being?* Publications Office of the European Union.
- Brymer, M., Jacobs, A., Layne, C., Pynoos, R., Ruzek, J., Steinberg, A., Vernberg, E., & Watson, P. (2006). *Psychological first aid: Field operations guide (2nd ed.)*. National Child Traumatic Stress Network & National Center for PTSD.
- Busch, I. M., Moretti, F., Mazzi, M., Wu, A. W., & Rimondini, M. (2021). What we have learned from two decades of epidemics and pandemics: A systematic review and meta-analysis of the psychological burden of frontline healthcare workers. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 11, Article e58954.  
DOI: <https://doi.org/10.1159/000513733>
- Carver, C. S., Scheier, M. F., & Weintraub, J. K. (1989). Assessing coping strategies: A theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 267-283.  
DOI: <https://doi.org/10.1037//0022-3514.56.2.267>
- Cenk, S. C. (2019). An analysis of the exposure to violence and burnout levels of ambulance staff. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 19, 21-25.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.09.002>
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24, 385-396.  
DOI: <https://doi.org/10.2307/2136404>
- Cunha, S., Queirós, C., Fonseca, S., & Campos, R. (2017). Resiliência como preditor do impacto traumático em técnicos de emergência pré-hospitalar. *International Journal on Working Conditions*, 13, 51-67.  
DOI: <https://doi.org/10.25762/ndmt-0c23>
- Davis, K., MacBeth, A., Warwick, R., & Chan, S. (2019). Posttraumatic stress symptom severity, prevalence and impact in ambulance clinicians: The hidden extent of distress in the emergency services. *Traumatology*, 25, 282-288.  
DOI: <https://doi.org/10.1037/trm0000191>
- Decreto-lei no 19/2016 de 15 de Abril do Ministério da Saúde. Diário da República: I série, No 74 (2016). Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).
- EU - EUROPEAN UNION (2016). *eHealth: Digital health and care*. URL: [http://ec.europa.eu/health/ehealth/policy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/ehealth/policy/index_en.htm)
- EU-OSHA - EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (2020). *COVID-19: Back to the workplace - adapting workplaces and protecting workers*. Publications Office of the European Union. URL: <https://osha.europa.eu/en/publications/covid-19-back-workplace-adapting-workplaces-and-protecting-workers/view>
- EUROFOUND - EUROPEAN FOUNDATION FOR THE IMPROVEMENT OF LIVING AND WORKING CONDITIONS. (2020). *Living, working and COVID-19: September 2020*. Publications Office of the European Union.  
DOI: <https://doi.org/10.2806/467608>
- Everly, G. S., & Mitchell, J. T. (1997). *Critical Incident Stress Management (CISM): A new era and standard of care in crisis intervention*. Chevron Publishing.
- Faria, M. N., & Cardoso, I. (2017). Psychometric proprieties of the portuguese version of the Obsessive-Compulsive Inventory - Revised. *Análise Psicológica*, 35, 91-100.  
DOI: <https://doi.org/10.14417/ap.1167>
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using spss* (2nd ed.). Artmed Editora.
- Foa, E. B., Huppert, J. D., Leiberg, S., Langner, R., Kichic, R., Hajcak, G., & Salkovskis, P. M. (2002). The Obsessive-Compulsive Inventory: Development and validation of a short version. *Psychological Assessment*, 14, 485-496.  
DOI: <https://doi.org/10.1037/1040-3590.14.4.485>
- Fonseca, S. M., Cunha, S., Campos, R., Faria, S., & Queirós, C. (2021). Why are EMTs' coping strategies dysfunctional? Direct and indirect effects of resilience and perceived stress. *International Emergency Nursing*, 56, Article e100995.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2021.100995>
- Fonseca, S. M., Cunha, S., Campos, R., Gonçalves, S. P., & Queirós, C. (2019). Saúde ocupacional dos profissionais de emergência pré-hospitalar: Contributo do trauma e coping. *International Journal of Working Conditions*, 17, 69-88. URL: [http://ricot.com.pt/artigos/1/IJWC.17\\_Fonseca.et.al.\\_p.69.88.pdf](http://ricot.com.pt/artigos/1/IJWC.17_Fonseca.et.al._p.69.88.pdf)
- Giusti, E. M., Pedrolí, E., D'Aniello, G. E., Stramba Badiale, C., Pietrabissa, G., Manna, C., Badiale, M. S., Riva, G., Castelnuovo, G., & Molinari, E. (2020). The psychological impact of the COVID-19 outbreak on health professionals: a cross-sectional study. *Frontiers in Psychology*, 11, e1684.  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.0168>
- Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 348-362.  
DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348>
- Halbesleben, J. R. B., & Demerouti, E. (2005). The construct validity of an alternative measure of burnout: Investigating the English translation of the Oldenburg Burnout Inventory. *Work & Stress*, 19, 208-220. DOI: <https://doi.org/10.1080/02678370500340728>

- Halpern, J., Maunder, R. G., Schwartz, B., & Gurevich, M. (2012). The critical incident inventory: Characteristics of incidents which affect emergency medical technicians and paramedics. *BMC Emergency Medicine*, 12(1), 1-10.  
DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-227X-12-10>
- Hooper, J., Magor-Blatch, L., & Bhullar, N. (2018). Life after bushfire: Post-traumatic stress, coping, post-traumatic growth. *Australasian Journal of Paramedicine*, 15(3), 1-10.  
DOI: <https://doi.org/10.33151/ajp.15.3.531>
- Howard, A. J., Morrison, J. Q., & Collins, T. (2020). Evaluating self-management interventions: Analysis of component combinations. *School Psychology Review*, 49(2), 130-143.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/2372966x.2020.1717367>
- INSTITUTO NACIONAL DE EMERGÊNCIA MÉDICA - INEM (2020b). Mapa de pessoal 2020. URL: [https://www.inem.pt/wp-content/uploads/2020/09/Mapa-de-pessoal-Inem\\_2020.pdf](https://www.inem.pt/wp-content/uploads/2020/09/Mapa-de-pessoal-Inem_2020.pdf)
- INSTITUTO NACIONAL DE EMERGÊNCIA MÉDICA - INEM (2020a). Plano de contingência - Agentes biológicos: COVID-19, guia de bolso. URL: <https://www.inem.pt/wp-content/uploads/2020/03/Plano-de-Conting%C3%Aancia-INEM-COVID-19-v2-Guia-de-Bolso.pdf>
- Jamal, Y., Zahra, S., Yaseen, F., & Nasreen, M. (2017). Coping strategies and hardiness as predictors of stress among rescue workers. *Pakistan Journal of Psychological Research*, 32, 141-154.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/09735070.2017.1356033>
- Jimenez, P., & Bregenzer, A. (2018). Integration of ehealth tools in the process of workplace health promotion: Proposal for design and implementation. *Journal of Medical Internet Research*, 20(2), e65.  
DOI: <https://doi.org/10.2196/jmir.8769>
- Juczyński, Z., & Ogińska-Bulik, N. (2018). Cognitive processing of trauma as a predictor of the negative and positive consequences of experienced traumatic events. *Postępy Psychiatrii i Neurologii*, 27, 318-333.  
DOI: <https://doi.org/10.5114/ppn.2018.80884>
- Karasouli, E., & Adams, A. (2014). Assessing the evidence for e-resources for mental health self-management: A systematic literature review. *JMIR Mental Health*, 1, e3. DOI: <https://doi.org/10.2196/mental.3708>
- Koch, C., Santos, C., & Santos, M.R. (2012). Estudo das propriedades métricas da versão portuguesa para Portugal do Well-Being Questionnaire12 (W-BQ12) em mulheres com perda de gravidez. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 20(3), 567-574.  
DOI: <https://doi.org/10.1590/s0104-11692012000300019>
- Kroenke, K., Spitzer, R. L., Williams, J. B. W., & Löwe, B. (2009). An ultra-brief screening scale for anxiety and depression: The PHQ-4. *Psychosomatics*, 50(6), 613-621.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/s0033-3182\(09\)70864-3](https://doi.org/10.1016/s0033-3182(09)70864-3)
- Lanza, A., Roysircar, G., & Rodgers, S. (2018). First responder mental healthcare: Evidence-based prevention, postvention, and treatment. *Professional Psychology: Research and Practice*, 49(3), 193-204.  
DOI: <https://doi.org/10.1037/pro0000192>
- Lee, S. A. (2020). Coronavirus Anxiety Scale: A brief mental health screener for COVID-19 related anxiety. *Death Studies*, 44(7), 393-401.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/07481187.2020.1748481>
- Lemes, C. B., & Neto, J. O. (2017). Aplicações da psicoeducação no contexto da saúde. *Temas em Psicologia*, 25, 17-28.  
DOI: <https://doi.org/10.9788/tp2017.1-02>
- Magano, J., Vidal, D., Sousa, H., Pimienta, M., & Leite, Â. (2021). Validation and psychometric fear of COVID-19 scale (FCV-19S) and associations with travel, tourism and hospitality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 2-12. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18020427>
- Matos, M., Pinto-Gouveia, J., & Martins, S. (2011). O impacto traumático de experiências de vergonha: Estudo das propriedades psicométricas da versão portuguesa da Impact of Event Scale-Revised. *Psychologica*, 54, 413-438.  
DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-8606\\_54\\_16](https://doi.org/10.14195/1647-8606_54_16)
- OPP - ORDEM DO PSICÓLOGOS PORTUGUESES (2019). *Linhas de orientação para a prática profissional: Prestação de serviços de psicologia mediados por Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC)*. URL: [https://www.ordemdospsicologos.pt/ficheiros/documentos/guidelines\\_opp\\_psicologia\\_ehealth.pdf](https://www.ordemdospsicologos.pt/ficheiros/documentos/guidelines_opp_psicologia_ehealth.pdf)
- OPP - ORDEM DO PSICÓLOGOS PORTUGUESES (2020a). *Guia de orientação para linha de atendimento telefónico em fase pandémica COVID-19*. URL: [https://www.ordemdospsicologos.pt/ficheiros/documentos/doc\\_apoio\\_pratica\\_atendimento\\_telefonico.pdf](https://www.ordemdospsicologos.pt/ficheiros/documentos/doc_apoio_pratica_atendimento_telefonico.pdf)
- OPP - ORDEM DO PSICÓLOGOS PORTUGUESES (2020b). *Intervenção psicológica à distância durante a pandemia COVID-19*. URL: [https://www.ordemdospsicologos.pt/ficheiros/documentos/intervena\\_aao\\_psicologica\\_distancia\\_durante\\_pandemicovid19.pdf](https://www.ordemdospsicologos.pt/ficheiros/documentos/intervena_aao_psicologica_distancia_durante_pandemicovid19.pdf)
- OPP - ORDEM DO PSICÓLOGOS PORTUGUESES (2020c). *Os psicólogos em saúde pública no contexto da pandemia COVID-19 (relevância e recomendações para a intervenção)*. URL: [https://www.ordemdospsicologos.pt/ficheiros/documentos/psicologos\\_saudepublica.pdf](https://www.ordemdospsicologos.pt/ficheiros/documentos/psicologos_saudepublica.pdf)

- Pais-Ribeiro, J. L., & Rodrigues, A. P. (2004). Questões acerca do coping: A propósito do estudo de adaptação do Brief COPE. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 5, 3-15.
- Patrão, I., & Leal, I. (2019). *Intervenção em ciberpsicologia*. PACTOR.
- Petrie, K., Milligan-Saville, J., Gayed, A., Deady, M., Phelps, A., Dell, L., Forbes, D., Bryant, R. A., Calvo, R. A., Glozier, N., & Harvey, S. B. (2018). Prevalence of PTSD and common mental disorders amongst ambulance personnel: A systematic review and meta-analysis. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 53, 897-909. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00127-018-1539-5>
- Portero de la Cruz, S., Cebrino, J., Herruzo, J., & Vaquero-Abellán, M. (2020). A multicenter study into burnout, perceived stress, job satisfaction, coping strategies, and general health among emergency department nursing staff. *Journal of Clinical Medicine*, 9(4), e1007. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm9041007>
- Pouwer, F., Snoek, F. J., Van Der Ploeg, H. M., Adèr, H. J., & Heine, R. J. (2000). The Well-Being Questionnaire: Evidence for a three-factor structure with 12 items (W-BQ12). *Psychological Medicine*, 30(2), 455-462. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0033291700001719>
- Que, J., Shi, L., Deng, J., Liu, J., Zhang, L., Wu, S., Gong, Y., Huang, W., Yuan, K., Yan, W., Sun, Y., Ran, M., Bao, Y., & Lu, L. (2020). Psychological impact of the COVID-19 pandemic on healthcare workers: A cross-sectional study in China. *General Psychiatry*, 33(3), e100259. DOI: <https://doi.org/10.1136/gpsych-2020-100259>
- Queirós, C., & Passos, F. (2018). A recuperação emocional e o apoio psicológico às vítimas. In L. Lourenço (Ed.), *Riscos e crises: Da teoria à plena manifestação* (pp. 453-473). Imprensa da Universidade de Coimbra. DOI: <https://doi.org/10.14195/978-989-26-1697-1>
- Riva, G., Mantovani, F., & Wiederhold, B. K. (2020). Positive technology and COVID-19. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(9), 581-587. DOI: <https://doi.org/10.1089/cyber.2020.29194.gri>
- Ross, R. R., & Altmaier, E. M. (1994). *Intervention in occupational stress: A handbook of counselling for stress at work*. Sage Publications, Inc.
- Shugart, J. M. (2017). Utilizing the emergency responder health monitoring and surveillance system to prepare for and respond to emergencies. *Journal of Environmental Health*, 80(4), 44-46. DOI: <https://www.cdc.gov/nceh/ehs/docs/jeh/2017/nov-erhms.pdf>
- Si, M., Su, X., Jiang, Y., Wang, W., Gu, X., Ma, L., Li, J., Zhang, S., Ren, Z., Ren, R., Liu, Y., & Qiao, Y. (2020). The psychological impact of COVID-19 on medical care workers in China. *Infectious Diseases of Poverty*, 9, 113-126. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-26661/v1>
- Silva, S., Moreira, H., Pinto, S., & Canavarro, M. (2009). Cancro do mama e desenvolvimento pessoal e relacional: Estudo das características psicométricas do Inventário de Desenvolvimento Pós-Traumático (Post-Traumatic Growth Inventory) numa amostra de mulheres da população Portuguesa. *Revista Iberoamericana de Diagnostico y Evaluacion Psicologica*, 28, 105-33.
- Sinval, J., Queirós, C., Pasian, S., & Marôco, J. (2019). Transcultural adaptation of the Oldenburg Burnout Inventory (OLBI) for Brazil and Portugal. *Frontiers in Psychology*, 10(338), 1-28. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00338>
- Straud, C., Henderson, S. N., Vega, L., Black, R., & Van Hasselt, V. (2018). Resiliency and posttraumatic stress symptoms in firefighter paramedics: The mediating role of depression, anxiety, and sleep. *Traumatology*, 24, 140-147. DOI: <https://doi.org/10.1037/trm0000142>
- Talkovsky, A. M., & Lang, A. J. (2017). Meditation-based approaches in the treatment of PTSD. *PTSD Research Quarterly*, 28(2), 1-10. URL: [https://www.ptsd.va.gov/publications/rq\\_docs/V28N2.pdf](https://www.ptsd.va.gov/publications/rq_docs/V28N2.pdf)
- Tavares, A. I. (2018). EHealth, ICT and its relationship with self-reported health outcomes in the EU countries. *International Journal of Medical Informatics*, 112, 104-113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.01.014>
- Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (1996). The Post-Traumatic Growth Inventory: Measuring the positive legacy of trauma. *Journal of Traumatic Stress*, 9, 455-471. DOI: <https://doi.org/10.1002/jts.2490090305>
- Torres, A., Monteiro, S., Pereira, A., & Albuquerque, E. (2016). Reliability and validity of the PHQ-9 in Portuguese women with breast cancer. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 2016, 411-423. DOI: <https://doi.org/10.15405/epsbs.2016.07.02.39>
- Trigo, M., Canudo, N., Branco, F., & Silva, D. (2010). Estudo das propriedades psicométricas da Perceived Stress Scale (PSS) na população portuguesa. *Psychologica*, 53, 353-378. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-8606\\_53\\_17](https://doi.org/10.14195/1647-8606_53_17)
- Trumello, C., Bramanti, S. M., Ballarotto, G., Candelori, C., Cerniglia, L., Cimino, S., Crudele, M., Lombardi, L., Pignataro, S., Viceconti, M. L., & Babore, A. (2020). Psychological adjustment of healthcare workers in Italy during the COVID-19 pandemic: Differences in stress, anxiety, depression, burnout, secondary trauma, and compassion satisfaction between frontline and non-frontline professionals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), Article e8358. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17228358>

- Ulrich, P. M., & Lutgendorf, S. K. (2002). Journaling about stressful events: Effects of cognitive processing and emotional expression. *Annals of Behavioral Medicine*, 24, 244-250.  
DOI: [https://doi.org/10.1207/s15324796abm2403\\_10](https://doi.org/10.1207/s15324796abm2403_10)
- Vara, N., & Queirós, C. (2018). Contributos da investigação sobre bombeiros: o papel do apoio psicológico em situações potencialmente traumáticas. In L. Lourenço (Ed.), *Educação para a redução dos riscos* (pp. 47-67). RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança.  
DOI: [https://doi.org/10-34037/978-989-54295-1-6\\_2](https://doi.org/10-34037/978-989-54295-1-6_2)
- Vaz, F. M., Martins, C., & Martins, E. C. (2014). Diferenciação emocional e regulação emocional em adultos portugueses. *Psicologia*, 22(2), 123-135.  
DOI: <https://doi.org/10.17575/rpsicol.v22i2.350>
- Weiss, D. S., & Marmar, C. R. (1997). The Impact of Event Scale-Revised. In J. P. Wilson, & T. M. Keane (Eds.), *Assessing psychological trauma and ptsd* (pp. 399-411). Guilford Press.
- Wessely, S., Bryant, R. A., Greenberg, N., Earnshaw, M., Sharpley, J., & Hughes, J. H. (2008). Does psychoeducation help prevent post traumatic psychological distress? *Psychiatry: Interpersonal and Biological Processes*, 71(4), 287-302.  
DOI: <https://doi.org/10.1521/psyc.2008.71.4.287>
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION (2005). *Promoting mental health: Concepts, emerging evidence practice (Summary report)*. WHO Press. URL: [https://www.who.int/mental\\_health/publications/promoting\\_mh\\_2005/en/](https://www.who.int/mental_health/publications/promoting_mh_2005/en/)
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION (2013). *Psychological first aid: Facilitator's manual for orienting field workers*. WHO Press. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/102380>
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION (2020, March 11). WHO director-general's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 march 2020. URL: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
- Wiederhold, B. K. (2020). Turning to faith and technology during the coronavirus disease 2019 crisis. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(8), 503-504.  
DOI: <https://doi.org/10.1089/cyber.2020.29191.bkw>
- Williams, M., & Penman, D. (2019). *Mindfulness: Atenção plena (17th ed)*. Lua de Papel.
- Wyche, K. F., Pfefferbaum, R. L., Pfefferbaum, B., Norris, F. H., Wisniewski, D., & Younger, H. (2011). Exploring community resilience in workforce communities of first responders serving Katrina survivors. *American Journal of Orthopsychiatry*, 81(1), 18-30.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1939-0025.2010.01068.x>
- Xu, Z., Huang, F., Kösters, M., Staiger, T., Becker, T., Thornicroft, G., & Rüsch, N. (2018). Effectiveness of interventions to promote help-seeking for mental health problems: Systematic review and meta-analysis. *Psychological Medicine*, 48(16), 2658-2667.  
DOI: <https://doi.org/10.1017/s0033291718001265>
- Yahaya, S. N., Wahab, S. F. A., Yusoff, M. S. B., Yasin, M. A. M., & Rahman, M. A. A. (2018). Prevalence and associated factors of stress, anxiety and depression among emergency medical officers in Malaysian hospitals. *World Journal of Emergency Medicine*, 9(3), 178-188.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2018.03.003>
- Zhang, W., Wang, K., Yin, L., Zhao, W., Xue, Q., Peng, M., Min, B., Tian, Q., Leng, H., Du, J., Chang, H., Yang, Y., Li, W., Shangguan, F., Yan, T., Dong, H., Han, Y., Wang, Y., Cosci, F., & Wang, H. (2020). Mental health and psychosocial problems of medical health workers during the COVID-19 epidemic in China. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 89(4), 242-250. DOI: <https://doi.org/10.1159/000507639>

(Página deixada propositadamente em branco)



PLANO DE PREPARAÇÃO DAS COMUNIDADES EXPOSTAS A RISCO TECNOLÓGICO\*

PREPAREDNESS PLAN FOR COMMUNITIES EXPOSED TO TECHNOLOGY RISK

141

Jacques Lolive

Université de Grenoble, Laboratório PACTE, CNRS (France)

[jacques.lolive@umrpacte.fr](mailto:jacques.lolive@umrpacte.fr)

Cintia Okamura

Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental, CETESB (Brasil)

[cokamura@sp.gov.br](mailto:cokamura@sp.gov.br)

RESUMO

O processo rápido e às vezes desordenado de expansão urbana tem aproximado fisicamente indústrias e população aumentando a probabilidade de exposição das pessoas a grandes acidentes tecnológicos. Alguns acontecimentos testemunham como as catástrofes que ocorreram em Seveso na Itália (1976), em Bhopal na Índia (1984), Vila Socó em Cubatão (1984) e, mais recentemente, em Alemoa, Santos (2015) e Beirute no Líbano (2020). Tal contexto mostra a necessidade de procedimentos que contemplem a definição de estratégias de intervenção, de gestão da informação e de mobilização da população nessas situações. Apresentaremos a norma publicada em setembro de 2021 concebida pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - órgão governamental paulista, destinada a orientar os empreendimentos na elaboração do “Plano de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico (PPC)” a fim de preparar a comunidade local para situações de acidente tecnológico grave e, em particular, treiná-la para uma resposta adequada da população, de forma rápida, calma e ordeira.

**Palavras-chave:** Riscos tecnológicos, preparação, processo participativo.

ABSTRACT

The rapid and sometimes disorderly process of urban sprawl has brought industries and population physically nearer to one another, thus increasing the likelihood of people being exposed to major technological accidents. Some events bear witness to this, such as the disasters that occurred in Seveso in Italy (1976), in Bhopal in India (1984), Vila Socó in Cubatão (1984), and more recently in Alemoa, Santos (2015) and Beirut in Lebanon (2020). This context shows the need for procedures that include the definition of intervention strategies, information management, and mobilization of the population in these situations. We therefore present in this article a standard published in September 2021, designed by CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, a São Paulo government agency, designed to guide initiatives when drafting the “Plan for the Preparation of Communities Exposed to Technological Risk (PPC)”. The goal is to prepare the local community for situations of serious technological accident and, in particular, to train it so that people can respond appropriately in a quick, calm and orderly manner.

**Keywords:** Technological risks, preparation, participatory process.

\* O texto desta nota corresponde a uma comunicação apresentada no V Congresso Internacional de Riscos, tendo sido submetido em 31-12-2020, sujeito a revisão por pares a 10-03-2021 e aceite para publicação em 29-04-2021. Os dois autores têm contribuição equivalente na elaboração desta nota.

Esta Nota é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

A desordenada e acelerada expansão urbana mundial tem aproximado espacialmente empreendimentos e população, gerando aglomeração humana e adensamento de determinadas áreas, contribuindo para ampliar a possibilidade de exposição da população a riscos tecnológicos, agravando as consequências decorrentes de um eventual acidente de origem química. Alguns acontecimentos testemunham como as catástrofes que ocorreram em Seveso na Itália (1976), em Bhopal na Índia (1984), Vila Soco em Cubatão (1984) e, mais recentemente, em Alemoa, Santos (2015) e Beirute no Líbano (2020).

Tal contexto mostra a necessidade de procedimentos que contemplem a definição de estratégias de intervenção, de gestão da informação e de mobilização da população nessas situações. É o caso do Estado de São Paulo no Brasil, onde, se a preparação no seio das empresas, em particular o treinamento dos funcionários, é realizada no âmbito do Plano de Acção de Emergência (PAE), por outro lado, nada estava previsto para a preparação das populações expostas. Por isso, apresentamos neste artigo uma norma publicada em setembro de 2021, concebida pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - órgão governamental paulista, destinado a orientar os empreendimentos na elaboração do “Plano de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico (PPC)” a fim de preparar a comunidade local para situações de acidente tecnológico grave e, em particular, treiná-la para uma resposta adequada, de forma rápida, calma e ordeira.

Este artigo compõe-se de três partes: 1) Apresentação da problemática que orientou a elaboração da Norma PPC pela equipe da pesquisa (“Problemática”); 2) Apresentação geral da Norma PPC (“Descrição do Plano de Preparação das Comunidades”); 3) Descrição das diferentes etapas para a implementação da Norma PPC (“As Etapas da Implementação do PPC”).

Os capítulos 2 e 3 combinam a descrição factual de uma norma administrativa com comentários inspirados na problemática da pesquisa (apresentada no capítulo 1) que guiou a elaboração da Norma PPC.

## Problemática

A Norma PPC foi produto da operacionalização dos resultados de uma pesquisa em ciências sociais « Da Comunicação de Riscos à Cultura de Risco: construção de instrumentos e métodos para empoderar populações em situações de risco ambiental » conduzida pela CETESB, em parceria com o CNRS (Centro Nacional da Pesquisa Científica) da França e a USP (Universidade de São Paulo), financiada pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). A pesquisa teve como objetivo experimentar diferentes métodos qualitativos para engajar a participação das

populações expostas na comunicação e gestão de riscos. Duas áreas piloto foram escolhidas, o Condomínio Residencial Barão de Mauá, uma área contaminada crítica, localizado na cidade de Mauá, a 30 km da cidade de São Paulo, Brasil, composto por 54 edifícios ocupados por aproximadamente 7.000 pessoas, implementado em 1996 em uma área contaminada por compostos orgânicos e inorgânicos, incluindo metano, benzeno, clorobenzeno, trimetilbenzeno e decano. A consciência da contaminação veio à tona devido a uma explosão, provavelmente causada por metano, que ocorreu em abril de 2000, durante a manutenção de uma bomba em um dos reservatórios de água subterrâneo instalado no condomínio, que matou um trabalhador e queimou gravemente outro. Desde então, um processo judicial está em curso, mas se arrasta, e os moradores do condomínio estão expostos a um duplo risco: de contaminação por agentes cancerígenos e de explosão devido ao metano. Outra área piloto refere-se ao maior terminal de petróleo da América Latina, conhecido por TEBAR - Terminal Almirante Barroso, que recebe cerca de 50% de todo o petróleo que chega ao país, localizado na cidade de São Sebastião, com 81.718 habitantes (IBGE 2014), litoral norte (Estado de São Paulo), a 200 quilômetros ao leste da cidade de São Paulo. Este enorme terminal, propriedade da empresa PETROBRAS, possui enormes tanques que compartilham o espaço com três distritos residenciais: Vila Amélia, Porto Grande, Topolandia, e o centro histórico e centro comercial da cidade.

Sabemos que a operacionalização de uma pesquisa não tem uma boa reputação nas ciências sociais, pois é frequentemente confundida com a sua instrumentalização pelos políticos ou pelas empresas. Do nosso ponto de vista, isto resulta de uma confusão entre duas problemáticas diferentes, a da aceitabilidade social que não trataremos neste artigo e a da aplicabilidade dos resultados das pesquisas em ciências sociais, que constitui o desafio específico da elaboração da Norma PPC. Desta forma, nos próximos itens, vamos descrever os caminhos trilhados para a transformação dos resultados da pesquisa em políticas públicas aplicáveis, o que para nós é de fundamental importância partindo da postura adotada pela equipe de pesquisa na qual a produção de conhecimento científico faz sentido se estiver associado à possibilidade de transformação da realidade.

## *Uma postura de pesquisa pragmática*

Para justificar o fato de que uma pesquisa em ciências sociais pode transformar uma política pública sem perder seu conteúdo científico, adotamos uma postura pragmática de pesquisa inspirada no filósofo americano John Dewey (2010) e nos comentários da filósofa francesa Joëlle Zask (2000). Para John Dewey, as ciências sociais são os parceiros privilegiados dos projetos de reforma, as quais fornecem, através de investigações, os conhecimentos em

que tais projetos deverão se apoiar. A investigação social é necessária para resolver ou tentar resolver uma situação problemática, conflito ou antagonismo. Para Dewey, o conflito é produzido por consequências não intencionais de atividades humanas, cujo impacto afeta aqueles não diretamente interessados pelas atividades em questão. Para resolver um determinado conflito é necessário, portanto, observar as atividades e as suas consequências e é neste nível que intervém a investigação social que permite fornecer às pessoas afetadas pelo impacto das atividades sociais o material necessário para que elas possam identificar as causas da sua espoliação (pois essas causas nem sempre são compreendidas pelo senso comum devido a complexidade das sociedades contemporâneas), formular o seu interesse, exigir uma intervenção governamental em seu favor. Se tomarmos o exemplo dos riscos, essa dificuldade em definir as relações entre uma atividade perigosa e suas consequências pode ser explicada por três causas. Em primeiro lugar, a maioria dos riscos são produtos de uma ciência técnica e matematizada que não se baseia na experiência ouvida no sentido de apreensão sensível do indivíduo. Portanto, eles são invisíveis, imperceptíveis, difíceis de decifrar sem instrumentação científica e metrologia. Depois, as percepções individuais ou coletivas de risco são profundamente transformadas pelo tratamento da mídia que as torna visíveis. Sem a cobertura da mídia, a maioria das consequências são percebidas apenas individualmente e passam despercebidas. Finalmente, os indivíduos e grupos sociais são particularmente sensíveis aos efeitos colaterais, consequências indiretas do risco, que só podem ocorrer após um longo período de tempo e exigem uma análise específica para estabelecer a relação com a atividade. Dewey qualifica como público esse grupo de pessoas afetadas que só será capaz de se organizar quando a investigação social lhes fornecer o conhecimento das condições de sua criação e quando puderem formular planos de reforma com base nisso, a fim de solicitar ao Estado a regulação das consequências das atividades perturbadoras. Apoiando-se nessa abordagem, nossa pesquisa sobre risco permitiu sensibilizar os moradores dos bairros expostos das duas áreas piloto em que trabalhamos, mas não permitiu a realização integral desta perspectiva de Dewey na qual o público se torna uma comunidade política capaz de agir em suas próprias determinações; no entanto, esta exigência participativa inspirou a elaboração de uma norma como veremos mais adiante (veja infra item “Organizar a comunidade”).

#### *Um processo de inovação institucional*

Como operacionalizar os resultados da pesquisa a fim de traduzi-los em uma norma administrativa a ser implementada pela CETESB? Nosso objetivo é enriquecer a gestão pública de risco para que ela se inspire nos métodos, análises e problemáticas das ciências sociais,

de modo a torná-la mais aberta ao meio antrópico e aos seus habitantes, o que pressupõe uma consolidação do seu caráter participativo. Adotamos uma abordagem pragmática complementar inspirada na sociologia da inovação (Latour 1992) considerando a norma PPC como um projeto “frágil” que deve necessariamente ser fortalecido e redefinido para interessar aliados. Este processo de inovação institucional combina as competências do pesquisador com as da administração e obedece a vários requisitos dos quais vamos apresentar os principais.

O primeiro, refere-se a trabalhar internamente à CETESB para promover transformações, fato pela qual a pesquisa está sendo coordenada pela CETESB e associa pesquisadores acadêmicos e profissionais de ciências humanas e sociais dessa companhia. Uma etapa essencial nesta aproximação foi a constituição de um grupo de trabalho, que reúne membros das diferentes direções da CETESB, encarregado de acompanhar e controlar o trabalho da equipe de pesquisa. Em uma situação de “controle” como esta, um pesquisador acadêmico poderia queixar-se da restrição da sua liberdade, mas aconteceu o contrário, pois implicamos responsáveis por vezes reticentes ao processo, limitados pelo respeito do formalismo administrativo. Verificou-se que apenas trabalhar internamente à CETESB não era suficiente, desta forma, a norma PPC foi apoiada em procedimentos já existentes e legítimos, como a Norma Técnica CETESB P4.261 - Risco de Acidente de Origem Tecnológica - que define o Estudo de Análise de Risco. A Norma PPC foi utilizada para atender às demandas de nossos “aliados” dentro da CETESB. Assim, o Setor de Avaliação de Riscos Tecnológicos (IPER/CETESB) encarregado do controle da aplicação da Norma P4.261 utilizou nossos argumentos para fortalecer seu controle sobre empresas geradoras de risco.

O segundo requisito refere-se a utilizar uma linguagem acessível aos “engenheiros” e, para tanto, há uma cooperação com alguns deles, mais receptivos ao nosso trabalho, para formalizar, tanto quanto possível, os dados qualitativos coletados na pesquisa FAPESP de modo a torná-los operacionais, ou seja, disponibilizá-los para a tomada de decisão.

Também foram utilizadas pequenas ferramentas burocráticas aparentemente irrisórias, mas cuja eficácia é grande. Em primeiro lugar, o roteiro a que podemos chamar também de um manual de instruções que orienta, passo a passo, os funcionários da CETESB e os responsáveis das empresas que geram riscos, na implementação da norma. Tal roteiro tem uma aparência banal, mas é uma ferramenta poderosa para começar a modificar a cultura empresarial da CETESB, majoritariamente dominada por “engenheiros” bastante relutantes em relação às ciências sociais e à participação. Desta forma, no lugar de promover um debate incerto em termos de valores, propomos “receitas” para criar hábitos virtuosos no corpo técnico da CETESB.

Outra ferramenta burocrática muito eficaz refere-se aos pareceres técnicos que emitem avaliações e exigências às empresas que solicitam ou renovam licença ambiental. Assim, os requisitos formulados às empresas pelos parceiros do Setor de Avaliação de Riscos Tecnológicos integram, além do controle de riscos, os relativos ao cumprimento de nossa norma PPC. Esta colaboração faz com que a nossa inovação pareça um mero prolongamento das normas existentes e, por conseguinte, favorece a sua aceitação. Assim, nota-se, progressivamente, a introdução da norma PPC na paisagem administrativa, mesmo antes dela ser definitivamente adotada pela CETESB. Pode-se analisar este processo como uma forma de “irreversibilização” progressiva.

Por fim, outras oportunidades, por vezes dolorosas, surgiram para legitimar o nosso projeto. Como persuadir os funcionários menos receptivos da CETESB de que são ineficientes, em alguns casos, as concepções tecnocráticas que evitam tanto quanto possível as interações cognitivas com as populações? Infelizmente tivemos que nos apoiar nos acontecimentos catastróficos, como as catástrofes de Mariana e Brumadinho, para convencer a empresa da necessidade da interação com a população. Nesta ocasião, alteramos o nome do projeto de norma, de comunicação participativa do risco para norma de preparação das comunidades expostas aos riscos tecnológicos. Não se trata de uma simples mudança de nome, mas esta passagem - da comunicação à preparação - retrata a passagem de um projeto que expressa o estado das coisas (quais são os critérios para uma boa comunicação?) para um projeto que expressa uma ação para transformar o estado das coisas (como preparar as comunidades para situações de risco tecnológico?). Essa mudança de perspectiva se ajusta melhor aos eventos atuais e melhora a compreensão do projeto pelos engenheiros e líderes empresariais

O quinto requisito trata do trabalho de “manutenção” que apoia a inovação institucional. A implementação da nova norma é baseada em todo um trabalho de capacitação dos funcionários da CETESB, das consultorias e dos executivos das empresas.

Assim, nosso exercício de inovação institucional não se baseia em debates sobre as principais opções de políticas públicas. Em vez disto, mobiliza competências e ferramentas regulatórias prosaicas e fala mais sobre transformar receitas do que convencer nossos parceiros sobre a necessidade de novos valores.

### **Descrição do Plano de Preparação das Comunidades**

#### *O que é o PPC?*

O “Plano de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico” também chamado de “Plano de Preparação das Comunidades” e “PPC” é uma norma - Nor-

ma Técnica CETESB P4.003 – publicada em setembro de 2021, que será implementada pela CETESB, a Agência do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

**Definição:** a preparação das comunidades expostas a risco tecnológico deve ser entendida como um processo de conhecimento das atividades do empreendimento, da comunidade, seja de seu meio físico, biótico e antrópico, um processo formulador de um plano de preparação que tem que ser participativo, estimulador da conscientização dessas comunidades, de melhoria e ampliação dos canais de comunicação, capacitação e treinamento das comunidades e de agentes públicos, que, quando colocado em prática, possibilite uma resposta adequada da população, de forma rápida, calma e ordeira.

**Escopo:** esta Norma trata da elaboração participativa, capacitação das partes interessadas e implantação na prática do Plano de Preparação das Comunidades, com o propósito de reduzir danos à vida e efeitos adversos à saúde da população afetada quando da ocorrência de liberação acidental de substâncias químicas de interesse manipuladas, produzidas e/ou armazenadas em empreendimentos industriais, bases, terminais, entre outros.

As substâncias químicas de interesse são as inflamáveis e/ou tóxicas, nos estados líquido ou gasoso, classificadas de acordo com os itens 6.1.1.1 e 6.1.1.2 da Norma Técnica CETESB P4.261 - Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência - ou aquelas com perigos diferenciados como, por exemplo, pós, peróxidos, oxidantes, explosivos e reativos, quando estudados previamente quanto aos aspectos de risco tecnológico.

Em relação ao método para tomada de decisão quanto à necessidade de elaboração do Plano de Preparação das Comunidades: o Setor de Avaliação de Riscos Tecnológicos (IPER/CETESB) e o Setor de Atendimento a Emergências (EEEQ/CETESB) irão definir caso a caso qual empreendimento deverá elaborar o PPC.

No que se refere à caracterização resumida dos empreendimentos que devem elaborar o PPC, a norma aplica-se principalmente às grandes empresas que poderiam gerar riscos tecnológicos importantes (por exemplo terminais, polos químicos, siderúrgicos e petroquímicos) mas também empresas menores que também são fontes de riscos tecnológicos significativos (por exemplo empresas que usam GLP). A maior parte destas empresas já são objeto de um estudo de análise de riscos (EAR), cuja realização é definida pela norma P4.261

**Comentário:** a Norma PPC é uma inovação institucional, um projeto frágil que deve apoiar-se em procedimentos mais legítimos já existentes e controlados por “aliados”. É por isso que a Norma PPC se baseia numa outra norma

que funciona há vários anos, a Norma Técnica CETESB P4.261 - Risco de Acidente de Origem Tecnológica - de responsabilidade do Setor de Avaliação de Riscos Tecnológicos (IPER/ CETESB), um dos nossos principais parceiros na CETESB.

*O que é o PPC em comparação com outras regulamentações?*

É importante esclarecer que o PPC não é similar ao “Plano de Ação de Emergência - PAE” definido na norma CETESB P4.261, que estabelece ações rápidas e eficazes em caso de emergência visando minimizar impactos. O PPC deve complementar o PAE e colaborar com a eficiência do mesmo, introduzindo ações de médio e longo prazo junto à comunidade, como, por exemplo, a capacitação e o treinamento, preparando as partes interessadas para situações de perigo; deve, ainda, enriquecer as operações já existentes e realizadas pelo empreendimento, compartilhando e integrando planos e ações realizados por prefeituras, Defesa Civil, CETESB, brigadas de bombeiros ou outras equipes semelhantes como parte de uma resposta à emergência.

O PPC deve também complementar o “Plano de Comunicação de Risco” pois, além da informação sobre o risco, deve privilegiar as informações sobre os perigos e vulnerabilidades, incluindo ações de capacitação e treinamento da comunidade local e de prevenção a ser compartilhada com vários agentes públicos e privados.

**Comentário:** a Norma PPC deve encontrar o seu lugar na paisagem administrativa existente: por isso o PPC é complementar, ou seja, destina-se a enriquecer os procedimentos já existentes (PAE e PCR).

*Como funciona o PPC?*

O ator essencial é a empresa fonte de riscos que é responsável pelo desenvolvimento do PPC com o apoio das instituições concernidas nos casos de emergência. O objetivo principal do PPC é preparar a comunidade para situações de acidente tecnológico grave ou desastre, e, em particular, treiná-la para uma evacuação completa ou uma condução ao abrigo de forma rápida calma e ordeira. A norma prevê dois meios para atingir este objetivo: parceria e participação.

Em primeiro lugar, um Fórum das Instituições deverá ser implementado, composto pelos representantes das instituições públicas (instituições governamentais e não-governamentais, responsáveis pela saúde e proteção ambiental, entidades de resposta a emergências, unidades de defesa militar e de defesa civil, entre outros) que serão convidados pela empresa responsável. Trata-se de uma estrutura de parceria para promover diálogo interinstitucional entre a empresa responsável e as instituições públicas e entre as próprias instituições públicas.

Segundo, dialogar com as comunidades localizadas no entorno dos empreendimentos, mesmo com aquelas mais distantes, mas sujeitas a eventos catastróficos que possam colocar em risco sua integridade, é um dos requisitos indispensáveis para levar conhecimento e preparar as pessoas para eventuais desastres. Esta interação e troca de informações entre as partes interessadas (especialistas e a comunidade) possibilita enriquecer as ações de prevenção e preparação que serão definidas por autoridades e empresa após uma pesquisa sobre essa comunidade, seus habitantes, e a estrutura dos bairros afetados. O PPC será efetivo se elaborado com diálogo, troca de informação, participação e construção de confiança recíproca. O Fórum dos Moradores será o principal interlocutor da empresa responsável e das instituições. Composto pelos representantes dos moradores e líderes comunitários, o Fórum dos Moradores será a estrutura de participação para envolver a comunidade no PPC.

**Comentário:** A empresa é responsável pelo desenvolvimento do PPC, mas não está sozinha. Contará com o apoio do Fórum das Instituições, que reúne as administrações públicas responsáveis pela gestão de riscos e emergências de forma a organizá-las para uma gestão integrada de riscos. Também beneficiará do diálogo com o Fórum de Moradores, cujos saberes locais enriquecerão o desenvolvimento do PPC.

### As Etapas da Implementação do PPC

As etapas da implementação do PPC são as seguintes:

1. Constituir um fórum das instituições para promover um diálogo interinstitucional e para acompanhar o trabalho do empreendimento responsável pelo risco;
2. Realizar um diagnóstico do meio antrópico, baseado nas ciências sociais, para conhecer a comunidade exposta, suas vulnerabilidades e as pessoas-recursos;
3. Estimular a conscientização da comunidade através de ações que suscitem seu concernimento;
4. Criar um fórum da comunidade: um canal permanente de diálogo entre os moradores, o empreendimento e as instituições;
5. Capacitar e treinar regularmente a comunidade;
6. Simulações para concretizar e testar o PPC.

### Organizar as instituições

Esta etapa consiste em desenvolver o Fórum das Instituições, uma estrutura de parceria interinstitucional que acompanhará o trabalho da empresa responsável. O Fórum das Instituições é uma estrutura de parceria para promover um diálogo interinstitucional e a aproximação dos pontos de vistas de cada instituição setorial. Essa articulação deverá ser construída por meio de reuniões

preparatórias interinstitucionais, buscando ultrapassar visões/ações setoriais para promover uma gestão global, integrada e participativa de risco.

**Comentário:** como organizar o funcionamento integrado do Estado para a gestão do risco quando o seu funcionamento habitual é setorial, dividido entre diferentes instituições especializadas? Para articular estas instituições setoriais, é importante conhecer as diferentes posições das instituições, isto é, o que é importante para cada uma. Experimentamos o funcionamento do Fórum das Instituições em cada uma das duas áreas piloto do projeto de pesquisa. Nas primeiras sessões do Fórum ficou evidente as perspectivas e ações fechadas e setoriais de cada uma delas. Se cada instituição defende uma posição diferente é porque cada uma delas define a sua ação na sua própria esfera de atividade e competência e porque cada uma define as suas prioridades de acordo com as imperfeições de sua própria ação. Como cada uma age sobre uma parte da realidade, cada uma tem uma parte da verdade e propõe uma parte da solução. As instituições compreenderam que devem então dialogar para adicionar essas visões parciais e este é um dos objetivos do Fórum Interinstitucional. Observou-se que, após a expressão de críticas entre as instituições, consagradas às primeiras reuniões (como uma “lavagem de roupa suja”), um clima de confiança começou a se desenvolver no seio do fórum e os interlocutores passaram a expressar seus receios e dúvidas, bem como aceitar o ponto de vista do outro.

Nesta concepção, o Fórum das Instituições constitui um verdadeiro dispositivo de “palavra” (*palabre*) (Stengers, 2020), o que lhe permite articular as instituições em torno da gestão do risco. A palavra é uma técnica política tradicional usada por tribos africanas. Esta assembleia costumeira onde se discutem assuntos relativos à comunidade obedece a uma verdadeira jurisdição da palavra que permite ouvir as palavras dos outros como um dos aspectos da situação que deve ser respeitada, mesmo que se esteja preocupado com outro aspecto, e deixar que esses diferentes aspectos se misturem até para que se gere uma proposta comum que não pertence a ninguém, mas que depende da situação que enfrentam e que diz respeito a todos. Assim, a palavra visa produzir sensibilidades mútuas aos «modos de fazer importar». Na palavra, esses modos de fazer importar são diferentes, mas estão circulando.

*Realizar um diagnóstico do meio antrópico para conhecer a comunidade*

Esta etapa de Diagnóstico do Meio Antrópico (DMA) é fundamental, pois servirá de base para a elaboração posterior do PPC.

O meio antrópico é o meio ambiente biofísico “humanizado”, ou seja, transformado pelos seres

humanos para que eles possam viver, trabalhar ou exercer qualquer outra atividade. A área de risco é um meio antrópico transformado pela presença de um ou mais empreendimentos potencialmente perigosos quanto aos aspectos de risco tecnológico. Essa exposição ao perigo poderia afetar algumas atividades e tornar as populações mais vulneráveis.

O DMA vai analisar, utilizando os métodos das ciências humanas e sociais, este meio específico para extrair as informações de que o PPC necessita:

- Caracterização dos perigos da área de risco: conhecer os perigos a que a população está exposta e a probabilidade de fatalidade em caso de catástrofe, sendo necessário traduzir em uma linguagem acessível o conteúdo do Estudo de Análise de Riscos;
- História da área de risco: a história da área de risco permite conhecer as ações dos principais atores sociais (empresa, instituições, moradores mobilizados) e visa analisar e corrigir os eventuais erros no gerenciamento do risco que possam ter levado a um problema ou a uma situação de conflito ou mesmo para antecipar futuros problemas ou conflitos;
- Posicionamento das instituições e outras partes interessadas relativa à área de risco: este conhecimento permite avaliar o gerenciamento de risco considerado pelas instituições e possibilita buscar formas de gerenciamento mais integrado;
- Vulnerabilidades das populações e dos territórios: identificar e analisar os elementos mais vulneráveis da área de risco, isto é, pessoas, bens, atividades, infraestruturas estratégicas, entre outros, ameaçados por um evento perigoso ou que sejam suscetíveis de serem afetados ou danificados a fim de melhor conhecer que providências e ações deverão constar no PPC;
- Percepção de risco da população exposta: a coleta de dados sobre a percepção de risco da população irá definir, principalmente, a aceitabilidade ao risco desta população exposta – o conjunto de condições que tornam ou tornariam aceitável viver na área de exposição aos perigos – a fim de conhecer o que deve ser alterado para desenvolver a aceitabilidade.

Assim, o DMA possibilita informar a comunidade sobre os perigos a que está exposta nas áreas industriais - porque os perigos refletem melhor sua percepção de risco do que o conceito mais abstrato de risco - e sobre suas vulnerabilidades - como esses perigos podem afetar os diferentes membros da comunidade. Essas informações propiciarão a sensibilização da comunidade e seu envolvimento no PPC.

O DMA também possibilitará a coleta das informações necessárias:

- Para facilitar a evacuação ou a condução ao abrigo: levantar as pessoas e grupos vulneráveis: pessoas com pouca mobilidade (idosos, doentes, portadores de deficiência, entre outros), difíceis de evacuar (grupos em escolas, hospitais, creches, asilos, entre outros), pessoas pouco integradas com a comunidade local (trabalhadores pendulares, turistas), entre outros;
- Para facilitar a sensibilização: levantar pessoas-recursos e facilitadores das redes existentes na comunidade (aqueles que poderão ajudar no processo de comunicação e preparação da população), por exemplo: funcionários da empresa que moram no local, agentes comunitários de saúde, diretor de escola, padre e pastor, Núcleos de Defesa Civil (NUDEC), dentre outros.

**Comentário:** a comparação entre o EAR e o DMAn esclarece as diferenças entre os dois estudos. Primeiro, o estudo de análise de riscos (EAR) é baseado nas ciências exatas enquanto o diagnóstico do meio antrópico (DMAn) é baseado nas ciências sociais. Por conseguinte, o DMAn deverá apoiar-se nos dados fornecidos pelo EAR no que se refere aos seguintes itens: caracterizações do empreendimento e do seu entorno; identificação de perigos e consolidação das hipóteses acidentais, isto é uma grande parte de Análise Preliminar de Perigos (APP) para avaliar a exposição aos perigos das populações.

No entanto, a perspectiva do DMAn é muito diferente do EAR. O EAR adota uma abordagem probabilística centrada no risco, enquanto o DMAn, pelo contrário, se baseia na percepção do risco da população que tenta reabilitar porque a abordagem probabilística apresenta uma limitação importante, subestima a probabilidade de ocorrência do acidente catastrófico especialmente porque é reducionista. Assim, o estudo de análise de risco implementado no Estado de São Paulo, Brasil (conforme a norma técnica CETESB P4.261 - Riscos de acidentes de origem tecnológica) trata cada evento perigoso isoladamente, sem levar em consideração as articulações entre eles. Para analisar a catástrofe que muitas vezes corresponde a uma conjunção de eventos, calculará a probabilidade de uma conjunção de eventos independentes, em que a realização de um não influencia a realização do outro: quer A seja realizado ou não, isso não altera a Probabilidade de B se realizar. Para calcular a probabilidade de três eventos independentes A, B e C aplica-se a fórmula  $P(A \text{ e } B \text{ e } C) = P(A \cap B \cap C) = P(A) \times P(B) \times P(C) = P(A + B + C)$ . Se damos exemplos numéricos arbitrários em que  $P[A] = 10^{-3}$   $P[B] = 10^{-4}$  e  $P[C] = 10^{-3}$  (usar potências de 10 com expoentes negativos corresponde ao fato de que cada evento tem uma probabilidade baixa, quando o expoente (a) é negativo, então a potência de dez  $10^a$  corresponde a um número decimal escrito com o número 1 precedido por um número de zeros correspondente ao

número a, sendo o primeiro zero à esquerda da vírgula decimal. Alguns exemplos:

- $10^{-3}$  corresponde ao número 1 precedido por 3 zeros, então  $10^{-3} = 0,001$
- $10^{-5}$  corresponde ao número 1 precedido por 5 zeros, então  $10^{-5} = 0,00001$

a probabilidade da conjunção dos eventos A, B e C será  $10^{-3} \times 10^{-4} \times 10^{-4} = 10^{-10}$ ; podemos verificar que com este modo de cálculo, a probabilidade de ocorrência dessa catástrofe é sempre infinitesimal, assim, em nosso exemplo, a probabilidade de que a catástrofe ocorreria seria  $10^{-10}$  ou 0,0000000001 ou 1 possibilidade em 10 bilhões. O que é insignificante. Logo, a catástrofe não deveria acontecer, mas acontece. O raciocínio é distorcido porque a análise do risco não leva em consideração a interdependência de ocorrências perigosas. Em Fukushima, por exemplo, foi o sismo que desencadeou o tsunami que por sua vez vai desencadear o acidente industrial. Não podemos considerá-los como três eventos independentes, porque a ocorrência do primeiro reforça consideravelmente a probabilidade de ocorrência dos outros dois.

Esta crítica à abordagem probabilística do risco é partilhada pelas contestações dos moradores, em particular na França, que criticam a política de prevenção dos riscos industriais. O comparatismo é uma abordagem estimulante que utilizamos, facilitada pela cooperação franco-brasileira de longa duração, no centro de nossa pesquisa, que permite levar em conta as diferenças de cultura política entre os dois países. Assim, o Plano Francês de Prevenção de Riscos Tecnológicos (PPRT) é uma fonte de inspiração para a nossa própria norma. O PPRT foi desenvolvido após o desastre do AZF. A fábrica da AZF em Toulouse foi destruída em 21 de setembro de 2001 pela explosão de um estoque de nitrato de amônia, causando a morte de trinta e uma pessoas e dois mil e quinhentos feridos, além de graves danos materiais. Esse desastre destacou as deficiências da prevenção e a necessidade de maior participação dos moradores vizinhos do estabelecimento perigoso. No novo sistema, os moradores estão representados nas Comissões Locais de Informação e Concertação (CLIC), que são regularmente informadas durante a preparação do PPRT e opinam sobre o regulamento do PPRT. Além disso, o PPRT oferece uma abordagem territorial dos riscos industriais que enfatiza os interesses colocados por entidades vulneráveis (populações, habitação, equipamentos etc.). Portanto, as semelhanças são fortes com a nossa norma PPC, no entanto, os esforços que estão sendo empregados para a norma PPC estão sendo feitos utilizando as ciências humanas e sociais para estabelecer o diagnóstico do meio antrópico, o que não foi feito no PPRT francês. Diante destes fatos, é isso que motiva o nosso interesse na percepção de risco dos moradores e a prioridade que

damos aos perigos sobre os riscos. Conhecer os perigos a que a população está exposta facilita a comunicação com esta, cuja percepção espontânea de risco se baseia mais no perigo do que na probabilidade de ocorrência (risco), sendo necessário traduzir em uma linguagem acessível os estudos de análise de risco. Essa posição é confirmada pelas análises das mobilizações de moradores contra os PPRTs, realizadas por nosso colega Emmanuel Martinais.

Para as associações que criticam a elaboração e a aplicação dos planos de prevenção dos riscos tecnológicos: *“A abordagem probabilística com base na prevenção permite afastar fenômenos perigosos, potencialmente muito graves, com o fundamento de que foram criados dispositivos técnicos de segurança para reduzir a sua probabilidade de ocorrência. Finalmente, deixa inalterados os perigos mais importantes que seria necessário reduzir na fonte”* (Martinais, 2015, p. 27) diminuindo, por exemplo, a quantidade de substâncias perigosas armazenadas nos reservatórios, deslocando as unidades de armazenagem instaladas demasiadamente perto das habitações vizinhas ou confinando-as em recintos de concreto.

Assim, a percepção de risco da população, que leva a catástrofe a sério, propõe uma outra concepção da prevenção do risco baseada na redução do perigo na origem. Nesta perspectiva, o DMA n tenta reintroduzir a catástrofe nas reflexões do Fórum das Instituições, baseando-se nos efeitos dominó que tenta apreender de três maneiras diferentes.

Primeiro, avaliando os efeitos indiretos de um acidente sobre a segurança das pessoas, mesmo que se trate de um acidente de baixo impacto, por exemplo: bloqueio da zona perigosa, possibilidade de pânico que gere comportamentos que possam ampliar as consequências, violação do patrimônio (saques).

Depois, avaliando as possíveis consequências de um acidente sobre equipamentos de interesse coletivo localizados na área de risco (torres, transformadores e fios elétricos; central telefônica; antena de telefone celular; captação, reservatório e distribuição de água; dutos de gás e combustível; entre outros). O acidente poderia comprometer o fornecimento de energia elétrica, as redes de comunicação, as infraestruturas de transporte, as estações de bombeamento de água, entre outros.

Finalmente, avaliando as possíveis consequências de um acidente sobre a infraestrutura estratégica do território, ou seja, as infraestruturas que prestam serviços essenciais ao bom funcionamento do território (centros de decisão, centrais de distribuição de alimentos, unidades de tratamento e abastecimento de água, equipamentos médicos e de resgate, distribuição de energia elétrica, gás e combustíveis, infraestruturas de transporte, infraestrutura de telecomunicação e

informação). A importância desses serviços pode ser avaliada através da análise das possíveis consequências na interrupção dos mesmos. Essas consequências podem ser avaliadas em termos de “bloqueio territorial” ou “colapso urbano”. Os efeitos de um incidente desencadeador não se limitam ao disfuncionamento ou à paralisação de uma única infraestrutura, mas se difundem em relação a outras infraestruturas, com efeito de bola de neve ou efeito dominó.

A análise dessas vulnerabilidades territoriais permite avaliar as possíveis consequências de um evento perigoso grave ou um desastre, para a cidade ou para a região.

#### *Estimular a sensibilização da comunidade*

O primeiro passo, antes da constituição do Fórum dos Moradores, é sensibilizar os moradores na área de abrangência do risco se apoiando no Fórum das Instituições. Nesta fase de sensibilização prévia, a empresa responsável basear-se-á nas informações do Diagnóstico do Meio Antrópico para elaborar ações de sensibilização prévia que vão alertar a população sobre a possibilidade de um incidente grave ou até de uma catástrofe, que se distingue dos pequenos acidentes que podem ocorrer no dia-a-dia. Uma catástrofe marca uma ruptura no cotidiano e muda completamente a forma, estrutura, natureza, ritmo e fluidez dos lugares. Uma catástrofe é muito mais difícil de imaginar do que o acidente “ordinário/trivial”. É por isso que a sensibilização prévia será baseada em ações impressionantes, ou seja, ações que tenham capacidade de atingir a imaginação da população exposta e suscitar emoções desta comunidade, tornando consciente as suas vulnerabilidades para estimular o envolvimento no processo de preparação da comunidade para situações de riscos tecnológicos.

No entanto, elas também podem causar ansiedade entre a população. É por isso que as ações têm que ser contrabalançadas por informações sobre os meios de prevenção de risco e gestão de emergências implantados pela empresa, de forma completa, transparente, respeitosa, honesta, franca e competente, de maneira a estabelecer a confiança da comunidade.

**Comentário:** Para sensibilizar a comunidade exposta, propomos o uso de métodos que já experimentamos em nossa pesquisa. São métodos que dramatizam, encenam as catástrofes para despertar o “concernimento” (*concernement*) dos moradores (Brunet, 2008), ou seja, gerar a disponibilidade de ação. Por exemplo, o teatro-fórum permite a experiência imaginária da catástrofe. Esta é uma das experiências que motivaram a redação do parágrafo da Norma PPC consagrado às ações de sensibilização prévia. Experimentamos esse método em São Sebastião, a cidade que possui o maior terminal

petrolífero da América do Sul. Até a chegada da nossa pesquisa, a empresa não havia preparado os moradores que vivem perto do terminal para uma possível ocorrência de um incidente grave. Por esse motivo, é muito difícil para esses moradores imaginar o que seria uma possível catástrofe que transformaria esta agradável cidade à beira-mar, na costa norte, em um verdadeiro inferno. Esta capacidade de metamorfose do ambiente é uma das características que distingue o fenômeno catastrófico de um simples acidente. O fenômeno catastrófico exige uma definição de uma estratégia específica para sensibilizar a população exposta à catástrofe. Contamos com a dinâmica do diálogo interinstitucional no Fórum de Instituições para conduzir a empresa a uma abordagem coletiva mais ambiciosa e para motivá-la a lidar com essa questão dos perigos a que expõe os moradores. Por exemplo, no caso piloto de São Sebastião, um capitão da Polícia Militar Ambiental, consciente dos perigos enfrentados pela população e muito animado, assumiu a liderança do Fórum das Instituições e contribuiu muito para a sensibilização do responsável pela segurança do terminal. Em acordo com a Petrobras, a equipe da pesquisa transpôs o método de teatro-fórum, criado pelo dramaturgo Augusto Boal, para estabelecer uma situação em que os habitantes do bairro de Vila Amélia, cercado pelo terminal, fariam a experiência sensível e imaginária de uma catástrofe simulada. Com a ajuda da empresa e das instituições envolvidas, foi definido um cenário acidental: um incêndio que se deflagra em um tanque de óleo dentro do terminal. Este cenário, dirigido por um diretor, é interpretado por atores que interpelam o público, composto por moradores e instituições de gestão de riscos, para que participem do debate. Cinco cenas representam situações diferentes. Citemos duas delas: um filho tenta levantar sua mãe idosa e acamada para atender ao pedido de evacuação do bairro; uma professora da escola próxima ao tanque não sabe como retirar os alunos da escola e para onde levá-los. Esta simulação tornada “engajadora”, graças à habilidade artística, permitiu que as instituições reconhecessem sua falta de preparo para as situações encenadas, e gerou um desejo dos moradores que participaram do evento de se reunir para formar um Fórum dos Moradores. Este concernimento com a catástrofe não se baseia na memória da experiência habitante, mas na imaginação. Esta imaginação não é pura fantasia porque é informada pelas competências especializadas dos participantes do Fórum das Instituições que desenvolvem o cenário do teatro fórum.

#### *Organizar a comunidade*

A principal ação nesta etapa é o desenvolvimento de um Fórum da Comunidade (ou Fórum dos Moradores) que reúne representantes da população local para envolvê-los no processo de elaboração e acompanhamento do PPC e criar um canal permanente de comunicação entre os moradores, a empresa e as instituições. O

fórum é constituído durante uma reunião organizada pela empresa responsável com o apoio do Fórum das Instituições. A empresa deverá convidar os moradores da área de risco para discutir sobre as situações de risco dos seus respectivos bairros e sobre a abordagem participativa que lhes é proposta. Recomenda-se que as pessoas-recursos que foram identificadas no DMAN sejam contatadas pessoalmente, como as lideranças de associações de bairro, líderes comunitários, artistas, políticos do bairro, pessoas que trabalham na empresa geradora do risco, entre outras. A empresa responsável inaugura a reunião com uma breve introdução, apresentando a abordagem participativa que será implementada, bem como explicando o plano do trabalho, expondo os temas a serem tratados, o tempo para cada manifestação e assunto, entre outras regras para o bom andamento dos trabalhos. Em seguida, cada um dos moradores que se inscrever durante o evento para uso da fala se apresenta, indica o bairro onde vive e apresenta sua percepção da situação de risco em seu próprio bairro e na cidade ou região. Devem ser orientados a objetivamente apresentarem suas perguntas e propostas para melhorar a situação. Após os inscritos se manifestarem, abre-se um momento de debate com foco na percepção de risco e eventuais propostas. Depois, a empresa responsável ou o relator designado retorna para o plenário as “ideias-força” dos depoimentos e, em seguida, propõe ao público presente a constituição de um Fórum dos Moradores. Neste momento, a palavra ao público deve ser novamente aberta para que se engajem na proposta de constituição do Fórum e para que expressem seu apoio ou suas restrições ao Fórum. Na sequência dessas discussões, os moradores reunidos em Plenária decidem sobre a constituição (ou não) de um Fórum dos Moradores.

Outras medidas dizem respeito à organização espacial da comunidade, por exemplo, escolher um líder por rua ou quarteirão apoiando-se em facilitadores das redes existentes (saúde, escola, religião, núcleos da defesa civil, entre outros). Esse líder será encarregado de organizar a evacuação ou a condução ao abrigo do quarteirão ou da rua da qual ele é o representante (com a Defesa Civil). Outras medidas dizem respeito à organização do bairro da comunidade, por exemplo, dividir o bairro de acordo com a localização das rotas de fuga e locais de agrupamento

#### *Capacitar e treinar regularmente a comunidade*

O PPC deve incluir a colaboração dos representantes da população na definição das ações de preparação da comunidade para uma atuação conjunta na Gestão de Risco. As atividades de capacitação e treinamento devem contemplar a população nos aspectos seguintes:

- Participação em atividades de prevenção na detecção

de incômodos, poluição, impactos na saúde e no meio ambiente;

- Participação no programa de formação sobre o risco de acidente tecnológico diretamente ou através de seus representantes;
- Participação de professores e alunos das escolas dos bairros expostos no programa de formação sobre o risco de acidente tecnológico para tornar as escolas centros de preparação da comunidade;
- Participação no PAE, auxiliando os principais atores envolvidos, sugerindo sistemas de alerta de emergência na comunidade; local de agrupamento; rotas e procedimentos de evacuação; gestão de um centro de evacuação; ações de capacitação e organização da população; participação em atividades de prevenção e gestão de emergências; participação em simulados do referido PAE.
- Participação em treinamentos para adotar comportamentos apropriados em situação de acidentes graves: conhecer os líderes, as rotas de fuga e locais de agrupamento, evacuar de forma organizada e rápida, percorrer rapidamente a rota de fuga, entre outros

#### *Simulações para concretizar e testar o PPC*

O PPC é uma estratégia elaborada para garantir que será possível evacuar a população da área de abrangência da empresa com segurança, ou abrigá-la, caso ocorra um incidente com maiores proporções. Esta estratégia é concretizada *in fine* por simulações. A simulação consiste em um treinamento que simula, de forma realista, uma situação de risco na área de abrangência da empresa, fazendo com que toda a comunidade siga os mesmos passos que devem ser seguidos em um caso real. A simulação de emergência no bairro, prevista no PPC, que concretiza a preparação da comunidade exposta é complementar da simulação de emergência na empresa, prevista no PAE, que concretiza a preparação dos funcionários da empresa.

A simulação basear-se-á nos cenários acidentais mais graves considerando os diferentes efeitos físicos decorrentes: radiação térmica (incêndio), sobrepressão (explosão) e concentração tóxica (nuvem tóxica). Se a população da área de abrangência da empresa estiver exposta a mais de um efeito, será necessário definir e implementar duas simulações diferentes. A primeira é baseada no cenário do grande vazamento do produto tóxico com risco de disseminação de nuvem tóxica, em que a prática recomendada é a prévia capacitação da comunidade local para a recepção dos transeuntes para abrigo e confinamento temporário. A segunda é baseada no cenário do grande vazamento de produto inflamável com risco de incêndio e explosão, onde a prática recomendada é a evacuação da comunidade exposta.

Cada um dos dois tipos principais de simulação requer um diferente trabalho de preparação.

Assim, a simulação é uma ferramenta essencial que permite avaliar se a comunidade está bem preparada, ou seja, se evacua a zona de perigo rapidamente e em boas condições (quando há um alto risco de incêndio com ou sem explosão) ou se começa a abrigar rapidamente em casa (para residentes) ou em estabelecimentos públicos e privados para transeuntes (quando há um alto risco de formação de nuvem tóxica).

**Comentário:** As simulações permitem explorar possíveis «soluções» (evacuação, confinamento, comportamentos adaptados etc.) para melhor proteger a população em caso de acidentes graves. No entanto, não esconde o fato de que se trata, frequentemente, de situações extremamente perigosas que oferecem poucas escapatórias para a parte da população que se encontra na zona dos efeitos máximos do evento perigoso. Por exemplo, no terminal petrolífero, uma das áreas piloto do projeto de pesquisa FAPESP, a hipótese acidental de um vazamento de nafta devido à ruptura de linha de recebimento de nafta, via navio, poderia causar um *Flashfire* ou um *UCVE (Unconfined Vapour Cloud Explosion)* noturno extremamente perigoso. Esses eventos catastróficos são suscetíveis de impactar uma parte de um bairro popular, em uma banda de 110 m de largura de ambos os lados das linhas, destruindo toda a vida humana (100% de fatalidade) em poucos segundos. Felizmente, as simulações terão uma maior eficácia para a população menos exposta aos acontecimentos catastróficos, mas exposta a efeitos distantes ou indiretos do acidente como, por exemplo, projeção de fragmentos inflamados do tanque de GLP, incêndios propagados, ruptura de vidros, pânico entre outros.

As simulações permitem que a população adquira um conhecimento prático das situações de perigo a que está exposta, levando a empresa preocupada a assumir as suas responsabilidades em relação aos territórios em que desenvolve as suas atividades: é um exercício de lucidez que poderia conduzir à procura de soluções diferentes, conforme já mencionado, como as propostas de redução dos perigos na fonte (veja item Realizar diagnóstico do meio antrópico).

#### **Conclusão**

A Norma PPC visa fazer ouvir a voz das populações expostas aos riscos tecnológicos, em especial os mais graves, causados pelas empresas da vizinhança, para que essas populações sejam consideradas nas políticas públicas, e para que sejam progressivamente associadas na elaboração e na implementação dos projetos de reforma desta situação problemática.

Dois desafios presidiram à elaboração desta norma administrativa. O primeiro desafio do PPC é social: o estabelecimento da confiança da comunidade na empresa e em sentido lato nas instituições. A questão da confiança no empreendimento gerador de risco é tão importante quanto à questão do risco gerado pelas atividades da empresa. Cada uma das etapas do PPC para situações de risco tecnológico ajudará a gerar confiança da população na empresa e nas instituições. Estudos demonstram que para se obter confiança no processo há quatro condições imprescindíveis: a necessária transparência da empresa, demonstrar sua competência técnica, promover a convivência harmoniosa e demonstrar vontade democrática e participativa:

- Para demonstrar/expressar o desejo de transparência da empresa, são importantes as ações de sensibilização e informação, sendo significativa a qualidade das informações e a política de portas abertas;
- Para atestar as competências técnicas da empresa e as garantias de segurança, são importantes as ações que mostram os cuidados de prevenção da empresa e de outras instituições, baseadas todas em propostas tecnicamente e cientificamente sólidas;
- Para demonstrar a possibilidade de convivência harmoniosa entre a empresa e a comunidade, são importantes os acordos a serem estabelecidos baseados na resolução de problemas locais de incômodos;
- Para atestar a vontade democrática e participativa da empresa deve ser implantado e estabelecido o bom funcionamento do Fórum das Instituições e do Fórum de Moradores que associam os porta-vozes da comunidade às decisões e ações que lhes dizem respeito.

O segundo desafio do PPC é teórico: esta norma é o resultado de uma pesquisa cuja originalidade reside no fato de articular um conjunto complexo de atividades complementares:

- Compreender como o desenvolvimento espetacular dos riscos ambientais ameaça a habitabilidade de São Paulo (pesquisa acadêmica);
- Experimentar métodos em áreas piloto para sensibilizar e “conscientizar” o público e experimentar hipóteses para transformar essas situações problemáticas (pesquisa-ação);
- Utilizar esse conhecimento para elaborar normas que possam transformar políticas públicas que melhorem o meio de vida dos habitantes das áreas de risco (inovação institucional).

Esta pesquisa confirma a necessidade de uma teoria social, conforme sublinhado pela filósofa Joëlle Zask no seu artigo sobre o pragmatismo, evocando três argumentos: “[...] *fornecer os instrumentos de inteligibilidade dos fatos sociais problemáticos (a lógica da investigação social); indicar a função da investigação social para uma comunidade política; reconstruir as noções relativas às formações políticas para que a ampla publicação dos resultados das investigações se torne um modo de governo democrático*” (Zask, 2000, p. 8).

## Bibliografia

- Brunet, P. (2008). De l’usage raisonné de la notion de “concernement”: mobilisations locales à propos de l’industrie nucléaire. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 16, n.º 4, 317-325.
- Dewey, J. (2010). *Le Public et ses problèmes*. Paris. Gallimard, 336 p.
- Latour, B. (1992). *Aramis ou l’amour des techniques*. Paris. La Découverte, 241 p.
- Martinais, E. (2015). Citoyens en danger contre riverains responsables. La mobilisation habitante engendrée par l’élaboration des PPRT. *Cahiers de la Sécurité Industrielle*. Numéro 2015-05, Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle, Toulouse, France (ISSN 2100-3874). URL: <http://www.FonCSI.org/fr/>
- Okamura, C., Lolive, J. (2015). Construir e experimentar métodos participativos para desenvolver uma cultura de risco em São Paulo. *Territorium*, n.º 22: Riscos. Territórios de Convergência. Editores: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança e IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra, Lousã (Portugal), 55-65.  
DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_22\\_3](https://doi.org/10.14195/1647-7723_22_3)
- Stengers, I. (2020). *Réactiver le sens commun. Lecture de Whitehead en temps de débâcle*. Paris. La Découverte, 204 p.
- Zask, J. (2000). De quelle sorte d’accords l’union sociale dépend-elle ? Le point de vue pragmatiste. *Cynnos*, Nice, vol. 17, n.º 1, numéro spécial “Aspects de la philosophie américaine aujourd’hui”.

(Página deixada propositadamente em branco)



O PAPEL DOS AGENTES DE PROTEÇÃO CIVIL NA SEGURANÇA COMUNITÁRIA  
- A RELEVÂNCIA DOS CORPOS DE BOMBEIROS -\*

153

THE ROLE OF CIVIL PROTECTION AGENTS IN COMMUNITY SAFETY  
- THE RELEVANCE OF FIRE BRIGADES -

António Duarte Amaro

Universidade Nova de Lisboa (Portugal)

ORCID 0000-0002-6677-4637 [amaro@scml.pt](mailto:amaro@scml.pt)

RESUMO

O papel da proteção civil na segurança comunitária é hoje uma das temáticas mais prementes e prioritárias nos debates da atualidade nacional e internacional, em diferentes escalas.

Entre nós, para se realizar, a proteção civil recorre a um conjunto de agentes, com relevância para ao Corpo de Bombeiros suportados, na sua maioria, por Associações Humanitárias. Entretanto, sem prejuízo desta relevância dos Corpos de Bombeiros a reforma aprovada a partir de julho/2006, reforçou a autoridade do Estado no setor e definiu as atribuições, competências e responsabilidades dos diversos agentes de proteção civil, enquadrando-as no Sistema Integrado de Operações de Socorro. Ora, é na coordenação dos diversos agentes com culturas e formação diferenciadas, que reside um dos principais problemas da gestão operacional da proteção civil.

**Palavras-chave:** Segurança comunitária, proteção civil, agentes de proteção civil, bombeiros.

ABSTRACT

The role of civil protection in community safety is one of today's most pressing and priority issues in debates, nationally and internationally, on different scales.

For civil protection to be carried out in Portugal, a number of agents are deployed, with a special mention for the Fire Departments, largely supported by Humanitarian Associations. However, without prejudice to the relevance of the Fire Departments, the reform approved in July 2006 reinforced the State's authority in the sector and defined the duties, skills, and responsibilities expected of the various civil protection agents, framing them in the Integrated Rescue Operations System. One of the main problems of the operational management of civil protection now lies in coordinating the various agents with different cultures and training.

**Keywords:** Community safety, civil protection, civil protection agents, firefighters.

\* O texto desta nota foi submetido em 13-11-2020, sujeito a revisão por pares a 10-03-2021 e aceite para publicação em 11-09-2022.

Esta Nota é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 29 (II), 2022, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

A função da Proteção Civil, como um dos pilares da Segurança Nacional, é “[...] a atividade desenvolvida pelo Estado, regiões autónomas e autarquias locais, pelos cidadãos e por todas as entidades públicas e privadas com a finalidade de prevenir riscos coletivos inerentes a situações de acidente grave ou catástrofe, de atenuar os seus efeitos e proteger e socorrer as pessoas e bens em perigo quando aquelas situações ocorram” (artigo 1.º da Lei de Bases da Proteção Civil, Lei n.º 27/2006, de 3 de julho, alterada e republicada pela Lei n.º 80/2015, de 3 de agosto).

No n.º 2 do mesmo artigo, assinala-se que “A atividade de proteção civil tem caráter permanente, multidisciplinar e plurisectorial, cabendo a todos os órgãos e departamentos da Administração Pública promover as condições indispensáveis à sua execução, de forma descentralizada, sem prejuízo do apoio mútuo entre organismos e entidades do mesmo nível ou proveniente de níveis superiores”. Já no âmbito preambular do Decreto-Lei n.º 45/2019, de 1 de abril, que aprova a Lei Orgânica da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANPEC) se especifica que “[...] a atividade de proteção civil garante a prevenção, a preparação, a resposta e a recuperação face ao conjunto diversificado de riscos coletivos naturais e tecnológicos, tais como os sismos, maremotos, movimentos de vertente, tempestades, inundações, secas e acidentes nucleares, radioativos, biológicos, químicos ou industriais, bem como a prevenção e o combate aos incêndios rurais”, competindo institucionalmente à ANPEC “a missão de planear, coordenar as políticas de emergência e de proteção civil”.

Ora, para que seja possível assegurar o cumprimento dos objetivos atrás enunciados, afigura-se imprescindível a necessidade dos diversos agentes de proteção civil e de proteção e socorro intervirem conjugando os seus esforços para a eficácia da operação, obrigando a que haja uma perfeita e eficiente coordenação de toda a ação de socorro num determinado teatro de operações (TO).

Assim, abordaremos de seguida as estruturas e agentes do sistema de proteção civil com responsabilidades e competências no socorro, cabendo à ANEPC, enquanto Autoridade Nacional, articular e coordenar a atuação das entidades que desenvolvem, nos termos da Lei, competências em matéria de emergência e de proteção civil, no âmbito do Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro (SIOPS), criado pelo Decreto - Lei n.º 134/2006, de 25 de julho, alterado pelo Decreto - Lei n.º 144/2011 de 30 de novembro e republicado pelo Decreto - Lei n.º 72/2013 de 31 de maio.

## Metodologia

A metodologia adotada segue a estrutura base do método científico e consistiu na revisão da literatura em torno da problemática do papel dos vários agentes de proteção civil com relevância para os Corpos de Bombeiros, numa pesquisa bibliográfica e interpretativa da legislação estruturante da proteção civil e bem assim de alguns autores significantes na matéria.

### Ações de Socorro mais Frequentes e Respetivos Agentes

Passando ao domínio da ação concreta dos Agentes de proteção Civil na resposta aos riscos definidos no Plano de Emergência de Proteção Civil (PNEPC) é às inúmeras ocorrências de pequena e/ou média dimensão enunciadas nas Normas Operacionais da ANEPC, com destaque para os Corpos de Bombeiros nos termos do art.º 3 do Decreto - Lei n.º 247/2007 de 27 de junho, na redação atual, em situações normais e consoante o tipo de acidente/emergência que lhes deu origem, as ações de socorro mais frequentes podem dividir-se em cinco grandes grupos:

- Combate a incêndios;
- Urgência pré-hospitalar;
- Desencarceramento;
- Socorro a naufragos e buscas subaquáticas.

#### Combate a incêndios

- Corpos de Bombeiros, o principal e mais relevante Agente da Proteção Civil (APC);
- Unidade de Emergência de Proteção e Socorro (UEPS) da GNR que, sucede ao Grupo de Intervenção de Proteção e Socorro (GIPS) criado pelo Decreto-Lei n.º 22/2006 de 2 de fevereiro, cujas funções foram ampliadas nos termos do artigo 2º do Decreto - Lei n.º 113/2018, de 18 de dezembro, competindo-lhe “[...] como missão específica a execução de ações de prevenção e de intervenção, em todo o território nacional, em situações de acidente grave e catástrofe, designadamente nas ocorrências de incêndios rurais, de matérias perigosas, de cheias, de sismos, de busca, resgate e salvamento em diferentes ambientes, bem como em outras situações de emergência de proteção e socorro, incluindo a inspeção judiciária em meio aquático e subaquático”.
- Força Especial de Proteção Civil (FEPC), criada pelo Decreto - Lei n.º 45/2019 de 1 de abril, sucedendo à Força Especial de Bombeiros “Canarinhos” criada por Despacho n.º 22396/2007 de 6 de agosto, e reorganizada pelo Despacho n.º 14546/2009 de 29 de junho.

- Sapadores Florestais, criados pelo Decreto - Lei n.º 109/2009 de 15 de maio, revogado pelo Decreto-lei n.º 8/2017 de 9 de janeiro, e alterado pelo Decreto-lei, n.º 44/2020, de 22 de julho.
- Equipas de Intervenção Permanente (EIP) - atualmente estão constituídas 552 equipas envolvendo “quase três mil operacionais” a que irão juntar-se mais 100 EIPs aprovadas recentemente por Despacho n.º 411/2022 de 12 de janeiro, da Secretária de Estado da Proteção Civil. As EIPs são constituídas ao abrigo do n.º 5 do artigo 17º do Decreto - Lei n.º 247/2007 de 27 de junho, na sua redação atual, estando a sua regulação, composição e funcionamento balizado pela Portaria n.º 322/2021 de 29 de dezembro, que revogou as Portarias n.º 1358/2007 de 15 de outubro, a Portaria n.º 75/2011 de 15 de fevereiro e a Portaria 148 - A/2018 de 22 de maio.

Importa salientar que, nos termos do artigo 6º, da Portaria n.º 322/2021 de 29 de dezembro, as EIP são constituídas por protocolo celebrado entre as Câmaras Municipais, as Associações Humanitárias de Bombeiros e a ANEPC, e homologado pelo membro do gabinete da Presidência do Conselho de Ministros.

- As Forças Armadas, nos termos do artigo 54, da Lei de Bases da Proteção Civil;
- Os cidadãos, em especial nos primeiros momentos, antes da chegada das estruturas de socorro, numa perspetiva de autoproteção.

#### **Urgência pré-hospitalar**

- Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM);
- Corpos de Bombeiros;
- Cruz Vermelha Portuguesa (CVP)

#### **Desencarceramento**

- Corpos de Bombeiros

#### **Salvamento em grande Ângulo**

- Corpos de Bombeiros
- Unidade de Emergência de Proteção e Socorro (UEPS) da Guarda Nacional Republicana (GNR)

#### **Socorro a Náufragos e buscas subaquáticas**

- Os órgãos da Autoridade Marítima através do Sistema Nacional para a Busca e Salvamento Marítimo nos termos do Decreto - Lei n.º 15/94 de 22 de janeiro, sendo responsável pelas ações de busca e salvamento relativas a acidentes ocorridos em navios ou embarcações.

Ainda no âmbito da Marinha funciona o Instituto de Socorro e Náufragos (ISN) com estatuto aprovado pelo Decreto - Lei n.º 349/85 de 26 de agosto, alterado pelo Decreto - Lei n.º 68/2001 de 23 de fevereiro;

- Corpos de Bombeiros (apenas em operações da terra para o mar, com cabos de vaivém, nos termos do socorro e buscas aquáticas em rios e lagoas.

#### **Busca e Salvamento Aéreo**

No âmbito das Forças Armadas funciona o Serviço de Busca e Salvamento Aéreo responsável pelas ações de busca e salvamento relativas a acidentes ocorridos com aeronaves nos termos do Decreto - Lei n.º 253/95 de 30 de setembro.

Neste quadro, a sobreposição de muitas destas competências obriga a uma coordenação eficaz e ao respeito pelas determinações contidas no Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro (SIOPS) e no Despacho n.º 3317 - A/2018 de 3 de abril do presidente da ANEPC que estabelece o Sistema de Gestão de Operações (SGO) aplicável a todos os Agentes de Proteção Civil e entidades com especial dever de colaboração.

#### **Os Agentes de Proteção Civil e Entidades com Especial Dever de Cooperação**

A Lei de Bases da Proteção Civil (LBPC), define, no seu artigo 46.º, como Agentes da Proteção Civil (APC) e de acordo com as suas atribuições próprias:

- Os Corpos de Bombeiros;
- As Forças de Segurança;
- As Forças Armadas;
- Os órgãos da Autoridade Marítima Nacional;
- A Autoridade Nacional de Aviação Civil;
- O Instituto de Emergência Médica (INEM) IP e demais serviços de saúde;
- Os Sapadores Florestais.

É ainda estabelecido no n.º 2 do citado artigo 46.º que a Cruz Vermelha Portuguesa (CVP) exerce, em cooperação com os demais agentes e de harmonia com o seu estatuto próprio, funções de proteção civil nos domínios de:

- Intervenção;
- Apoio;
- Socorro;
- Assistência sanitária e social.

Para além dos agentes atrás referidos, como tendo competências específicas nas missões de socorro em situação de emergência, nos termos do n.º 1 do artigo 46-A impende especial dever de cooperação com os agentes de proteção civil sobre as seguintes entidades:

- Entidades de direito privado, detentoras de corpos de bombeiros nos termos da lei;
- Serviços de Segurança;
- Serviço responsável pela prestação de periciais médico-legais e forenses;
- Serviços de segurança social;
- Instituições particulares de solidariedade social e outras com fins de socorro e de solidariedade;
- Serviços de segurança e socorro privativos das empresas públicas e privadas dos portos e aeroportos;
- Instituições imprescindíveis às operações de proteção e socorro, emergência e assistência, designadamente dos sectores das florestas, conservação da natureza, indústria e energia, transportes, comunicações, recursos hídricos ambiente, mar e atmosfera;
- Organizações de voluntariado de proteção civil.
- No dizer de Gouveia (2018:864) a tipologia que acabámos de enunciar padece, de alguns desacertos e ou fragilidades a citar:
  - *“Em primeiro lugar, está longe de poder ser exaustiva, ao omitir algumas categorias de agentes públicos que podem realizar atividades de proteção civil, como sucede com os diversos serviços das Regiões Autónomas, ou também porque omite a referência a todos os “cidadãos”, também chamados a desenvolver tarefas de proteção civil, como se esclarece logo na primeira disposição da LBPC;*
  - *Em segundo lugar, exagera na importância que confere a certas entidades mencionadas, na medida em que se é verdadeiro o papel do INEM na proteção civil, será residual - e, por isso, descabido aqui mencionar como categoria autónoma de agentes de proteção civil - a intervenção das demais entidades públicas prestadoras de cuidados de saúde, os quais só criticamente podem ser contextualizados numa emergência;*
  - *Em terceiro lugar, confunde a função de agente de proteção civil com a atribuição, a título secundário, de missões de proteção civil, não sendo comparável, em termos de atribuições, os bombeiros, as Forças Armadas e as forças e os serviços de segurança, estas apenas chamadas a colaborar em tarefas de proteção civil, não sendo elas entidades de proteção civil tout court”* (Gouveia, 2018:864).

De seguida, serão analisadas as competências nas missões de socorro de cada um dos Agentes de Proteção Civil com especial destaque para os CB's, enquanto principal e mais relevante agente do sistema e dando-

se ênfase ao papel destes Agentes no Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios, (SNDFCI), aprovado pelo Decreto - Lei n.º 124/2006 de 28 de junho, já sujeito a varias alterações sendo a mais recente (a sétima alteração) através do Decreto - Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro, que veio clarificar os condicionalismos e edificação no âmbito florestal e mais recentemente o Decreto-lei n.º 82/2021 de 13 de outubro que revoga o Decreto - Lei n.º 124/2006 de 28 de junho e estabeleceu as regras de funcionamento do Sistema de Gestão Integrado de Fogos Rurais que integra 14 entidades.

#### **Corpos de Bombeiros (CBs) - o principal e mais relevante Agente de Proteção civil**

De harmonia com o novo regime jurídico, aplicável à constituição, organização, funcionamento e extinção dos corpos de bombeiros no território continental, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 247/2007, de 27 de Junho, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 249/2012, de 21 de novembro, “[...] *um corpo de bombeiros é uma unidade operacional, oficialmente homologada e tecnicamente organizada, preparada e equipada para o cabal exercício das missões*”.

Nos termos enunciados pelo Observatório Técnico Independente (2018) existem atualmente 442 CBs no Continente, com um efetivo de 30 744 elementos, aos quais acrescem 251 elementos da Força Especial de Proteção Civil (QUADRO I).

Os corpos de bombeiros do nosso País estão ancorados juridicamente nas Câmaras Municipais (que podem ter dois tipos de CBs - sapadores e municipais) e nas Associações Humanitárias de Bombeiros que possuem CBs voluntários e mistos. De qualquer modo, seja qual for a natureza dos corpos de bombeiros os mesmos *“cumprem mais de 90% das missões de proteção civil em todo o território nacional”* (OTI, 2018:39).

A diversidade das missões dos CB's, sejam eles profissionais ou voluntários, está descrita no artigo n.º 3, do Decreto- de Lei n.º 249/2012, atrás referenciado, como sendo:

- a) A Prevenção e o combate a incêndios;
- b) Socorro às populações, em caso de incêndios, inundações, desabamentos e, de um modo geral, em todos os acidentes;
- c) Socorro a náufragos e buscas subaquáticas;
- d) Socorro e transporte de acidentados e doentes, incluindo a urgência pré-hospitalar, no âmbito do sistema integrado de emergência médica;
- e) Emissão, nos termos da lei, de pareceres técnicos em matéria de prevenção e segurança contra riscos de incêndio e outros sinistros;
- f) Participação em outras atividades de proteção civil, no âmbito do exercício das funções específicas que lhe forem cometidas;

QUADRO I - Número de Bombeiros por distrito, a em 30 de novembro de 2018.

TABLE I - Firefighters on 30 November 2018.

Distrito	Nº de CB's	Voluntário		Profissional num						Totais nos CB's		FEB
				CB Municipal		CB Municipal		CB Sapador				
		Activo	Comando	Activo	Comando	Activo	Comando	Activo	Comando	Activo	Comando	
Aveiro	28	1611	49	341	30	0	0	0	0	1952	79	0
Beja	15	415	11	281	25	0	0	0	0	696	36	24
Braga	21	1280	35	392	21	86	1	3	1	1761	58	0
Bragança	15	680	15	248	19	0	0	0	0	928	34	0
Castelo Branco	12	782	21	242	18	0	0	0	0	1024	39	43
Coimbra	24	1474	42	278	20	29	1	99	1	1880	64	0
Evora	14	517	21	148	14	0	0	0	0	665	35	26
Faro	17	642	23	362	17	173	6	0	1	1177	47	0
Guarda	23	1191	34	174	20	0	0	0	0	1365	54	45
Leiria	25	1541	47	245	22	60	0	0	0	1846	69	0
Lisboa	58	2480	81	1170	67	0	0	770	3	4420	151	11
Portalegre	15	566	20	176	7	0	0	0	0	742	27	27
Porto	49	2753	85	701	44	0	0	328	2	3782	131	0
Santarém	28	1119	25	497	44	75	12	0	0	1691	81	45
Setúbal	27	920	28	557	38	0	0	114	2	1591	68	24
Viana do Castelo	12	429	15	169	14	63	1	0	0	661	30	0
Vila Real	26	1225	43	115	19	0	0	0	0	1340	62	0
Viseu	33	1794	66	243	21	34	0	0	0	2071	87	6
Total Geral	442	21419	661	6339	460	520	21	1314	10	29592	1152	251
		22080		6799		541		1324				
					8664							
					30744							
										30995		

Fonte/Source: ANPC, 2018, cit. OTI, p. 39.

- g) Exercício de atividades de formação e sensibilização, com especial incidência para a prevenção do risco de incêndio e acidentes junto das populações;
- h) Participação em outras ações e o exercício de outras atividades, para as quais estejam tecnicamente preparados e se enquadrem nos seus fins específicos e nos fins das respetivas entidades detentoras;
- i) Prestação de outros serviços previstos nos regulamentos internos e demais legislação aplicável.

Mais se assinala que o exercício “da atividade definida nas alíneas a), b), c) e e) do número anterior é exclusivo dos corpos de bombeiros e demais agentes de proteção civil” (n.º 2 do art.º 3.º) do Decreto - Lei n.º 247/2007, de 27 de Junho, na redação atual.

Nos termos do artigo 5.º, alíneas a) e b) do já citado Decreto-Lei “[...] cada corpo de bombeiros tem a sua área de atuação definida pela ANPC, ouvido o Conselho Nacional de Bombeiros, de acordo com os seguintes princípios:

- a) A área de atuação de cada corpo de bombeiros é correspondente à do município onde se insere, se for o único existente;
- b) Se existirem vários corpos de bombeiros voluntários no mesmo município, as diferentes áreas de atuação correspondem a uma parcela geográfica que coincide, obrigatoriamente, com uma ou mais freguesias contíguas”.

Todavia, havendo no mesmo município um corpo de bombeiros profissional ou misto e um ou mais corpos de bombeiros voluntários, a responsabilidade de atuação prioritária e comando cabe ao corpo de bombeiros profissional ou, quando este não exista, ao corpo de

bombeiros misto, sem prejuízo de eventual primeira intervenção de algum dos outros CB's da respetiva área de atuação, em benefício da rapidez e prontidão de socorro.

De qualquer modo, importa salientar que nos termos do n.º 3 do artigo 4.º do Novo Regime Jurídico dos Corpos de Bombeiros, alterado pela Lei n.º 48/2009, de 4 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 249/2012, de 21 de novembro, “[...] a criação e extinção dos corpos de bombeiros devem resultar de uma ponderação técnica dos riscos, dos tempos de atuação na área a proteger e das condições humanas, técnicas e operacionais disponíveis nos corpos de bombeiros existentes e sua articulação na correspondente área municipal”.

Por outro lado, conjugando o teor do n.º 5 e 6 do citado artigo 4.º, conclui-se que o parecer do Município “relativo à criação dos corpos de bombeiros, quando negativo, é vinculativo”, o que nos reconduz à ideia chave de que é na análise, cientificamente comprovada, do risco municipal que deve fundamentar-se a criação, a extinção ou adequação dos corpos de bombeiros.

Em suma, parece-nos óbvio que uma análise séria, de âmbito nacional, centrada na avaliação técnico-científica objetiva dos riscos municipais, iria certamente modificar a atual distribuição dos recursos humanos e materiais afetos ao dispositivo de socorro. Contudo, porque tal análise/avaliação iria incomodar decisores políticos, locais e nacionais, destas matérias, vai-se adiando a verdadeira reforma.

De qualquer modo, é pertinente aludir à 2.ª alteração ao Regime Jurídico dos deveres, direitos e regalias dos bombeiros portugueses, aprovado pelo Decreto de Lei n.º

64/2019, de 16 de maio, que veio clarificar por um lado, as obrigações do “estatuto social do bombeiro” mas, por outro lado, introduziu algumas alterações pertinentes para melhorar a dinâmica organizacional interna dos corpos de bombeiros como sejam:

- a) Permitir a possibilidade de um bombeiro do quadro de reserva de um Corpo de Bombeiros poder transferir-se para o corpo ativo de outro Corpo de Bombeiros;
- b) A criação da carreira de bombeiro especialista vocacionada para áreas funcionais específicas;
- c) A introdução da carta de missão para o comandante no início de cada comissão de cinco anos, o que constitui uma mais-valia considerando a curta validade da função de comandante.
- d) Implementação de um sistema de acompanhamento de saúde dos bombeiros, a cargo da Liga dos Bombeiros Portugueses.

Finalmente importa referenciar vária legislação da ANEPC relativa aos oficiais bombeiros como sejam: o Despacho n.º 9915/2008, de 4 de abril, do Presidente da ANEPC com a redação dada pelo Despacho n.º 363/2012, de 12 de janeiro, que regulamentou as carreiras de oficial de bombeiro voluntário e que definiu as tipologias das funções dos oficiais; o Decreto - Lei n.º 249/2012, de 21 de novembro, que regulamentou a categoria de bombeiro especialista e o Despacho 4205-B/2014, que voltou a regulamentar num só normativo as carreiras de bombeiro voluntário, especialista e oficial bombeiro, alterado pelo Despacho n.º 9921/2015, de 1 de setembro, e, mais recentemente, o Despacho n.º 5080/2019, de 22 de maio, do Presidente da ANEPC, que voltou a regulamentar as carreiras do oficial bombeiro, do bombeiro voluntário e do bombeiro especialista, revogando os anteriores normativos.

Embora não sejam objeto de análise neste trabalho, vale a pena assinalar a existência de Corpos de Bombeiros privativos (13 no todo nacional) pertencentes a uma pessoa coletiva privada que, por razões da sua atividade ou património, teve necessidade de criar e manter um corpo profissional de bombeiros para a respetiva auto proteção. A sua área de atuação restringe-se aos limites da propriedade da entidade detentora, podendo atuar fora dela por requisição do Presidente da Câmara do respetivo município ou da ANEPC.

#### *Estrutura de comando dos CB's: diferenciação entre Profissionais e Voluntários*

Nos termos da alínea c) do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 247/2007 na sua redação atual “[...] os corpos de bombeiros profissionais detêm uma estrutura que pode compreender a existência de regimentos, batalhões, companhias ou secções, ou pelo menos de uma destas unidades”.

Diferentemente, dos corpos de bombeiros mistos e voluntários, como adiante veremos, os elementos que compõem estes corpos de bombeiros profissionais integram apenas dois tipos de quadro: o quadro de comando e o quadro ativo, que também existem nos CB's Voluntários. Nos CB's organizados em regimentos e batalhões existe ainda a seguinte estrutura organizativa interna:

- O comando;
- A secção técnica;
- A companhia de instrução;
- As companhias operacionais;
- Os serviços logísticos;
- Nas companhias autónomas não integradas com regimentos ou batalhões, a estrutura de comando é composta por um Comandante, 2º Comandante e Adjunto Técnico.

Nos corpos de bombeiros voluntários ou mistos a estrutura de comando é composta por:

- Comandante;
- 2º Comandante;
- Adjunto de Comando

Por outro lado, a estrutura operacional do corpo de bombeiros voluntários, compreende, nos termos do artigo 4.º do Despacho n.º 20915/2008, de 11 de Agosto, as seguintes unidades:

- Companhia;
- Secção;
- Brigada;
- Equipa.

Já nos termos do Decreto - Lei n.º 106/2002, de 13 de abril, os bombeiros profissionais integrados em CB's sapadores (dez no País), são enquadrados no quadro do respetivo município, na qualidade de corpo especial da função pública. Já os restantes CB's municipais, não sapadores, são enquadrados no quadro do respetivo município na qualidade de bombeiros funcionários municipais. Esta situação discriminatória entre “bombeiros municipais sapadores” e “bombeiros municipais” ao nível, quer das carreiras, quer das remunerações, foi recentemente corrigida no âmbito do art.º 99 da Lei n.º 114/2017, de 29 de dezembro, que aprovou o orçamento do Estado para 2018, mas cuja resolução, em definitivo, obrigou à 1.ª alteração do Decreto-Lei n.º 106/2002, pelo Decreto - Lei n.º 86/2019, de 2 de julho, que, nos termos do artigo 4.º, procedeu à equivalência das categorias de bombeiro municipal para bombeiro sapador.

Quanto ao provimento das estruturas de comando nos corpos de bombeiros profissionais da administração local, o provimento do comando, nos termos do n.º 2 do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 106/2002, de 13 de abril, “[...] é feito por concurso de entre indivíduos licenciados

com experiência de, pelo menos, quatro anos na área da proteção e do socorro e no exercício da função de comando ou de chefia”, ou por escolha e nomeação do respetivo Presidente da Câmara, em regime de comissão de serviço, por cinco anos, renovável, sem prejuízo do disposto no n.º 3 do artigo 7.º do citado Decreto-Lei n.º 106/2002.

O método de seleção para os comandos e adjuntos técnicos das companhias segue os padrões normais do regime geral de recrutamento e seleção de pessoal para os quadros da administração local, nos termos, do n.º 4 do artigo 7.º do já referenciado Decreto-Lei n.º 106/2002.

Já quanto ao provimento da Estrutura de Comando nos Corpos de Bombeiros Voluntários ou Mistos não pertencentes ao Município, o comandante é nomeado pela entidade detentora do CB, de entre indivíduos com idades compreendidas entre os 25 e os 60 anos e “[...] preferencialmente de entre os oficiais bombeiros ou, na sua falta ou por razões devidamente fundamentadas, de entre bombeiros da categoria mais elevada, habilitados com o 12.º ano ou equivalente, pelo menos, e cinco anos de atividade nos quadros do CB” (alínea a) do art.º 32 do Decreto-Lei n.º 241/2007, de 21 de Junho). A nomeação é feita por cinco anos, renovável, até ao limite máximo de 65 anos de idade (n.º 2 art.º 32).

A Lei permite ainda, que sejam nomeados indivíduos de reconhecido mérito no desempenho de anteriores funções de liderança ou comando. No entanto “[...] a nomeação destes outros elementos não pertencentes à carreira de oficial bombeiro deve ser precedida de avaliação destinada a aferir as capacidades físicas e psicotécnicas dos candidatos, bem como a aprovação em curso de formação, nos termos de regulamento a aprovar pela ANPC” (n.º 3 do art.º 32). O 2.º Comandante e os Adjuntos de Comando são também nomeados pela Direção da Associação, sob proposta do comandante, observando-se idênticos critérios de recrutamento.

Ainda no âmbito dos corpos de bombeiros voluntários o regime jurídico aprovado pelo Decreto-Lei n.º 241/2007,

de 21 de junho, na redação atual, assinala no seu artigo 9.º que os elementos que compõem os corpos de bombeiros voluntários ou mistos integram os seguintes quadros de pessoal:

- a) Quadro de Comando - onde se inserem os elementos com poder e autoridade para comandar o respetivo corpo nas missões que lhes estão conferidas;
- b) Quadro ativo - onde se inserem os bombeiros aptos para a execução de missões, normalmente integrados em equipas operacionais;
- c) Quadro de reserva - onde se inserem os bombeiros que atingiram o limite de idade para permanecer na respetiva categoria (60 e 65 anos, respetivamente, para o quadro ativo e quadro de comando) ou que, não podendo permanecer nos restantes quadros por motivos profissionais ou pessoais, o requeiram e obtenham aprovação do comandante do CB;
- d) Quadro de honra - onde se inserem os elementos que durante longo período de tempo serviram com zelo, dedicação, disponibilidade e abnegação, sem qualquer punição disciplinar, o seu corpo de bombeiros ou que adquiriam doença ou incapacidade ocorridas em serviço.

Para melhor percebermos, no plano das carreiras, o que diferencia os bombeiros profissionais dos bombeiros voluntários, comparem-se as respetivas carreiras (QUADRO II):

Importa ainda salientar que, nos termos do n.º 1, do artigo 18.º e 18.º A, do Regime Jurídico da Constituição, Organização, Funcionamento e Extinção dos CB's aprovado pelo Decreto - Lei n.º 247/2007, de 27 de junho, alterado pelo Decreto - Lei n.º 248/2012, de 21 de novembro, os Corpos de Bombeiros podem organizar-se em:

- a) Forças conjuntas “[...] constituídas por elementos pertencentes a diferentes corpos de bombeiros, cujas áreas de atuação sejam contíguas, com o objetivo de desenvolverem a sua atividade de forma partilha”;
- b) Agrupamentos “[...] que integram uma parte ou a totalidade dos elementos pertencentes a diferentes corpos de bombeiros cujas áreas de atuação sejam contíguas”;

QUADRO II - Comparação das carreiras dos bombeiros voluntários e mistos e com a dos bombeiros profissionais.

TABLE II - Careers of volunteer and mixed firemen and that of professional firemen.

CARREIRA DE OFICIAL BOMBEIRO (Voluntários)	CARREIRA DE BOMBEIRO VOLUNTÁRIO	CARREIRA DE BOMBEIRO ESPECIALISTA (Voluntários)	CARREIRA DE BOMBEIRO SAPADOR
a) Oficial bombeiro superior; b) Oficial bombeiro principal; c) Oficial bombeiro de 1ª; d) Oficial bombeiro de 2ª; e) Estagiário.	a) Chefe; b) Subchefe; c) Bombeiro de 1ª; d) Bombeiro de 2ª; e) Bombeiro de 3ª; f) Estagiário.	a) Bombeiro especialista; b) Estagiário.	a) Chefe principal; b) Chefe de 1ª classe; c) Chefe de 2ª classe; d) Subchefe principal; e) Subchefe de 1ª classe; f) Subchefe de 2ª classe; g) Bombeiro Sapador...

Fonte: Decreto - Lei n.º 64/2019, de 16 de maio e Decreto - Lei n.º 106/2002, de 13 de abril.

Source: Decree-Law no 64/2019 of 16 May and Decree Law no 106/2002 of 13 April.

- c) Forças especiais “[...] a ANEPC pode organizar forças especiais com base no recrutamento de oficiais bombeiros e bombeiros do quadro ativo dos corpos mistos ou voluntários que podem cumprir missões de cooperação nas Regiões Autónomas” (n.º 1 e 2, do artigo 19 do Decreto - Lei n.º 247/2007, de 27 de junho, na redação atual).

Foi, aliás, neste quadro jurídico, que foi criada em 2009, a Força Especial de Bombeiros (FEB) através do Despacho do Presidente da ANPC n.º 19734/2009, de 31 de julho do Presidente da ANEPC, alterado pelo Despacho do Presidente da ANEPC n.º 8566/2016, de 17 de maio de 2016, que a definiu como Força Especial de Proteção Civil e ora (re) confirmada nos termos do artigo 25.º da Lei Orgânica da ANEPC, aprovada pelo Decreto - Lei n.º 45/2019, de 1 de abril.

Finalmente, no plano da defesa dos interesses dos bombeiros, importa salientar o papel, quer da Associação Nacional dos Bombeiros Profissionais (ANBP), quer do Sindicato Nacional dos Bombeiros Profissionais (SNBP), no caso dos bombeiros profissionais e da Liga dos Bombeiros Portugueses, no caso dos bombeiros de matriz associativa, ditos voluntários.

Efetivamente, como vimos atrás, as associações humanitárias de bombeiros, além dos municípios e das pessoas coletivas privadas, que detêm bombeiros profissionais privados, são as mais numerosas entidades que detêm corpos de bombeiros, cuja disciplina consta na Lei n.º 32/2017, de 13 de agosto, que define o regime jurídico das associações humanitárias de bombeiros (LAHB), bem como as regras da sua associação em confederação e federações, diploma alterado e complementado pela Lei n.º 94/2015, de 13 de agosto, que “[...] define as regras do financiamento das associações humanitárias de bombeiros, no continente, enquanto detentoras de corpos de bombeiros” (art.º 1.º da LABHB).

Por outro lado, nos termos do n.º 1 do art.º 46º da LAHB, as associações humanitárias de bombeiros podem associar-se entre si em federações com o objetivo de promoverem a articulação de objetivos e a integração de projetos e programas e “*Nos concelhos onde exista mais de uma associação podem ser criados agrupamentos de associações humanitárias para promoverem a gestão comum das associações e dos corpos de bombeiros que estas detenham*” (art.º 47.º, n.º 1 da LAHB).

Finalmente, a Liga dos Bombeiros Portugueses, além de congregar todas as Federações de Bombeiros:

- “[...] *Integra a Comissão Nacional de Proteção Civil e o Conselho Nacional de Bombeiros e participa na definição das políticas nacionais nas áreas da proteção e socorro às populações, nomeadamente nas iniciativas legislativas respeitantes a matérias do seu interesse*” (art.º 45.º, n.º 1 da LAHB);

- “[...] *Compete à Liga dos Bombeiros Portugueses a gestão do Fundo de Proteção Social do Bombeiro, através do qual promove e completa a proteção social dos bombeiros e seus familiares*” (art.º 45.º, n.º 2 da LAHB);
- “[...] *É ouvida em sede de negociação de convenções coletivas de trabalho aplicáveis às associações humanitárias de bombeiros e aos bombeiros profissionais de corpos mistos detidos por associações humanitárias de bombeiros*” (art.º 45.º, n.º 3 da LAHB).

#### Forças de Segurança - Guarda Nacional Republicana (GNR) e Polícia de Segurança Pública (PSP)

Nos termos do teor preambular do SIOPS, criado pelo Decreto-lei n.º 134/2006, de 25 de Julho, na redação atual “[...] *todos os agentes de proteção civil atuam no plano operacional, articuladamente sob um comando único, sem prejuízo da respetiva dependência hierárquica e funcional*”. Assim, quer a GNR, quer a PSP, enquanto agentes de proteção civil, cumprem todas as missões que legalmente lhe são atribuídas, de acordo com diretivas operacionais próprias, sendo a sua colaboração requerida pela ANEPC de acordo com os planos de envolvimento aprovados ou quando a gravidade da situação assim o exija, mas sempre enquadrada pelos respetivos Comandos e legislação específica.

No caso concreto da GNR e sem prejuízo das inúmeras tarefas de proteção das populações, a sua participação específica no sistema de proteção civil faz-se, no âmbito do segundo pilar do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (SNDFCI), assegurando a coordenação das atividades de fiscalização, vigilância, e deteção através do seu dispositivo territorial e, em especial, através de duas das suas valências: do Serviço de Proteção da Natureza e Ambiente (SEPNA), que integra o corpo de Guardas Florestais (GF), a Rede Nacional de Postos de Vigilância (RNPV) (fig.1).



Fig. 1 - Competências da GNR no âmbito do SNDFCI (Fonte: Elaborado com base no OTI, 2018, 28-30).

Fig. 1 - GNR competences within the SNDFCI [National System for Defence of Forest against Fires] (Source: Based on the OTI, 2018, 28-30).

As ações de vigilância e detecção compreendem, nos termos do Observatório Técnico Independente (OTI, 2018: 28):

- A vigilância fixa através da Rede Nacional de Postos de Vigia;
- A vigilância móvel efetuada a partir de patrulhamentos auto, moto e a cavalo, contribuindo para esta atividade todo o dispositivo da GNR bem como outras entidades, nomeadamente Sapadores florestais e militares das Forças Armadas;
- A videovigilância, através de sistemas vídeo que permitem a recolha e tratamento de imagens, ainda “[...] em funcionamento em poucos distritos do centro do País existindo uma complementaridade com a RNPV, constituindo-se com uma excelente ferramenta de monitorização dos diferentes teatros de operações em tempo real” (OTI, 2018: 28).

Ainda no âmbito das medidas previstas no Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (SNDFCI), seja da fiscalização, seja das medidas de prevenção, proteção e execução previstas no Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (SNDFCI), seja, ainda, da proteção e socorro, importa relevar a importância da Unidade de Emergência de Proteção e Socorro da GNR (UEPS) criada pelo Decreto-Lei n.º 113/2018, de 18 de dezembro, que sucedeu ao Grupo de Intervenção e Socorro (GIPS), que tinha sido criado pelo Decreto-Lei n.º 22/2006, de 2 de fevereiro, cujas atribuições constam no artigo 3.º do Decreto criador acima referido, e são as seguintes:

- a) *“Proteger, socorrer e auxiliar os cidadãos e defender e preservar os bens que se encontrem em situações de perigo, por causas provenientes da ação humana ou da natureza;*
- b) *Executar ações de prevenção e de intervenção, em todo o território nacional, em situação de acidente grave e catástrofe, abrangendo a generalidade das operações de emergência de proteção e socorro;*
- c) *Realizar ações de gestão de combustível rural, incluindo queimas e queimadas, de gestão de fogos rurais e de proteção contra incêndios rurais;*
- d) *Realizar ações de supressão de fogo, em ataque inicial e ampliado;*
- e) *Participar em ações de sensibilização, de prevenção, de vigilância, detecção e fiscalização de matérias da sua responsabilidade;*
- f) *Prosseguir as demais atribuições que lhe foram cometidas pela lei”.*

Na sequência dos trágicos incêndios de 2017, a missão da GNR foi também alvo de expansão e densificação na cobertura do ataque inicial a todo o território nacional, contando agora com mais de um milhar de operacionais e tendo-se ainda concretizado a aquisição de equipamento

diverso, nomeadamente para o referido ataque inicial e ampliado em incêndios rurais [...] “[...] articulando-se operacionalmente no comando único do sistema integrado de operações de proteção e socorro e no sistema de gestão integrada de fogos rurais, sem prejuízo da dependência hierárquica e funcional no quadro da Guarda” (artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 113/2018, de 18 de dezembro).

Atestando ainda a crescente relevância atribuída à UEPS, ela mesma passou a ser comandada por um major - general, coadjuvado por um 2.º comandante, com o posto de coronel, posto este que antes comandava o GIPS.

Por outro lado, conforme se assinala no Relatório do Observatório Técnico Independente (OTI, 2018:29) de acordo com a Diretiva Operacional 2, (DON2) a GNR, na sua função de coordenação das ações de prevenção, vigilância, detecção e fiscalização, disponibiliza informação permanente de apoio à decisão ao Comando Nacional de Operações de Socorro (CNOS) e aos Comandos Distritais de Operações de Socorro (CDOS) através dos seus Oficiais de Ligação, colocados naquelas estruturas. Efetua a coordenação das ações de prevenção operacional através da constituição de uma equipa designada por EMEIF (Equipa Municipal de Exploração de Informação Florestal), a funcionar junto de cada CDOS, nos níveis de maior empenhamento. Disponibiliza ainda diariamente ao respetivo CDOS a carta de meios, nomeadamente com a indicação dos efetivos prontos para intervenção e sua localização, no âmbito da detecção e combate a incêndios florestais. Adicionalmente, compete ao SEPNA proceder à validação dos incêndios florestais, validando áreas ardidas, investigar causas dos incêndios e introduzir os dados respetivos no sistema de gestão de informação de incêndios florestais (SGIF). (OTI, 2018:29).

Em síntese, para além das competências da GNR no âmbito do 2.º pilar, esta instituição acaba por exercer, de algum modo, atividades nos 3 três pilares, nomeadamente através da realização de ações de sensibilização um pouco por todo o país, através do SEPNA, e isto no 1.º pilar, enquanto que, no 3.º pilar tem uma ação decisiva no ataque Inicial e no ataque Ampliado, através da UEPS, ora comandada por um oficial general face ao aumento do seu efetivo tendo passado a guarnecer todas as equipas helitransportadas, existentes nos 18 distritos do País, constituindo Grupos de Ataque Ampliado (GRUATA) com capacidade de mobilização em todo o território. (OTI, 2018:29).

A GNR exerce, ainda, missões de (OTI, 2018: 28):

- Isolamento de áreas em zonas e períodos críticos;
- Restrição, condicionamento da circulação e abertura de corredores de emergência para as forças de socorro;
- Escolta e segurança de meios dos bombeiros no Teatro de Operações (TO) ou em deslocações operacionais variadas;
- Apoio à evacuação de populações em perigo (OTI, 2018: 28).

Parece-nos evidente que, não obstante o reforço de meios na UEPS, importa que a GNR invista não só, na qualificação dos elementos que guarnecem os postos de vigia, no sentido do aumento da eficácia dos meios de vigilância e deteção, de aviso e alerta, mas também na efetiva concretização e cumprimento escrupuloso da legislação dos trabalhos de gestão de combustível nas redes viárias.

Deve ainda salientar-se que, o reforço do papel que a GNR vem assumindo gradualmente, no âmbito da Proteção Civil, resulta, em boa medida, da sua Lei Orgânica, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 63/2007, de 6 de novembro, que lhe atribui as seguintes competências nos termos das alíneas i) e g) dos n.os 2 e 3 do art.º 3.º *“Proteger, socorrer e auxiliar os cidadãos e defender e preservar os bens que se encontrem em situações de perigo, por causas provenientes da ação humana ou da natureza”, e ainda, “Executar ações de prevenção e de intervenção de primeira linha, em todo o território nacional, em situações de emergência de proteção e socorro, designadamente nas ocorrências de incêndios florestais ou de matérias perigosas, catástrofes e acidentes graves”.*

Na mesma linha, também o Regulamento Geral do Serviço da GNR (RGSGNR), aprovado pelo Despacho n.º 10393/2010, de 5 de maio, veio clarificar a missão atribuída à GNR, ao afirmar que as *“tarefas [...] de proteção e socorro inserem-se na obrigatoriedade de prestação de auxílio às pessoas em perigo, quer se encontrem isoladas, quer no caso de catástrofes naturais ou outras situações que tal exijam, com especial incidência nas situações de crise e que deve ser cumprida na generalidade por todas as Unidades Territoriais sob a coordenação técnica da Direção do Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente (SEPNA) [...] e em especial pelo Grupo de Intervenção, Proteção e Socorro (GIPS)”* criado pelo Decreto-Lei n.º 22/2006, de fevereiro de 2006.

Finalmente, vale a pena assinalar que o facto dos militares da UEPS terem uma dupla função, podendo assumir-se não só como órgão de polícia criminal, mas também detendo com competência na proteção e socorro das populações, os mesmos constituem-se como o único agente de Proteção Civil que intervém nos dois pilares da segurança *“security”* e *“safety”*., o que se pode considerar-se uma importante mais-valia para o sistema de proteção civil.

#### Papel da PSP

Quanto ao papel da Polícia de Segurança Pública (PSP), o mesmo decorre fundamentalmente durante os períodos críticos, a pedido da autoridade competente e na sua área de competência territorial, exercendo de acordo com a DON2, *“[...] missões de condicionamento de acesso, circulação e permanência de pessoas e bens*

*no interior de zonas críticas, bem como missões de fiscalização sobre o uso do fogo, queima de sobranes, realização de fogueiras e a utilização de foguetes ou outros artefactos pirotécnicos”*. Ainda no quadro da DON2, a pedido do CODIS ou do Comandante de Operações de Socorro (COS), a PSP pode executar outras missões no âmbito da proteção civil, especificamente, *“[...] isolamento de áreas em zonas e períodos críticos como sejam a abertura de corredores de emergência, a escolta e segurança dos meios dos bombeiros no teatro de operações ou em deslocação para operações, estabelecimento de perímetros de segurança e ainda condicionar os acessos à área afetada, na sua área de jurisdição; garantir a segurança das infraestruturas sensíveis e dos equipamentos essenciais às operações de socorro, ou ainda apoiar a evacuação das populações em perigo”* (OTI, 2018:31).

Considerando, finalmente, a crescente preocupação com os incêndios que podem surgir, com mais frequência, na interface urbano-florestal, podem surgir com mais frequência, faz todo o sentido que este agente de proteção civil seja mais envolvido no reforço da fiscalização sobre o uso indevido do fogo, na área da sua competência territorial.

#### As Forças Armadas (FA)

O modelo e formas de colaboração das Forças Armadas (FA), no âmbito da proteção civil, tem enquadramento nos termos previstos na Lei da Defesa Nacional (Lei Orgânica n.º 5/2014, de 29 de agosto), na Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas (Lei Orgânica 6/2014, de 1 de Setembro) e na Lei de Bases da Proteção Civil na redação atual da Lei n.º 80/2015, de 3 de agosto, ocupando todo o capítulo VI e artigos 52 a 58. Neste quadro jurídico, compete aos Presidentes de Câmaras Municipais solicitar ao Presidente da ANEPC a participação das FA em missões de proteção civil nas respetivas áreas operacionais. Também, nos termos da 1.ª alteração à Lei de Bases, Lei n.º 1/2011, compete aos Comandantes Operacionais distritais solicitar ao Presidente da ANEPC a participação das Forças Armadas em funções de Proteção Civil nas respetivas áreas operacionais, sendo que, em casos de manifesta urgência, o podem fazer diretamente aos comandantes das unidades implantadas na área, nos termos do n.º 6 do art.º 53, informando disso mesmo o comandante operacional nacional.

Estas necessidades, após parecer do Comandante Operacional Nacional quanto ao tipo e dimensão da ajuda e definição de prioridades, são apresentadas ao Estado Maior General das Forças Armadas (EMGFA), ainda que a coordenação das ações e meios das FA, ao nível do CNOS, seja feita através do seu oficial de ligação colocado em regime de permanência naquela estrutura.

Em caso de manifesta urgência, a autorização de atuação compete aos comandantes das unidades implantadas na área afetada para os efeitos solicitados. Em todo o caso, as forças e elementos militares são empregues sob a cadeia do comando das Forças Armadas, sem prejuízo da necessária articulação com os comandos operacionais da estrutura da proteção civil.

Nos termos do artigo 54.º da Lei de Bases da Proteção Civil, a colaboração das Forças Armadas pode revestir as seguintes formas:

- a) Ações de prevenção, auxílio no combate e rescaldo em incêndios;
- b) Reforço do pessoal civil nos campos da salubridade e da saúde, em especial na hospitalização e evacuação de feridos e doentes;
- c) Ações de busca e salvamento;
- d) Disponibilização de equipamentos e apoio logístico para as operações;
- e) Reabilitação de infraestruturas;
- f) Execução de reconhecimentos terrestres, aéreos e marítimos e prestação de apoio em comunicações.

Ao nível dos incêndios florestais, a pedido expresso da ANEPC, as FA colaboram, nos termos da Diretiva Operacional, nos seguintes domínios (OTI, 2018:42-43):

- “Meios humanos e materiais para atividades de vigilância e deteção, rescaldo e pós-rescaldo, em colaboração com a GNR;
- Máquinas de rasto para combate indireto a incêndios e defesa de aglomerados populacionais;
- Meios aéreos da Força Aérea (está previsto confiar a este ramo das FA o comando e gestão centralizados dos meios aéreos de combate aos incêndios florestais por meios próprios do Estado);
- Apoio logístico às forças de combate em teatro de operações, nomeadamente infraestruturas, alimentação, água e combustível;
- Apoio à evacuação de populações em perigo;
- Disponibilização de infraestruturas para operações de meios aéreos, nacionais ou estrangeiros, apoio logístico e reabastecimento de aeronaves ao serviço da ANEPC, quando exequível e previamente coordenado;
- Disponibilização de meios aéreos dedicados à vigilância, deteção e reporte de incêndios” (OTI, 2018:42-43).

De forma a intervirem em determinadas operações de apoio e socorro às populações, estão ainda definidos, no âmbito da colaboração das Forças Armadas com a Proteção Civil, estão ainda definidos os seguintes planos de operações:

- Plano de operações Lira: apoio do Exército na prevenção, deteção e eventual combate aos incêndios florestais e no abastecimento de água às populações carenciadas;

- Plano de operações Tejo: colaboração da Marinha nas zonas afetadas pelas cheias do rio Tejo;
- Plano de operações Aluvião: apoio do Exército à estrutura de proteção civil em caso de eventuais situações de cheias.

Por outro lado, no sentido de capacitar cada vez mais o sistema e na aposta de maior envolvimento das Forças Armadas na proteção civil, não pode deixar de destacar-se o recurso ao Regimento de Apoio Militar de Emergência (RAME), nos termos da Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril, instituída em conformidade, quer com o conceito Estratégico de Defesa Nacional, quer com o conceito Estratégico Militar, quer ainda com a Reforma que definiu um novo modelo para a Defesa Nacional, Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2013, de 11 de abril, e que ficou conhecido por “Defesa 2020”.

Finalmente, vale referir que, nos termos do n.º 1 do art.º 59, da Lei de Bases de Proteção Civil, “[...] em situação de guerra e em estado de sítio ou estado de emergência, as atividades de proteção civil e o funcionamento do sistema instituído pela lei, subordinam-se ao disposto na Lei de Defesa Nacional e na Lei sobre o Regime do Estado de Sítio e do Estado de Emergência” Ou seja, “[...] em situações extremas de acidente grave ou catástrofe verificamos a possibilidade de empenhamento global de uma vastíssima gama de unidades e meios de apoio de serviços, de Engenharia, Médico-cirúrgicos de campanha, de comunicações e disponibilizar os seus aquartelamentos para alojamento e apoio de alimentações temporários” (Gil, 2017: 245).

#### Papel das Autoridades Marítima e Aeronáutica na Proteção Civil

Abstraindo o que atrás se disse no quadro mais geral do papel das Forças Armadas, no essencial a colaboração da Autoridade Marítima no âmbito do socorro e da proteção civil, “[...] será requerida através do Centro de Coordenação de Busca e Salvamento Marítimo e dos seus órgãos locais (Capitanias dos Portos) na coordenação e georreferenciação das ações de “scooping” dos aerotanques anfíbios para reabastecimento, em espaços jurisdicionais da Autoridade Marítima, de forma a garantir que estas decorram com segurança” (Diretiva Operacional, 2008: 24).

Quanto às formas de colaboração da Autoridade Aeronáutica, no âmbito da DON2 de 2018, clarificou-se o papel da Autoridade Nacional de Aviação Civil, no sentido da sua permanente comunicação com a ANEPC fornecendo a esta não só, esclarecimentos técnicos sobre as aeronaves que participam nas operações de proteção civil, mas também a avaliação dos centros de meios aéreos e o controle da manutenção das aeronaves

e ainda o apoio no levantamento e determinação operacional dos pontos de “scooping”, associados às aeronaves anfíbias e helicópteros.

Entretanto, previu-se que, a partir de 2019, a articulação da ANEPC com a Autoridade Aeronáutica fosse já direcionada para a Força Aérea Portuguesa, que passará a ter a responsabilidade na gestão dos meios aéreos afetos ao dispositivo de combate aos incêndios rurais, nos termos do artigo 32.º do Decreto-lei n.º 45/2019, de 1 de abril (Lei Orgânica da ANEPC), medida que, aliás, já tinha sido tomada no âmbito do n.º 12 da Resolução do Conselho de Ministros n.º 157-A/2017, de 27 de outubro, “[...] confiar à Força Aérea o comando e gestão centralizados dos meios aéreos de combate a incêndios florestais por meios próprios do Estado ou outros que sejam sazonalmente necessários”.

Ambas as autoridades, disponibilizam, a pedido e sempre que a situação o justifique, um delegado para integrar cada um dos Centros da Coordenação Operacional Distrital ou para participar em briefings do CDOS respetivo, no caso da Autoridade Marítima e no Centro de Coordenação Operacional Nacional, e nos briefings do CNOS (Centro Nacional de Operações de Socorro), no caso da Autoridade Aeronáutica. Importa salientar que as atividades específicas de busca e salvamento marítimo e aéreo se organizam no âmbito dos seguintes objetivos:

- O Sistema Nacional para a Busca e Salvamento Marítimo, aprovado pelo Decreto - Lei n.º 15/94 de 22 de janeiro;
- O Sistema Nacional para a Busca e Salvamento Aéreo, aprovado pelo Decreto - Lei n.º 253/95 de 30 de setembro.

#### **Instituto Nacional de Emergência Médica - Competências no Socorro Pré-Hospitalar**

Nos termos do Decreto-Lei n.º 220/2007, de 29 de Maio, o Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) é o agente de proteção civil a quem cabe a função de coordenação do Sistema Integrado de Emergência Médica (SIEM), competindo-lhe nos termos do n.º 2 do art.º 3.º nomeadamente:

- *“Socorro pré-hospitalar, nas suas vertentes, medicado e não medicado;*
- *Transporte, receção hospitalar e a adequada referência do doente urgente/emergente;*
- *Referenciação e transporte de urgência/emergência;*
- *Receção hospitalar e tratamento urgente/emergente;*
- *Formação em emergência médica;*
- *Planeamento civil e prevenção;*
- *Rede de telecomunicações de emergência médica”.*

Para além das missões relacionadas com o Sistema Integrado de Emergência Médica, incumbem ainda ao

INEM, no âmbito do socorro a prestar à população, nos termos do n.º 3 do art.º 3.º do diploma atrás referenciado, as seguintes missões:

- *“Assegurar o atendimento, triagem, aconselhamento das chamadas que lhes sejam encaminhadas pelo número de emergência 112 e acionamento dos meios de socorro apropriados no âmbito da emergência médica;*
- *Assegurar a prestação de socorro pré-hospitalar e proceder ao transporte para as unidades de saúde adequadas;*
- *Promover a receção e o tratamento hospitalar adequado do urgente/emergente;*
- *Promover a criação e correta utilização de carregadores integrados de urgência/emergência (“vias verdes”);*
- *Promover a integração coordenada dos serviços de urgência/emergência no SIEM;*
- *Promover a correta referenciação do doente urgente/emergente;*
- *Promover a adequação do transporte inter-hospitalar do doente urgente/emergente;*
- *Promover a formação e qualificação do pessoal indispensável às ações de emergência médica;*
- *Assegurar a elaboração dos planos de emergência/catástrofe em colaboração com as administrações regionais de saúde e com a Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC);*
- *Orientar a atuação coordenada dos agentes de saúde nas situações de catástrofe ou calamidade, integrando a organização definida em planos de emergência/catástrofe”.*

Importa salientar, desde já, que a legislação em vigor refere, que o transporte de doentes em situação de emergência está reservado ao INEM e às entidades por ele reconhecidas ou com as quais celebre acordos com essa finalidade, nomeadamente:

- Corpos de bombeiros (CB’s);
- Polícia de Segurança Pública (PSP);
- Cruz Vermelha Portuguesa (CVP).

O INEM é um instituto público dotado de personalidade jurídica e financeira e património próprio, com sede em Lisboa e delegações regionais, no Porto, Coimbra, Lisboa e Faro, exercendo a sua atividade a nível de todo o território continental.

Nos termos dos seus Estatutos aprovados pela Portaria n.º 647/2007, de 30 de Maio, as delegações regionais asseguram a gestão, na respetiva área geográfica, dos processos relativos à frota, rede de telecomunicações e centro de formação, bem como do funcionamento do Centro de Orientação de Doentes Urgentes (CODU), que é responsável, não só, pela triagem telefónica, mas também pelo aconselhamento médico e acionamento de

meios de socorro em função da distância/tempo e não da área de influência. Por outro lado, o avanço nas novas tecnologias permitirá também, em futuro próximo, o acompanhamento de meios no local, das ocorrências por telemedicina (Lopes, CPE-2007:2).

Em suma, além de coordenar todas as atividades de saúde em ambiente pré-hospitalar, como sejam a triagem, as evacuações primárias e secundárias, após estabilização das vítimas, a referenciação e transporte para as unidades de saúde adequadas, compete ainda ao INEM a montagem de postos médicos avançados. Já no contexto dos incêndios florestais articula, no seu âmbito próprio, com o CNOS, a nível nacional, com o CDOS, a nível distrital e com o COS, no local da ocorrência, e disponibiliza ainda um elemento da ligação ao CNOS e ao CDOS, respetivamente, no quadro dos Centros de Coordenação nacional e distrital.

#### **Competências do INEM e Bombeiros e respetivos Meios de Intervenção**

No âmbito do socorro pré-hospitalar, a história do INEM é, a partir de dada altura, indissociável da dos bombeiros, sendo esta mais antiga e culturalmente mais rica, porque, como vimos atrás, a história dos corpos de bombeiros é a história de cada uma das comunidades onde nasceram, onde se desenvolveram e progrediram, em muitos casos há mais de um século e daí, também, as razões da sua heterogeneidade.

Eduardo Agostinho (1995:44-60) parece situar o aparecimento do Serviço de Saúde e das primeiras ambulâncias de socorro por altura da fundação, em Lisboa, da 1.ª Associação de Bombeiros Voluntários, em 1868. Tal serviço, surgido então de forma espontânea e empírica, “[...] *confinava-se basicamente a automacas, servidas por guarnições que procuravam cumprir cabalmente o seu dever através de vicissitudes múltiplas. No entanto, há que relevar que muitos corpos de bombeiros possuíam um número elevado de médicos, enfermeiros e farmacêuticos, a que se associavam os maqueiros que eram recrutados entre aqueles que, pelos mais variados motivos, estavam associados para o serviço de saúde*” (Bandeira *et al.*, 2007:100).

Efetivamente, no quadro da evolução histórica do sistema de urgência pré-hospitalar importa referenciar que, antes de 1970, as ambulâncias limitavam-se ao transporte das vítimas/doentes para o hospital mais próximo, não só, porque, em regra, não estavam equipadas com materiais de assistência, mas também porque não estava oficialmente consagrada formação específica para os respetivos tripulantes. Esta situação começou a ser ultrapassada pelo Decreto-Lei n.º 511/71, de 22 de Novembro, que criou o Serviço Nacional de Ambulâncias e a figura do tripulante de ambulância, já

com alguma formação, sobretudo ao nível das técnicas de imobilização. No entanto, aos tripulantes de ambulância não estava cometida ainda a responsabilidade de prestar cuidados durante o transporte.

Entretanto, face ao aumento das necessidades de socorro, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 84/80, de 11 de Março, procedeu à análise e avaliação do Serviço Nacional de Ambulâncias, com vista à criação de um novo organismo que dê forma ao conceito integrado de Emergência Médica.

Assim, pelo Decreto-Lei n.º 234/81, de 3 de Agosto, foi criado o Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), materializando-se, desta forma, o conceito de Sistema Integrado de Emergência Médica (SIEM). Surgiu, pela primeira vez, a figura do Tripulante de Ambulância de Emergência Médica TAE (específico do INEM), com formação para a prestação de cuidados no local de ocorrência, bem como durante o transporte. Seguidamente, o Decreto-Lei n.º 38/92, de 28 de Março, regulou a atividade do transporte de doentes efetuada por via terrestre. Um ano mais tarde, através da Portaria n.º 439/93, o Estado especificou os tipos de ambulância, os cursos de formação, currículos e cargas horárias dos tripulantes de ambulância de socorro e dos cursos básicos de socorrismo.

Na sequência da criação dos Técnicos de Ambulância de Emergência (TAE) do INEM, nasciam, assim, no âmbito dos corpos de bombeiros, os TAS (Tripulante de Ambulância de Socorro) e os TAT (Tripulante de Ambulância de Transporte), com formação ministrada no INEM, no primeiro caso, e nos corpos de bombeiros, INEM e Cruz Vermelha, no segundo caso. Por sua vez, a ENB iniciou em 1997, a formação de tripulantes de ambulância de socorro, com a realização do primeiro curso de TAS.

Com a possibilidade da abertura do transporte de doentes ao sector privado, através da Portaria n.º 1147/2001, o Estado explicitou a concessão do Alvará (Licenciamento), o tipo de ambulâncias e respetivas características técnicas, o enquadramento e respetiva formação dos tripulantes.

Decorrido um ano, a Portaria n.º 1301/2002, alterou as disposições do regulamento anterior, quanto às características e equipamentos da célula sanitária e clarificou o processo de licenciamento e vistorias.

Finalmente, a Portaria n.º 402/2007, de 10 de Abril, alterou e atualizou normas do regulamento aprovado pelas Portarias n.ºs 11247/2001 e 1301-A/2002, sobretudo ao nível do equipamento de imobilização, cardiovascular e de telecomunicações. Por outro lado, reduziu a equipa de tripulantes, de três para dois elementos, fragilizando, de algum modo, a eficácia do socorro. De qualquer modo, face à exiguidade de recursos humanos do INEM, para fazer face às necessidades do socorro no

todo nacional, “[...] os bombeiros são aqueles que na prática têm vindo a garantir a existência de uma rede de ambulâncias. No entanto não se pode afirmar que existe homogeneidade na prestação deste socorro uma vez que este está apoiado na sua boa vontade e na capacidade financeira das respetivas associações. Verdade é que junto ao litoral e aos grandes centros urbanos o socorro prestado pelos corpos de bombeiros é na sua maioria de qualidade, estando praticamente apoiado em equipas profissionalizadas. No entanto no interior do País este é praticamente inexistente, facto motivado quer pela incapacidade financeira das associações ou mesmo pelo desinteresse de alguns dos seus dirigentes que usam as associações como empresas de transporte de doentes desvalorizando a sua principal missão que o socorro” (Batista, 2008:4).

Atualmente, o INEM tem uma estrutura dependente do Ministério da Saúde, nos termos da Lei n.º 48/90, de 24 de agosto, alterada pela Lei n.º 27/2012, de 8 de novembro, que aprovou a Lei de Bases e Saúde onde “[...] a emergência médica pré- Hospitalar tem tido um papel de emergência na supervisão das desigualdades de acesso da população aos cuidados de saúde cumprindo a obrigação constitucional de universalidade do acesso à proteção de cuidados de saúde”. (Preâmbulo do Decreto de Lei n.º 19/2016, de 15 de abril). Assim, ao INEM (com estatuto orgânico aprovado pelo Decreto - Lei n.º 34/2012, de 14 de fevereiro), enquanto entidade nacional coordenadora do Sistema Integrado de Emergência Médica, compete garantir às vítimas de doença súbita ou de acidente, a proteção adequada de socorro, assegurada pelos meios de emergência médica, acionados pelo Centro de Orientação de doente Urgentes (CODU).

Para garantir o acesso da população à emergência pré-hospitalar, o INEM dispõe de uma rede nacional de ambulâncias de socorro, distribuídas por mais de duas centenas de postos de emergência médica (PEM), sedeados, (mediante protocolos) em corpos de bombeiros, sendo estes responsáveis pela guarnição da ambulância, mas cuja intervenção se encontra subordinada, como já foi assinalado, à coordenação dos Centros de Orientação de Doentes Urgentes (CODU). Dispõe ainda, nas áreas urbanas de Lisboa, Porto, Coimbra, Setúbal e Faro de ambulâncias com suporte imediato de vida (SIV), tripuladas por funcionários do INEM, num dispositivo próprio que assegura cerca de 30% do total de emergências registadas no continente. A tripulação tem um enfermeiro e um técnico de ambulância de emergência.

Ainda em Lisboa, Coimbra e Porto, o INEM dispõe de ambulâncias especificamente destinadas a recém-nascidos e tripuladas por um médico com a especialidade em neonatologia. Estas ambulâncias deslocam-se a qualquer ponto do continente, permitindo a evacuação

de recém-nascidos de alto risco para as unidades hospitalares adequadas. Em Lisboa e Porto, o INEM dispõe também de motos tripuladas por um tripulante de ambulância de socorro (TAS), com formação específica em desfibrilhador automático externo, permitindo uma rápida chegada desta valência em períodos de trânsito muito intenso.

Ao longo do País e sedeadas nos hospitais que possuem urgência médico-cirúrgica ou urgência polivalente, encontram-se quatro dezenas de viaturas médicas de emergência e reanimação. Estas viaturas são tripuladas por um médico e um enfermeiro com formação específica em emergência médica, permitindo técnicos altamente especializados no local da ocorrência.

Finalmente, complementando os meios de atuação, o INEM dispõe ainda de cinco helicópteros de evacuação aeromédica, estacionados em Tires, Matosinhos, Ourique, Macedo de Cavaleiros e Aguiar da Beira, no quadro da grande controvérsia ocorrida aquando, ao longo do País, se deu o encerramento dos Serviços de Atendimento Permanente (SAP) e de alguns Centros de Saúde ao longo do País.

Para António Marques, elemento do Colégio de Competência de Emergência Médica da Ordem dos Médicos, “[...] os helitransportes não vão resolver os problemas do País. Os helicópteros fazem sentido desde que haja investimento nas outras peças do puzzle e a base está nas ambulâncias do sistema. Os helicópteros e as VMER melhoram a resposta, mas o objetivo único é ter uma atuação rápida e o que está mais perto das populações são as ambulâncias de socorros sedeadas, nos CB’s” (V. L. Expresso, de 25/10/2008, 1º caderno, p. 10 - Vera Lúcia Arreigoso, 2008).

O INEM dispõe ainda, através do respetivo protocolo, de cerca de duas centenas de postos de Reserva INEM (RES), dispõe também de um hospital de campanha, com capacidade para 60 camas, bloco cirúrgico e meios complementares de diagnóstico, destinado a situações de catástrofes em que fiquem condicionadas as capacidades de resposta hospitalares na área mais afetada. Igualmente, para situações de exceção, dispõe de quatro veículos com capacidade de transporte de um posto médico avançado e equipamento logístico de comunicação e apoio. Existe também capacidade técnica e material para intervir em incidentes NRBQ (nucleares, radiológicos, biológicos e químicos), “competindo ao INEM a descontaminação das hipotéticas vítimas que possam vir a existir” (Lopes, CPE-2007:4).

Em rigor, temos duas instituições que “pisam” o mesmo terreno complementarizando-se, com os bombeiros maioritariamente enquadrados em Associações privadas, embora de utilidade pública, cada uma refletindo o meio sociocultural onde se insere, e o INEM, instituição

de direito público, “com fama de entidade rica”, surgindo, aqui e ali, algumas polémicas, por questões de funcionalidade e coordenação, designadamente protagonismo dos agentes, fatores de desconfiança em relação ao outro, receios de submissão e, ao invés, desejo de preponderância, entre outros aspetos que para elas contribuem.

Todavia, a lógica política dominante parece inclinar-se para uma cada vez maior profissionalização do socorro pré-hospitalar, parecendo inevitável que os corpos de bombeiros em matéria do socorro hospitalar possam vir a ser “relegados” para um papel cada vez mais complementar do INEM. Vai nesta perspetiva de profissionalização futura a opinião do então vogal do INEM (e hoje depois Diretor Nacional de Bombeiros da ANEPC), Engenheiro Pedro Lopes ao referir que, “[...] *contrariamente ao que era meu desejo, tenho que admitir que, no futuro, os bombeiros tendem a ser apenas um complemento nas ações de emergência médica pré-hospitalar, apoiando a missão do INEM ou substituindo-o nos locais do interior do País, onde o número de serviços não justificar o investimento em meios humanos e/ou materiais que o INEM necessitaria de fazer*” (Lopes, CPE-2007:1).

Atualmente, a esmagadora maioria dos 278 concelhos de Portugal Continental, têm ainda CB's com protocolo PEM (Posto de Emergência Médica) ou RES (Postos de Reserva), estando o socorro pré-hospitalar integralmente a cargo de ambulâncias dos respetivos CB's voluntários.

Para o INEM, assinala Lopes (CPE-2007) “[...] *o que importa é se o SIEM (Sistema Integrado de Emergência Médica) tem ou não alguma ambulância no concelho em análise, quer seja dos bombeiros (PEM) ou do INEM (SBV- Suporte Básico de Vida idêntica às dos PEM) ou SIV (Suporte Imediato de Vida), em que a tripulação é constituída por um TAS (Tripulante de Ambulância de Socorro) no caso dos CB's e de TAE (Técnico de Ambulância de Emergência), ao nível do INEM, que, neste caso, além do curso TAS, possui o curso em DAE (Desfibrilhação Automática Externa) e em condução de emergência*”.

Mais uma vez, estamos perante uma situação de incongruência, em que, para funções idênticas, existem estatutos, formação e designações diferentes. Espera-se por isso que o recém-publicado Decreto- de Lei n.º 19/2016, de 15 de abril, que procedeu à revisão da carreira de técnico da ambulância de emergência e criou o regime especial de técnico de emergência pré-hospitalar possa vir a trazer novo alento ao sistema integrado de Emergência Médica e designadamente à Emergência pré-hospitalar, a bem da supressão das desigualdades de acesso da população aos cuidados de saúde, designadamente das vítimas de doença súbita ou de acidente. Por outro lado, a nova carreira colocou a maior exigência no perfil de competências técnicas

constituindo boa notícia para o socorro pré-hospitalar que não poderá deixar de continuar a contar com o apoio dos CB's que, por sua vez, estes terão que melhorar as competências dos técnicos de emergência (TAT e TAS), garantindo-lhes a adequada formação para acesso a esta nova carreira.

No entanto, caso venha a verificar-se a assunção plena, pelo INEM, do socorro pré-hospitalar (situação que não parece pacífica e a breve prazo), conduzirá os bombeiros (tal como sucede na generalidade dos países) a focalizar-se no desencarceramento e no combate a incêndios - o cerne da sua missão - e mantendo-se disponíveis para complementarem a ação dos profissionais do INEM.

Esta é a situação mais comum em toda a Europa, EUA e América Latina, em que as ambulâncias se encontram sediadas nos hospitais, podendo até pertencer a entidades privadas, assumindo os bombeiros um papel complementar.

Noutros casos, como, por exemplo, no Chile, os bombeiros (todos os CB's são de matriz voluntária) têm atribuições essencialmente na área dos incêndios urbanos e industriais e no salvamento e desencarceramento, com Companhias especializadas, apenas numa destas missões, como é o caso da cidade de Santiago do Chile, com mais de seis milhões de habitantes, com socorro garantido por 22 companhias de bombeiros voluntários.

Em resumo, hoje em dia, a maior parte das operações de socorro são partilhadas por vários agentes de proteção civil, para além dos bombeiros, em regra, os primeiros a intervir. É o caso, por exemplo, dos incêndios urbanos e industriais, em que, além da presença dos bombeiros, estará também a PSP, Polícia Municipal ou GNR e, eventualmente, técnicos do INEM. Já nos acidentes rodoviários, além dos bombeiros, estará o INEM e a PSP ou a GNR, dependendo da respetiva competência territorial.

Nos exemplos referidos, o comando das operações de socorro é dos bombeiros “*dado o carácter residual dos outros agentes*” (Gomes, CPE-2007:21), situação que não deve ser vista com esta ligeireza mormente nos acidentes rodoviários.

Parafraseando Gomes (2007:21) se, pelo contrário a operação de socorro for de grandes dimensões, obrigando ao envolvimento mais substancial dos vários agentes de proteção civil (cada um com o seu comando próprio), “*a atividade de cada uma dessas forças terá de ser coordenada com as manobras dos bombeiros, no âmbito do Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro (SIOPS). Ora, a realidade é outra, pois a prática demonstra haver problemas com a interpretação do conceito de comando único, que requer um esforço enorme e uma abertura de espírito total por parte dos responsáveis pelas diferentes entidades e organizações, incluindo dos corpos de bombeiros*” (Gomes, CPE-2007:21).

Esta problemática de se saber quem conduz e coordena as diferentes forças de intervenção da proteção civil (desde os CB's, GNR, PSP, Forças armadas e outros APC) em operações de socorro de grandes dimensões, não está, ainda, culturalmente, superada pela doutrina do SIOPS, não obstante o avanço inquestionável que este instrumento jurídico trouxe à coordenação institucional e operacional das operações de proteção e socorro. Por outro lado isso, também não está bem clarificado quando estamos perante uma operação de Proteção Civil ou de socorro, ainda parece não estar bem clarificado quem conduz e coordena as diferentes forças envolvidas. Ora, segundo o Comandante Artur Gomes (2007:21), “[...] as soluções encontradas noutros países são bem diversas. Em França, é sempre o oficial de bombeiros quem comanda. No Reino Unido é sempre o oficial da polícia quem comanda. Obviamente que, em França, o oficial de bombeiros não diz à polícia como esta deve exercer a sua função. Tão pouco no Reino Unido a polícia diz aos bombeiros como fazer” (Gomes, CPE-2007:21).

Conforme assinalou ainda Artur Gomes (2007:21), “[...] a anterior solução portuguesa (posto de comando conjunto, previsto no n.º 2 do artigo 32 da Portaria 449/2001, de 5 de maio) tinha sido adaptada dos EUA, pois o norte-americano “Incident Command System” que é utilizado por todas as forças de intervenção americanas, prevê a existência dos chamados postos de comando multijurisdicionais, quer para as ocorrências que abrangem mais do que uma divisão administrativa, quer para operações multiagente” (Gomes, CPE-2007:21).

### Sapadores Florestais

Foram criados pelo Decreto - Lei n.º 109/2009 de 15 de maio, revogado pelo Decreto - Lei n.º 8/2017 de 9 de janeiro e alterado pelo Decreto-lei n.º 44/2020 de 22 de julho que o republicou.

Nos termos do n.º 2 do artigo 1º do Decreto - Lei n.º 8/2017, “[...] a criação de equipas de sapadores florestais, e a respetiva atividade, desenvolvem-se no quadro de um programa nacional de sapadores florestais, orientado para a prossecução dos objetivos de proteção e defesa da floresta estabelecidos no Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais e na Estratégia Nacional para as Florestas”.

No âmbito do SNFCI os Sapadores Florestais são o único agente de Proteção Civil transversal aos três pilares do sistema em que “[...] um primeiro da responsabilidade do Instituto da Conservação da natureza e das Florestas (ICNF) coordenando as ações de prevenção estrutural (planeamento, sensibilização, organização do território florestal, silvicultura e infraestruturas. Um segundo pilar, da responsabilidade da Guarda Nacional Republicana (GNR) coordenando as ações de prevenção

operacional (fiscalização, vigilância e deteção). E um terceiro pilar, da responsabilidade da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANEPC) coordenando as ações de combate, rescaldo e Vigilância pós-Incêndio” (OTI, p.17).

Finalizando “Coordenar uma operação de socorro na qual intervêm entidades e organizações independentes umas das outras (corpos de bombeiros, GNR, sapadores florestais, pilotos de aeronaves, etc.) com diferentes origens, dinâmicas, posturas, níveis de formação, de instrução e de prontidão, é numa tarefa maior. Principalmente numa ocorrência como um incêndio rural, em que, contrariamente a um conflito armado, o “inimigo” não se pode render, tem de ser “aniquilado”. Quem coordena uma operação deste tipo, forçosamente tem de ter competências que lhe permitam liderar uma equipa técnica na avaliação das informações sobre a ocorrência em si, os meios disponíveis e os riscos em jogo; na definição de objetivos e da estratégia para os alcançar; na elaboração de um plano de ação que determine a forma como os meios se vão organizar e os resultados que se esperam da atuação desses meios; na comunicação do plano aos escalões subordinados; no controlo do rigor do cumprimento das orientações e da sua adequação à obtenção dos objetivos; na permanente análise e comparação dos resultados alcançados com os resultados expectáveis; na reavaliação e, eventual ajuste do plano de ação; isto é, no desenvolvimento de um ciclo de ação-reação, consubstanciado na tomada de decisão e na atuação em conformidade” (Gomes, 2019, p.128).

### Conclusão

No quadro conjugado do SIOPS e da Lei de Bases da Proteção Civil e das respetivas alterações atrás referenciadas, as dimensões de coordenação institucional e de comando operacional da proteção civil, de níveis nacional, supra-distrital e distrital, contrariamente ao nível municipal, parecem estar relativamente consolidadas, dos pontos de vista doutrinal e estratégico da proteção civil.

Contudo, não deixa de constituir elo mais fraco do sistema, o facto dos bombeiros, os principais e mais relevantes agentes de proteção civil e socorro terem base voluntária, contrariamente aos outros agentes de proteção civil, profissionalizados (PSP, GNR, Forças Armadas, INEM e Sapadores Florestais) o que naturalmente releva para efeitos de prontidão e qualificação profissional.

Nesta linha, assevera António Malheiro (2007:8:48) “[...] não consigo perceber que, no século XXI, a mesma população que usufrui da maior variedade de polícias para todos os fins e feitos (totalmente suportadas pelo Estado), que usufrui da proteção das Forças Armadas (que inclusive, exercem atividade noutros países),

*depende para sua própria proteção quanto a incêndios, emergências médicas e proteção dos seus bens, de um sistema fundamentalmente baseado no voluntariado e amorosismo*” (Malheiro, 2007:48).

Sabemos que o País necessita de uma boa Rede Nacional de Ambulâncias que garanta uma efetiva resposta às populações. Este é, indubitavelmente, o salto qualitativo que urge dar, na sequência da criação da carreira de Técnico de Emergência Pré Hospitalar.

Nestas e noutras matérias da organização do socorro e da proteção civil em geral, o caminho a percorrer é ainda longo, quando a própria Lei de Bases aprovada pela Lei n.º 27/2006 de 3 de julho, e respetivas alterações, não dão ainda suficiente enfoque e relevância a conceitos fundamentais como sejam, por exemplo, Prevenção, Análise de Riscos, Gestão de Riscos e Reabilitação ou seja, a tríade de uma proteção civil do século XXI: **Prevenção-Socorro-Reabilitação**, que, assim, define uma nova da filosofia (fig. 2).

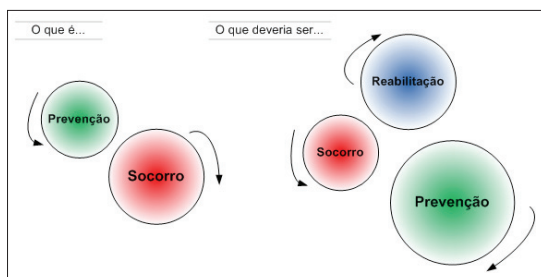


Fig. 2 - Gestão da Proteção Civil (Fonte: Amaro, 2012)

Fig. 2 - Civil Protection Management (Source: Amaro, 2012).

Por outro lado, o sistema continua a não ter um centro de saber, uma Escola Nacional de Proteção Civil, já que, com uma Escola Nacional de Bombeiros que não está vocacionada para a investigação e produção de doutrina (no essencial por manifesta carência de quadros com adequada preparação científica) e a ligação ao mundo Universitário continua muito ténue, não se vislumbrando o cumprimento do modelo de formação na área de proteção civil estabelecido pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 176/2018, de 18 de dezembro. Também continua a ser claro que o socorro continua muito dependente dos Corpos de Bombeiros que continuam a ser o “braço armado da proteção civil” inseridos em Associações Humanitárias de Bombeiros, instituições com grande heterogeneidade ao nível do País, em termos da sua organização, funcionamento, qualificação, liderança e qualidade de intervenção, que em ao nível do País e muitas delas está manifestamente capturado pelo risco de incêndio florestal.

Por último, os incêndios catastróficos de 17 de junho e de 15 de outubro de 2017, permitiram elucidar e demonstrar

as insuficiências e os défices do trabalho desenvolvido, quer pela ANEPC, quer pelos frágeis Serviços Municipais de Proteção Civil (- que as alterações à Lei de Bases continuaram a subalternizar) ignorando o disposto, quer na Lei 65/2007, de 12 de novembro, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 44/2019, de 1 de abril, quer na Lei n.º 50/2018, de 16 de agosto, que “reforçou as competências das autarquias locais no domínio da proteção civil” tanto nos domínios do sistema de Aviso e Alerta, e como das infraestruturas de apoio e da preparação das populações para lidarem com estes flagelos.

## Referencias Bibliográficas

- Agostinho, E. (1995). Desenvolvimento do Serviço de Saúde nos Bombeiros Portugueses. *Bombeiros Portugueses, seis séculos de História*, Eds. SNB/LBP, vol. I, 43-60.
- Amaro, A. (2012). *O Socorro em Portugal*, Edição Instituição Público.
- Amaro, A. (2012). Definições e conceitos em Proteção Civil, *Estudo de Direito e Segurança* (Coord. Bacelar Gouveia), Coimbra, Almedina.
- Amaro, A. (2013). O Socorro em Portugal: mudança de perspetiva, *Revista de Direito e Segurança*, n.º 1, Lisboa.
- ANPC - AUTORIDADE NACIONAL DE PROTECÇÃO CIVIL (2008) - Glossário de Protecção Civil, disponível em: <http://www.proteccaocivil.pt/glossario/pages/default.asp>.
- Arreigoso, V. L. (2008). “*Semanário Expresso*”, de 25 de novembro, 1.º caderno, p. 10.
- Bandeira, R., Reis, A., Leão, R., Gandra, S., Gandra, R. (2007). O serviço de saúde nos bombeiros. A sua importância, da Univítima à Medicina de Catástrofe, *Territorium - Revista da Associação Ortuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança*, n.º 14, Coimbra, 99-110. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_14\\_10](https://doi.org/10.14195/1647-7723_14_10)
- Batista, N. (2008). “*O socorro pré-hospitalar*”, 8 p. (inédito).
- Coelho, C., Figueiredo J. F. N., Pinto, T. C. (2016). “*Importância do Papel da GNR no seio da Proteção Civil*”. Pedrouços, Instituto Universitário Militar.
- DON - DIRETIVA OPERACIONAL NACIONAL n.º 2 (2008). DECIF da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
- Gil, A. C. (2017). Intervenção do Exército em situações de Risco, *Territorium - Revista Internacional de Riscos*, n.º 24 “Multidisciplinaridade na análise das manifestações de risco”. Editores: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança e IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 235-247. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_24\\_17](https://doi.org/10.14195/1647-7723_24_17)

Gomes, A. (2007). “Comunicação pessoal escrita”, recebida em 18-6-2007, p 22 (inédito).

Gomes, A. (2007). *Extinção de Incêndios Rurais: a gestão da Coordenação, Territorium - Revista Internacional de Riscos*, n.º 26 (II) “Incêndios Florestais - no rescaldo de 2017”, Editores: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança e IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra, 121-129.

DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_26-2\\_9](https://doi.org/10.14195/1647-7723_26-2_9)

Gouveia, J. B. (2018). “Direito da Segurança - Cidadania, Soberania e Cosmopolitanismo”, Lisboa, ed. IDS e Almedina.

Gouveia, J. B. (2012). “Proteção Civil e Segurança Comunitária”, Coimbra, Almedina.

Lopes, P. (2007). “Comunicação pessoal escrita”, recebida em 11-01-2008, 15 p. (inédito)

Malheiro, A. S. (2008). “Emergência Pré-Hospitalar”, *Revista Segurança*, n.º 182, Lisboa, 49-50.

OTI - OBSERVATÓRIO TÉCNICO INDEPENDENTE (2018). “Relatório - Avaliação do Sistema Nacional de Proteção Civil no Âmbito dos Incêndios Rurais”, Lisboa, Assembleia da República.

Veloso, M. (2002). *O Sistema Nacional de Proteção Civil. Revista Portuguesa de Proteção e Socorro*, n.º 1, Jan./2002, Lisboa, p. 10-12.

Zorrinho, C. (2002). “Reforma Tranquila”. *Revista Portuguesa de Proteção Civil*, n.º 1 Jan./2002, Ed. SNPC, p. 8-9.

## Legislação

Lei n.º 2093/1958, de 20 de junho - Estabelece as Bases da Defesa Civil do Território.

Lei n.º 113/1991, de 29 de agosto - Aprova a 1ª lei de Bases da Proteção Civil.

Lei n.º 27/2006, de 3 de julho - Aprova a 2ª Lei de Bases da Proteção Civil.

Lei n.º 32/2007, de 13 de agosto - Define o Regime Jurídico aplicável aos bombeiros portugueses no território continental.

Lei n.º 247/2007, de 27 de junho - Regime jurídico aplicável à constituição, organização, funcionamento e extinção dos corpos de bombeiros, no território continental

Lei n.º 48/2009, de 4 de agosto - Define o Regime Jurídico dos Corpos de Bombeiros no território nacional.

Lei n.º 75/2013, de 12 de setembro - Estabelece o Regime Jurídico das autarquias locais, cria as entidades intermunicipais e procede a transferências de competências do Estado para as autarquias.

Lei n.º 80/2015, de 3 de agosto - Segunda alteração da Lei n.º 27/2006 e respetiva republicação.

Lei n.º 94/2015, de 13 de agosto - Estabelece as regras de financiamento das Associações Humanitárias dos Bombeiros.

Lei n.º 32/2017, de 13 de agosto - Define o regime jurídico das associações humanitárias de bombeiros (LAHB).

Lei n.º 114/2017, de 29 de dezembro - Aprova o orçamento do Estado para 2018.

Lei n.º 50/2018, de 16 de agosto - Lei-Quadro das transferências de competências para as autarquias locais e intermunicipais.

Decreto-Lei n.º 31956/1942, de 2 de abril - Aprova a criação da Defesa Civil do Território.

Decreto-Lei n.º 511/1971, de 22 de Novembro - Cria no Ministério do Interior o Serviço Nacional de Ambulâncias (S.N.A.), que tem por objetivo assegurar a orientação, a coordenação e a eficiência das atividades respeitantes à prestação de primeiros socorros a sinistrados.

Decreto-Lei n.º 106/2002 - Estabelece o estatuto de pessoal dos bombeiros profissionais da administração local.

Decreto-Lei n.º 22/2006, de 2 de fevereiro - Consolida institucionalmente o Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente (SEPNA) e cria o Grupo de Intervenção de Proteção e Socorro (GIPS) no âmbito orgânico da Guarda Nacional Republicana.

Decreto-Lei n.º 134/2006, de 25 de julho - Aprova o Sistema Integrado de Operações de proteção e Socorro (SIOPS).

Decreto-Lei n.º 220/2007, de 29 de Maio - Aprova a orgânica do Instituto Nacional de Emergência Médica, I. P.

Decreto-Lei n.º 241/2007, de 21 de junho - Define o regime jurídico aplicável aos bombeiros portugueses no território continental.

Decreto-Lei n.º 247/2007, de 27 de junho - Define o regime jurídico aplicável à constituição, organização, funcionamento e extinção dos corpos de bombeiros, no território continental.

Decreto-Lei n.º 63/2007, de 6 de novembro - Aprova a orgânica da Guarda Nacional Republicana.

Decreto-Lei n.º 248/2012, de 21 de novembro - Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 247/2007, de 27 de junho, que define o regime jurídico aplicável à constituição, organização, funcionamento e extinção dos corpos de bombeiros, no território continental

Decreto-Lei n.º 249/2012, de 21 de novembro - Procede à 2ª alteração ao Regime Jurídico dos Bombeiros Portugueses.

Decreto-Lei n.º 113/2018, de 18 de dezembro - Cria a Unidade de Emergência de Proteção e Socorro na Guarda Nacional Republicana

Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro - Clarifica os condicionalismos à edificação no âmbito do Sistema Nacional de Defesa das Florestas contra Incêndios (SNDFCI)

Decreto-lei n.º 44/2019, de 1 de abril - 1ª alteração da lei 65/2007, estabelecendo a organização dos Serviços Municipais de Proteção Civil.

Decreto-Lei n.º 45/2019, de 1 de abril - Aprova a Lei Orgânica da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

Decreto-Lei n.º 64/2019, de 16 de maio - Define os benefícios dos Bombeiros Voluntários, no âmbito do Estatuto Social do Bombeiro.

Decreto - Lei n.º 86/2019, de 2 de julho - Procede à aplicação aos bombeiros municipais das categorias e das remunerações previstas para os bombeiros sapadores.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril - Aprova o Conceito Estratégico de Defesa Nacional.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2013, de 11 de abril - Aprova as linhas de orientação para a execução

da reforma estrutural da defesa nacional e das Forças Armadas, designada por Reforma «Defesa 2020».

Resolução do Conselho de Ministros n.º 157-A/2017, de 27 de outubro - Reforma o Modelo de Intervenção da proteção Civil.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2018, de 1 de março - Aprova a Diretiva Única para Proteção Civil Preventiva.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 176/2018, de 12 de dezembro - Estabelece o modelo de formação na área de proteção civil.

Despacho n.º 363/2012, de 12 de janeiro - Altera e republica, na sua redação atual, o Despacho n.º 9915/2008, de 4 de abril, que aprovou o Regulamento das Carreiras de Oficial Bombeiro e de Bombeiro Voluntário.

Despacho n.º 5080/2019 de 22 de maio - Aprova alterações ao Regulamento das Carreiras de Oficial Bombeiro, de Bombeiros Voluntários e de Bombeiro Especialista.

Despacho n.º 9921/2015 de 1 de setembro - Aprova o Regulamento das Carreiras de Oficial Bombeiro e de Bombeiro Especialista.

(Página deixada propositadamente em branco)



JUNHO E JULHO DE 2022 - MESES POR EXCELÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES, PELO CENTRO DA RISCOS

173

Fernando Félix

Universidade de Coimbra

NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais (Portugal)

ORCID 0000-0001-8509-6010 [ffelix@fl.uc.pt](mailto:ffelix@fl.uc.pt)

Fátima Velez de Castro

Universidade de Coimbra, NICIF, CEGOT e RISCOS

Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo (Portugal)

ORCID 0000-0003-3927-0748 [velezcastro@fl.uc.pt](mailto:velezcastro@fl.uc.pt)

O rápido crescimento económico, a urbanização de áreas cada vez mais extensas, agravadas pelas mudanças climáticas, colocam uma crescente pressão sobre os territórios, que juntamente com o aumento demográfico ou crises migratórias, face a migrantes ambientais ou refugiados de confrontos bélicos, entre outros, aumentam a exposição ao risco e, consequentemente, a vulnerabilidade das populações.

Ora, a promoção de ações de formação na área dos riscos, prevenção e segurança é um dos fins da RISCOS, tendo criado o Centro de Formação de Professores da RISCOS, que através de um leque diversificado de cursos visa a formação dos docentes no âmbito do Referencial de Educação para o Risco (RERisco), consciencializando-os para a problemática dos riscos, no contexto de uma cidadania ativa, e tornando-os capazes de virem a formar cidadãos solidários e conscientes em matéria de proteção e socorro, contribuindo assim para a promoção, na sociedade portuguesa, de uma cultura estratégica de segurança.

Prevê-se que durante os meses de junho e julho serão ministrados, os seguinte cursos já acreditados:

Cursos de Formação Inicial

*Iniciação aos Riscos*

Registo: CCPFC/ACC-111786/21; N.º de horas: 12,5;

Destinado a: Professores dos Grupos 420 e 520;

*Iniciação aos Riscos e às Catástrofes Naturais*

Registo: CCPFC/ACC-112264/21; N.º de horas: 12,5;

Destinado a: Professores dos Grupos 420 e 520;

*Iniciação aos Riscos e às Catástrofes Antrópicas*

Registo: CCPFC/ACC-111784/21; N.º de horas: 12,5;

Destinado a: Professores dos Grupos 420, 520;

*Iniciação aos Riscos e às Catástrofes Mistas*

Registo: CCPFC/ACC-111785/21; N.º de horas: 12,5;

Destinado a: Professores dos Grupos 420, 520.

Cursos de Formação Específica

*Riscos, instabilidades geopolíticas e conflitos territoriais no mundo contemporâneo - o exemplo da Europa*

Registo: CCPFC/ACC-112074/21; N.º de horas: 12,5;

Destinado a: Professores dos Grupos 400, 410, 420, 430;



**CFPR** CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA RISCOS  
CCPFC/ENT-NI-0153/19

**Cursos em realização**

**Cursos de Formação Inicial**

**INRIS** (12,5 horas)  
"INICIAÇÃO AOS RISCOS"  
Código: CCPFC/ACC-111786/21

**INRISNAT** (12,5 horas)  
"INICIAÇÃO AOS RISCOS E ÀS CATÁSTROFES NATURAIS"  
Código: CCPFC/ACC-112264/21

**INRISANT** (12,5 horas)  
"INICIAÇÃO AOS RISCOS E ÀS CATÁSTROFES ANTRÓPICAS"  
Código: CCPFC/ACC-111784/21

**INRISMIS** (12,5 horas)  
"INICIAÇÃO AOS RISCOS E ÀS CATÁSTROFES MISTAS"  
Código: CCPFC/ACC-111785/21

**Cursos de Formação Específica**

**RIG** (12,5 horas)  
"CURSO DE FORMAÇÃO SOBRE RISCOS, INSTABILIDADE GEOPOLÍTICAS E CONFLITOS TERRITORIAIS NO MUNDO CONTEMPORÂNEO - O EXEMPLO DA EUROPA"  
Código: CCPFC/ACC-112074/21

**RSR** (12,5 horas)  
"CURSO DE FORMAÇÃO SOBRE RISCOS, SOCIEDADE E ENSINO DA GEOGRAFIA, INTERAÇÕES DIDÁTICAS DE DOMÍNIOS CURRICULARES A PARTIR DO ESTUDO DE CASO DO VULCÃO DOS CAPELINHOS (AÇORES, FAIAL)"  
Código: CCPFC/ACC-112015/21

Webpage: <https://cfp.riscos.pt/> Email: [formacao@riscos.pt](mailto:formacao@riscos.pt) or [riscos@riscos.pt](mailto:riscos@riscos.pt)

Fig. 1 - Cartaz da calendarização dos cursos de formação do Centro de Formação de Professores da RISCOS.

Fig. 1 - Schedule Poster of the training courses of the RISCOS Teacher Training Center.

*Riscos, Sociedade e Ensino da Geografia. Interações didáticas de domínios curriculares a partir do estudo de caso do vulcão dos Capelinhos (Açores, Faial)*

Registo: CCPFC/ACC-112015/21, N.º de horas: 12,5;

Destinado a: Professores dos Grupos 420 e 520

Certos de que estas ações de formação serão do interesse e na expectativa de que nelas possa participar, pode consultar estas e outras informações na página web: <https://cfp.riscos.pt/formacao/arealizar/>.

I SEMINÁRIO DO GRUPO DE MEDICINA DE CATÁSTROFE.  
PANDEMIAS NO SÉCULO XXI: DOS RISCOS À MEDICINA DE CATÁSTROFE

Fernando Félix

Universidade de Coimbra

NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais (Portugal)

ORCID 0000-0001-8509-6010 [ffelix@fl.uc.pt](mailto:ffelix@fl.uc.pt)

Paulo Nossa

Universidade de Coimbra, NICIF, CEGOT e RISCOS

Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo (Portugal)

ORCID 0000-0001-5000-8754 [paulonossa@gmail.com](mailto:paulonossa@gmail.com)

A RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, em colaboração com o Departamento de Geografia e Turismo da FLUC, a UEIFIS - Unidade Experimental de Investigação e Formação para Intervenção em Socorro dos Bombeiros Voluntários de São Pedro da Cova e o Centro de Saúde Militar de Coimbra, está organizou o I Seminário do Grupo de Medicina de Catástrofe, subordinado ao tema “*Pandemias no século XXI: Dos Riscos à Medicina de Catástrofe*”, que decorreu no Teatro Paulo Quintela, da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, durante os dias 7, 8 e 9 de junho de 2022, que foram dedicados a Conferências, Mesas Redondas, com reputados especialistas que estiveram na linha da frente no combate à COVID-19, Sessões de Comunicações Temáticas (orais e de posters) e uma visita técnica ao Centro de Saúde Militar de Coimbra.

O referido Seminário propôs-se discutir resultados de investigação e experiências relevantes no âmbito dos impactos gerados por diversas pandemias/epidemias que afetaram a história recente da humanidade, em particular a COVID-19, nas suas múltiplas vertentes, constituindo um fórum de debate especializado sobre a temática dos riscos e da medicina de catástrofe.

Neste contexto o presente Seminário teve como objetivo discutir e partilhar conhecimentos e boas práticas presentes na prestação de socorro, cuidados de saúde, comunicação/informação, apoio social à população em contexto de vulnerabilidade, bem como orientações políticas associadas à prevenção dos riscos.

Convidaram-se à participação neste evento a comunidade científica (professores, investigadores, técnicos e estudantes), os dirigentes e técnicos de organismos centrais, regionais e municipais do sector público e do setor privado, os agentes de proteção civil, as farmacêuticas e laboratórios clínicos, a sociedade civil, associações e/ou organizações não-governamentais, os empresários e o público em geral, com interesse na temática, apresentan-



Fig. 1 - Reprodução do cartaz de divulgação do I Seminário do Grupo de Medicina de Catástrofe.

Fig. 1 - Reproduction of the poster of the I Seminar of the Group Medicine Catastrophe.

do uma comunicação, num dos cinco painéis disponíveis: 1) História, Geografia e Sociologia das pandemias; 2) Pandemia COVID'19 e intervenção sanitária; 3) Saúde mental, pandemias e cenários de catástrofe; 4) Operações de socorro em cenário de pandemia e 5) Comunicação em contexto de pandemia, ou, simplesmente, participando no I Seminário do Grupo de Medicina de Catástrofe.

A informação atualizada acerca do Seminário pode ser consultada a página web oficial: <https://isgmc.riscos.pt/>.

## XV ENCONTRO NACIONAL DE RISCOS

175

Fernando Félix

Universidade de Coimbra

NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais (Portugal)

ORCID 0000-0001-8509-6010 [ffelix@fl.uc.pt](mailto:ffelix@fl.uc.pt)

António Vieira

Universidade do Minho, CESC e RISCOS

Instituto de Ciências Sociais, Departamento de Geografia (Portugal)

ORCID 0000-0001-6807-1153 [vieira@geografia.uminho.pt](mailto:vieira@geografia.uminho.pt)

A Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança (RISCOS), em colaboração com o Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos (IVAR/CIVISA), o Município da Povoação, a Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas - Governo dos Açores (SRAAC), a Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra (FLUC), e demais parceiros Institucionais, está a organizar o XV Encontro Nacional de Riscos subordinado ao tema “*Risco de Movimentos em Vertentes - Aprender com o Passado*”, que decorrerá presencialmente nos dias 4 e 5 de Novembro de 2022, no Auditório da Câmara Municipal da Povoação, Ilha de São Miguel (Açores).

O XV Encontro Nacional de Riscos visa colocar a comunidade científica, bem como os agentes de proteção civil, os órgãos de soberania regionais/locais, os professores dos ensinos básico e secundário e a população em geral, a refletir sobre o que fazer em caso de situações de catástrofe provocadas pela manifestação do risco de movimentos em vertentes, para deles retirar os ensinamentos que podem transmitir e, assim, aprender com essas experiências e construir territórios resilientes.

À semelhança dos Encontros anteriores, tem como mote revisitar acontecimentos mais ou menos catastróficos registados em Portugal, cuja efeméride “redonda” ocorra nesse ano, neste caso são os 25 anos da catástrofe de 31 de outubro de 1997 em Ribeira Quente, Povoação, para deles retirar os ensinamentos que podem transmitir e, assim, aprender com essas experiências.

Convidam-se à participação neste evento: Investigadores de Instituições de Ensino Superior; Agentes de Proteção Civil (Bombeiros, Forças de Segurança, Forças Armadas, Prestadores de cuidados de Saúde, ...), Técnicos e Profissionais dos diversos organismos, públicos e privados, ligados à avaliação dos riscos, gestão de catástrofes, ordenamento do território, educação e comunicação; Estudantes de doutoramento, mestrado e licenciatura; Membros das comunidades civil e de associações e/ou organizações não-governamentais, interessados ou que



Fig. 1 - Reprodução do cartaz de divulgação do XV Encontro Nacional de Riscos.

Fig. 1 - Reproduction of the poster of the XIV National Meeting of Risks.

atuem na temática da redução dos riscos de catástrofe e Docentes do Sistema Nacional de Ensino. A participação pode ser através da apresentação de comunicações em posters, integradas nos 3 painéis temáticos, ou como participante na discussão sobre as tomadas de decisão, tendo em vista a redução dos riscos, presentes e futuros.

A informação atualizada acerca do Encontro pode ser consultada a página web oficial: <https://xvenr.riscos.pt>.

Contamos consigo no XV Encontro Nacional de Riscos!

## VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE RISCOS

Fernando Félix

Universidade de Coimbra

NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais (Portugal)

ORCID 0000-0001-8509-6010 [ffelix@fl.uc.pt](mailto:ffelix@fl.uc.pt)

João Luís Fernandes

Universidade de Coimbra, CEIS20 e RISCOS

Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo (Portugal)

ORCID 0000-0002-9419-631X [jfernandes@fl.uc.pt](mailto:jfernandes@fl.uc.pt)

Os Congressos Internacionais são um ponto marcante na atividade da RISCOS, bem como na dos especialistas em ciências cindinicas (investigadores, professores, técnicos, profissionais, estudantes, ...) e, ainda, na dos operacionais que neles participam.

Os Congressos Internacionais de Riscos realizam-se de três em três anos, na Universidade de Coimbra. Tendo em consideração que o último decorreu no ano de 2020, o VI Congresso Internacional de Riscos, subordinado ao tema “Riscos e Conflitos Territoriais. Das catástrofes naturais às tensões geopolíticas”, terá lugar em 2023, nos dias 23 a 26 de maio, na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Portugal.

Um pouco por todo o mundo e num contexto quase diário, de uma forma mais frequente e intensa, somos confrontados com situações de conflitos e de catástrofes, sejam estas ambientais, confrontos bélicos, surtos epidémicos ou pandemias, contaminação ou escassez de recursos, que põem em causa a sobrevivência e o quotidiano de populações, destroem comunidades ou afetam as suas infraestruturas e causam graves traumas sociais e psicológicos.

Desta forma o VI Congresso Internacional de Riscos visa fomentar um diálogo profícuo entre Ciência, Operacionais e a Sociedade civil, alargando o conhecimento acerca das disputas pelo domínio do solo e do mar, seus recursos minerais e biológicos, que tendem a alimentar conflitos e tensões geopolíticas em múltiplas escalas geográficas, envolvendo diferentes atores e levando nações a reclamar fronteiras, gerando conflitos territoriais com processos de desposseção e desreterritorialização das populações mais vulneráveis.

Convidam-se à participação neste evento a comunidade científica (professores, investigadores, técnicos e estudantes), os dirigentes e técnicos de organismos centrais, regionais e municipais do sector público e do setor privado, os agentes de proteção civil (Bombeiros, Forças de Segurança, Forças Armadas, Prestadores de cuidados de Saúde, ...), as farmacêuticas e laboratórios clínicos, a sociedade civil, associações e/ou organizações não-governamentais, os empresários e o públi-



**VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE RISCOS**

**Tema:**  
**Riscos e Conflitos Territoriais.**  
**Das catástrofes naturais às tensões geopolíticas**

**Painéis Temáticos Gerais:**

- P1** - Alterações climáticas, riscos ambientais e vulnerabilidade social
- P2** - Conflitos, riscos tecnológicos e infraestruturas
- P3** - Disputas, recursos naturais e áreas protegidas
- P4** - Desposseções em contextos urbanos
- P5** - Identidades territoriais e conflitos

**Painéis Temáticos dos Grupos de Trabalho:**

- G1** - Rede nacional para o estudo dos Incêndios florestais e seus efeitos nos Solos (RIS)
- G2** - Medicina de Catástrofe (MedCat)
- G3** - Grupo de Investigação em Educação para os Riscos (GIER)

**De 23 a 26 Maio 2023 Coimbra**

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

Fig. 1 - Reprodução do cartaz de divulgação do VI Congresso Internacional de Riscos.

Fig. 1 - Reproduction of the poster of the VI International Congress on Risks.

co em geral, ligados à avaliação dos riscos, redução de conflitos, gestão de catástrofes, ordenamento do território, educação e comunicação, a apresentarem comunicações, integradas nos 7 painéis temáticos, ou como participante na discussão sobre as tomadas de decisão, tendo em vista a redução dos riscos e conflitos, presentes e futuros.

A informação atualizada acerca do Congresso pode ser consultada a página web oficial: <https://vicir.riscos.pt>.

Contamos consigo no VI Congresso Intrnacional de Riscos!



RISCOS

territorium 29 (II), 2022, 177-178

journal homepage: <https://territorium.riscos.pt/numeros-publicados/>

DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_29-2\\_17](https://doi.org/10.14195/1647-7723_29-2_17)

Recensão / Review



## CONTÁGIO: UMA HISTÓRIA DOS VÍRUS QUE ESTÃO A MUDAR O MUNDO

177

Paulo Nossa

Universidade de Coimbra, CEGOT e RISCOS  
Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo (Portugal)  
ORCID 0000-0001-5000-8754 [paulonossa@gmail.com](mailto:paulonossa@gmail.com)

David Quammen é um experimentado divulgador de ciência, cujos méritos têm vindo a ser reconhecidos nas mais diversas instâncias, reunindo prémios como: *Wilson Literary Science Writing Award*, bem como *Academy Award in Literature da American Academy of Arts and Letters*, entre outros.

Quando Quammen nasceu, no ano de 1948, as patologias dominantes eram maioritariamente geradas por bactérias e vírus, com grande destaque para a prevalência da tuberculose, cenário que o desenvolvimento económico e os progressos biomédicos, coadjuvados por vacinas e antibióticos quase resolveram, deixando aos vírus um papel de ameaça não muito bem compreendido no contexto da saúde humana e animal.

Hoje sabemos que os vírus não são sistemas biológicos primitivos e não estiveram na origem de outros seres vivos. De acordo com Grmek (1994:166) “[...] são o produto duma evolução degenerativa dos genes celulares. Não podem propagar-se no estado livre, ou seja, sem parasitarem seres vivos que possuam aparelhos celulares de síntese proteica”. Assim, a continuidade e propagação vírica exige condições capazes de potenciarem a transmissão intraespecífica (dentro da mesma espécie), bem como a possibilidade de passarem a barreira de espécie, infectando outras populações, incluindo as populações humanas. Para que ocorra a manutenção destes vírus nos seres humanos é necessário que estas atinjam determinadas dimensões demográficas, tal como Hagget (2000) comprovou a propósito da difusão do sarampo.

Quammen estava bem ciente desta realidade quando, em 2012, publica o texto original - *Spillover: animal infections and the next human pandemic*; que a atualidade da pandemia gerada pelo SARS-Cov-2 impulsionou para sucessivas reedições (julho 2020; outubro 2020) com o título: *Contágio: uma história dos vírus que estão a mudar o mundo* (fig.1).

A ameaça emergente de vírus zoonóticos poderem atingir populações humanas sempre esteve presente na literatura, e de um modo sistemático pelo menos desde 1994, quando

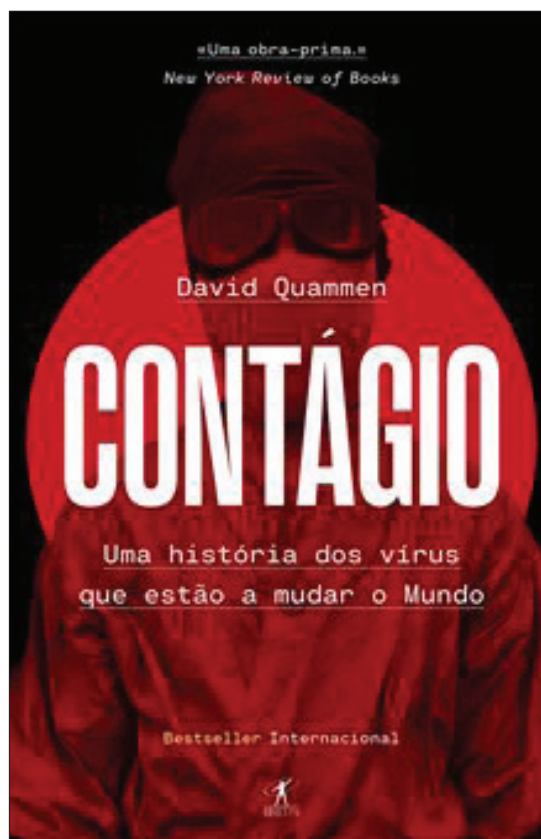


Fig. 1 - Frontispício da obra “Contágio: uma história dos vírus que estão a mudar o mundo”.

Fig. 1 - Frontispiece of the book “Contagion: a story of the viruses that are changing the world”.

da eclosão do vírus *Hendra* na Austrália (henipavirus equino). Ao longo de nove capítulos, o autor discute as condições biológicas, sociais, económicas e políticas que permitiram que “o tema da doença animal e o tema da doença humana, sejam fios da mesma meada” (p. 23).

No capítulo I, Quammen debate a histórica emergência de zoonoses (termo que designa as doenças e infeções transmitidas ao homem através dos animais) e como as mesmas tem proliferado, atingindo grupos humanos “à

boleia” do turismo, da criação intensiva de gado, do desmatamento, da crescente urbanização em cenários de insuficiência sanitária, onde a tradição e a pobreza continuam a impulsionar a ingestão de carne selvagem (*bush meat*), transportando vírus hemorrágicos, como o Ébola, cujos *spillovers* são detalhadamente discutidos no capítulo II.

Ao longo de todo o livro são frequentes os discursos na primeira pessoa, testemunho(s) de um investigador/repórter com longo e apaixonado trabalho de campo. Adicionalmente, o autor apresenta, de forma humilde, as suas dúvidas e a efemeridade das suas certezas, frequentes vezes abaladas pelas evidências com as quais se confronta. No capítulo IV somos cotejados com o percurso biológico e geográfico do vírus SARS (síndrome respiratória aguda grave), quando da sua primeira aparição em populações humanas, com epicentro na China, atingindo 27 outros países, com 8096 notificações geradas entre novembro de 2002 e maio de 2003. A história natural desta infeção respiratória, gerada por um coronavírus, bem como as lições daí provenientes, não foram suficientemente aprendidas, nem mesmo quando em 2012 David Quammen publicou a edição original deste livro, terminando o capítulo IV com a seguinte premonição:

*"A história muito mais sombria ainda está por ser contada, provavelmente não sobre este vírus [SARS], mas sobre outro. Podemos adivinhar que, quando a próxima Grande Pandemia chegar, agirá provavelmente em conformidade com o mesmo padrão perverso, com uma alta infecciosidade a preceder sintomas perceptíveis. Isto vai ajudá-la a percorrer cidades e aeroportos como um anjo da morte" (p. 232).*

A cronologia ensina-nos que as Cassandras nunca são ouvidas, apesar dos enormes danos que tal alheamento gera.

O capítulo V é dedicado a apresentar a história e a evolução de diversos agentes patogénicos, particularmente aqueles que se “transmitem pelo ar”, como é o caso da bactéria - *Coxiella burnetti*, responsável pela febre Q, cuja elevada incidência ocorre entre caprinos, atingindo potencialmente os seres humanos pela prática ancestral de fertilizar os campos com esterco dos estábulos, onde em determinadas condições de estado de tempo, baixa humidade e vento, pode infetar por inalação populações rurais de um modo quase silencioso.

Entre o V e o VIII capítulo, o autor apresenta e revisita um conjunto de factos que nos ajudam a observar como estes

“seres” invisíveis, «diabolicamente subtile», contribuíram para mudar a história recente da humanidade, apresentando a diversidade da sua estrutura e o modo com esta pode potenciar a sua transmissão, inicialmente zoonótica, até passar a barreira de espécie, potenciada por comportamentos sexuais (o caso do VIH), ou apenas pela prática da pecuária intensiva, permitindo que vírus ARN alcancem altas taxas de evolução em modernas explorações, exportando os seus reservatórios vivos para diversas partes do mundo em intervalos de tempo cada vez mais curtos.

O IX e último capítulo produz uma reflexão final acerca dos modos de vida que as populações humanas têm privilegiado, invadindo e ocupando sem cuidado nichos ecológicos sensíveis, penetrando nas grandes florestas e noutros ecossistemas selvagens, sem avaliarmos o risco mútuo que estamos a potenciar, quer para as populações humanas quer para as comunidades ecológicas originárias daqueles espaços:

*"Abanamos as árvores, figurada e literalmente, e caem coisas delas. Matamos, esquarteramos e comemos a maior parte dos animais selvagens que encontramos nesses locais. Instalamo-nos nesses lugares, criamos aldeias, campos de trabalho, cidades, indústrias de extração, novas metrópoles. [...] Viajamos, movimentamo-nos entre cidades e continentes ainda mais depressa que os nossos animais de criação. [...] Comemos em restaurantes onde o cozinheiro talvez tenha sacrificado um porco-espinho antes de preparar as nossas vieiras" (p. 564-565).*

No limite, o autor, de um modo cientificamente informado, questiona a viabilidade do contexto de interdependência gerado pelo aprofundar da *globalização* que “abraça e encolhe” o mundo, ao mesmo tempo que nos aproximamos perigosamente de reservatórios patogénicos, alguns dos quais ainda desconhecemos, descobrindo-os de forma perigosa e tardia quando somos alertados por sinais e sintomas anómalos, desconhecidos e, frequentes vezes, letais.

No limite, esta obra conta de um modo refletido e documentado o modo como a história dos vírus está a mudar o mundo e, consequentemente, a História Humana, onde surgimos como atores quase despreocupados. Como afirmou o bioquímico Jacques Monod, Prémio Nobel da Medicina, 1965: *"A novidade faz-se por arranjos inéditos de coisas antigas"*, a obra produzida por David Quammen parece dar-lhe razão.

## NOTA DE ABERTURA

Luciano Lourenço e Fátima Velez de Castro .....	3
---	---

## IN MEMORIAM

<b>Bruno Martins</b>		
Carmen Ferreira (1959-2022) colaboração com a Universidade do Porto e a RISCOS .....	7	179
<b>Raul Reis Amorim</b>		
Carmen Ferreira (1959-2022) colaboração com a Univ. Estadual de Campinas e a Univ. Federal Fluminense .....	9	

## ARTIGOS

<b>Anabella Vaz</b>	
Um exemplo de abordagem do Referencial de Educação para o Risco: proteger a floresta, porquê? .....	13
<b>Daniel Pires Bitencourt e Valéria Ramos Soares Pinto</b>	
Segurança do setor de petróleo e gás no Brasil: clima passado e cenários futuros frente as mudanças climáticas .....	23
<b>Ana Sá Fernandes</b>	
A violência sofrida pelos profissionais fora do hospital: revisão integrativa .....	37
<b>Cristina Queirós, Simão Oliveira, Sílvia Monteiro Fonseca, Sara Faria e Sónia Cunha</b>	
Hipertermia na redução de sintomas traumáticos e depressivos em profissionais envolvidos em acidentes .....	53
<b>Jhonathan Lima de Souza, Eduardo José Marandola Júnior e Ana Caroline Damasceno Souza</b>	
A passarela do medo: o trânsito de cargas nocivas sobre a parede da barragem Itans, Caicó/RN - Brasil .....	67
<b>Bencherif Houria, Lounansa Ramdhane</b>	
A nonlinear logit regression model for determining drivers' accident probability in Algeria .....	83
<b>Luis Correa e Miguel Castillo</b>	
Un nuevo enfoque para la atención del combate de incendios forestales, desde una perspectiva social y política .....	93
<b>Fabiane Aline Acordes, Murilo Noli da Fonseca e Larissa Maria da Silva Ferentz</b>	
Equipamentos urbanos comunitários em áreas suscetíveis às inundações em Curitiba (Paraná): conflitos sociais e políticos .....	101

## NOTAS

<b>José Antonio Souto Pinto e Biancca Scarpeline de Castro</b>	
Os desastres climáticos e a coordenação de políticas públicas municipais, O caso do Centro de Operações Rio - Rio de Janeiro - Brasil .....	111
<b>Sílvia Monteiro Fonseca, Sónia Cunha, Rui Campos, Sara Faria e Cristina Queirós</b>	
Plataforma de monitorização e promoção da saúde psicológica/ocupacional dos profissionais de emergência médica .....	123
<b>Lolive Jacques e Okamura Cintia</b>	
Plano de preparação das comunidades expostas a risco tecnológico .....	141
<b>António Duarte Amaro</b>	
O papel dos agentes de proteção civil na segurança comunitária - a relevância dos corpos de bombeiros .....	153

## NOTÍCIAS

<b>Fernando Félix e Fátima Velez de Castro</b>	
Junho e Julho de 2022 - Meses por excelência na Formação de Professores, pelo Centro da RISCOS .....	173
<b>Fernando Félix e Paulo Nossa</b>	
I Seminário do Grupo de Medicina de Catástrofe. Pandemias no Século XXI: Dos Riscos à Medicina de Catástrofe .....	174
<b>Fernando Félix e António Vieira</b>	
XV Encontro Nacional de Riscos .....	175
<b>Fernando Félix e João Luís Fernandes</b>	
VI Congresso Internacional de Riscos .....	176

## RECENSÕES

<b>Paulo Nossa</b>	
Contágio. Uma história dos vírus que estão a mudar o mundo .....	177



# RISCOS

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA



1 2



9 0



IMPRENSA DA  
UNIVERSIDADE  
DE COIMBRA  
COIMBRA UNIVERSITY PRESS