

**V ENCONTRO NACIONAL  
E  
I CONGRESSO INTERNACIONAL  
DE  
RISCOS**

*Riscos, Sociedade(s) e Segurança*

**RESUMOS**

**Coimbra  
2009**

**Comissão Científica:**

Prof. Doutora Adélia Nunes (Univ. Coimbra)  
Prof. Doutora Ana Monteiro (Univ. Porto)  
Prof. Doutor António Bento Gonçalves (Univ. Minho)  
Prof. Doutor António Sousa Pedrosa (Univ. Porto)  
Prof. Doutora Fantina Tedim (Univ. Porto)  
Prof. Doutor Fernando Rebelo (Univ. Coimbra)  
Prof. Doutor Humberto Varum (Univ. Aveiro)  
Prof. Doutor J. Raimundo da Silva (Univ. Coimbra)  
Prof. Doutor Luciano Lourenço (Univ. Coimbra)  
Prof. Doutor Romero Bandeira Gandra (Univ. Porto)

**Comissão Organizadora:**

Prof. Doutor Luciano Fernandes Lourenço  
Prof. Doutor António de Sousa Pedrosa  
Mestre António Duarte Amaro  
Eng.º Carlos Ferreira de Castro  
Dr. João Nuno Correia Rocha

**Secretariado:**

Dr.ª Maria da Graça Fernandes Lourenço (Coordenadora)  
Andreia Margarida da Silva Santos  
Aulédia Rosa Amaral Câmara  
Diana Raquel Oliveira Ferreira  
Filipe Manuel Carvalho da Silveira  
Hugo Miguel Cabral Lopes Melo  
Joana Raquel Teixeira da Mota  
Lilian Pugno  
Susete Anjos Henriques

**Apoios**

Autoridade Nacional de Protecção Civil  
Serviço Regional de Protecção Civil e Bombeiros da Madeira  
Serviço Regional de Protecção Civil e Bombeiros dos Açores  
Reitoria da Universidade de Coimbra  
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra  
Governo Civil do Distrito de Coimbra  
Câmara Municipal de Coimbra  
Câmara Municipal de Arganil

**Título:** RESUMOS (das Comunicações apresentadas ao V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos)

**Editor:** Riscos – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

**ISBN:** 978-989-96253-0-3

**Depósito Legal:**

**Impressão:** Ediliber, Lda

**Tiragem:** 400 exemplares

**NOTA DE ABERTURA**



O V Encontro Nacional de Riscos corresponde a uma mudança de paradigma relativamente aos Encontros anteriores. Com efeito, passou a dedicar dois dias à apresentação de comunicações, em vez de, apenas, um único dia, como sucedeu nas edições anteriores, acrescido de outro dia de trabalho de campo. Além disso, assumiu também a condição de Congresso Internacional, o que lhe conferiu maiores responsabilidades.

Esta mudança de paradigma reflectiu-se também em termos da organização e do próprio *modus faciendi*, de que a publicação deste livro de resumos, em substituição da tradicional brochura fotocopiada, é um bom exemplo.

Esta aposta na qualidade representou um esforço adicional da Riscos que o deseja ver compensado com a publicação dos artigos científicos relativos aos resumos das comunicações aqui editadas, tendo disponibilizado, para esse efeito, a revista Territorium.

Como a quantidade de resumos recebidos excedeu, em muito, todas as expectativas, mesmo as mais optimistas, houve necessidade de proceder a algumas alterações do programa inicial, designadamente o desdobramento das sessões temáticas e a redução do tempo previsto para cada uma das intervenções.

Temos plena consciência dos inconvenientes que tal decisão implicou, mas, do ponto de vista prático, seria difícil proceder de outro modo, sem aumentar o número de dias do Congresso, alternativa que acarretaria outro tipo de inconvenientes.

De facto, sendo a apresentação das comunicações importante, consideramos que, em termos de divulgação, mais importante é a sua publicação, pelo que incentivamos os autores a colaborarem connosco nessa difusão.

A todos os participantes, conferencistas, moderadores, relatores e palestrantes, desejamos uma excelente estada em Coimbra e esperamos que este V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos possa contribuir para o avanço das ciências cindínicas e constitua o primeiro passo para o estabelecimento de uma vasta rede internacional da comunidade científica que, com os agentes de protecção civil, passe a debater regularmente estes temas e que, numa primeira fase, se deverá estribar nos países pertencentes às comunidades lusófona e ibero-americana.

Coimbra, Maio de 2009

Luciano Lourenço  
Presidente da Comissão Organizadora



## **PROGRAMA**





## **Dia 29 de Maio**

### **09:45 - Sessão de Abertura:**

- Conferência de Abertura: *Protecção Civil. “Velhas” e “Novas” Missões*,  
Major-General Arnaldo Cruz, Presidente da Autoridade Nacional de Protecção Civil;
- Apresentação do n.º 15 da Revista *Territorium*, pelo seu Director,  
Prof. Doutor Fernando Rebelo

### **11:00 - Sessão plenária (Auditório da Reitoria).**

**I.ª Mesa Redonda**, sobre *Protecção Civil, Prevenção e Socorro*, na óptica dos ex-Presidentes do Serviço Nacional Bombeiros e de Protecção Civil.

*Moderador:* Prof. Doutor Fernando Rebelo, Presidente da Mesa da Assembleia Geral.

*Relator:* Prof. Doutor Romero Bandeira, Vice-Presidente do Conselho Fiscal.

#### **Conferências:**

- *Protecção Civil: Importância da Análise de Risco na Prevenção, Socorro... e Reabilitação*,  
Eng.º Leal Martins;
- *Os riscos e o sistema europeu de protecção civil*,  
Tenente-General Paiva Monteiro;
- *A Protecção Civil Municipal*,  
Dr. Manuel João Ribeiro;
- Debate.

### **13:00 - Almoço**

**V ENCONTRO NACIONAL, I CONGRESSO INTERNACIONAL DE RISCOS,  
COIMBRA, 29 A 31 DE MAIO DE 2009**

14:00 - Sessões temáticas paralelas:

	<p><b>1º Painel: Riscos e Catástrofes Naturais</b> (Anfiteatro II da Faculdade de Letras) <i>Moderador:</i> Prof. Doutor António de Sousa Pedrosa, Vice-Presidente da Direcção; <i>Relator:</i> Prof. Doutor António de Sousa Pedrosa, Vice-Presidente da Direcção;</p>	<p><b>3º Painel: Riscos e Catástrofes Mistas</b> (Auditório da Reitoria) <i>Moderador:</i> Cor. Eng.º Alberto Maia e Costa, Vice- Presidente da Mesa da Assembleia Geral; <i>Relator:</i> Prof. Doutora Fantina Tedim, Presidente do Conselho Fiscal;</p>
	<i>Comunicações:</i>	
14:00	<p><b>1 - A GEOTERMIA, RISCOS E IMPACTES AMBIENTAIS. UM EXEMPLO DA EXPLORAÇÃO DE ENERGIAS ALTERNATIVAS ASSOCIADAS AO VULCANISMO</b> António G. Bettencourt Raposo</p>	<p><b>33 - CONSIDERAÇÕES SOBRE RISCO DE EROÇÃO NA ÁREA URBANA DA GRANDE NATAL/ RN - BRASIL</b> Maria Francisca de Jesus Lírio Ramalho,</p>
14:15	<p><b>2 - AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE EDIFÍCIOS ANTIGOS E DO RISCO SÍSMICO À ESCALA DO CENTRO HISTÓRICO</b> R. Vicente, H. Varum, J.A.R.M da Silva e S. Lagomarsino</p>	<p><b>34 - RISCOS DE EROÇÃO COSTEIRA NAS IMEDIAÇÕES DE ESPINHO. ACÇÃO NATURAL E ACÇÃO ANTRÓPCA</b> João Paulo Nunes dos Santos</p>
14:30	<p><b>3 - EPISÓDIOS EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO E A FRAGILIDADE DOS AMBIENTES URBANOS. EXEMPLOS DE PORTUGAL E DO BRASIL</b> Margarete Cristiane C. Trindade Amorim, Ana Monteiro</p>	<p><b>35 - RECUO DA LINHA DE COSTA. DEFENDER OU RECUAR?</b> José Nunes André Maria de Fátima Neves Cordeiro</p>
14:45	<p><b>4 - AVALIAÇÃO ESPÁCIO-TEMPORAL DAS PRECIPITAÇÕES EXTREMAS E SEUS IMPACTOS NO MEIO URBANO: UM CASO BRASILEIRO</b> Marina Sória Castellano, Lucí Hidalgo Nunes,</p>	<p><b>36 - DESERTIFICAÇÃO, EROÇÃO E PAISAGEM EM SÃO VICENTE E SANTO ANTÃO (CABO VERDE)</b> Bruno Martins</p>
15:00	<p><b>5 - A PERIGOSIDADE NATURAL DA TEMPERATURA DO AR EM PORTUGAL CONTINENTAL: A AVALIAÇÃO DO RISCO NA MORTALIDADE</b> Jorge Marques, Sílvia Antunes,</p>	<p><b>37 - DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO DA PAISAGEM E AS RELAÇÕES DE OCUPAÇÃO E RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA E INUNDAÇÕES: OS CENÁRIOS DA REGIÃO DA BAIXADA SANTISTA NO ESTADO DE SÃO PAULO E DA COSTA DO CACAÚ E DESCOBRIMENTO NO ESTADO DA BAHIA/BRASIL</b> Regina Célia de Oliveira,</p>
15:15	<p><b>6 - RISCOS DE SECAS EM PORTUGAL CONTINENTAL</b> Vanda Cabrinha Pires, Álvaro Silva, Luísa Mendes</p>	<p><b>38 - SUSCEPTIBILIDADE DE DESCARRILAMENTO ASSOCIADO A MOVIMENTOS DE VERTENTE E/OU COLAPSO DE INFRA-ESTRUTURAS NO TROÇO DA LINHA DO DOURO NO CONCELHO DE BAIÃO.</b> Emanuel Fidalgo, Orlando Rodrigues</p>
15:30	<p><b>7 - BREVE DESCRIÇÃO DOS TORNADOS QUE OCORRERAM EM PORTUGAL</b> Paula Leitão</p>	<p><b>39 - GESTÃO PÚBLICA E RISCOS AMBIENTAIS RELACIONADOS A PROCESSOS EROSIVOS ACELERADOS EM ÁREAS URBANAS: CASO DE SÃO PEDRO- SP.</b> Archimedes Perez Filho Salvador Carpi Jr Cristiano Capellani Quaresma</p>
15:45	<p><b>8 - PREVISÃO E DETECÇÃO DE TORNADOS: PROBLEMAS INERENTES</b> Paulo Jorge B. A. Pinto</p>	<p><b>40 - MAPEAMENTO DE RISCOS NA PLANÍCIE SEDIMENTAR DE UBATUBA-SP</b> Estéfano Seneme Gobbi, Francisco Sérgio Bernardes Ladeira</p>
16:00	<p><b>9 - CARTA DE RISCO ASSOCIADA A INTEMPÉRIES PARA POVOAMENTOS DE PINHEIRO BRAVO</b> Helder Martinho,</p>	<p><b>41 - ANÁLISE DO USO INDISCRIMINADO DOS RECURSOS NATURAIS NO TERRITÓRIO METROPOLITANO: O PAPEL DO CONSUMISMO NESTE PROCESSO</b> Sílvia Aparecida Guarnieri Ortigoza, Magda Adelaide Lombardo Géssika Pollon Puerta Sábio</p>
16:15	<p><b>10 - LEVANTAMENTO PEDOLÓGICO EM VERTENTE SUJEITA A ESCORREGIMENTOS DE MASSA - UBATUBA/SP/BRASIL</b> Carolina Verbicaro Perdomo, Francisco Sergio Bernardes Ladeira,</p>	<p><b>42 - A ESTRATÉGIA INTERNACIONAL DA REDUÇÃO DE RISCO DE DESATRES</b> Teresa Rodrigues</p>
16:30	<b>Intervalo</b>	

**V ENCONTRO NACIONAL, I CONGRESSO INTERNACIONAL DE RISCOS,  
COIMBRA, 29 A 31 DE MAIO DE 2009**

16:30	<b>Sessão de posters</b>	
17:00	<b>11 - APPROCHE GEOHISTORIQUE DU RISQUE D'AVALANCHE EN MOYENNE MONTAGNE. LE CAS DES VOSGES (ALSACE, FRANCE)</b> Florie GIACONA, Brice MARTIN	<b>43 - ELABORAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS PARA EVENTOS SEVEROS</b> Geórgia Jorge Pellegrina, Marcos Antonio Antunes de Oliveira Anna Silvia Palcheco Peixoto
17:15	<b>12 - EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL. NOVEMBRO 2008 A FEVEREIRO 2009</b> I. Novo Simões, N. Moreira, M. Belo, V. Cabrinha, A. Casquinha, M. Mendes, J. Neto, M. J. Lopes, L. Pessanha, A. Silva, T. Viegas	<b>44 - MÉTODO DE ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIOS EM FAVELAS: UMA ABORDAGEM</b> Ana Paula Bruno
17:30	<b>13 - FORGOTTEN DISASTER OR MASTERED RISK ? GEO - HISTORICAL APPROACH OF FLOOD RISK IN URBAN AREA. EXEMPLE OF MULHOUSE (ELSASS, FRANCE).</b> Brice Martin, Romain Ansel, Ouarda Gerrouah, Marie-Claire Vitoux, Lauriane With.	<b>45 - AVALIAÇÃO DOS RISCOS. UM INSTRUMENTO NECESSÁRIO NO PROCESSO DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO</b> Susana Freiria, Lúcio Cunha, Norberto Santos,
17:45	<b>14 - CHEIAS DE 18 DE FEVEREIRO DE 2008 EM PORTUGAL – UM CASO DE ESTUDO</b> Paulo Jorge B. A. Pinto, Nuno Moreira, Álvaro Silva, Fernando Prates, João Ferreira, Jorge Neto, Lourdes Bugalho, Manuel João Lopes, Manuel Mendes, Maria João Frada, Tânia Cota, Vanda Cabrinha	<b>46 - RISCO E GESTÃO FLORESTAL – UMA OPORTUNIDADE PARA EFICIÊNCIA</b> Tiago Oliveira, João Lé,
18:00	<b>15 - EVOLUÇÃO DOS CAUDAIS EXTREMOS EM CURSOS DE ÁGUA DO INTERIOR CENTRO E NORTE DE PORTUGAL</b> Adélia Nunes	<b>47 - A FLORESTAÇÃO DO PERÍMETRO FLORESTAL DA SERRA DO MARÃO E MEIA VIA E A GESTÃO DO RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL</b> Salete Carvalho,
18:15	<b>16 - O RISCO DE INUNDAÇÃO NO RIO TÂMEGA. UM CONTRIBUTO METODOLÓGICO PARA O ESTUDO DAS CHEIAS EM AMARANTE</b> Francisco Silva Costa,	<b>48 – INFRA-ESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS APLICADAS À GESTÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS</b> Paulo Carvalho,
18:30	<b>17 - PLANO MUNICIPAL ESPECIAL DE CHEIAS DE V. N. GAIA (ÁREA DE INFLUÊNCIA DO RIO DOURO)</b> Salvador P. F. Almeida, Carla Maria Bastos,	<b>49 - DIAGNÓSTICO DAS CARACTERÍSTICAS DO VENTO A PARTIR DE UMA CARTA METEOROLÓGICA DE SUPERFÍCIE</b> Rui Fernandes Mário A.R. Talaia,
18:45	<b>18 - CONTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA PARA O ESTUDO DOS RISCOS NA SERRA DO PILAR, V. N. DE GAIA</b> Luis Eduardo de Souza Robaina Thiago Bazzan, Elisabete Weber Reckziegel, Antonio de Sousa Pedrosa,	<b>50 – OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO PLANEAMENTO ESTRATÉGICO DE INFRA-ESTRUTURAS DE PREVENÇÃO E SUPRESSÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS, CASO DE ESTUDO: CONCELHO DA SERTÁ</b> Hugo Saturnino Paulo Fernandez, José M. Monteiro
19:00	<b>Debate</b>	

V ENCONTRO NACIONAL, I CONGRESSO INTERNACIONAL DE RISCOS,  
COIMBRA, 29 A 31 DE MAIO DE 2009

**Dia 30 de Maio**

08:30 - Sessões temáticas paralelas:

	<p><b>2º Painel: Riscos e Catástrofes Antrópicas</b> (Anfiteatro II da Faculdade de Letras) <i>Moderador:</i> Eng.º Carlos Ferreira de Castro, Vice-Presidente da Direcção; <i>Relator:</i> Prof. Doutor António de Sousa Pedrosa, Vice- Presidente da Direcção;</p>	<p><b>3º Painel: Riscos e Catástrofes Mistas</b> (Auditório da Reitoria) <i>Moderador:</i> Cor. Eng.º Alberto Maia e Costa, Vice- Presidente da Mesa da Assembleia Geral; <i>Relator:</i> Prof. Doutora Fantina Tedim, Presidente do Conselho Fiscal;</p>
	<i>Comunicações:</i>	
08:30	<p><b>19 - CATÁSTROFES INERENTES AO USO DE ARMAS QUÍMICAS</b>  João P.N. Santos, Mário A.R. Talaia,</p>	<p><b>51 - A DESESTRUTURAÇÃO DO MUNDO RURAL EM ÁREAS DE MONTANHA E O RISCO DE INCÊNDIO. O CASO DA SERRA DA CABREIRA (VIEIRA DO MINHO)</b>  António Bento Gonçalves António Vieira, Flora Ferreira Leite, Carla Oliveira Martins, Francisco Costa Silva,</p>
08:45	<p><b>20 - A NECESSIDADE DA COMUNICAÇÃO EM SITUAÇÃO DE PLENA MANIFESTAÇÃO DE RISCOS. A COORDENAÇÃO DAS OPERAÇÕES DE SOCORRO NA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA E A IMPORTÂNCIA VITAL DAS COMUNICAÇÕES.</b>  Luís Manuel Guerra Neri, Paul Nino Faria de Afonseca,</p>	<p><b>52 - LOS RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES EN LA ZONA MEDITERRANEA DE CHILE: UN CASO DE PERTURBACION AMBIENTAL PERMANENTE.</b>  Victor Quintanilla,</p>
09:00	<p><b>21 - AQUECIMENTO GLOBAL, RISCOS AMBIENTAIS NAS CIDADES E FLORESTA URBANA.</b>  Antonio Carlos Sarti, Magda Adelaide Lombardo</p>	<p><b>53 - A RECORRÊNCIA DOS INCÊNDIOS NA SERRA DA CABREIRA COMO MANIFESTAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL</b>  Flora Ferreira Leite, António Bento Gonçalves, António Batista Vieira, Carla Oliveira Martins</p>
09:15	<p><b>22 - INDICADORES DE FRAGILIDADE NATURAL E VULNERABILIDADE DA POPULAÇÃO AOS RISCOS EM SISTEMAS AMBIENTAIS COMPLEXOS: ESTUDO DE CASO EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA URBANA</b>  Archimedes Perez-Filho, Sérgio Henrique Vannucchi Leme de Mattos,</p>	<p><b>54- PLENAS MANIFESTAÇÕES DE RISCOS E POSTERIOR REABILITAÇÃO DAS ÁREAS AFECTADAS. EXEMPLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALVA</b>  Luciano Lourenço</p>
09:30	<p><b>23 - VULNERABILIDADE DAS CIDADES ANTE RISCOS DECORRENTES DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS</b>  Magda Adelaide Lombardo</p>	<p><b>55 - LEVANTAMENTO E MODELAÇÃO DA EROÇÃO DO SOLO NUMA ÁREA FLORESTAL RECENTEMENTE ARDIDA EM AÇORES, CENTRO-NORTE DE PORTUGAL</b>  D. C. S. Vieira, M. C. Malvar, J. P. Nunes, J. J. Keizer,</p>
09:45	<p><b>24 - PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS DE NOVA LIMA. UMA ABORDAGEM INTERSETORIAL.</b>  Cláudia Teresa Pereira Pires</p>	<p><b>56 - ANÁLISE DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS EM PORTUGAL E AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE RISCO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS ICRIF</b>  Lourdes Bugalho, Luís Pessanha,</p>
10:00	<b>Intervalo</b>	

**V ENCONTRO NACIONAL, I CONGRESSO INTERNACIONAL DE RISCOS,  
COIMBRA, 29 A 31 DE MAIO DE 2009**

10:30	<b>25 - UTILIZAÇÃO DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO NA GESTÃO DE RISCOS</b> Amilton Amorim, Ana Monteiro de Sousa,	<b>57 - RISCO DE IGNIÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS EM LINHAS DE CAMINHO DE FERRO</b> Luciano Lourenço, João Rocha, Miguel Galante,
10:45	<b>26 - PLANEAMENTO ALIMENTAR NA REDUÇÃO DAS VULNERABILIDADES E MELHORIA DA CAPACIDADE DE RESPOSTA MUNICIPAL EM EMERGÊNCIA CIVIL</b> Jorge Lameiras,	<b>58 - ANÁLISIS DEL RIESGO Y VULNERABILIDAD CONTRA INCENDIOS FORESTALES EN ÁREAS DE INTERFAZ, PROVINCIA DE VALPARAÍSO. ESTUDIO DE CASOS.</b> Miguel Castillo, Guillermo Júlio, V́ctor Quintanilla,
11:00	<b>27 - BURNOUT. UM RISCO NO DESEMPENHO E NA SATISFAÇÃO PROFISSIONAL DOS BOMBEIROS QUE TRABALHAM NA EMERGÊNCIA PRÉ-HOSPITALAR</b> Nat́lia Vara, Cristina Queirós	<b>59 - RISCO DE INCÊNDIO EM ÁREAS DE INTERFACE URBANO-RURAL: O EXEMPLO DO VALE DO AVE</b> António Vieira, António Bento Gonçalves, Carla Oliveira Martins, Flora Ferreira Leite,
11:15	<b>28 - RISCOS NO MERGULHO DE PROFUNDIDADE</b> Pedro M.B. Silva Mário A.R. Talaia	<b>60 - INTERFACE URBANO FLORESTAL. O CASO DA SERRA DA BOA VIAGEM (FIGUEIRA DA FOZ)</b> Paulo Carvalho, Ana Carvalho, Lisete Osório,
11:30	<b>29 - ÍNDICES PMV E PPD NA DEFINIÇÃO DA "PERFORMANCE" DE UM AMBIENTE</b> Helena Simões Mário A.R. Talaia,	<b>61 - DESCONFORTO/STRESS TÉRMICO NO COMBATE A INCENDIO FLORESTAL. UMA AVALIAÇÃO NUM CASO DE ESTUDO</b> Valente Ferreira Mário A.R. Talaia
11:45	<b>30 - DIVULGAÇÃO DE PATRIMÓNIO GEOLÓGICO: UM RISCO PARA A SUA CONSERVAÇÃO?</b> J. Rocha, N. Dias e J. Brilha,	<b>62 - RISCOS DE FUMOS DE INCÊNDIO. ACTUALIDADE E CONTROVÉRSIA NAS INTOXICAÇÕES</b> Romero Bandeira, Ana Mafalda Reis, Rui Ponce Leão, Sandra Gândra e Romero Gândra
12:00	<b>31 - O RISCO DA MATA NACIONAL DE LEIRIA "PINHAL DO REI" PASSAR A SER GERIDA POR PRIVADOS</b> José Nunes André Maria de Fátima Neves Cordeiro,	<b>63 - DINÂMICA ATMOSFÉRICA E SAÚDE RESPIRATÓRIA EM DUQUE DE CAXIAS, RIO DE JANEIRO.</b> Felipe Sodré Mendes Barros, PUC-Rio Felipe Fraiefeld, PUC-Rio
12:15	<b>32 - COMPREENSÕES E AÇÕES FRENTE AOS PADRÕES ESPACIAS E TEMPORAIS DE RISCOS E DESASTRES</b> Luci Hidalgo Nunes	<b>64 - DINÂMICA ATMOSFÉRICA E SAÚDE RESPIRATÓRIA EM DUQUE DE CAXIAS, RIO DE JANEIRO.</b> Felipe Sodré Mendes Barros, PUC-Rio Felipe Fraiefeld, PUC-Rio;
12:30	<b>Debate</b>	

**Almoço**

14:30 - Sessão plenária (Auditório da Reitoria).

**2.ª Mesa Redonda**, sobre *A organização do socorro na transição de milénios*, na perspectiva dos ex-Presidentes do Serviço Nacional de Bombeiros.

*Abertura* por Sua Excelência o Secretário de Estado da Protecção Civil, Dr. José Miguel Medeiros;

*Moderador*: Mestre António Duarte Amaro, Vice-Presidente da Direcção.

*Relator*: Cor. Dr. Albano Ribeiro de Almeida, Secretário do Conselho Fiscal.

**Conferências:**

- *Um Risco no Futuro*,  
Insp. João F. Cascada;
- *Protecção Civil, Prevenção e Socorro. Uma experiência e um testemunho*,  
Cons. Júlio Henriques;
- Intervalo;
- *A formação dos bombeiros ao longo do séc. XX e nos primórdios do séc. XXI*,  
Eng.º J. Barreira Abrantes;
- *O socorro e a sua organização. Funções dos Municípios e dos Corpos de Bombeiros - Subsídios para o estudo da sua evolução nos últimos cinquenta anos*,  
Eng.º José António Laranjeira;
- Debate

17:30 - Sessão de Encerramento (Auditório da Reitoria), com apresentação das conclusões:

Prof. Doutor Romero Bandeira, Relator da *Mesa Redonda 1*;

Prof. Doutor António de Sousa Pedrosa, Relator dos *Painéis sobre Riscos e Catástrofes Naturais e Antrópicas*;

Prof. Doutora Fantina Tedim, Relatora dos *Painéis sobre Riscos e Catástrofes Mistas*;

Cor. Dr. Albano Ribeiro de Almeida, Relator da *Mesa Redonda 2*.

## **Dia 31 de Maio**

### **Viagem de Estudo**

**Objectivo:** Observação, *in loco* (serra do Açor), do efeito de algumas manifestações de riscos dendrocaustológicos, ocorridas no ano de 2005, bem como dos subsequentes riscos geomorfológico e hidrológico, observadas no ano de 2006, e, sobretudo, da posterior reabilitação que, desde 2008, está a ser efectuada na área afectada da bacia hidrográfica da ribeira do Piódão.

**Orientação científica:** Prof. Doutor Luciano Lourenço, Presidente da Direcção da Riscos e Eng.<sup>a</sup> Carla Neves, Câmara Municipal de Arganil.

08:30 – Concentração no Largo D. Dinis (Universidade de Coimbra);

08:45 – Saída de Coimbra;

09:30 – Moita da Serra (café);

10:30 – Vale de Maceira (Santuário de Nossa Senhora das Precês);

11:00 – Vista panorâmica sobre a bacia hidrográfica da ribeira de Pomares;

11:30 – Estalagem do Piódão (Prova de Licores);

12:00 – Enquadramento dos acontecimentos que justificam esta visita:

- a. Os antecedentes:
  - I. Incêndio florestal de 1987;
  - II. Temporal de 23 de Junho de 1988;
- b. Os acontecimentos recentes:
  - I. Incêndio florestal de 2005;
  - II. Temporais de 2006:
    - 16 de Junho;
    - 14 de Julho;
    - 21 e 23 de Setembro;
    - 22 e 25 de Outubro;
- c. Reabilitação e programas de desenvolvimento;

13:00 – Almoço;

14:00 – Capril. Percurso pedestre;

15:00 – Largo do Piódão. Visita ao Museu e percurso turístico;

15:45 – Obras de reabilitação (Piscina e infra-estruturas rodoviárias);

16:30 – Saída para Chãs de Égua. Centro de Interpretação de Arte Rupestre;

17:00 – Saída para o Torno. Centro de Interpretação do Medronho;

18:00 – Regresso a Coimbra;

20:00 – Chegada a Coimbra (Largo D. Dinis).

**Recomendação:** Calçado adequado para marcha a pé (percurso pedestre e visita às obras em curso).





## **RESUMOS DAS CONFERÊNCIAS**



PROTECÇÃO CIVIL: IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE DE RISCO NA PREVENÇÃO,  
SOCORRO... E REABILITAÇÃO

J. A. Leal Martins

Eng.º Naval, Capitão-de-mar-e-guerra.  
Ex-Presidente do Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil.

## RESUMO

Numa época em que tanto os desastres, quer sejam naturais quer tenham origem antrópica (tecnológicos, sociais, ...), como as ameaças terroristas acontecem cada vez mais, o debate sobre a prevenção, resposta e reabilitação nunca se apresentou tão necessário na esfera da Protecção Civil.

Em Portugal, com a entrada em vigor de uma nova Lei de Bases, em 2006 e a sua regulamentação, ainda em curso, tornou-se oportuna a intensificação do debate, passando a envolver todos os que compartilham os deveres de cidadania da acção, do entendimento, do respeito e da colaboração na protecção de todos nós: autoridades nacionais, regionais, e locais, equipas de planeamento e de intervenção, “staff” dos centros operacionais e postos de comando, academias e núcleos de conhecimento, organizações de voluntários, serviços públicos, sector privado, associações de cidadãos, organizações humanitárias e público em geral.

Recorda-se, assim, o caminho da prevenção e do socorro percorrido nos últimos 30 anos e, ao mesmo tempo, aponta-se o ostracismo a que foi votada a reabilitação.

Assinala-se o minguado recurso às metodologias e às ferramentas de análise de risco, designadamente para a elaboração dos planos de emergência.

Expõem-se algumas ideias elementares da análise de risco, tais como a necessidade do uso de uma terminologia do risco normalizada, o encadeamento das fases da avaliação de risco e, por último, as principais dúvidas ainda em aberto: análise qualitativa ou análise quantitativa? Análise determinística ou análise probabilística?

Percorrendo-se a metodologia de análise do risco, salientam-se não só as ferramentas analíticas com importância no estudo dos riscos do domínio público, como sejam a teoria das probabilidades e o tratamento das incertezas, mas também a quantificação dos riscos, tanto pela via frequentista como pela via bayesiana, e, ainda, os métodos de modelação e simulação.

Do mesmo modo, caracterizam-se as sucessivas etapas inerentes à elaboração dos planos de emergência e analisam-se as três grandes áreas da Protecção Civil: Prevenção, Socorro e Reabilitação.

Depois, interpretam-se os Planos de Emergência, como instrumentos de Intervenção (Resposta), assinalando a importância das iniciativas colaborativas, da coordenação, da prontidão e da resposta pro-activa, multidisciplinar e integrada, no desempenho.

Por fim, sublinha-se, ainda, a importância das abordagens sistémicas na análise e gestão de riscos e conclui-se expondo as vantagens que advirão para o Sistema se a análise de risco for “institucionalizada” e passar a ser mais “geralmente utilizada”.

**Palavras-chave:** riscos naturais e antrópicos; ameaças e catástrofes; terrorismo; protecção civil; prevenção, socorro (resposta) e reabilitação; análise e gestão do risco; planeamento e gestão de emergência; planos de acção gerais e específicos.

## OS RISCOS E O SISTEMA EUROPEU DE PROTECÇÃO CIVIL

Tenente-General Fernando Manuel Paiva Monteiro

Comandante da Academia Militar.  
Ex-Presidente do Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil.

### RESUMO

Os países da União Europeia estão cada vez mais expostos a riscos de toda a espécie tanto naturais como tecnológicos, susceptíveis de originar catástrofes de terríveis consequências para as suas economias, para o ambiente e, portanto, para as suas populações e seu modo de vida.

Para fazer face a ocorrências derivadas destes riscos cada país dispõe de do seu próprio sistema de protecção, mais ou menos dimensionado consoante a previsibilidade de ocorrência de catástrofes a eles associadas e as disponibilidades e meios específicos de cada um. É sabido que para desastres de determinada dimensão, não há nenhum país que possa por si só dar resposta eficaz e atempada, pelo que normalmente solicita ajuda a países amigos.

Face a esta realidade, cientes de que o aprofundamento de um espaço comum europeu também devia ser feito no domínio da prevenção e mitigação dos efeitos de acidentes, os responsáveis ministeriais por esta área lançaram em 1985 as bases para a cooperação comunitária no domínio da Protecção Civil. Desde então várias resoluções têm sido adoptadas e vários instrumentos têm sido criados com a finalidade de transformar o espaço europeu num **espaço cada vez mais seguro e mais pronto a reagir a situações de emergência**, nomeadamente a instituição do Número Europeu de Emergência – 112, o Mecanismo Europeu de Protecção Civil, a Rede de Correspondentes Nacionais e definidos procedimentos comuns de prestação de assistência.

O principal objectivo dos esforços que têm sido desenvolvidos ao nível comunitário no domínio da Protecção Civil é, em traços gerais, o de **garantir uma melhor protecção das populações, do ambiente e dos bens em caso de catástrofe natural, tecnológica ou ambiental**.

Após a intervenção do Mecanismo nas operações de socorro associadas ao tsunami no sudoeste asiático, passou a ser notória a necessidade de se implementarem melhorias no seu modo de funcionamento. Assim desencadeou-se um processo de reforma que durou até 2007, altura em que é aprovada a reformulação do Mecanismo Comunitário de Protecção Civil através da decisão do Conselho de 8 de Novembro de 2007, **de modo a conferir maior coerência e eficácia à resposta da União Europeia a situações de emergência**.

A Comissão Europeia põe em prática as decisões do Conselho através de várias acções de que se releva a aprovação da emenda da decisão de 2004/277/EC, de 20 de Dezembro de 2007, em que são definidos vários aspectos associados a equipas e módulos de intervenção nomeadamente requisitos operacionais e logísticos.

A cooperação no domínio da Protecção Civil assume particular importância no Tratado de Lisboa nomeadamente no Título XXII, o artigo 176º- C, onde se incentivam os Estados Membros a reforçar a eficácia dos sistemas de prevenção de catástrofes e protecção contra as mesmas e de intervenção no socorro em caso da sua ocorrência.

De salientar ainda o teor do artigo 188º J, relativo à cooperação da União com países terceiros afectados por catástrofes e a cláusula de solidariedade incluída no artigo 188º R para prestação de apoio em caso de desastres, calamidades e ataques terroristas.

## A PROTECÇÃO CIVIL MUNICIPAL

Dr. Manuel João Ribeiro

Sociólogo. Director do Serviço Municipal de Protecção Civil da Câmara Municipal de Cascais.  
Ex-Presidente do Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil.

### RESUMO

A consideração de que os Serviços Municipais de Protecção Civil são a base e o suporte do sistema nacional de protecção civil é, hoje em dia, uma afirmação transversal e comumente aceite por todos os agentes e actores sociais.

Contudo, por detrás desta afirmação escondem-se realidades bem diferentes, evidenciando processos de construção social nesta matéria bem distintas e até aparentemente contraditórias.

Reflectir em torno desses processos sociais, questionando as principais matrizes tematizadoras desta construção é a finalidade desta apresentação.

Partir-se-á do papel que o então Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil – hoje cometido à Autoridade Nacional de Protecção Civil – desempenhava (desempenha) ao nível da organização da segurança (safety) para analisar, discutir e reflectir em torno de algumas das principais medidas levadas a cabo, quer nos processos de gestão corrente, quer no domínio das opções estratégicas tomadas.

Não se poderia deixar de referir a legislação entretanto produzida que veio configurar e construir uma ideia sistémica do edifício da protecção civil.

Embora evidenciando algumas das conquistas mais marcantes em todo este desenvolvimento, e em cujas representações repousam determinadas imagens estereotipadas dos serviços locais – municipais – de protecção civil, não se deixará de salientar a distância entre essas mesmas representações e as práticas assumidas pelo poder central (ANPC), discutindo-se as suas respectivas implicações, decorrentes de determinadas componentes interventivas, quer ao nível do exercício da própria actividade operativa dos SMPC's, quer em ordem à representatividade democrática do poder local, do qual os municípios são um dos seus pilares fundamentais.

## UM RISCO NO FUTURO

Insp. João Lima Cascada

Ex-Presidente do Serviço Nacional de Bombeiros

### RESUMO

- O Serviço Nacional de Bombeiros - uma exigência dos Bombeiros Portugueses a partir de 1974, concretizada em 1979;
- Sua estrutura central e descentralizada;
- O esforço do SNB para dotar os Corpo de Bombeiros com equipamentos e formação;
- Controvérsias e obstáculos ao desempenho das suas atribuições e competências;
- Os Quadros Dirigentes do SNB, nomeação, formação e reflexos no futuro dos Bombeiros Portugueses.

PROTECÇÃO CIVIL, PREVENÇÃO E SOCORRO. UMA EXPERIÊNCIA E UM TESTEMUNHO

Cons. Júlio Henriques

Ex-Presidente do Serviço Nacional de Bombeiros

**RESUMO**

Como o título deixa supor, a intervenção centra-se num relato de experiências pessoais, vividas numa primeira fase, enquanto autarca, ou seja, na qualidade de Presidente da Câmara Municipal de um pequeno concelho da sub-região do Pinhal Interior Norte, Castanheira de Pera, dando assim testemunho não só de uma série de tentativas de promoção do desenvolvimento do interior, mas também da sua experiência vivida enquanto responsável máximo pela Protecção Civil Municipal.

Depois, já como Governador Civil do Distrito de Leiria, entre outras responsabilidades, assumiu a da coordenação da Protecção Civil Distrital e as experiências a relatar passaram a ter maior abrangência, na medida em que se desenvolveram numa outra escala territorial, o distrito.

Por fim, a última das experiências, desenvolve-se a uma escala ainda mais abrangente, pois envolve todo o território continental, na sua qualidade de responsável máximo do Serviço Nacional de Bombeiros.

Diversos testemunhos inéditos, vividos na primeira pessoa, ajudarão a melhor compreender as vicissitudes que, ao longo dos tempos e sobretudo nos últimos anos, têm afectado os corpos de bombeiros e contribuído para um certo desfasamento entre os riscos existentes em cada um dos municípios e a capacidade de resposta concreta a cada um desses riscos que, em parte, se deve a uma distribuição geográfica dos corpos de bombeiros que nada tem a ver nem com a distribuição dos municípios nem, muito menos, com a frequência e magnitude das manifestações dos diferentes riscos.

## A FORMAÇÃO DOS BOMBEIROS AO LONGO DO SÉC. XX E NOS PRIMÓRDIOS DO SÉC. XXI

J. M. Barreira Abrantes

Eng.º Electrotécnico, especialista em *Engenharia de Segurança contra Incêndios*  
Ex-Presidente do Serviço Nacional de Bombeiros

### RESUMO

Falar sobre a formação dos bombeiros em Portugal é, para mim, uma espécie de promoção de um encontro do futuro com o passado, no quadro nacional em que, faz muitos anos, nos habituámos a mover-nos.

De futuro, porque hoje se sente uma época de particular necessidade de aquisição de conhecimentos para uma prioridade que o sector dos bombeiros deveria conferir como instrumento de progresso e, sobretudo, de desenvolvimento. As exigências são outras, são maiores e, portanto, o seu conhecimento tem de ser mais profundo e muito mais abrangente.

Do passado, porque aproveitando a oportunidade para homenagear alguns dos nomes grandes dos bombeiros, na área da formação, se honra também o homem, como mediador entre culturas, com transmissão de conhecimentos e fertilizador de novas descobertas e, particularmente como curioso e magnífico improvisador, cujo engenho lhe garantiu sempre uma adaptação às circunstâncias e uma capacidade invulgar de contribuir.

O conhecimento do que foi a conquista de uma Escola e as consequências que ela implicou ou deveria implicar tem semelhança, hoje, numa outra luta que deverá ter as mesmas exigências de rigor e que reclama esforço e capacidade das pessoas que a orientam. A história não se repete mas os desafios colocados aos que a têm protagonizado ao longo da sua existência, acabam por os pôr à prova, em situações de relação que não são muito diferentes. Assim haja vontade e capacidade (política e não só) de reagir à alteração dos comportamentos, tão importantes são os seus contributos para o progresso deste País e da época em que ocorrem.

Todos nós temos o mau hábito de menosprezar as nossas próprias realizações o que nada traz de vantajoso e faz-nos ser injustos com os que nos antecederam. Há que ser sempre rigoroso na atitude e na acção. Nada é mais grotesco do que a falta desse rigor, mesmo que a nefasta e muitas vezes despropositada acção política lance mão daquilo que pode e os outros deixam. Os bombeiros sempre mereceram a confiança dos munícipes e tudo devem fazer para a continuarem a merecer. É pela sua intervenção que devem fazer realçar as suas qualidades, não perdendo nunca o entusiasmo que rodeia a sua acção.

Para profissionais ou voluntários, a Escola deve ser um lugar de formação, profissional e cultural, dos bombeiros e de outros agentes de protecção e socorro, onde a produção de documentos e de estudos seja fluida e a reciclagem permanente.

Será isto suficiente e de aplicação prática? Penso que não. Porquê? Porque tudo isto tem a ver com a vontade e com o estilo, para não referir outras coisas.

Lamento dizer, mas é enganador repousar na imagem, muito comum, de que às vezes informação prestada corresponde à melhor solução para uma situação mais complicada ou mais difícil. Neste domínio ainda há um longo caminho a percorrer embora se deva «ir sempre a jogo», porque nesta área só os atacantes ganham, estando votado ao insucesso qualquer estratégia que privilegie a defesa. Os portugueses foram habituados a ver nos seus bombeiros, os homens de bem, de confiança, de conhecimento e de acção.

É destas questões que farei a ponte entre o antes, o agora e o depois. As linhas de força de uma estratégia de confiança, de rigor, de necessidades e de progresso têm de ser optimizadas. E, quanto maior for essa confiança, maior será a necessidade de exigência do serviço e do servir.



O SOCORRO E A SUA ORGANIZAÇÃO. FUNÇÕES DOS MUNICÍPIOS E DOS CORPOS DE BOMBEIROS.  
SUBSÍDIOS PARA O ESTUDO DA SUA EVOLUÇÃO NOS ÚLTIMOS CINQUENTA ANOS

Eng.º José António Laranjeira

Ex-Presidente do Serviço Nacional de Bombeiros

## RESUMO

As actuais autarquias - Municípios/Concelhos e Freguesias - tiveram origem há séculos, com uma evolução sempre baseada nos “homens-bons” das comunidades. Desde os “Juizes”, “Alcaides”, “Alvazis”, “Almotacés”, “Vereadores”, chegou-se ao Presidente da Câmara Municipal, tendo a primeira designação oficial do órgão a que preside surgido num Decreto de 16 de Maio de 1832, o qual tem à sua responsabilidade múltiplas funções, todas elas reflectidas no assegurar uma vida melhor aos seus concidadãos, que constituem a comunidade que o elegeram: o Município. Em resumo, são as Autarquias Locais as entidades que estão mais próximas das pessoas.

Os Municípios respondem em primeira mão às solicitações e necessidades dos seus munícipes, sendo a garantia da defesa dos interesses colectivos nas diversas áreas em que todos nos movimentamos, sendo uma delas a da defesa de pessoas e bens, em particular na área de “Protecção e Socorro”.

A esta área de “Protecção e Socorro” dão resposta, em primeira intervenção, os Corpos de Bombeiros: Municipais (Profissionais ou Mistos) e os Voluntários, os primeiros sob a responsabilidade administrativa das Câmaras Municipais e os segundos sob a responsabilidade das Associações Humanitárias de Bombeiros Voluntários.

No nosso país, entre os Municípios e as Associações Humanitárias, desde sempre se tem verificado a existência de um grande fosso, sem qualquer justificação, já que na maioria dos Municípios do nosso país, os Corpos de Bombeiros são administrados pelas Associações. Este fosso reside, principalmente, na falta de definição e estabelecimento dos meios de intervenção humanos e materiais, necessários aos **riscos** existentes na área do Município.

Este fosso mantém-se actual e continua a criar sérias dificuldades, designadamente para garantir que os Municípios possam responder, com a mais eficiente e prevista resposta, às suas responsabilidades na área da “Protecção e Socorro”.

Em muitos aspectos mantém-se os condicionalismos que têm existido desde a fundação da primeira Associação Humanitária de Bombeiros Voluntários, em 1868, até aos nossos dias e há a necessidade de enfrentar tal situação.

Daí a razão deste meu trabalho.



## **RESUMOS DAS COMUNICAÇÕES**



**Tema I**  
**Riscos Naturais**



A GEOTERMIA, RISCOS E IMPACTES AMBIENTAIS.  
UM EXEMPLO DA EXPLORAÇÃO DE ENERGIAS ALTERNATIVAS ASSOCIADAS AO VULCANISMO

António Guilherme Bettencourt Raposo, [agbraposo@gmail.com](mailto:agbraposo@gmail.com)  
Geógrafo (aposentado)

## RESUMO

O Arquipélago dos Açores, situado na junção de três grandes placas oceânicas, a Euroasiática, a Africana e a Americana, é uma região vulcânica altamente rica em recursos naturais, sendo, em particular, uma fonte energética, pela possibilidade de exploração da energia geotérmica.

Ora, por não ser poluente, a exploração e aproveitamento desta energia deverá ter o apoio de todos. Mas, quando a possibilidade da sua exploração não é devidamente estudada e acompanhada por uma equipa pluridisciplinar, podem surgir consequências imprevisíveis em termos de manifestação dos riscos que comporta.

No caso concreto da exploração geotérmica na ilha de S. Miguel, os trabalhos foram executados numa Reserva Natural sem que tivessem sido tomadas certas medidas preventivas, designadamente a caracterização física do espaço geográfico destinado a receber um empreendimento de grande envergadura como foi este. Com efeito, não houve o devido conhecimento e acompanhamento por parte da Secretaria Regional do Ambiente e, conseqüentemente, todo o processo decorreu sem a sua intervenção, devido à política economicista da época.

Decorria o ano de 1988 quando nos deslocámos à Reserva Natural da Lagoa do Fogo e nos deparámos com grandes obras de remoção de terras, alteração de taludes e abate de árvores. Todos os materiais estavam a ser lançados para a bacia hidrográfica da Ribeira Grande onde, a jusante, se situa esta cidade.

Toda esta intervenção ocorreu a uma altitude de 550 metros, onde as precipitações são da ordem dos 2 500 a 3 500 l/m<sup>2</sup>, tendo sido criado um grave problema ambiental à escala local. Esta situação originou a degradação de uma parte da Reserva Natural, através da contaminação das águas das nascentes para abastecimento público e, ainda, uma crise sísmica, criando o risco de uma erupção freática e, mesmo, de inundações na Ribeira Grande.

Passados 20 anos, impõe-se uma reflexão: Será que os erros que foram cometidos e contabilizados servirão para, mais tarde, não voltarem a ser repetidos em situações/empreendimentos posteriores?

**Palavras-chave:** geotermia; vulcanismo; impactes ambientais; degradação da paisagem.

AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE EDIFÍCIOS ANTIGOS E  
DO RISCO SÍSMICO À ESCALA DO CENTRO HISTÓRICO

R. Vicente, H. Varum  
DEC-Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal  
J.A.R.M da Silva  
DEC-FCTUC, Universidade de Coimbra, Portugal  
S. Lagomarsino  
UNIGE-DICAT, Universidade de Génova, Itália

**RESUMO**

A avaliação do risco sísmico associado aos edifícios existentes está relacionada com a causalidade sísmica local, a vulnerabilidade do edificado e a exposição. A avaliação da vulnerabilidade das construções é especialmente importante na avaliação do risco sísmico, particularmente para edifícios antigos em centros históricos, onde esta poderá ser um factor condicionante para o risco.

**METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO da VULNERABILIDADE SÍSMICA – I<sub>v</sub>**

Metodologias simplificadas de avaliação da vulnerabilidade sísmica de edifícios têm sido desenvolvidas por vários autores ao longo dos últimos anos: ATC-21 [1], Ficha GNDT II [2] e “Macroseismic method” [3], com especial intensidade em países com fortes níveis de perigosidade.

A metodologia desenvolvida para avaliar a vulnerabilidade do centro histórico de Coimbra, teve em conta a escala e número de edifícios a avaliar e é baseada no tratamento da informação recolhida no terreno durante o processo de inspecção e levantamento. Na tabela I são listados os 14 parâmetros usados na formulação do índice de vulnerabilidade.

Tabela I – Índice de vulnerabilidade (I<sub>v</sub>)

PARÂMETROS	Classe C <sub>vi</sub>				Peso	Índice de Vulnerabilidade
	A	B	C	D	p <sub>i</sub>	
1 Organização do sistema resistente	0	5	20	50	0.75	$I_v = \sum_{i=1}^{11} C_{vi} \times p_i$
2 Qualidade do sistema resistente	0	5	20	50	1.00	
3 Resistência convencional	0	5	20	50	1.50	
4 Distância máxima entre paredes	0	5	20	50	0.75	
5 Número de pisos	0	5	20	50	1.50	
6 Posição do edifício e fundações	0	5	20	50	0.75	
7 Localização e interação	0	5	20	50	1.50	
8 Irregularidade em planta	0	5	20	50	0.75	
9 Irregularidade em altura	0	5	20	50	0.75	0 ≤ I <sub>v</sub> ≤ 650
10 Aberturas e alinhamento	0	5	20	50	0.50	
11 Diafragmas horizontais	0	5	20	50	1.00	
12 Tipo de cobertura	0	5	20	50	1.00	
13 Danos estruturais e estado de conservação	0	5	20	50	1.00	Índice normalizado 0 ≤ I <sub>v</sub> ≤ 100
14 Elementos não-estruturais	0	5	20	50	0.50	



## RESULTADOS da ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

Para tratar, trabalhar e representar os resultados recorreu-se a uma ferramenta de representação espacial com a informação da vulnerabilidade, o cruzamento com outros níveis de informação e outras variáveis, bem como a visualização de cenários de risco e, ainda o desenvolvimento de análises de sensibilidade. Na figura 2 são ilustrados os resultados da análise de vulnerabilidade efectuada e indicado o nível de detalhe na sua avaliação.

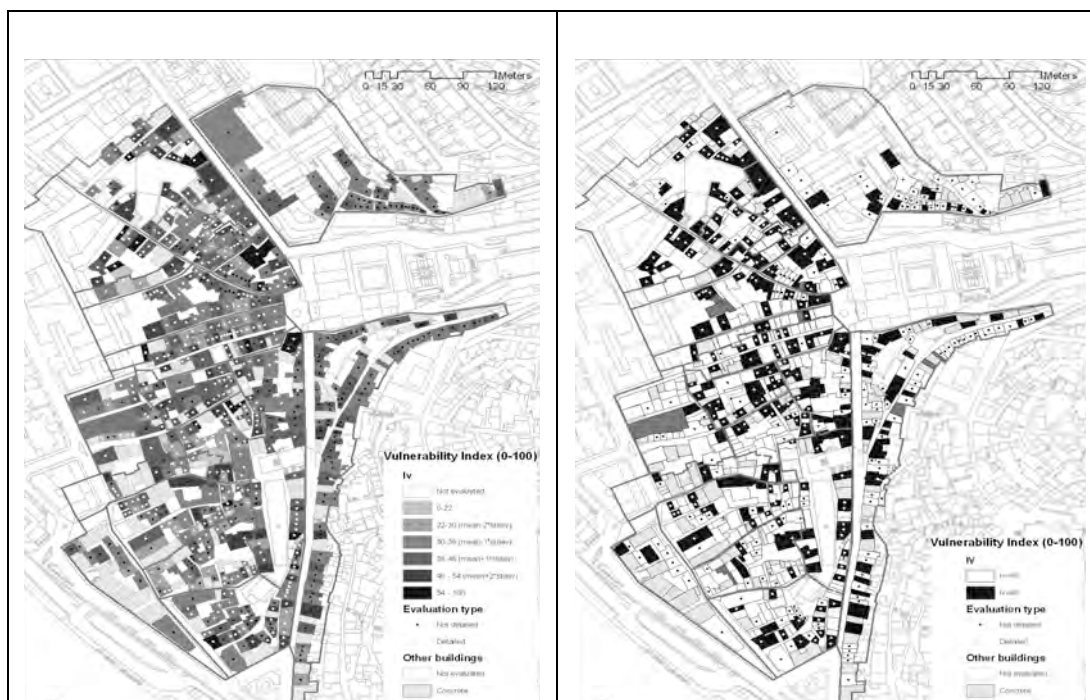


Figura 2: Mapeamento de resultados (índice de vulnerabilidade)

## CONCLUSÕES

A metodologia de avaliação da vulnerabilidade desenvolvida revela-se muito fiável em consequência do bom nível de informação utilizada e da refinada análise das características dos edifícios. O uso e implementação de uma ferramenta que combine uma avaliação com detalhe para a maioria dos edifícios, complementada com um grau de detalhe menor para outros edifícios, permitindo construir cenários completos, necessários na avaliação, gestão e mitigação do risco sísmico.

Os cenários de dano estimados permitem afirmar que existe uma boa correlação com as fragilidades identificadas e características estruturais dos edifícios estudados. As acções de análise de vulnerabilidade à escala dos centros históricos, criação de cenários de danos, estimativa de perdas e custos são seguramente importantes na definição de estratégias e prioridades para a redução de risco de perda de valor patrimonial, por vezes de incalculável valor cultural e histórico, parte da identidade nacional.

A PERIGOSIDADE NATURAL DA TEMPERATURA DO AR EM PORTUGAL CONTINENTAL:  
A AVALIAÇÃO DO RISCO NA MORTALIDADE

Jorge Marques, [jorge.marques@meteo.pt](mailto:jorge.marques@meteo.pt)

Sílvia Antunes, [silvia.antunes@meteo.pt](mailto:silvia.antunes@meteo.pt)

Instituto de Meteorologia, Rua C ao Aeroporto, 1749-077 Lisboa,

**RESUMO**

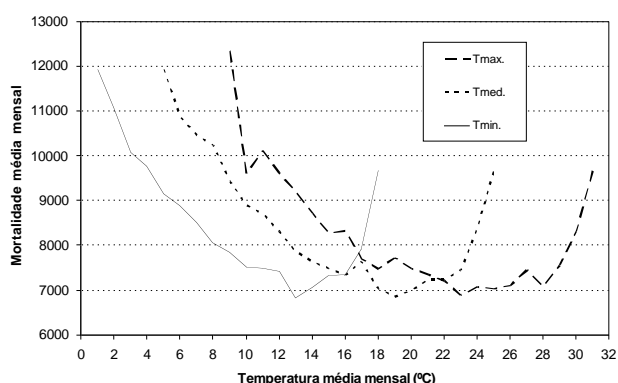
É comum ouvir-se, a propósito das alterações climáticas, que a frequência e a intensidade de alguns fenómenos meteorológicos extremos estão a aumentar.

Determinadas situações sinópticas podem causar efeitos directos e/ou indirectos (perigosidade natural) nas actividades humanas (vulnerabilidade), pelo que o seu reconhecimento representa uma etapa fundamental na avaliação dos riscos associados aos elementos meteorológicos.

A redução do risco climático (factor natural) constitui actualmente uma preocupação mundial e também nacional (PNAAS, 2008). A temperatura do ar é um dos elementos que mais influencia todos os processos biológicos e, conseqüentemente, todas as actividades humanas (Sacarrão 1981; Peixoto, 1987). A variação da mortalidade (para todas as causas) com a temperatura do ar em Portugal Continental (1941 a 2005) permite identificar a vulnerabilidade da população a este elemento meteorológico (Figura I). O número de óbitos é maior com a temperatura do ar mais baixa e mais elevada (máxima, média e mínima).

Os estudos sobre as relações entre o clima e a saúde pública não abundam em Portugal. Foi há relativamente pouco tempo que se identificou que o risco associado à ocorrência de ondas de calor existe em Portugal Continental e com potencial incremento na mortalidade diária (Índice ÍCARO). Ainda assim os riscos inerentes a este tipo de fenómeno meteorológico extremo não estão totalmente identificados, nomeadamente a avaliação do risco de ocorrência de noites tropicais (temperatura mínima >20°C).

O frio é outro risco pouco estudado em Portugal, relacionado com o estado de saúde da população, as faixas etárias e sobretudo pelas condições de vida, nomeadamente as habitações e vestuário. As relações significativas da mortalidade com a temperatura (Quadro I), mostram que a variação é positiva na altura mais quente do ano e de ordem inversa na mais fria (Marques *et al.*, 2008)



**Figura I.** Variação da mortalidade com a temperatura em Portugal Continental (1941 a 2005).

**Quadro I.** Correlação da mortalidade com a temperatura do ar em Portugal Continental (1941/2005). Apresentam-se a **bold** as correlações significativas (I.C. 95%).

Escala Temporal		Temperatura		
		Mínima	Média	Máxima
Ano		0.15	0.23	<b>0.28</b>
Estação do ano	Inverno	<b>-0.33</b>	-0.24	-0.02
	Primavera	0.16	0.07	0.01
	Verão	<b>0.43</b>	<b>0.49</b>	<b>0.49</b>
	Outono	-0.11	-0.03	0.05
Meses	Janeiro	<b>-0.45</b>	<b>-0.43</b>	<b>-0.25</b>
	Fevereiro	<b>-0.49</b>	<b>-0.38</b>	-0.16
	Março	-0.08	-0.08	-0.06
	Abril	0.13	0.04	-0.02
	Maio	0.01	-0.05	-0.09
	Junho	<b>0.47</b>	<b>0.52</b>	<b>0.51</b>
	Julho	<b>0.26</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>
	Agosto	<b>0.33</b>	<b>0.36</b>	<b>0.35</b>
	Setembro	0.07	0.06	0.06
	Outubro	-0.12	0.00	0.09
	Novembro	<b>-0.28</b>	0.01	-0.23
	Dezembro	<b>-0.30</b>	<b>-0.28</b>	-0.20

**Palavras-chave:** fenómenos meteorológicos extremos, temperatura do ar, mortalidade, Portugal Continental.

**EPISÓDIOS DE NEVE EM PORTUGAL.  
NOVEMBRO DE 2008 A FEVEREIRO DE 2009**

I. Novo Simões, [ilda.novo@meteo.pt](mailto:ilda.novo@meteo.pt),  
N. Moreira, M. Belo, V. Cabrinha, A. Casquinha, M. Mendes,  
J. Neto, M. J. Lopes, L. Pessanha, A. Silva, T. Viegas  
Instituto de Meteorologia

**RESUMO**

A queda de neve em locais acima de 1000 metros é um fenómeno que ocorre frequentemente, durante o Inverno, em Portugal. Pelo contrário, é pouco frequente a ocorrência deste fenómeno em locais abaixo dos 600 metros. No período entre Novembro de 2008 e Fevereiro de 2009, registaram-se vários episódios de queda de neve a cotas próximas do nível médio do mar, onde este fenómeno é raro.

A excepcionalidade deste conjunto de episódios originou a criação no Instituto de Meteorologia (IM) de um grupo de trabalho multidisciplinar para analisar a situação em todas as suas vertentes: observação, modelação numérica e análise climatológica. Na observação, incluem-se os relatos da população, observações meteorológicas visuais e instrumentais e detecção remota de neve na superfície.

No que respeita à modelação numérica inclui-se uma análise sinóptica e de mesoscala, bem como a exploração de produtos específicos para a previsão de queda de neve. Na análise climatológica, far-se-á uma classificação da ocorrência destes eventos, bem como um estudo probabilístico de queda de neve em função da temperatura. Neste trabalho serão apresentados os primeiros resultados deste estudo.

## V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos

Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

### EPISÓDIOS EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO E A FRAGILIDADE DOS AMBIENTES URBANOS. EXEMPLOS DE PORTUGAL E DO BRASIL

Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim, [mccta@fct.unesp.br](mailto:mccta@fct.unesp.br)  
Departamento de Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista

Ana Monteiro, [anamt@letras.up.pt](mailto:anamt@letras.up.pt)  
Departamento de Geografia, Universidade do Porto

#### RESUMO

As relações entre as anomalias positivas de precipitação e as cidades estruturadas sem um planeamento urbano sustentável resultam em impactos que provocam muitos problemas para a população. Tanto em cidades localizadas em climas temperados como tropicais, tem se observado crescimentos, que ignoram, ou pelo menos desvalorizam, a probabilidade de ocorrência de sequências duradouras de precipitação.

Quando a precipitação ocorre intensa e frequentemente, como sucedeu, no norte e centro de Portugal, entre Novembro de 2000 e Março de 2001 e entre Dezembro de 2006 e Março de 2007, em Presidente Prudente no Oeste do Estado de São Paulo/Brasil, instala-se o caos e o pânico, inibindo a capacidade de decisão e de acção. Estes episódios: Inverno em Portugal e Verão no Brasil, as cidades paralisaram, as terras deslizaram engolindo pessoas, casas e estradas, os rios transbordaram várias vezes das suas margens, as pontes desabaram arrastando consigo veículos em circulação e afogando dezenas de pessoas, etc., e a explicação para todas as catástrofes foi endereçada para o “mau tempo” e para a “excepcional” duração e intensidade da precipitação.

Com este contributo, gostaríamos de ajudar a avaliar a efectiva “excepcionalidade” destes episódios chuvosos mas, simultaneamente, também aproveitar para reflectir sobre a “perigosidade” das modernas opções de planeamento, demonstrando que os actuais desenhos urbanos, tanto no Brasil, como em Portugal, ignoram os *sítios* e as *posições geográficas*, replicando modelos em qualquer latitude e aumentando, com isso, as causas de progressão da vulnerabilidade que transformam, por exemplo, alguns episódios chuvosos extremos em catástrofes. A pouca importância atribuída, pelos técnicos responsáveis pela decisão de localização de pessoas e actividades, às características geográficas específicas de cada lugar, associada à sobrevalorização da capacidade técnica para resolver todas as vulnerabilidades geomorfológicas e climáticas, é, em nossa opinião, a razão pela qual continuamos a assistir à construção de edifícios e de estradas em vertentes declivosas sobre materiais litológicos facilmente plastificáveis com a água ou em leitos de cheia.

É verdade que entre Novembro de 2000 e Março de 2001 em Portugal choveu em 83% dos dias (134 dias), totalizando a maior quantidade de precipitação acumulada desde 1900 (1724,4mm). Janeiro e Março de 2001 foram os mais chuvosos desde 1900 e Novembro de 2000 foi o segundo mais húmido do século. Em Presidente Prudente, entre Dezembro de 2006 e março de 2007 o total de precipitação acumulada foi de 994,8mm, total este habitual para os episódios de verão, mas que provocou, como em outros episódios, muitos desarranjos no ambiente urbano. Será que a inclusão nas decisões de planeamento, do conhecimento das características climáticas destas áreas do globo, não teria impedido que estes episódios se transformassem em catástrofe ou na “desorganização” dos espaços urbanos?

**Palavras-Chave:** Catástrofes climáticas, precipitação, ordenamento do território, sustentabilidade.

## RISCOS DE SECAS EM PORTUGAL CONTINENTAL

Vanda Cabrinha Pires, [vanda.cabrinha@meteo.pt](mailto:vanda.cabrinha@meteo.pt)  
Álvaro Silva, [alvaro.silva@meteo.pt](mailto:alvaro.silva@meteo.pt)  
Luísa Mendes, [luisa.mendes@meteo.pt](mailto:luisa.mendes@meteo.pt)  
Instituto de Meteorologia, I.P., Rua C do Aeroporto 1749-077 Lisboa

### RESUMO

O clima caracteriza-se por uma permanente variabilidade que se verifica a todas as escalas temporais. Essa variabilidade, quando associada ao surgimento de fenómenos extremos como situações de chuvas intensas ou situações de seca dá origem à degradação do solo e à perda de vegetação (Pires, 2003). A situação geográfica de Portugal Continental é favorável à ocorrência de episódios de seca, sendo as regiões do Sul as mais afectadas, com consequências graves na economia, em especial no sector agro-pecuário e nos recursos hídricos.

Para se perceber qual o risco do fenómeno da seca em Portugal Continental foi efectuado um estudo que consistiu em caracterizar a evolução histórica das situações de seca em Portugal Continental através do índice meteorológico, PDSI (Palmer, 1965), o qual detecta períodos de seca e os classifica em termos de sua intensidade.

Através deste estudo chegou –se a conclusões importantes que permitem mais facilmente perceber o risco que este fenómeno tem em Portugal continental.

- Maior frequência de situações de secas nos últimos 30 anos (depois de 1975) quando comparado com o período entre 1941-1974. Em muitas estações de Portugal há ocorrência de situações de seca nesses 30 anos superiores a 60%;
- A seca 1943-46 foi a mais longa ocorrida nos últimos 65 anos e 1990-92 a 2ª mais longa;
- 2004-06 e 1980-81 foram as 3ª mais longas desde 1941;
- Seca de 2004-06 foi a de maior extensão territorial (100% do território afectado), seguida pela de 1943-46 (92% do território) (figura 1);
- Seca 2004-06 foi a situação de seca mais intensa (meses consecutivos em seca severa e extrema) em termos de extensão territorial dos últimos 65 anos (100%);

A maior frequência de situações de seca meteorológica que se verifica em Portugal Continental nas últimas décadas, é indicativo de um aumento do risco e da vulnerabilidade a este fenómeno, o que poderá obviamente trazer um aumento dos impactos, nomeadamente, ao nível dos sectores agrícola e hidrológico e necessariamente social.

Para monitorizar o índice de seca e desta forma indicar quais as regiões mais afectadas por esta situação, foi desenvolvida uma aplicação que permite por um lado arquivar os resultados do índice de seca e por outro lado permite analisar as seguintes situações: verificação de extremos; persistência na classe de seca; evolução mensal do PDSI e análise estatística.

**Palavras-chave:** seca, PDSI, risco, monitorização

## BREVE DESCRIÇÃO DOS TORNADOS QUE OCORRERAM EM PORTUGAL

Paula Leitão, [paula.leitao@meteo.pt](mailto:paula.leitao@meteo.pt)  
Instituto de Meteorologia, IP

### RESUMO

Segundo a definição da Organização Meteorológica Mundial, o tornado é "*uma violenta tempestade em rotação de pequeno diâmetro; ... aparece como uma nuvem em forma de funil, descendo da base de um cumulonimbo para o solo*". Considerado como "tempo severo", o tornado é o fenómeno meteorológico mais violento que pode ocorrer à superfície da terra.

Sabemos que os tornados ocorrem em todos os continentes, excepto na Antárctida, na banda de latitude entre os 20° e os 60°, a norte e a sul do equador (Snow, 1997). Na Europa, dividida por inúmeros países, não há arquivo sistemático das ocorrências e poucos tornados ficaram na memória. O interesse que o estudo do tempo severo apresenta actualmente justifica o empenho dos vários países europeus no estudo na climatologia destes fenómenos e no intercâmbio de informação e experiências.

Sendo um fenómeno da microescala, a probabilidade de um tornado ser observado numa estação meteorológica é muito pequena, por isso o registo da sua ocorrência fica limitado à descrição pelas populações, à observação dos efeitos e, eventualmente, nos últimos anos, a algum registo fotográfico. No entanto um tornado tem características únicas devidas ao fortíssimo cavamento da pressão atmosférica no seu interior e ao seu deslocamento ao longo de uma rota, que deixam marcas (Elsom, 1985) quase sempre inconfundíveis.

O estudo das características do tornado (visualização da tromba) e dos seus efeitos (rasto, ruído, transporte de objectos a longas distâncias pelo intenso movimento ascendente e os efeitos explosivo, de sucção e de "shear") em fotografias, nas descrições de testemunhas e em relatos de jornais permitiu confirmar e registar a ocorrência de tornados em Portugal (Leitão, 2001). Em alguns casos ocorridos na última década foi realizado trabalho de campo para estudo dos efeitos do tornado ao longo do seu rasto.

Actualmente a base de dados reúne ocorrências em Portugal desde 1927 ao presente, permitindo a análise e classificação do fenómeno em termos de data e hora de ocorrência, de intensidade, de comprimento e largura do rasto, dos efeitos e das condições meteorológicas em que ocorrem.

**Palavras-chave:** tornado, características, efeitos, Portugal.

PREVISÃO E DETECÇÃO DE TORNADOS: PROBLEMAS INERENTES

Paulo Jorge B. A. Pinto, [Paulo.Pinto@meteo.pt](mailto:Paulo.Pinto@meteo.pt)  
Instituto de Meteorologia, I.P., Divisão de Observação Remota

**RESUMO**

O tornado, que pode ser o fenómeno meteorológico mais destrutivo a ocorrer na atmosfera terrestre tem sido, nas últimas décadas, objecto de estudos por parte da comunidade científica, um pouco por todo o Globo. No entanto, a meteorologia moderna ainda não consegue, de forma adequada e consistente, prever em tempo útil a ocorrência deste fenómeno.

Integrado numa escala-espacial oscilando entre a microescala (abaixo de 1Km) e a mesoescala baixa e caracterizado por um ciclo de vida normalmente extremamente curto, o tornado é um fenómeno de difícil detecção, mesmo com recurso a modernos sistemas de radar Doppler.

O problema da previsão coloca-se, de forma simplista, porque só é possível prever correctamente um fenómeno quando os diversos mecanismos e processos físicos que nele ocorrem estão identificados e compreendidos: tal não é o caso do tornado.

Por outro lado, as observações das últimas décadas indicam que, ao contrário do que inicialmente se supunha há, provavelmente, diversos tipos de tornado, quanto à sua génese.

Os ambientes sinópticos em que ocorrem são relativamente diversificados e o seu conhecimento está muito disperso e repartido por comunidades de diversas áreas geográficas.

Os Estados Unidos são, provavelmente, o país do mundo em que a previsão deste tipo de fenómeno se encontra mais avançado. No entanto, mesmo nos EUA, o esquema que existe operacionalmente montado (*NOAA Weather Alert*), incluindo a monitorização de tornado (*Tornado Watch*) e o aviso de tornado (*Tornado warning*), não impede um elevado número de mortes todos os anos.

Na Europa, e em Portugal, estamos longe de poder dispor de um sistema do tipo do norte-americano, num continente em que a frequência relativa e intensidade destes fenómenos não tem, aparentemente, sido sentida pelo Homem como um factor a considerar para a adopção de estratégias mais adequadas. Por outro lado, existe sempre o problema da dificuldade intrínseca da previsão deste tipo de fenómeno.

**Palavras-chave:** tornado, radar Doppler, ingredientes sinópticos.

DIAGNÓSTICO DAS CARACTERÍSTICAS DO VENTO A PARTIR DE UMA CARTA  
METEOROLÓGICA DE SUPERFÍCIE

Rui Fernandes

ISCIA – Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração, Aveiro

Mário A.R. Talaia, [mart@ua.pt](mailto:mart@ua.pt)

Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Aveiro

**RESUMO**

*Natural hazard are a part of life. But hazard only become disasters when people's lives and livelihoods are swept away...let us remind ourselves that we can and must reduce the impact of disasters by building sustainable communities that have long-term capacity to live with risk* (Kofi Annan, 2003, general secretary of ONU).

Hoje assiste-se a numerosos impactos que estão a condicionar diversos ecossistemas devido às alterações climáticas.

Os desastres naturais mais frequentes estão associados a fenómenos meteorológicos extremos. Períodos de seca prolongada podem ser desastrosos e, de forma directa ou indirecta. Condições meteorológicas com registos em simultâneo de humidade relativa do ar baixa, temperatura do ar alta e ventos fortes podem favorecer incêndios florestais.

É sabido que o aquecimento global está a provocar alterações de clima e desta forma estão a ser alterados os padrões de risco.

Várias frentes podem ser accionadas: a científica, permite desenvolver competências de construção de conhecimento científico, de modo a interpretar os diferentes fenómenos meteorológicos que podem provocar desastres naturais, por exemplo incêndio florestal; a educacional, a começar nas escolas e dando atenção à cidadania; a política e social, pela necessidade de tomadas de decisão e pela coordenação organizacional.

É sabido que num incêndio florestal é importante conhecer o que pode contribuir para o seu comportamento e para o seu desenvolvimento.

O comportamento e o desenvolvimento de um incêndio florestal estão directamente relacionados com o chamado *Triângulo do Fogo Florestal*: o *combustível*, tamanho, carga térmica existente, continuidade e o seu teor de humidade; a *morfologia do terreno*, a altitude, relevo e exposição; a *meteorologia*, a temperatura, a humidade e o vento (intensidade e direcção).

Esta comunicação surge como uma contribuição para ser possível um melhor conhecimento e interpretação das condições meteorológicas, a partir do uso de cartas meteorológicas à superfície, actual e de previsão.

As coordenadas geográficas de Portugal permitem usar um método de diagnóstico, que será apresentado e que é válido para a latitude de cerca de 40° N, denominado de diagnóstico de vento geostrófico.

A partir das cartas meteorológicas será possível de uma maneira simples e rápida conhecer a orientação do vento, a sua origem, o seu sentido e a sua intensidade.

Serão usados os centros de baixa (ciclones) e de alta pressão (anticiclones), as linhas que indicam uma mesma pressão (linhas isobáricas), a distância entre linhas isobáricas e a massa volúmica do ar, a temperatura do ar e a pressão do local.

São apresentados vários sítios da Internet que disponibilizam cartas meteorológicas sinópticas e é considerada a sua interpretação física em face dos valores que são diagnosticados.

**Palavras-chave:** incêndio florestal, alterações climáticas, desastres naturais, cartas meteorológicas de superfície



USO DE FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS PARA ACOMPANHAMENTO CLIMÁTICO E  
PREVENÇÃO DE RISCOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUNDAÚ (BRASIL)

Djane Fonseca da Silva, [djanefonseca@hotmail.com](mailto:djanefonseca@hotmail.com)  
Mary Toshie Kayano, [mary.kayano@cptec.inpe.br](mailto:mary.kayano@cptec.inpe.br)  
Francisco de Assis S. de Sousa, [fassis@dca.ufcg.edu.br](mailto:fassis@dca.ufcg.edu.br)  
DCA/UFCG e CPTEC/INPE-SP,

## RESUMO

A bacia hidrográfica do rio Mundaú situa-se na região nordeste do Brasil (NEB) que é conhecida por apresentar em alguns anos secas severas ou chuvas excessivas. Esses eventos tem relação com padrões anômalos de grande escala da circulação atmosférica global associados ao fenômeno El-Niño-Oscilação Sul. No NEB a previsão e o monitoramento de períodos de secas ou chuvosos são particularmente úteis devido vários fatores sendo imprescindível ser efetuado.

Nesse trabalho pretende-se verificar vários aspectos da climatologia local através de ferramentas estatísticas e do acompanhamento climático. Essas informações tanto servem para gestão e gerenciamento de vários setores ligados aos recursos hídricos como na prevenção dos efeitos de secas e enchentes, amenizando os efeitos causados por eventos naturais e as perdas sócio-econômicas. Pretende-se também verificar quais escalas temporais exercem influência sobre a variabilidade pluviométrica da região do Baixo Mundaú, situada no NEB.

A partir da metodologia de Rooy (1965) será calculado o IAC (Índice de Anomalia de Chuva) para construir a série de 1955 a 1991, classificando o ano como seco ou chuvoso, além de mostrar a frequência e intensidade dos eventos. O uso da análise de Ondeleta é útil para detectar e caracterizar as escalas de tempo que afetam os sistemas atmosféricos, além de revelar a estrutura temporal das séries temporais não-estacionárias.

Dentre os principais resultados, ao utilizar o IAC verificou-se que o sinal da variabilidade interanual domina os menores sistemas meteorológicos (escala sazonal), ou seja, a distribuição das chuvas ao longo do ano depende se o ano é seco ou úmido (da variabilidade interanual). Foi encontrado um “ponto de inversão” na série de IAC em 1974; antes desse ano, os anos eram mais úmidos e após, mais secos.

A partir das ondeletas obtiveram-se resultados os quais indicaram que a variabilidade de precipitação na região é definida por multi-escalas temporais. Principalmente a variabilidade interanual ligada ao ciclo de ENOS e a variabilidade decadal das escalas 11 e 22 anos influenciaram na variabilidade pluviométrica local. Isso indica que o ENOS e os ciclos de 11 e 22 anos exercem influência sobre os mecanismos meteorológicos e conseqüentemente sobre a pluviometria local. Esses ciclos decadais estariam ligados, segundo a literatura, ao ciclo de manchas solares e variações gravitacional entre Terra-Lua-Sol e no sistema Terra-oceano-atmosfera. Verificou-se ainda há um intervalo médio de 11 anos entre principais chuvas anormalmente positivas.

**Palavras-chave:** IAC, ondeletas, peculiaridade temporal e mudança climática.

CARTA DE RISCO ASSOCIADA A INTEMPÉRIES PARA POVOAMENTOS DE PINHEIRO BRAVO

Helder Martinho, [heldermartinho@gmail.com](mailto:heldermartinho@gmail.com)

Teresa Fonseca

Dep. Florestal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**RESUMO**

De tempos a tempos, a Natureza reivindica o papel de tutora. Pode quase dizer-se que o faz quando estamos prestes a esquecer que somos parte dela. Devido à ocorrência apenas ocasional de fenómenos climáticos mais severos como elevados valores de precipitação, ventos mais fortes ou queda de neve com uma intensidade superior ao “normal”, torna-se difícil ao gestor florestal adaptar as práticas de gestão para a eventualidade de ocorrência de situações climáticas mais adversas.

O impacte dos fenómenos climáticos depende da magnitude dos distúrbios (velocidade do vento, quantidade de neve acumulada) e de factores intrínsecos à estação (topografia, profundidade do solo). Existe também uma componente de risco associada às características da espécie e do povoamento, podendo esta ser modificada por tratamentos silvícolas e forma de condução.

Nos últimos dez anos foram registados na Europa vários eventos climáticos catastróficos, alguns com particular relevo, pelos danos causados à Floresta. *Lothar* e *Kyrill* são os nomes atribuídos a duas tempestades de Inverno ocorridas em 1999 e 2007 respectivamente. Estas tempestades causaram o derrube de cerca de 360 milhões de m<sup>3</sup> de madeira. Já este ano (2009), o sudoeste de França e o norte de Espanha foram assolados pela tempestade *Klaus*, tendo esta devastado cerca de um milhão de hectares de floresta.

É objectivo deste estudo proceder à cartografia de risco de danos devido a intempéries em povoamentos de pinheiro bravo, na região Norte de Portugal. A aplicação é feita em ambiente SIG, para o ano de 2009, com base num modelo de previsão da possibilidade de ocorrência de mortalidade por intempéries (vento/neve), desenvolvido para a área de estudo. Este modelo faz parte do módulo de mortalidade do ModisPinaster.

A cartografia do risco de danos permite ao gestor florestal identificar situações de susceptibilidade e planear as actividades silvícolas de forma a minimizar o impacto ou a reduzir a vulnerabilidade dos povoamentos.

**Palavras-chave:** SIG, mortalidade, vento, neve.

## ELABORAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS PARA EVENTOS SEVEROS

Geórgia Jorge Pellegrina<sup>1</sup>, [georgia@ipmet.unesp.br](mailto:georgia@ipmet.unesp.br)  
Marcos Antonio Antunes de Oliveira, [bsimarcos@yahoo.com.br](mailto:bsimarcos@yahoo.com.br)  
Instituto de Pesquisas Meteorológicas – IPMet – UNESP - Brasil

Anna Silvia Palcheco Peixoto, [anna@feb.unesp.br](mailto:anna@feb.unesp.br)  
Departamento de Engenharia Civil – UNESP - Brasil

### RESUMO

O acesso à informação sobre o registro de desastres naturais é de vital importância para o conhecimento detalhado de suas extensões e impactos na sociedade.

Objetivando facilitar o acesso a essas informações, iniciou-se em 2006, no Instituto de Pesquisas Meteorológicas (IPMet), Brasil, pesquisa com vistas a organizá-las e estruturá-las em forma de um banco de dados.

A coleta de informações sobre eventos severos foi realizada a partir de ocorrências registradas pela Defesa Civil do estado de São Paulo, complementadas por informações extraídas de jornais locais e edições *on-line*, determinando os vários fenômenos relacionados aos eventos severos, contendo indicações precisas de data, local da ocorrência, tipo de sinistro e danos resultantes. Esse banco resume informações de fenômenos severos como granizo, vendaval, ocorrência de raios, enchentes repentinas, chuvas fortes e tornados.

No rol de danos causados envolvendo a população temos desabrigados, desalojados, feridos, vítimas fatais e ao ambiente, queda de barreira, queda de árvore, transbordamento de rio, queda de pontes, inundações, enchentes repentinas, alagamentos, destelhamento, deslizamento de terra, escorregamento de encostas, desbarrancamento, rompimento de barragens, erosão e outros.

Essas informações foram compiladas a partir de 1995 e o banco foi implementado em 2008, sendo que na atual fase é possível o acesso através da *Intranet* do IPMet. Para a gerenciamento de banco de dados foi escolhido o sistema MySQL, usando um script php para a importação dos dados disponibilizados numa planilha Excel. No servidor onde estão arquivadas essas informações já está disponíveis a busca, visualização e o *download* das mesmas, sendo que essas buscas podem ser feitas usando parâmetros como cidade, data, fenômeno e danos causados por um determinado episódio. A atualização contínua de novos eventos no banco de dados é uma rotina já estabelecida.

As informações armazenadas possibilitarão estudos com vistas à compreensão dos tipos de eventos, períodos e áreas preferenciais de suas ocorrência no estado de São Paulo. Essas informações, compiladas continuamente, certamente contribuirão para a determinação de possíveis áreas de risco, geração de mapas e conhecimento da intensidade e sazonalidade das ocorrências, servindo de suporte logístico para os órgãos tomadores de decisão e que trabalham com a assistência aos vitimados por desastres naturais, também possibilitando medidas preventivas para diminuir os riscos.

**Palavras-Chave:** Banco de dados, eventos severos, ocorrências de desastres.

---

<sup>1</sup> Pós-graduanda em Engenharia Civil e Ambiental pela UNESP-Bauru-SP-Brasil

FORGOTTEN DISASTER OR MASTERED RISK ?  
GEO - HISTORICAL APPROACH OF FLOOD RISK IN URBAN AREA.  
EXEMPLE OF MULHOUSE (ELSASS, FRANCE).

Brice Martin, [brice.martin@uha.fr](mailto:brice.martin@uha.fr)

Romain Ansel, Ouarda Gerrouah, Marie-Claire Vitoux, Lauriane With.

Centre de Recherche sur les Économies, les Sociétés, les Arts et les Techniques, Université de Haute-Alsace (Mulhouse)

### ABSTRACT

The Prevention Plan against Flood Risks in the Ill Basin, approved in 2006, reveals that Mulhouse City (Haut-Rhin, France) is nearly totally free from flood nuisances. This situation appears to be the result of an important diversion canal for the Ill river, built during the second half of the XIXth century (“canal de décharge”). If its aim, at the time, was to enable the urbanisation and the industrial development of the “French Manchester”, the bypass canal transformed the city which was settled in a zone both swampy and liable to flooding in a place theoretically free from any flood risk. The chronology of events is, in this respect, convincing: not only did the floodings disappear in Mulhouse (they were numerous till the middle of the XIXth century), but the city is a rare example in the Ill basin where devastating floods are in decrease nowadays (the last one took place in august 2007).

Excepting an unlikely meteorological accident, the efficiency of the canal seems to be undeniable. But, in the same time, alarmist reports, especially from the Insurance sector, mention the possibility of a flood which would affect 70 000 out of the 110 000 inhabitants of Mulhouse. What can be said about this contradiction ? Firstly, extreme floods are not known, and the risk increases because of the changes in the landuse which affect the upper part of Ill basin. Secondly, the risk changed because of the urban growth: it is not any more the floods of Ill that raise problem, but the urban streaming. Nowadays, the risk does not come any more from below (river) but from at the top (hills). So, while the diversion channel (“canal de décharge”) avoids the floods of Ill since 1903, we find not less than 76 cases of flood by urban streaming. The stake thus consists in mapping zones subjected to the various risks of flood, but also in establishing scenarii of risks to prepare management of crisis in case of disaster. Researchers and decision makers who are in charge of the major risks management have to assess the protective installations of the city.

The proposition of the paper is to adopt a historic and geographic process on various scales in order to place the urbanriver-installation system in a broader context (both in time and in space): the analysis is to be backed up by a chronology of the devastating floods, on their perception and on the evolution of landuse.

CHEIAS DE 18 DE FEVEREIRO DE 2008 EM PORTUGAL –UM CASO DE ESTUDO

Paulo Jorge B. A. Pinto, [Paulo.Pinto@meteo.pt](mailto:Paulo.Pinto@meteo.pt)  
Nuno Moreira, Álvaro Silva, Fernando Prates, João Ferreira, Jorge Neto, Lourdes Bugalho, Manuel  
João Lopes, Manuel Mendes, Maria João Frada, Tânia Cota, Vanda Cabrinha  
Instituto de Meteorologia, I.P.

**RESUMO**

No dia 18 de Fevereiro de 2008 ocorreram cheias na região de Lisboa e Setúbal com impactos severos na população e que foram comparadas, pela opinião pública, às cheias históricas de Novembro de 1967. A precipitação foi mais intensa na cidade de Lisboa entre as 03:30 e as 05:50 UTC e em Setúbal entre as 09:20 e as 12:50 UTC. Para além de inúmeras inundações, trânsito caótico, transbordo de ribeiras e cortes de electricidade e gás, houve a lamentar dois óbitos quando um automóvel foi arrastado para a ribeira do rio Jamor, em Belas, Sintra

Será efectuada uma análise global do evento e referidas as condições sinópticas em que o evento ocorreu, bem como as observações de superfície e remotas relacionadas com o parâmetro precipitação.

A observação radar permitiu concluir que a passagem de sucessivas células convectivas sobre duas áreas preferenciais, foi consistente com a ocorrência de um mecanismo designado por *training*. Foi caracterizado o regime de precipitação observado, efectuada uma análise da dinâmica da convecção, dos processos microfísicos predominantes e da actividade eléctrica (AE) verificada.

Deste estudo concluiu-se que se tratou de convecção profunda mas pouco vigorosa, embebida num escoamento de natureza estratificada.

É também analisado o desempenho operacional do IM em termos dos avisos meteorológicos emitidos.

Apresentam-se linhas de orientação para o desenvolvimento de um modelo conceptual que se aplique a este episódio e a episódios semelhantes, no futuro.

**Palavras-chave:** condições sinópticas, *training*, desempenho operacional

EVOLUÇÃO DOS CAUDAIS EXTREMOS EM CURSOS DE ÁGUA DO  
INTERIOR CENTRO E NORTE DE PORTUGAL

Adélia Nunes, [adelia.nunes@ci.uc.pt](mailto:adelia.nunes@ci.uc.pt)  
Instituto de Estudos Geográficos, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra

**RESUMO**

Os recursos hídricos têm, em Portugal, uma distribuição bastante irregular no tempo e no espaço. Esta irregularidade é responsável pelo desencadear de situações hidrológicas extremas, de cheia e de seca, com elevados danos materiais e, por vezes, perda de vidas humanas. Ao nível da bacia hidrográfica, a respectiva resposta hidrológica é controlada pela inter-relação entre clima, solo e vegetação. No caso do clima, a evolução que experimentam variáveis como a precipitação, temperatura e evapotranspiração, é determinante para avaliar a disponibilidade hídrica, variações nas condições de ocorrência de caudais extremos, na qualidade da água, nos regimes de erosão, transporte e deposição, nas condições ecológicas dos rios e estuários e na procura de água.

A análise das tendências climáticas em Portugal continental mostram um aumento da temperatura média global à superfície, particularmente nestes últimos 30 anos, enquanto as últimas duas décadas do século XX foram pouco chuvosas comparativamente aos valores médios assinalados no período de 1960-90 (Miranda et al., 2006). Por conseguinte, regista-se uma diminuição do escoamento anual em quase todas as bacias, embora na maioria dos casos, a mudança de tendência não seja estatisticamente significativa. No entanto, a nível mensal, observam-se algumas alterações com significado em termos estatísticos (La Roca et al., 2008).

O objectivo deste trabalho é analisar a evolução dos caudais extremos em vários cursos de água do Interior Centro e Norte de Portugal, desde a segunda metade do século XX até aos primórdios do XXI, e relacionar a sua dinâmica com a variabilidade climática e outras alterações, socioeconómicas, ocorridas na respectiva bacia. Os cursos de água seleccionados dispõem de séries de dados consideravelmente longas (cerca de 50 anos) e não assinalam intervenções humanas relevantes, pelo que os respectivos comportamentos podem ser considerados de representativos do regime natural.

**Palavras-chave:** Caudais extremos, variações espaço-temporais, Interior Centro e Norte de Portugal.

O RISCO DE INUNDAÇÃO NO RIO TÂMEGA.  
UM CONTRIBUTO METODOLÓGICO PARA O ESTUDO DAS CHEIAS EM AMARANTE

Francisco Silva Costa, [francisco@geografia.uminho.pt](mailto:francisco@geografia.uminho.pt)  
Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho, Campus de Azurém, 4810 Guimarães.

**RESUMO**

A Directiva 2007/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2007, (Jornal Oficial L 288 de 6.II.2007, p. 27), tem por objectivo reduzir o risco e as consequências negativas das inundações na União Europeia. Esta nova directiva constitui um complemento importante da legislação da União Europeia no domínio dos recursos hídricos e deverá ser posta em prática pelos estados-membros até 2015.

A primeira etapa consiste numa avaliação preliminar do risco de inundação das bacias hidrográficas e das zonas costeiras associadas, devendo estar concluída até 2011.

Seguir-se-á a elaboração, até 2013, de cartas de zonas inundáveis e de cartas de risco de inundações, onde constarão igualmente elementos como as profundidades esperadas, as actividades económicas que poderão ser afectadas, o número de habitantes em risco e os danos ambientais previsíveis.

Na última etapa, até 2015, os Estados-Membros devem elaborar planos de gestão do risco de inundações, os quais incluirão medidas destinadas a reduzir a probabilidade de inundações e as consequências das mesmas. Os planos incidirão, igualmente, no modo como essas zonas podem ser protegidas da ocorrência de inundações e tratarão da redução do impacte potencial do fenómeno através da recuperação das planícies aluviais e das zonas húmidas. Outro aspecto importante dos planos de gestão do risco de inundações é a necessidade de preparar a população para essa eventualidade.

A partir do caso das cheias dos últimos 50 anos no rio Tâmega, pela sua passagem na cidade de Amarante, pretende-se fazer uma abordagem histórica e assim dar um contributo sobre alguns aspectos metodológicos a considerar no cumprimento desta Directiva.

**Palavras-chave:** cheias, inundações, rio Tâmega.

## V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos

Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

### PLANO MUNICIPAL ESPECIAL DE CHEIAS DE V. N. GAIA (ÁREA DE INFLUÊNCIA DO RIO DOURO)

Salvador P. F. Almeida, [dmbpc@mail.cm-gaia.pt](mailto:dmbpc@mail.cm-gaia.pt)

Carla Maria Bastos, [dmbpc@mail.cm-gaia.pt](mailto:dmbpc@mail.cm-gaia.pt)

Direcção Municipal de Bombeiros e Protecção Civil da Câmara Municipal de V. N. Gaia

### RESUMO

As Cheias no Rio Douro remontam, de acordo com documentos – A Descrição Topográfica e Histórica de V. N. de Gaia – é um bom exemplo, ao século XVI, onde se poder ler “Das Inundações mais notáveis que tem sobrevivendo ao Rio Douro, refere as excessivas chuvas do anno de 1526 e a enchente no Rio Douro”, ...“no anno de 1585 houvera outra cheia igual” ...“no anno de 1596 tornara a haver neste Rio outra enchente memorável”...e já no século XX, aquando da cheia de 2 e 3 de Janeiro de 1962, a 2ª maior cheia do século, a cheia de 29 de Dezembro de 1989, a cheia de 9 de Janeiro de 1996, a cheia de 26 de Dezembro de 2002, a cheia de 3 de Janeiro de 2003.

É um facto que em Invernos muito chuvosos e dado que as barragens no Douro não têm capacidade de regularização significativa, pois são barragens a fio de água e os afluentes não têm capacidade de retenção da elevada precipitação que ocorre nas suas cabeceiras, a probabilidade de ocorrerem cheias é uma realidade.

A execução do Plano Municipal Especial de Cheias de V. N. Gaia pretende ser um guia prático para a intervenção do Serviço Municipal de Protecção Civil no sentido de aprofundar conhecimentos dos métodos de previsão de cheias com a máxima antecedência possível, sensibilizar as populações potencialmente afectadas pelas cheias e prestar o socorro às populações atingidas.

Na elaboração do trabalho teve-se em conta a cartografia do município, existente no Plano Director Municipal, a resenha histórica das cheias do rio Douro nos últimos 250 anos, os estudos do INAG, o registo das ocorrências dos últimos 15 anos, o levantamento das vulnerabilidades na área de influência do Rio Douro, a Lei Bases da Protecção Civil Lei nº 27/2006 de 3 de Julho e a Directiva relativa aos critérios e normas técnicas para a elaboração e operacionalização de planos de emergência de protecção civil constante da Resolução nº 25/2008 de 18 de Julho da Comissão Nacional de Protecção Civil.

Com este estudo produziu-se o Plano Municipal Especial de Cheias onde se caracterizou as cheias do Rio Douro, as vulnerabilidades e as medidas mitigadoras, na área de influência de Vila Nova de Gaia.

Este trabalho permite perceber que as cheias do Douro não são uma utopia, continuam bem presentes e que só actuando na prevenção, no antes da emergência, se pode mitigar o risco. Também permite demonstrar que o trabalho na prevenção é hoje mais fácil, pois pode ser alicerçado em estudos e previsões com grande rigor científico.

**Palavras-Chave:** Rio Douro, Cheias, Vulnerabilidades, Medidas Mitigadoras.



AVALIAÇÃO ESPÁCIO-TEMPORAL DAS PRECIPITAÇÕES EXTREMAS E SEUS IMPACTOS NO  
MEIO URBANO: UM CASO BRASILEIRO

Marina Sória Castellano, [ninasoria@gmail.com](mailto:ninasoria@gmail.com)

Lucí Hidalgo Nunes, [luci@ige.unicamp.br](mailto:luci@ige.unicamp.br)

Departamento de Geografia – Universidade Estadual de Campinas, Brasil

## RESUMO

Causadas, muitas vezes, pela junção da ocorrência de eventos extremos de chuvas e falta de planejamento territorial, as inundações são responsáveis, todos os anos, por milhares de óbitos, além de afetarem cerca de 20 milhões de pessoas no mundo (SMITH, 2004). No Brasil, as inundações respondem por grande parte das mortes por eventos naturais: dados de 1900 a outubro de 2008, do EM-DAT (Emergency Events Database), atestam que dos 174 desastres registrados no país, 105 referem-se a inundações, que ocasionaram 6.557 mortes. O estudo analisou as frequências dos eventos extremos diários de precipitação na cidade de Campinas (Brasil) entre 1976 e 2005, e os tipos de problemas deflagrados por precipitações intensas, observando as conseqüências, bem como o padrão espacial e temporal de suas distribuições.

Os episódios extremos foram identificados em séries de cinco postos pluviométricos. Para suas delimitações, utilizou-se o valor igual ou superior a 50mm, definido como excepcional para a Região Metropolitana de Campinas (VICENTE, 2005). Os eventos foram levantados no jornal Correio Popular, editado na cidade, e na Defesa Civil de Campinas. A análise do trabalho se deu em duas etapas: na primeira, dividiu-se o período em três décadas: de 1976 a 1985, de 1986 a 1995 e de 1996 a 2005. Numa segunda fase foi analisada a série completa, provendo um panorama geral de como estes episódios afetaram a sociedade. Houve um aumento no número de tipos, incidências e bairros atingidos ao longo do tempo - a primeira década apresentou 213 ocorrências, a segunda, 1.080 e a terceira, 2.320 -; porém, a quantidade de eventos extremos não aumentou.

A análise das informações registradas mostrou que existe um padrão socioespacial nos impactos observados, pois os bairros populares são maioria em grande parte dos registros. Os casos que fugiram a este padrão foram, principalmente, alagamento de vias e problemas no trânsito, que afetam mais freqüentemente populações de alta renda e raramente são relacionados a tragédias, causando apenas transtornos leves à população, sem afetar suas integridades físicas. Assim, percebe-se que os fenômenos extremos afetam mais rotineiramente e de maneira mais dramática os grupos sociais menos favorecidos, que se instalam em locais de menor valor imobiliário e de maior grau de risco. Todavia, muitos bairros, independente do extrato social, registraram algum tipo de ocorrência, mostrando que praticamente toda a população está exposta a risco, ainda que de diferente natureza, o que se coloca como um aspecto relevante para o poder público.

**Palavras-Chave:** Eventos atmosféricos extremos, precipitação, urbanização.

## AQUECIMENTO GLOBAL, RISCOS AMBIENTAIS NAS CIDADES E FLORESTA URBANA.

Antonio Carlos Sarti, [acasarti@gmail.com](mailto:acasarti@gmail.com)  
Magda Adelaide Lombardo, [lombardo@rc.unesp.br](mailto:lombardo@rc.unesp.br)  
UNESP

### RESUMO

Pela primeira vez na história da humanidade, mais de 50% da população mundial habita cidades. É longa a tradição que concebe as cidades como organismos vivos, que realizam trocas com o ambiente circundante, de onde busca os recursos naturais de que necessita e para onde remete os resíduos produzidos.

A morfologia e os materiais com os quais se constroem a cidade têm papel fundamental na configuração dos espaços verdes internos, nos micro climas, na acentuação dos desnivelamentos e desigualdades, na medida em que incorpora indiscriminadamente tanto locais próprios como impróprios à urbanização.

Áreas de risco por proximidade de cursos d'água, por características geológicas ou pedológicas, por ausência de cobertura vegetal, dentre outros fatores, são componentes ou reservas de expansão do organismo urbano.

A floresta urbana passa a ser componente estratégico da paisagem urbana por estar em íntima relação com o ciclo hidrológico na cidade, cobrindo amplo espectro de serviços ambientais relacionados com o controle de erosões, estabilização de encostas, regulação do fluxo em canais de drenagem, oferecendo áreas de sombreamento, retenção de partículas, redução do ruído, democratização de espaços para práticas físicas, fruição da paisagem, atividades de educação ambiental e outros.

Entretanto, sem a elaboração de uma política de gestão dos resíduos decorrentes da ampliação, qualificação e distribuição da floresta urbana, os problemas do presente serão potencializados.

Estes aspectos podem ser considerados na elaboração de políticas públicas que relacionem a sustentabilidade do ambiente urbano e a construção de um modelo de cidade que esteja mais próximo do cidadão e da cidadania.

**Palavras chave:** risco ambiental, floresta urbana, aquecimento global e micro-clima, cidade sustentável, cidadania.

VULNERABILIDADE DAS CIDADES ANTE RISCOS DECORRENTES  
DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Magda Adelaide Lombardo, [lombardo@rc.unesp.br](mailto:lombardo@rc.unesp.br)  
Universidade Estadual Paulista – UNESP

**RESUMO**

O processo de industrialização iniciado em meados do século XVIII, veio estabelecer uma nova etapa da relação homem/natureza caracterizada, principalmente, pela matriz energética baseada na queima de combustíveis fósseis.

Após a Segunda Guerra Mundial o processo de industrialização foi intensificado e incorporou regiões do planeta menos desenvolvidas, primeiramente na condição de supridoras de matérias primas e, mais atualmente, conectando suas economias em processos globais de produção.

Este novo impulso acelerou o processo de urbanização e, pela primeira vez na história da humanidade metade da população está habitando as cidades, por decorrência, em grande parte, do êxodo rural. Este processo de urbanização da humanidade alterou significativamente a hierarquia urbana notadamente nos países em desenvolvimento e, associadas ao processo atual de globalização trouxe novos desafios à sustentabilidade ambiental, especificamente nas hipercidades do século XXI. Nelas, os problemas decorrentes do processo de aquecimento global serão intensificados, agravando o quadro de vulnerabilidades na qualidade do ar e na oferta de água.

No que se refere ao ciclo da água, os modelos atuais apontam para um aumento da concentração do vapor de água na atmosfera mas com mudanças no regime pluviométrico e mesmo diminuição da precipitação em algumas regiões. As questões climáticas são fundamentais para a discussão da sustentabilidade ambiental em áreas metropolitanas e contribuem para a análise da vulnerabilidade das cidades no que diz respeito às mudanças climáticas globais.

**Palavras-chave:** mudanças climáticas, vulnerabilidade, riscos ambientais, ciclo da água nas metrópoles, hipercidades.

INDICADORES DE FRAGILIDADE NATURAL E VULNERABILIDADE DA POPULAÇÃO AOS  
RISCOS EM SISTEMAS AMBIENTAIS COMPLEXOS:  
ESTUDO DE CASO EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA URBANA"

Archimedes Perez-Filho, [archi@ige.unicamp.br](mailto:archi@ige.unicamp.br)

Sérgio Henrique Vannucchi Leme de Mattos, [sergiohm@ige.unicamp.br](mailto:sergiohm@ige.unicamp.br)

Programa de Pós-Graduação em Geografia.  
Instituto de Geociências – Universidade Estadual de Campinas

### RESUMO

Bacias hidrográficas urbanas são sistemas ambientais complexos formados a partir das interrelações dos subsistemas físico-natural e socioeconômico. Desajustes na dinâmica desses dois subsistemas afetam a estabilidade do sistema ambiental e, conseqüentemente, tornam-se fontes de riscos à população.

O uso de indicadores é uma metodologia que facilita a modelagem do sistema ambiental e o entendimento de sua organização espacial, subsidiando tomadas de decisões para o planejamento urbano. Particularmente, indicadores podem ser aplicados para identificar espaços urbanos mais sujeitos a eventos catastróficos e segmentos da população mais vulneráveis a tais riscos.

No presente estudo, indicadores foram utilizados para avaliar a fragilidade natural e a vulnerabilidade da população da bacia hidrográfica do Córrego do Piçarrão, situada em Campinas, município-sede da 2ª maior região metropolitana do Estado de São Paulo (Brasil). Dentre os indicadores usados, destacam-se declividade e densidade de drenagem (relativos à fragilidade do subsistema físico-natural), e renda, densidade demográfica e frequência de domicílios improvisados e/ou em favelas (referentes à vulnerabilidade da população).

Os resultados apontam que áreas de maior fragilidade natural tendem a ser ocupadas pela população socialmente excluída e mais vulnerável aos riscos ambientais. Reflete-se, assim, um modo de urbanização que gera e reforça desigualdade e exclusão sociais, as quais são evidenciadas pela segregação socioespacial e vulnerabilidades diferenciadas aos riscos detectadas na bacia hidrográfica do Córrego do Piçarrão.

**Palavras-chave:** sistema ambiental, complexidade, indicador, fragilidade, vulnerabilidade

RISCOS DE EROÇÃO COSTEIRA NAS IMEDIAÇÕES DE ESPINHO  
ACÇÃO NATURAL E ACÇÃO ANTRÓPICA

João Paulo Nunes dos Santos, [jpnsantos@gmail.com](mailto:jpnsantos@gmail.com)

**RESUMO**

O presente estudo baseia-se na investigação que temos vindo a realizar sobre os riscos de erosão costeira nas imediações de Espinho (NW de Portugal), em termos de cronologia das invasões do mar na região alvo de estudo, tendo por base as suas causas naturais e antrópicas. A monitorização e análise espacial será feita com recurso a ferramenta SIG (Sistemas de Informação Geográfica).

Esta análise remontará ao séc. X, altura em que se terá iniciado a formação do cordão litoral português, para, depois, se ir acompanhando a evolução da costa. Nessa época, a costa mantinha a forma de uma comprida baía. Posteriormente, começou a desenvolver-se um cordão litoral, que veio a tornar quase rectilínea a costa entre Gaia e o Cabo Mondego.

Ao longo dos séculos, a corrente litoral marítima, de norte para sul, e as forças eólicas transportaram areias, que fizeram crescer essa extensa restinga no sentido do comprimento, isolando assim, pouco a pouco, um pedaço de mar que estagnava entre esta e a costa anterior. Assim, o haff-delta de Aveiro, foi-se formando e evoluindo, com a Serra da Boa Viagem a servir de "barreira", e tudo isto devido a acções naturais.

Por alturas do "estabelecimento da dominação romana", no séc. I da nossa era, embora a forma actual estivesse longe de existir, já se encontravam "em actividade as causas que contribuíram para a sua formação" e o "cordão litoral" estaria "já em parte construído" (AMORIM GIRÃO, 1922, p. 61).

Em contraponto, as primeiras notícias, sobre a erosão costeira e o recuo da linha de costa, surgiram no terceiro quartel do séc. XIX. No entanto e ao contrário do que seria de esperar, foi por esta altura que a povoação de Espinho sofreu maior crescimento.

Posteriormente, diversas acções antrópicas, tais como, construções em local de risco, obras de protecção costeira (espórões, etc.), barragens, extracção de areias, construção dos molhes do Porto de Leixões, entre outras, aceleraram o processo erosivo, causando deficiências de abastecimento sedimentar graves, culminando em mais de três dezenas de invasões do mar, as quais causaram impactos sociais e económicos na região.

Analisadas as causas, dá-se a conhecer a importância dos SIG para a análise desta evolução, bem como o papel fundamental que desempenharam no enquadramento das pedreiras fornecedoras da pedra natural para as obras marítimas e portuárias e, em particular. Além disso, divulga-se a utilização da extensão DSAS (Digital Shoreline Analysis System), que previu uma linha de costa sem obras costeiras, para uma melhor monitorização da linha de costa.

Como conclusão, uma vez que os esporões transferiram o problema para sul, importa analisar o risco em que se encontram alguns aglomerados populacionais nas imediações de Espinho.

**Palavras-chave:** Erosão costeira, causas naturais e antrópicas, cronologia das invasões, SIG e análise espacial.

CONSIDERAÇÕES SOBRE RISCO DE EROÇÃO  
NA ÁREA URBANA DA GRANDE NATAL/ RN - BRASIL

Maria Francisca de Jesus Lírio Ramalho, [franci@ufrnet.br](mailto:franci@ufrnet.br)  
UFRN/CCHLA/Departamento de Geografia

**RESUMO**

Esse estudo faz parte de uma pesquisa sobre erosão urbana desenvolvida no Brasil em áreas localizadas nos municípios de Natal e Parnamirim, no qual procura-se destacar o efeito de processos erosivos em dois setores, um no Bairro de Ponta Negra e o outro no bairro de Nova Parnamirim.

Esses dois bairros, respectivamente localizados nos municípios acima citados, foram selecionados em decorrência dos casos de risco de erosão evidenciados nas referidas localidades.

O principal objetivo foi observar, identificar e analisar por meio de atividades de campo e laboratório a causa da erosão e da degradação do solo.

Com o levantamento dos dados foram feitas as análises e a interpretação dos resultados. Com os resultados apresentados pode-se constatar que são várias as causas da erosão na área urbana da Grande Natal.

No que concerne as duas áreas de estudo, entre outros fatores condicionados ao clima tropical úmido, destaca-se a concentração das chuvas no período outono inverno, a textura arenosa do solo de alta susceptibilidade erosiva e, a má drenagem das águas pluviais que pode escavar ruas, abrir crateras no solo e provocar danos ao patrimônio público e privado, além das alterações ambientais causadas ao relevo, ao solo, a vegetação e aos canais de drenagem fluvial.

**Palavras-Chave:** área urbana, solo arenoso, erosão

DESERTIFICAÇÃO, EROSÃO E PAISAGEM EM SÃO VICENTE E SANTO ANTÃO  
(CABO VERDE)

Bruno Martins, [geogbruno@gmail.com](mailto:geogbruno@gmail.com)

Doutorando em Geografia Física, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

**RESUMO**

O processo de desertificação é complexo, resulta da interacção entre ambiente e actuação antrópica, de difícil solução e definição territorial. Os ecossistemas secos são particularmente vulneráveis a qualquer actuação, exigindo uma ocupação do solo muito estudada e adaptada às condições específicas do quadro geográfico onde se inserem.

Em Cabo Verde e em particular nas ilhas de São Vicente e Santo Antão, são variados os indícios de perda de capacidade produtiva dos solos. A agricultura de sequeiro e a de regadio enfrentam problemas específicos de produtividade, relativos à vulnerabilidade intrínseca das áreas onde se inserem e do sistema produtivo.

Nesta comunicação pretende-se analisar alguns desses problemas e algumas soluções de forma a mitigar o risco de desertificação e continua perda de produtividade do solo.

**Palavras-chave:** Desertificação, Cabo Verde, São Vicente; Santo Antão; erosão.

DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO DA PAISAGEM E AS RELAÇÕES DE  
OCUPAÇÃO E RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA E INUNDAÇÕES :  
OS CENÁRIOS DA REGIÃO DA BAIXADA SANTISTA NO ESTADO DE SÃO PAULO E  
DA COSTA DO CACAU E DESCOBRIMENTO NO ESTADO DA BAHIA/BRASIL

Regina Célia de Oliveira, , [reginacoliveira@ige.unicamp.br](mailto:reginacoliveira@ige.unicamp.br)  
Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas-São Paulo/Brasil.

## RESUMO

As zonas de domínio costeiro caracterizam-se notoriamente enquanto áreas que apresentam diversos níveis de fragilidades a ocorrência de processos naturais dado a sua complexa dinâmica de funcionamento. A relação de interdependência entre a atuação dos processos em ambiente costeiro, demonstra de forma inequívoca a ação e conjugação dos fatores continentais, oceanográficos e atmosféricos, conferindo ao espaço costeiro área singular de observação.

Sendo assim, os episódios relacionados a processos gravitacionais tais como aqueles associados a movimentos de massa ou a inundações, apresentam-se em dado momento como processos naturais associados à construção e evolução das formas como resultado do funcionamento dos sistemas que compõem a paisagem. Contudo, é de se considerar a instabilidade de tais processos tal é a complexa relação dos fatores que atuam em sua constituição, constituindo zonas de intensa fragilidade.

A ação antrópica vem maximizar a ocorrência dos processos dinamizando não apenas a ocorrência mas fundamentalmente, a dinâmica e tempo em que tais processos se desenvolvem e se distribuem ou concentram-se no espaço, chegando a apontar situações de risco. O cenário de estudo desta pesquisa – Região da Baixada Santista no Estado de São Paulo e Regiões da Costa do Cacau e Costa do Descobrimento no Estado da Bahia/Brasil, vem-se submetidos a intenso processo de uso e ocupação datado do início da colonização do território nacional fato que remonta cerca de 500 anos.

O modelo de uso e ocupação das terras se processa por longa data a despeito da relação de planejamento que considere como prerrogativas de análise o funcionamento dos sistemas ambientais que dá forma e origem a paisagem, resultando em situações catastróficas, materializadas em episódios freqüentes relacionados a enchentes, inundações e movimentos de massa. Tais processos trazem como consequência imediata perdas materiais e de vidas humanas.

Tendo em vista o exposto este trabalho alicerçado na abordagem sistêmica, buscou definir a partir da caracterização, análise e sobreposição de informação, diagnosticar as áreas que apresentassem níveis diversos de fragilidade associados a movimentos de massa e inundações representando situações de risco, tendo enquanto resultado documentação cartográfica direcionada ao planejamento em escala 1:100.000.

**Palavras-Chave:** Movimentos de Massa, Inundações, Uso e Ocupação das Terra, Planejamento



GESTÃO PÚBLICA E RISCOS AMBIENTAIS RELACIONADOS A PROCESSOS EROSIVOS  
ACELERADOS EM ÁREAS URBANAS: CASO DE SÃO PEDRO- SP.

Archimedes Perez Filho, [archi@ige.unicamp.br](mailto:archi@ige.unicamp.br)

Salvador Carpi Jr , [salvador@ige.unicamp.br](mailto:salvador@ige.unicamp.br)

Cristiano Capellani Quaresma, [cristiano.quaresma@ige.unicamp.br](mailto:cristiano.quaresma@ige.unicamp.br), Doutorando

Programa de Pós-Graduação em Geografia-UNICAMP

Departamento de Geografia – Instituto de Geociências – UNICAMP

## RESUMO

Os processos erosivos na Estância Turística de São Pedro tem sido estudados por inúmeros pesquisadores de importantes universidades brasileiras, no entanto, a erosão e os riscos ambientais presentes na área não são resolvidos de forma satisfatória. Este fato ocorre principalmente em função das ações inadequadas implementadas pelo poder público municipal, decorrentes em grande parte pela falta de entrosamento com o meio acadêmico.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é demonstrar criticamente a forma pela qual a questão da erosão tem sido tratada em São Pedro nas últimas décadas, agravando ou criando novas situações de risco.

O foco principal para esse tipo de avaliação é a voçoroca (nome que é utilizado no Brasil para uma forma de erosão linear acelerada) de grandes dimensões situada nas cabeceiras do córrego Tucum, e que apresenta em seu histórico a destruição de casas, pontes, rodovias e outras edificações próximas, além de contribuir para o assoreamento e mudança de seu canal fluvial e de seu tributário.

A origem da voçoroca do córrego Tucum está ligada a fatores naturais, como a forte susceptibilidade do solo à erosão, aliados à ação antrópica, representada aqui pelo uso e ocupação inadequados das terras rurais e urbanas. A situação ambiental da área era agravada pela utilização de ramificações da voçoroca para descarte irregular de lixo e pelo lançamento de esgoto doméstico sem tratamento diretamente no córrego.

No início dos anos 90, a Prefeitura Municipal decidiu efetuar a terraplenagem da voçoroca, soterrando uma das nascentes, e implantar formas de contenção na maior parte tecnicamente inadequadas. Algumas das consequências desastrosas foram o aumento do volume de sedimento transportado à jusante, o retorno das dimensões anteriores da voçoroca, destruição de uma nova via de acesso que havia sido aberta, e mudança do local de descarte de lixo. Além disso, foi implantado um novo loteamento de casas populares ao lado da voçoroca, que passou a ser ameaçado por essa nova fase de aceleração dos processos erosivos.

Mais recentemente foram construídos em locais bastante próximos da voçoroca, ou seja, em área de risco: uma estação de tratamento de esgoto, um cemitério e um novo loteamento popular, ou seja, edificações totalmente inadequadas em função da localização. Tal histórico de acontecimentos na área mostram que para o solucionar o problema são necessárias políticas municipais que visem a contenção da erosão, sem contudo prejudicar o ambiente, além de um eficiente trabalho de prevenção.

Com a elaboração do Plano Diretor do município, espera-se que as pesquisas sobre o fenômeno da erosão em São Pedro possam ser então aproveitadas, servindo de subsídio para a tomada de decisões por parte da administração municipal.

**Palavras-chave:** gestão pública, erosão acelerada, áreas urbanas, riscos ambientais

LEVANTAMENTO PEDOLÓGICO EM VERTENTE SUJEITA A ESCORREGAMENTOS DE MASSA –  
UBATUBA/SP/BRASIL

Carolina Verbicaro Perdomo., Mestranda, [carolina.perdomo@ige.unicamp.br](mailto:carolina.perdomo@ige.unicamp.br)

Prof. Dr. Francisco Sergio Bernardes Ladeira, [fsbladeira@ige.unicamp.br](mailto:fsbladeira@ige.unicamp.br)

Departamento de Geografia – Instituto de Geociências – Unicamp

## RESUMO

Os movimentos de massa são fenômenos naturais de evolução das vertentes, mas eles causam grandes estragos sendo considerados como risco quando em uma área se tem a vulnerabilidade na escarpa associado a ocupação humana ou industrial que traga risco a população. A área de estudo fica localizada no litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil.

Na região da Serra do Mar, uma escarpa que chega aos 1.000m de altitude, funciona como uma barreira orográfica fazendo com que ele seja intensamente atingido por precipitações, sendo que o município atinge medias anuais de 2.500 mm.

Para o estudo completo desses fenômenos é importante o conhecimento das características da vertente e do manto de alteração que a cobre, por isso o objetivo deste trabalho foi o de caracterizar macromorfologicamente a topossequência Sabesp, além de análise química de rotina e mineralógica.

Para a realização da topossequência foram feitos uma série de furos com o trado manual ao longo da vertente e depois de analisar os dados das sondagens, como profundidade e coloração dos materiais retirados foram realizadas três trincheira em pontos estratégicos. Em todas as trincheira foram feitas as descrições de rotina e coletadas a mostras para analise química e mineralógica.

Os perfis são espessos e com material diferenciado, o primeiro próximo ao topo é mais avermelhado apresentando uma variação da granulometria na fração areia de forma crescente com a profundidade, o segundo perfil aproximadamente no meio da vertente apresentou uma coloração mais amarelada e sua variação granulométrica na fração argila aumenta com a profundidade. A terceira trincheira aberta próxima a base da vertente é constituída de colúvio, com material bem diferenciado entre os horizontes e presença de blocos de rocha no meio do perfil.

A análise química mostrou que o solo é extremamente ácido com altos teores de alumínio (variando de 8,1% a 44,4%) e de hidrogênio (variando de 44,4% a 84,4%). Em todos os perfis aparece uma camada de aproximadamente 3cm de serrapilheira pois a área é de mata atlântica fechada, seguida de uma mais amarelada e outra mais avermelhada próxima a rocha. Em campo foi observado que a ruptura do material ocorre no contato entre esses dois horizontes.

**Palavras Chave:** Serra do Mar, Movimentos de Massa, Solos

## V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos

Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

### SUSCEPTIBILIDADE DE DESCARRILAMENTO ASSOCIADO A MOVIMENTOS DE VERTENTE E/OU COLAPSO DE INFRA-ESTRUTURAS NO TROÇO DA LINHA DO DOURO NO CONCELHO DE BAIÃO.

Emanuel Fidalgo [emanuel.s.fidalgo@gmail.com](mailto:emanuel.s.fidalgo@gmail.com)

Aluno do mestrado em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais e Tecnológicos e  
Bombeiro nos Voluntários de Baião

Orlando Rodrigues.

Aluno do Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração e  
2º Comandante dos B. V. de Baião

### RESUMO

Análise da susceptibilidade de descarrilamento resultante de movimentos de vertente e/ou colapso de infra-estruturas (pontes, viadutos, taludes, túneis) ao longo da Linha do Douro no concelho de Baião, através de levantamento de campo reproduzido em cartografia temática que expressa os locais mais vulneráveis neste sector em função destes riscos.

De destacar que a Linha do Douro é uma importante via de comunicação entre o litoral e interior norte, onde circulam diariamente dezenas de composições que transportam passageiros e mercadorias.

CONTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA PARA O ESTUDO DOS RISCOS NA SERRA DO PILAR, V. N. DE GAIA<sup>2</sup>

Luis Eduardo de Souza Robaina, [lesrobaina@yahoo.com.br](mailto:lesrobaina@yahoo.com.br)

Thiago Bazzan, [thiagobaz@yahoo.com.br](mailto:thiagobaz@yahoo.com.br)

Elisabete Weber Reckziegel, [elisawr@yahoo.com.br](mailto:elisawr@yahoo.com.br)

Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

Antonio de Sousa Pedrosa, [aspedros@gmail.com](mailto:aspedros@gmail.com)

Universidade do Porto, Portugal

## RESUMO

Este trabalho estabelece uma discussão da ocupação irregular em áreas sujeitas a risco de acidentes desencadeados por movimentos de massa na região metropolitana do Porto. Utilizou-se como estudo de caso a comunidade localizada na encosta da Serra do Pilar, em Vila Nova de Gaia, entre as Pontes D.Luis I e D. Infante.

O mapa base de análise foi a planta topográfica de Vila Nova de Gaia, em escala de 1:2000 e a imagem do *Google Earth 2007*. As análises foram realizadas através de trabalhos de campo, percorrendo as vias de acesso da comunidade descrevendo as características das habitações (material construtivo, acabamento, tamanho e obras de contenção) e as feições do terreno que indicam susceptibilidade a movimentos de massa. Para o georreferenciamento e edição vetorial da planta topográfica e imagens utilizou-se o *SPRING 4.2*. Na elaboração do Modelo Digital de Elevação foi utilizado o aplicativo *SURFER 8.0* e a edição final dos mapas foi realizada no programa gráfico *Corel Draw*.

A ocupação na área está relacionada ao avanço do mercado clandestino formado por áreas com ocupações irregulares que tem sido importante para os mecanismos econômicos, sociais e políticos, uma vez que proporciona a fixação de abundante mão-de-obra necessária à expansão dos vários setores da economia. A expansão urbana na área, conforme relato dos moradores, iniciou-se em 1974, em um processo de ocupação clandestina com pessoas de variadas proveniências e de condições sócio-profissionais diversificadas. As habitações são constituídas de alvenaria com variado nível de acabamento.

A escarpa da Serra do Pilar apresenta susceptibilidade principalmente associada ao forte declive incrementado devido a ocupação. Na Serra do Pilar localizam-se pelo menos 60 moradias com variados níveis de risco de deslizamentos, queda e rolamento de rocha e rocha/solo.

Os trabalhos identificaram duas situações gerais com características distintas em termos de susceptibilidade a movimentos na vertente: uma situação onde ocorre a exposição de rochas em declives muito acentuados; e outra porção onde ocorre uma concentração de fluxo de água com desenvolvimento de um solo/alterito que permite a fixação de vegetação.

Pode-se concluir que as características da rocha e do solo/alterito permitem cortes subverticais sem originar um significativo plano de descontinuidade. Entretanto, o aumento das intervenções, sem planeamento, nas áreas onde o escoamento é concentrado pode levar a indução de movimentos na vertente. É necessária a execução de um plano de intervenções estruturais voltado para a redução ou a erradicação dos riscos, mas com concomitante discussão com a comunidade, buscando uma organização participativa nos projetos de monitoração permanente e prevenção de acidentes.

**Palavras-chave:** Área de risco; dinâmica de encosta; movimentos de massa.

---

<sup>2</sup> Apoio CAPES/Brasil

APPROCHE GEOHISTORIQUE DU RISQUE D'AVALANCHE EN MOYENNE MONTAGNE. LE  
CAS DES VOSGES (ALSACE, FRANCE)

Florie Giacona, [florie.giacona@uha.fr](mailto:florie.giacona@uha.fr)

Brice Martin, [brice.martin@uha.fr](mailto:brice.martin@uha.fr)

Centre de Recherche sur les Économies, les Sociétés, les Arts et les Techniques,  
Université de Haute-Alsace (Mulhouse)

**RÉSUMÉ**

Evoquer le risque d'avalanche dans les Vosges suscite en général une certaine incrédulité, tant ce massif d'altitude modeste reste associé à des «montagnes à vaches» dont les fameux «ballons» évoquent davantage des formes molles que des couloirs vertigineux. Les difficultés récurrentes des stations de ski vosgiennes à garantir un enneigement de qualité tout au long de la saison hivernale, contribuent encore davantage à suggérer, a priori, comme improbable, voire farfelu l'occurrence de cet aléa dans ce massif. Et pourtant, l'hiver 2005 – 2006 caractérisé par un enneigement exceptionnel par sa durée, a rappelé la dureté des conditions climatiques (3,80m de hauteur de neige au Grand – Ballon à 1350m ) et a subitement remis au goût du jour un risque d'avalanche sous estimé, oublié, voire nié par de nombreux acteurs.

Or il n'est pas nécessaire de remonter loin dans le temps pour trouver références à des événements dramatiques (7 victimes durant l'hiver 1999 – 2000) et l'étude géohistorique révèle qu'il ne s'agit en rien d'un phénomène marginal dans les Vosges. Les avalanches constituent, tout d'abord, le « risque naturel » ayant entraîné le plus grand nombre de victimes au cours des dernières décennies et, depuis la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, on recense plus d'une centaine d'événements répartis dans une trentaine de sites différents.

La quantité d'information est à mettre en rapport avec l'importance du peuplement humain et de la fréquentation jusqu'aux crêtes, hier du fait des activités agricoles et sylvicoles, aujourd'hui davantage en raisons des pratiques touristiques. Bien que de nature différente dans le temps, la vulnérabilité aux avalanches a donc toujours été relativement forte dans les Vosges.

Ce qui souligne l'importance d'une réflexion sur l'évaluation, la classification et la cartographie du risqué d'avalanche en dehors des espaces de hautes montagne, en France, mais également dans de nombreux pays européens. Qu'on désigne les phénomènes se produisant en moyenne montagne sous le terme de « coulée de neige » plutôt que d'avalanches pose les questions de la typologie et de la sous – estimation du risque. Car, même les coulées tuent. De plus, les archives révèlent l'occurrence des phénomènes de grande ampleur qui ont atteint le fond des vallées.

Il s'agit toutefois d'événements anciens dont l'interprétation est complexe car, même si l'on peut parler d'avalanches centennales, l'évolution climatique et les changements de l'occupation des sols permettent – elles encore leur occurrence à l'heure actuelle ?

La communication, issue d'une collaboration interdisciplinaire entre historiens et géographes, se proposera d'avancer des réponses à cette question, tout en discutant de l'état actuel du risque d'avalanche : bien que les dimensions et la fréquence des avalanches soient en diminution, le risque serait paradoxalement en hausse, pour des questions de culture et de perception, de changements de pratiques, mais également en raison du développement forestier !

MAPEAMENTO DE RISCOS NA PLANÍCIE SEDIMENTAR DE UBATUBA-SP

Estéfano Seneme GOBBI, Mestrando, [emaildoestefano@gmail.com](mailto:emaildoestefano@gmail.com)  
Francisco Sérgio Bernardes LADEIRA, [fsbladeira@ige.unicamp.br](mailto:fsbladeira@ige.unicamp.br)  
Géssika Pollon Puerta SÁBIO, Doutoranda,, [gessika@ige.unicamp.br](mailto:gessika@ige.unicamp.br)  
Instituto de Geociências – Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP – Brasil.

**RESUMO**

Na Serra do Mar, são verificados periodicamente eventos de escorregamentos de massa, oriundos das vertentes escarpadas desta formação orográfica. Escorregamentos são inerentes à região, propiciados pelo intenso intemperismo, que associados concomitantemente a outros eventos em tempo geológico, como as consecutivas ingressões e regressões marinhas ocorridas no Quaternário conformaram a Planície Sedimentar de Ubatuba. Como consequência destas ocorrências há uma carga de depósitos sedimentares alocados na Planície Costeira de Ubatuba, que é classificada como *pocket beach*, ou seja, uma pequena zona de deposição de sedimentos, separada por indentações do Cristalino.

Desta maneira este estudo visa à identificação de até onde o mar alcançou na última ingressão marinha (verificada há aproximadamente cinco mil anos), com uma elevação da ordem de cinco metros em relação ao atual. Assim sendo, faz-se necessária à compreensão da geologia, geomorfologia, pedologia, climatologia, cobertura vegetal e ocupação do solo. Foram verificadas as evoluções dos níveis marítimos ao longo do Holoceno, bem como a tipologia e morfologia de sua sedimentação. Concomitantemente, foi verificada a ocorrência de escorregamentos, de modo que tornou-se possível o entendimento da ocorrência do último evento na área pertinente, juntamente com a observação das áreas de cotas inferiores, verificando o material depositado e sua evolução na dinâmica geomorfológica do local.

Por conta da recente formação geológica, pelos altos índices pluviométricos e as altas declividades da Serra do Mar, esta praia de bolso apresenta diversas áreas sujeitas a riscos ambientais, tais como escorregamentos de massa, corridas de lama, rolamentos de bloco e inundações. Estes eventos naturais, vem proporcionando diversos estragos e prejuízos para os habitantes da área, que nos meses de maior quantidade de precipitação sofrem nas baixas encostas com a movimentação de massa oriunda das cotas topográficas mais elevadas, assim como nas áreas de várzeas de rios com, com corridas de lama proveniente das cabeceiras dos corpos d'água. Também são verificados nos canais fluviais no contato entre a Serra e a Planície a ocorrência de rolamentos de blocos. Em algumas áreas de Planície são verificadas inundações, ocasionadas pela grande quantidade de chuvas e pela reduzida declividade.

**Palavras-chave:** Ingressão Marinha, Escorregamento de Massa, *Pocket Beach*, Quaternário, Planície Costeira.

RECUO DA LINHA DE COSTA. DEFENDER OU RECUAR?

José Nunes André, [jose.nunes.andre@hotmail.com](mailto:jose.nunes.andre@hotmail.com)  
Maria de Fátima Neves Cordeiro, [mariadefatimacordeiro@hotmail.com](mailto:mariadefatimacordeiro@hotmail.com)

**RESUMO**

A costa portuguesa está em nítido recuo erosivo que, não sendo idêntico em todos os troços costeiros, em alguns chega a atingir mais de uma dezena de metros por ano. Os factores são, essencialmente, de origem antrópica.

Os sedimentos que no passado eram trazidos pelos rios para a costa e depois transportados pela deriva litoral, alimentando as praias a sotamar, diminuíram drasticamente. A causa está, principalmente, nas barragens construídas nesses cursos de água, na extracção de areia nos mesmos e na própria costa. A subida do nível médio das águas do mar, que na costa portuguesa se estima de 1 a 2 mm/ano, será a segunda causa desse recuo.

Para tentar contrariar estes processos erosivos tem-se recorrido a obras de defesa costeira, esporões, obras de defesa longitudinal aderente, dunas artificiais e alimentação artificial de praia. No entanto, estas intervenções, nomeadamente os esporões, não direccionam convenientemente as causas subjacentes à erosão, antes pelo contrário, aceleram os processos erosivos a sotamar.

Um dos casos que temos acompanhado e que nos prova esta afirmação é a de dois esporões construídos entre as praias da Vagueira e de Mira (Areão e Poço da Cruz). Nestes esporões, concluídos em Setembro de 2003 o do Areão e Janeiro de 2004 o do Poço da Cruz, quantificámos recuos erosivos a sotamar de cerca de 7 m/ano, mas no do Areão esse recuo atingiu 13,90m de Abril a Dezembro de 2008. Não se verificou acreção significativa a barlar, indício do défice sedimentar neste troço costeiro. A sotamar, o cordão dunar frontal foi completamente erodido, há galgamentos oceânicos para a mata que já está ligada à praia.

Outra situação que analisámos é a do litoral Cova do Vapor/Costa da Caparica. Para contrariar a tendência erosiva e tentar estabilizar este troço costeiro têm vindo a ser realizadas grandes intervenções, numa extensão de cerca de 4 500 m. As mais antigas remontam às décadas de 50 e 60 do século XX com a colocação de 9 esporões e uma obra de defesa longitudinal aderente em enrocamento. A partir do ano 2000 as intervenções têm ocorrido, praticamente, todos os anos com reparação e prolongamento dos esporões e da defesa longitudinal aderente, colocação de grande quantidade de areia entre os esporões e restabelecimento do cordão dunar frontal. A última intervenção realizou-se no Verão de 2008 com a colocação entre esporões de 1 milhão de m<sup>3</sup> de areia. Passados quatro meses a areia tinha sido erodida quase na totalidade e havia galgamentos oceânicos.

A situação provocada pelas muitas dezenas de esporões construídos ao longo de toda a costa ocidental e meridional é idêntica.

Perante esta realidade a solução deverá passar pelo recuo, pela deslocalização das populações em risco. É uma solução ambientalmente mais sustentável, pois permite o desenvolvimento natural dos processos erosivos que irão alimentar as zonas a sotamar. As obras de defesa costeira, além de não serem a solução, à escala de uma vida útil têm um custo bastante superior ao valor dos bens a proteger.

A UE aponta, também, neste sentido. *A deslocalização de pessoas e bens para zonas mais interiores, constitui desde o início dos anos 90, uma nova abordagem para fazer face aos problemas de erosão...* Luxemburgo, 2006

**Palavras-chave:** recuo erosivo, deriva litoral, sotamar, barlar e esporões.

ANÁLISE DO USO INDISCRIMINADO DOS RECURSOS NATURAIS NO TERRITÓRIO  
METROPOLITANO: O PAPEL DO CONSUMISMO NESTE PROCESSO

Silvia Aparecida Guarnieri Ortigoza, [sago@rc.unesp.br](mailto:sago@rc.unesp.br)  
Magda Adelaide Lombardo, [lombardo@rc.unesp.br](mailto:lombardo@rc.unesp.br)

IGCE - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP

## RESUMO

A metrópole em toda sua complexidade social e ambiental oferece um cenário propício para o desenvolvimento de práticas consumistas e, com isso, os impactos ambientais decorrentes destes comportamentos tentem a ganhar proporções que oferecem maiores riscos às gerações futuras.

O vai e vem em busca das melhores oportunidades de realização da mercadoria cria, principalmente, nas metrópoles grandes impactos, inclusive o de saturamento das vias de circulação públicas e de poluição pelo excesso de deslocamento principalmente de veículos individuais. Por isso é que muitas vezes o consumo é apontado como o grande “vilão” de nossa história, inclusive o responsável pelas mudanças climáticas globais.

Este artigo aborda as mudanças nas relações do comércio e do consumo nas metrópoles e valoriza os estudos de geógrafos nesta temática. Reflete sobre as diversas estratégias que foram sendo desenvolvidas no tempo e no espaço para expandir o consumo e acelerar a sua velocidade.

Com todo este dinamismo a sociedade de consumo foi sendo aperfeiçoada, de tal modo, que, despertou atitudes consumistas as quais são altamente impactantes. A metrópole, desse modo, pode ser considerada como centro do consumo, pois oferece as melhores oportunidades de adaptação das formas comerciais que, por sua vez, favorecem diretamente o aumento do consumo.

Pretende-se neste texto avaliar quais os principais impactos sociais e ambientais advindos do consumo exarcebado e quais as condições para o desenvolvimento sustentado do comércio e do consumo nas metrópoles. Buscar-se-a o entendimento dos problemas pertinentes as relações comércio-consumo-cidades e assim procurar identificar as possibilidades de tomar medidas adequadas que orientem políticas públicas conciliadoras, que levem em conta os interesses, expectativas e desejos dos cidadãos-consumidores, e que ao mesmo tempo garanta o respeito pelas especificidades sócio-espaciais e a preservação ambiental. É de fundamental importância que se possa enfim contribuir com as políticas públicas necessárias a minimização do impactos advindo das contraditórias relações de consumo na atualidade.

**Palavras-chave:** comércio, consumo, metrópole, riscos, impactos ambientais



A ESTRATÉGIA INTERNACIONAL EM MATERIA DE REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES

Teresa Rodrigues<sup>3</sup>, [te.rodrigues@gmail.com](mailto:te.rodrigues@gmail.com)  
Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

**RESUMO**

Nestes últimos anos, a informação divulgada pelas organizações especializadas e pelos mass media sobre a ocorrência de eventos extremos, têm construído uma nova percepção de risco face aos desastres de origem natural, tais como as inundações, as secas, as tempestades, as temperaturas extremas, os tornados, os furacões, os incêndios, os tsunamis.

Porém, apesar de não ter sido ainda possível, estabelecer uma relação de causa efeito entre as alterações climáticas e a frequência e a intensidade dos eventos extremos, com um grau de confiança significativo, a ocorrência destes fenómenos têm mobilizado a comunidade internacional a promoverem uma acção concertada de combate ao risco de desastres.

O designado “Quadro de Acção de Hyogo 2005-2015: Construir a Resiliência das Nações e Comunidades face aos Desastres, é o principal instrumento internacional que os Estados membros das Nações Unidas adoptaram em 2005, nomeadamente Portugal, para reduzirem os riscos de desastres. A sua principal meta é motivarem o Estados a constituírem um novo paradigma de gestão de risco integrado através da criação de Plataformas Nacionais para a Redução de Risco de Desastres; uma figura de “provedoria” dos desastres.

O objectivo deste artigo é apresentar as principais linhas de força desta Estratégia Internacional, de modo a evidenciar um novo paradigma promovido pela Assembleia-geral das Nações Unidas em matéria de gestão de riscos.

Sabemos que não há respostas simples para os riscos que as sociedades enfrentam actualmente e sabemos também que a Natureza não vai negociar connosco formas mais subtis de actuar.

Sendo esta a realidade, o princípio da precaução convida-nos a olhar para os desastres como sinais de mudança, de modo a privilegiar uma cultura mais eficiente de redução de risco e de segurança das populações, no sentido de minimizar a exposição às ameaças de perdas, mediante o desenvolvimento de capacidades institucionais, comunitárias e individuais que nos permitam ajudar a construir sociedades mais resilientes para enfrentarmos em Portugal e no mundo as novas ameaças climáticas.

**Palavras-chave:** desastres, redução de risco, resiliência, sociedade

---

<sup>3</sup> Doutoranda em ciências do ambiente



**Tema II**  
**Riscos Antrópicos**



A NECESSIDADE DA COMUNICAÇÃO EM SITUAÇÃO DE PLENA MANIFESTAÇÃO DE RISCOS.  
A COORDENAÇÃO DAS OPERAÇÕES DE SOCORRO NA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA  
E A IMPORTÂNCIA VITAL DAS COMUNICAÇÕES.

Luís Manuel Guerra Neri, [luis.neri@srpcbm.pt](mailto:luis.neri@srpcbm.pt)  
Paul Nino Faria de Afonseca, [paul.afonseca@srpcbm.pt](mailto:paul.afonseca@srpcbm.pt)  
Serviço Regional de Protecção Civil e Bombeiros da Madeira

## RESUMO

O Arquipélago da Madeira apresenta-se, no dealbar do século XXI, com níveis de desenvolvimento notáveis em todas as áreas de actividade, o que tem contribuído para um nível de vida da sua população bastante satisfatório e, conseqüentemente, lhe serem permitidos patamares de segurança em conformidade, contribuindo desta forma para proporcionar um destino de qualidade e com uma procura evolutiva por parte de visitantes de origens bastante diferenciadas.

No entanto e, em parte como resultado desta evolução, a Região Autónoma da Madeira concentra no seu território um conjunto diversificado de riscos associados de origem natural (deslizamentos, movimentações de massas, cheias ou aluviões) e antrópica (vias de comunicação e obras de arte a elas associadas, infra-estruturas aeroportuárias e portuárias, centro de armazenagem e abastecimento de combustíveis).

O maior ou menor impacto inerente ao despoletar de uma situação de risco como as que acima são mencionadas, vai obrigar ao desencadeamento de operações de socorro para as quais é vital um sistema de comunicações adequado no sentido de possibilitar a coordenação das mesmas e o maior êxito possível. A orografia da Ilha da Madeira e a sua rede rodoviária, constituída por um grande número de túneis e viadutos, constituem um caso particular a nível nacional. A dificuldade nas comunicações, devido à grande quantidade de zonas de sombra, impõe a apresentação de soluções credíveis para reduzir os condicionalismos que surgem nas operações de socorro.

Numa situação de plena manifestação de riscos, é necessário assegurar uma série de requisitos operacionais através de sistemas de comunicações móveis privados (PMR) próprios. Na Região Autónoma da Madeira e desde 2006 que a solução recai sobre um sistema partilhado (trunking) digital – o Sistema Integrado de Comunicações de Segurança, Emergência e Defesa da Madeira – SICOSEDMA – que, durante 2009, integrará o Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal – SIRESP. Foram efectuados investimentos em equipamentos rádio especializados e numa viatura de comando e telecomunicações de emergência que nos garantem o funcionamento das comunicações rádio nas situações de maior complexidade.

É fundamental o planeamento e o estudo de necessidades estabelecendo, previamente, o funcionamento das comunicações para cada situação de risco em particular. O trabalho permanente dos responsáveis por esta área é encontrar soluções tecnicamente avançadas e ao mesmo tempo fiáveis. As comunicações constituem-se como um desafio permanente na emergência e socorro.

**Palavras-chave:** comunicações, socorro, emergência, riscos, coordenação.

## RISCOS NO MERGULHO DE PROFUNDIDADE

Pedro M.B. Silva  
ISCIA – Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração, Aveiro  
Mário A.R. Talaia, [mart@ua.pt](mailto:mart@ua.pt)  
Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Aveiro

### RESUMO

O número de mergulhadores tem aumentado de uma forma significativa nos últimos anos.

Pretende-se com esta comunicação dar a conhecer de uma forma simples uma lei que actua directamente durante o mergulho, basicamente por estarem envolvidos riscos de saúde. Por outro lado, a experiência ao longo dos anos de um dos autores, é um espólio que permite partilhar dificuldades sentidas em situações reais de salvamento e/ou resgate em condições de mergulho de profundidade. As estratégias de actuação com sucesso passam por treino cuidado aliado a um conhecimento profundo de técnicas, leis e material usado.

É sabido que o corpo de um mergulhador quando está a uma profundidade da interface água – atmosfera, de acordo com a Lei de Boyle-Mariotte, sofre a influência de uma pressão relativa (devida à coluna de água acima do nível onde está o mergulhador) e da pressão atmosférica.

Numa situação de catástrofe onde é necessário recorrer a mergulhadores, estes devem estar devidamente preparados e treinados para um mergulho de salvamento ou resgate para diferentes situações. O mergulhador deve ter perícia na compensação das pressões que surgem em diferentes profundidades.

Por exemplo, durante a descida, o mergulhador deve ter preocupação em equilibrar a pressão interna e externa, sendo o ouvido interno a cavidade aérea mais importante a ser considerada. Isto é facilmente alcançado através da manobra de Valsalva, que evita que o aumento de pressão comprima demais o ar no ouvido interno, o que causaria sérias lesões. Mas é durante o retorno a superfície que o mergulhador deve tomar os maiores cuidados, pois assim como os gases foram comprimidos devido ao aumento de pressão, a redução da pressão durante a subida causa a expansão dos volumes gasosos. Neste caso, os espaços aéreos mais importantes são as vias aéreas, o que representa principalmente que o mergulhador autónomo nunca deve interromper a respiração durante a subida. Uma subida em apneia provoca uma embolia traumática por ar até ao pneumotórax. Estes acidentes de mergulho são denominados de barotraumas e, representam muitos dos cuidados que o mergulhador deve ter durante sua actividade.

Nestes termos, a arte de mergulho passa pelo equilíbrio das pressões externas e internas do mergulhador e esta manobra deve ser realizada sempre que ocorre uma mudança de profundidade. Por exemplo, a *embolia gasosa* é uma emergência grave e uma das maiores causas de morte entre os mergulhadores, e a *doença da descompressão* é uma condição em que os gases dissolvidos no sangue e nos tecidos formam bolhas que obstruem o fluxo sanguíneo e causam dor e outros sintomas – podem ser fatais quando não são imediatamente tratados.

Outro risco do mergulho é condicionado pela má visibilidade, por correntes marítimas que necessitam de um maior esforço físico e também devido à presença de temperaturas baixas. A hipotermia pode ocorrer rapidamente, produzindo movimentos errantes e reduzindo a capacidade de decisão pondo em causa não só o próprio como toda a equipa.

**Palavras-chave:** Lei de Boyle-Mariotte, mergulho, pressão, riscos de saúde, hipotermia na água.

## CATÁSTROFES INERENTES AO USO DE ARMAS QUÍMICAS

João P.N. Santos, [jpsantos@gmail.com](mailto:jpsantos@gmail.com)  
ISCIA – Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração, Aveiro  
Mário A.R. Talaia, [mart@ua.pt](mailto:mart@ua.pt)  
Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Aveiro,

### RESUMO

Usar substâncias químicas e agentes biológicos como armas não é uma novidade dos últimos tempos. Desde a antiguidade, os militares já se encantavam pelo poder das armas biológicas. Durante a dominação romana, os exércitos tinham especialistas que envenenavam as fontes de água potável que abasteciam as cidades. Além dessa tática, chegaram a utilizar germes de pessoas doentes de cólera, peste ou lepra, com o intuito de fazer com que as doenças enfraquecessem as forças do inimigo. Armas Químicas são armas que transportam substâncias tóxicas irritantes que atacam a orofaringe, pele e tecidos de animais e vegetais. Muitos destes compostos, após reacção, produzem ácidos muito fortes. Neste caso, a infra-estrutura de uma cidade pode ser prejudicada e possivelmente haverá contaminação do solo e do lençol freático.

As armas químicas são das armas mais letais concebidas pelo Homem.

O presente estudo baseia-se numa investigação realizada com o objectivo de compreender como alguns agentes químicos podem ser usados como armas de destruição em massa provocando catástrofes não naturais. Esta problemática discutida e investigada actualmente é retratada no filme “The Rock”, onde os personagens se unem para impedir um ataque terrorista contra a cidade de Nova Iorque (os terroristas utilizariam projecteis contendo VX, um agente neurotóxico, dentro de pequenas bolas de vidro).

Nesta investigação, sabendo-se que certos agentes químicos podem matar em questão de minutos, após exposição, será dado realce às suas formas de penetração, aos efeitos, às suas consequências e as formas de descontaminação.

O gás Sarin é considerado, após analisada a tipologia de algumas armas químicas, seus aspectos comuns e sua caracterização. Não tem cor ou cheiro e uma pessoa ao ser contaminada pode apresentar sintomas de vômito, sudorese (suor excessivo), dificuldade respiratória (asfixia), náuseas, dores de cabeça, fraqueza, espasmos musculares e perda de visão. A morte dá-se pelo ataque à musculatura.

Em caso de contaminação, a medida mais adequada a ser tomada é a remoção das roupas e lavagem do local contaminado.

Em conclusão, devem ser agilizados procedimentos na intervenção desta natureza, de forma a mitigar o desastre e minimizar os riscos. São apresentados alguns procedimentos a adoptar em caso de ataque com esta arma química.

**Palavras-chave:** armas químicas”, sarin, intervenção e minimização dos riscos.

## MÉTODO DE ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIOS EM FAVELAS: UMA ABORDAGEM

Ana Paula Bruno, [apbruno@yahoo.com.br](mailto:apbruno@yahoo.com.br)

João Sette Whitaker Ferreira

Universidade de São Paulo/ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

### RESUMO

#### *Objetivos*

A presente comunicação pretende apresentar resultados parciais da pesquisa de doutorado intitulada “Método de Análise de Risco de Incêndios em Favelas”, em desenvolvimento pela autora no âmbito do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (conclusão: fevereiro/ 2011). O objetivo principal do trabalho é a proposição de um modelo aplicável à identificação e análise de riscos, de forma a possibilitar a prevenção e o gerenciamento de incêndios nas favelas paulistanas, que constituem o objeto de estudo específico da pesquisa de doutorado.

#### *Metodologia*

A pesquisa possui abordagem empírica, com base na interpretação dos dados primários disponíveis no acervo do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, relativos aos registros de incêndios em favelas na Capital, e na realização de pesquisas de campo, amparando-se, para tanto, no estudo de literatura técnica e acadêmica de interesse ao assunto, especialmente aquela referente a objetos similares ao pretendido.

#### *Trabalho desenvolvido*

Sinteticamente, o trabalho desenvolvido abrange as seguintes atividades principais:

- Interpretação dos dados relativos aos incêndios em favelas no município de São Paulo, disponibilizados pelo Corpo de Bombeiros, compreendendo a evolução das ocorrências, a análise das causas diretas, das condicionantes, das perdas e impactos decorrentes dos eventos, com o objetivo de compreender o comportamento do fenômeno;
- Construção de um ensaio teórico sobre mapeamento e caracterização de um quadro riscos de incêndios em favelas, a partir da experiência acumulada no campo do gerenciamento de riscos geotécnicos associados a ocupações informais urbanas e da árvore de conceitos de segurança contra incêndios, utilizada para análise de risco de incêndios.

#### *Conclusões*

Abordar a questão dos incêndios em favelas significa relacionar dois problemas isoladamente complexos e heterogêneos. Complexos porque os incêndios e as favelas, cada um a seu modo e ao seu tempo, originam-se e se desenvolvem a partir de inúmeros fatores relacionados (processos). Heterogêneos porque processos complexos tendem a gerar efeitos e arranjos (produtos) diferenciados. Ambos, por sua natureza dinâmica, são de difícil apreensão: assim como não há uma favela igual à outra, também não há dois incêndios iguais.

Essas características inerentes ao objeto, da complexidade e da singularidade, levam, paradoxalmente, à necessidade de construção de um método de análise simples e abrangente, que possibilite, de maneira eficaz, apontar uma hierarquia das ocupações a partir dos níveis de risco detectados e, assim, auxiliar na definição das medidas a serem tomadas para o seu gerenciamento.

**Palavras-chave:** risco, incêndio, favela, gestão, metodologia.



AVALIAÇÃO DOS RISCOS.  
UM INSTRUMENTO NECESSÁRIO NO PROCESSO DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Susana Freiria, [susanaf@ces.uc.pt](mailto:susanaf@ces.uc.pt)  
Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra  
Lúcio Cunha, [luciogeo@fl.uc.pt](mailto:luciogeo@fl.uc.pt)  
Norberto Santos, [norgeo@fl.uc.pt](mailto:norgeo@fl.uc.pt)  
Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Coimbra

### RESUMO

O principal objectivo da comunicação é demonstrar a necessidade de uma integração entre os riscos naturais e o ordenamento do território.

A comunicação a apresentar decorre de uma tese de mestrado sobre expansão urbana e riscos naturais no caso de Coimbra. Numa primeira fase a análise incidiu sobre o modo como a cidade de Coimbra se expandiu no período 1985 – 2005, assim como a análise de dinâmicas futuras, com base no previsto pelo PDM.

Decorrente dessa análise, foi delimitado um caso de estudo, uma área dinâmica sob o ponto de vista urbano e que, ao mesmo tempo, se apresentou como problemática em termos de riscos naturais, tendo-se evidenciado, numa fase sequente, o risco de movimento de massa.

A avaliação do risco de movimento de massa foi calculada com base nas metodologias AHP (*Analytical Hierarchy Process*) e análise factorial, posteriormente procedeu-se à projecção espacial dos resultados finais no ArcGis. Nesta etapa do trabalho evidenciaram-se áreas que apresentavam um elevado risco de movimento de massa.

Na comunicação pretende-se demonstrar que embora a definição das áreas de maior risco possa constituir o objectivo final, essa delimitação também pode ser vista como uma etapa de um processo que visa um melhor ordenamento do território. A fase sequente passa por uma análise integrada das áreas de maior risco e os restantes elementos territoriais.

Nessa avaliação evidenciam-se áreas problemáticas. Pode-se apontar o caso do Tovim, um lugar urbano que apresenta um elevado risco de movimento de massa e uma elevada ocupação urbana. Na análise da capacidade de alojamentos prevista pelo PDM verifica-se que já foram construídos no Tovim mais alojamentos do que o planeado. Tal significa que está a ser exercida maior pressão no território do que previsto pelos instrumentos de planeamento do território, com consequências a nível de, por exemplo, dimensionamento do saneamento básico.

Para além do Tovim, é possível identificar áreas como a Conchada, que apresenta um elevado risco de movimento de massa e uma baixa densidade de ocupação edificada. No entanto, na análise do Regulamento do PDM verifica-se que constitui uma área onde é possível construir edifícios que podem atingir os 4 pisos e onde a capacidade construtiva disponível de alojamentos ainda não se encontra esgota, ou seja, onde é possível construir mais alojamentos.

Enquanto que na *Conchada* as medidas deveriam possuir algum cariz preventivo, no *Tovim* as medidas seriam de cariz claramente paliativo.

Constituem exemplos que demonstram a necessidade de uma integração entre o ordenamento do território e os riscos naturais.

**Palavras-chave:** risco, ordenamento do território, definição de áreas prioritárias.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS DE NOVA LIMA.  
UMA ABORDAGEM INTERSETORIAL.

Cláudia Teresa Pereira Pires – Arquitecta e urbanista

**RESUMO**

O presente trabalho apresenta o Plano Municipal de Redução de Riscos de Nova Lima e a implantação do referido plano como parte da estruturação da política habitacional do município de Nova Lima, cuja origem é mineradora e está localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, sendo forte o processo de expansão urbana de Belo Horizonte, capital, sobre seu território.

O Plano de Redução de Risco foi elaborado e aprovado entre janeiro e julho de 2007, com recursos oriundos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social do Ministério das Cidades, governo federal, seguindo as premissas metodológicas da ONU. A coordenação dos trabalhos ficou a cargo da Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano sendo que este envolveu diversos setores do poder público direta e indiretamente envolvidos com os problemas relacionados à erradicação de assentamentos precários nos bairros habitados por população de baixa renda.

De acordo com o escopo previsto pelo Ministério das Cidades, diagnosticou e propôs ações corretivas e preventivas para o risco ambiental ou geológico. A realização deste diagnóstico e do Plano de Ações de curto, médio e longo prazo foi desenvolvido por uma equipe de consultoria contratada pela Secretaria de Habitação de acordo com o termo de referência elaborado pelos seus técnicos. Coube a estes, dentro da estrutura do Governo, a partir do documento base, produzir os desdobramentos necessários para o suporte imediato às ações da equipe de Defesa Civil, e construir uma linha de atuação intersectorial que considerasse o PMRR como ponto de partida para prevenção e eliminação do risco bem como promover a identificação do Risco Construtivo, através de monitoramento sistemático.

A Secretaria de Habitação, criada em 2005, em sua atuação setorial, tratou de estabelecer contatos entre setores afins do poder público municipal afim de estruturar uma rotina de trabalho para sua implantação. Os principais objetivos foram:

- Tratamento do problema do risco como um dos eixos da política de habitação do município;
- Mapeamento do risco ambiental e construtivo;
- eliminação do risco ambiental e construtivo;
- discussão e mobilização comunitária em torno dos eventos de risco e publicização dos resultados do Plano através de audiências periódicas;
- planeamento de uma política de investimentos municipais em torno do assunto
- monitoramento de áreas com risco e outras passíveis de serem arroladas futuramente como problema para o município;
- Os resultados observados foram que:
- A Secretaria de Habitação passou a ser referência e tem atualmente uma rotina de trabalho que envolve equipe multisetorial;
- O município conseguiu recursos da ordem de R\$ 10.000.000,00 para enfrentar os primeiros problemas;
- Os trabalhos de prevenção evitaram desastres ou catástrofes no último período de chuvas que representasse perda de vidas;
- Cria-se gradativamente uma cultura de planeamento, atendimento, prevenção e informação;
- A informação é veiculada através de programas sociais existentes do município o que garante o desenvolvimento de uma interface intersectorial do problema que contribui para seu melhor entendimento e solução. Este trabalho se encontra em andamento.

## UTILIZAÇÃO DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO NA GESTÃO DE RISCOS

Amilton Amorim, [amorim@fct.unesp.br](mailto:amorim@fct.unesp.br)  
Universidade Estadual Paulista – UNESP. Presidente Prudente - SP. Brasil  
Ana Maria Rodrigues Monteiro de Sousa, [anamonteirosousa@gmail.com](mailto:anamonteirosousa@gmail.com)  
Universidade do Porto – FLUP, Porto – Portugal

### RESUMO

A Cartografia sempre foi considerada uma atividade importante quando se trata do conhecimento da realidade física local. Nos últimos anos, tem se transformado em uma atividade essencial para trabalhos de planejamento municipal, nos quais a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas – SIG são imprescindíveis para o processo de elaboração de diagnósticos precisos que poderão nortear ações de controle territorial.

A informação tem sido, cada vez mais, valorizada não apenas pela necessidade de se conhecer a realidade local, mas também pela facilidade com que se podem acessar os Bancos de Dados e produzir mapas referentes aos mais variados temas, necessários à gestão municipal.

Além da produção de mapas ter avançado no tempo, por meio da utilização de recursos da Eletrônica e Informática, e passado da tecnologia analógica (mapas em papel) para o meio digital (mapas inteligentes), surgiu a possibilidade do acesso remoto aos Bancos de Dados permitindo que esses mapas fossem produzidos até mesmo longe (fisicamente) dos computadores que os armazenam, por meio da Internet. Esses avanços tornam viáveis algumas aplicações que podem auxiliar na gestão territorial e uma das áreas que podem utilizar destes recursos é a de gestão de riscos, prevenção e segurança.

A Federação Internacional de Geômetras – FIG, vem estabelecendo os padrões para os sistemas cadastrais em muitos países, nos quais a multidisciplinaridade surge como fator importante para a efetivação do Cadastro Territorial Multifinalitário como instrumento de Planejamento e Gestão Territorial. Os Sistemas de Informações Geográficas podem ser implantados em áreas urbanas utilizando o banco de Dados do Cadastro Territorial Multifinalitário. Esse sistema deve conter dados sobre as características construtivas das edificações, além dos dados socioeconômicos, que possibilitem vários tipos de análises.

Um dos trabalhos mais conhecidos, que utiliza as características construtivas das edificações é a avaliação com o objetivo de tributação. Atualmente, com a conscientização de que um SIG Cadastral pode se tornar um poderoso instrumento de planejamento, novas formas de utilização desses dados vem surgindo.

Este trabalho apresenta o Cadastro Territorial Multifinalitário de uma cidade brasileira de pequeno porte que pode ser utilizado na gestão de riscos, prevenção e segurança a partir de aplicativos desenvolvidos com a utilização de Softwares Livres. Alguns exemplos de mapas temáticos são apresentados, nos quais se procuram mostrar características de edificações susceptíveis a alguns tipos de riscos, por exemplos de incêndios e desabamentos. Finalmente, evidencia-se a potencialidade e a viabilidade da utilização das informações cadastrais nesta importante área de aplicação, com poucos recursos financeiros.

**Palavras-Chave:** Cadastro Territorial Multifinalitário, SIG, Gestão de Riscos.

COMPREENSÕES E AÇÕES FRENTE AOS PADRÕES ESPACIAIS E  
TEMPORAIS DE RISCOS E DESASTRES

Lucí Hidalgo Nunes, [luci@ige.unicamp.br](mailto:luci@ige.unicamp.br)  
Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Campinas, Brasil

**RESUMO**

Entre 1980 e 2005 houve estimadamente 7.500 desastres naturais no mundo, que causaram 2 milhões de mortes e prejuízos econômicos de US\$1,2 trilhões. Tais cifras expõem a falta de ajuste entre sociedade e ambiente físico e constitui-se em ameaça ao desenvolvimento, visto que suas recorrências podem comprometer esforços de décadas. Elas refletem, ainda, que o convívio com o risco é praticamente inevitável, pois as formas como as sociedades têm se organizado no território desconsideram, ao menos parcialmente, os condicionantes físicos.

O desastre é o ápice de um processo contínuo, que conjuga um elemento deflagrador, de origem física ou biológica, com o impacto provocado na sociedade. Sua repercussão pode estar muito mais relacionada às formas como se dá a ocupação do espaço pelos grupos sociais do que com a magnitude do fenômeno desencadeador. O empobrecimento da população e conseqüente ocupação das áreas de risco e a inabilidade dos governos em coibir tal prática, faz com que até eventos de magnitude moderada ou baixa desencadeiem desastres. Adicionalmente, o nível dos impactos também se conecta com os graus de estruturação política e dos grupos sociais, lembrando que governos mais democráticos tendem a coletar, organizar e avaliar informações de riscos e desastres e apresentá-las de forma transparente, possibilitando ações contínuas de enfrentamento do problema.

O conhecimento dos padrões socioespaciais de risco depende da integração dos dados em uma base única, o que requer a definição de parâmetros fundamentais como suscetibilidade e vulnerabilidade, aspectos longe de uma concordância universal. O EM-DAT, surgido em 1988, coloca-se como o maior esforço para integrar os desastres de todo o mundo, fundamental para o reconhecimento das tendências e tomada de medidas estruturais e não estruturais. Para o EM-DAT, desastres são episódios que produzem ao menos 10 óbitos e/ou 100 desabrigados e/ou declaração de estado de emergência e/ou chamada de assistência internacional.

Todavia, a despeito da relevância do trabalho que vem sendo feito e reconhecendo-se que seus critérios são justificáveis, visto que uma única ocorrência pode acarretar milhares de desabrigados, mortos e grandes prejuízos, ele não computa muitos eventos que não atingem seus critérios, mas que são recorrentes, demonstrando clara tendência e requerendo especial atenção para seu combate. O confronto com as bases nacionais demonstra, também, que o banco do EM-DAT está subestimado. Além disso, muitas vezes os padrões espaciais de desastres refletem muito mais o nível de organização dos dados das nações, o que igualmente mascara os padrões temporo-espaciais dos riscos e desastres em nível mundial e, ainda, o grau de risco interno dos países é distinto espacialmente, fator que não comparece nos dados do EM-DAT.

**Palavras-Chave:** desastre, padrões socioespaciais de risco, EM-DAT.

RISCO E GESTÃO FLORESTAL – UMA OPORTUNIDADE PARA EFICIÊNCIA

Tiago Oliveira e João Lé  
grupoPortucelSoporcel

**RESUMO**

Os espaços florestais representam 64% do território nacional, sendo o sector florestal estratégico para a economia e competitividade do País. O grupoPortucelSoporcel, com mais de 120.000ha de floresta certificada, é o maior proprietário florestal privado. O grupo, é o líder de uma fileira industrial de base florestal, que representa 3% do PIB, 13% do PIB industrial, 9% das exportações e 4% do emprego.

Em Portugal, até ao final da década de 80 os investimentos florestais significavam alto retorno a baixo risco e generosamente permitiam antever um rendimento muito interessante, não obstante elevadas taxa de juro. Nos últimos 20 anos, porém, várias circunstâncias contribuíram para abalar este paradigma. Hoje, sente-se que há incerteza relativamente aos rendimentos gerados pela floresta, em consequência de riscos estratégicos, de mercado, financeiros e legais, operacionais e de eventos. Na base desta alteração, estão mudanças no contexto social, económico e cultural, que ocorrem na agricultura desde a década de 70 e que mudaram os modelos de gestão, que ainda revelam muita dificuldade, na maioria das situações, em fornecer respostas eficazes que assegurem a geração de valor num ambiente de incerteza e talvez, mais adverso.

O aumento dos custos dos factores de produção e de contexto e uma maior exigência ambiental, num enquadramento de global e concorrencial, tem vindo a estimular a procura por soluções de maior eficiência. Em Portugal, este aumento de exigência (procura de conhecimento) ultrapassou a oferta instalada nas instituições públicas, na investigação e no sector empresarial florestal, promovendo uma alteração da distribuição de rendimento na fileira florestal.

Sem soluções de gestão aplicáveis ao problema e à escala do pequeno proprietário florestal, a mobilização intergeracional necessária para contrariar um ciclo de rendas decrescentes, teve como consequência prática a realização de uma gestão florestal não activa, colhendo o que a terra tiver para dar e transferindo a eventual receita para outros sistemas que oferecem maior retorno e menor risco, abandonando o património florestal, deixando-o mais vulnerável e menos valioso.

É importante compreender e avaliar a frequência, a magnitude e o impacto dos principais fenómenos que ameacem ou possam ameaçar a quantidade, o custo de produção e a qualidade dos bens e serviços produzidos pela floresta (madeira, jogos, recreação, biodiversidade etc.). Em ambientes cada vez mais exigentes, a necessidade de concepção de acções custo/benefício eficazes para alcançar ganhos esperados, bem como sustentabilidade e desempenho económico, irá certamente estimular a inovação, promovendo ganhos de eficiência das técnicas de gestão florestal. A análise de risco pode ajudar a minimizar impactos, reduzir a incerteza e aumentar o valor dos activos, levando os investidores a considerar a floresta como um atractivo e negócios sustentáveis. Onde há risco, há oportunidades.

Além de minimizar o impacto das actuais ameaças, a fim de iniciar este círculo virtuoso e promover uma mudança de paradigma, é fundamental que os proprietários florestais / investidores adquiriram conhecimentos profissionais e tenham acesso aos modelos financeiros, fiscais e mecanismos operativos que distribuam justamente o risco e os rendimentos da terra. Estes modelos inovadores, devem centrar-se na melhoria da eficiência operacional, redução dos riscos e o aumento e diversificação da renda e valor dos activos lenhosos e não lenhosos. Para aqueles que criam e gestão do conhecimento e para aqueles que buscam soluções, há, de facto, inúmeras oportunidades para implementar parcerias para encontrar soluções inovadoras destinadas a vencer estes desafios.

**Palavras-chave:** Gestão florestal, análise de risco, inovação, Portugal, Indústria florestal

O RISCO DA MATA NACIONAL DE LEIRIA “PINHAL DO REI” PASSAR A SER GERIDA POR PRIVADOS

José Nunes André, [jose.nunes.andre@hotmail.com](mailto:jose.nunes.andre@hotmail.com)

Maria de Fátima Neves Cordeiro, [mariadefatimacordeiro@hotmail.com](mailto:mariadefatimacordeiro@hotmail.com)

**RESUMO**

Uma lei publicada em 8 de Agosto de 2008 prevê que as matas públicas vão poder passar a ser geridas por privados. Entre elas encontra-se a Mata Nacional de Leiria.

A Mata Nacional de Leiria “Pinhal do Rei” apresenta especificidades que não se compadecem com uma gestão florestal diferente da que aqui se vem praticando há centenas de anos, sob pena de se alterar o equilíbrio ecológico. Trata-se de um ecossistema litoral, considerado o mais frágil de todos.

Esta Mata estará para sempre ligada à História de Portugal como um dos primeiros ensaios de fixação, conservação e aproveitamento dos recursos naturais.

Uma cobertura de *pinus* (*pinea* ou *pinaster*?) que pode ter tido origem espontânea antes do período Neolítico, mas com grande desenvolvimento no reinado de D. Dinis e posteriormente, até ao início do século XX, agora de *Pinus pinaster*, fixou as areias que estavam a avançar para o interior, a soterrar solos agrícolas, que deram origem a um sistema dunar que dificilmente se encontra noutras partes do mundo.

A imponência deste sistema dunar, conjuntamente, com as espécies florestais que o cobrem desempenham, ainda, uma barreira aos nefastos ventos marítimos, protegendo as culturas a nascente.

Durante a década de 70 do século XX, por incêndio e por corte, desapareceu cerca de 1/3 da cobertura de *pinus* existente na Mata. Facto que teve reflexos negativos nas culturas agrícolas, levando, inclusive, ao desaparecimento de oliveiras e ao encerramento dos lagares de azeite existentes na região.

O Ordenamento Florestal da Mata sempre se preocupou com a preservação deste ecossistema criado ao longo de milénios. Foram estabelecidas duas zonas distintas, uma de exploração, localizada na parte mais a nascente, que corresponde ao conjunto de parcelas produtivas e exploradas, onde se desenvolvem pinheiros de grande qualidade e outra a ocidente (mais próximo da costa), onde se desenvolvem pinheiros de menor qualidade, considerada de abrigo, onde não são realizados cortes.

Esta zona de abrigo foi assolada por um incêndio em Agosto de 2003. Porque até agora não foi reposta a cobertura de *pinus* está-se a verificar a destabilização de algumas dunas, nomeadamente as do cordão dunar frontal. Facto que poderá facilitar a ocorrência de galgamentos oceânicos. A formação desta duna, na segunda metade do século XIX, através da colocação de um ripado na antepraia, possibilitou a colonização vegetal desta zona de abrigo.

A Mata Nacional de Leiria tem proporcionado às populações vizinhas grande variedade de actividades de recollecção: mato, lenha, pinhas, carrasca, cepos e frutos (camarinhas e medronhos) e também, materiais para construção de habitações e muros (surraipa).

Será que uma gestão privada se irá preocupar com os condicionalismos e especificidades desta Mata e continuar a salvaguardar as regalias, adquiridas ao longo de séculos, das populações?

**Palavras-chave:** *pinus*, sistema dunar, duna frontal, gestão florestal e Neolítico.

BURNOUT  
UM RISCO NO DESEMPENHO E NA SATISFAÇÃO PROFISSIONAL DOS BOMBEIROS  
QUE TRABALHAM NA EMERGÊNCIA PRÉ-HOSPITALAR

Natália Vara, [vara.natalia@gmail.com](mailto:vara.natalia@gmail.com)  
Cristina Queirós, [cqueiros@fpce.up.pt](mailto:cqueiros@fpce.up.pt)  
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Univ. Porto

**RESUMO**

*Introdução:*

Apesar de vivermos na chamada “sociedade do risco”, o termo risco não se restringe à ideia de perigo e destruição que ocorrem à volta do indivíduo. O contexto de trabalho pode constituir um risco para a saúde do profissional que trabalha em cenários de catástrofes, destruição, acontecimentos traumáticos e sofrimento.

Os bombeiros são um exemplo de profissionais expostos a este tipo de situações, lidando com a pressão temporal, a sobrecarga de responsabilidades e de horas de trabalho, as exigências físicas, cognitivas e emocionais, os recursos por vezes limitados e as expectativas sempre elevadas. As ocorrências para as quais são chamados a intervir tomam formas diversificadas, não permitindo, muitas vezes, uma adaptação adequada.

O burnout constitui por isso um risco, pois conduz à deterioração da saúde física e psíquica, a atitudes laborais alteradas que incidem directamente no desempenho profissional do indivíduo, reflectindo-se numa desumanização e deterioração na qualidade dos serviços prestados. São estas circunstâncias que nos permitem supor que a vulnerabilidade psíquica dos bombeiros que trabalham na área da emergência pré-hospitalar é semelhante à dos outros profissionais que actuam em catástrofes, mesmo que os constrangimentos e tarefas sejam diferentes. Tentamos conhecer o burnout e a satisfação profissional neste tipo de bombeiros, bem como verificar se existem diferenças em função de variáveis profissionais e se existe uma correlação entre burnout e satisfação profissional.

*Método:*

Questionários de auto-preenchimento para avaliação do burnout (Maslach Burnout Inventory), da satisfação profissional e de características sócio demográficas, aplicados a uma amostra não probabilística de tipo voluntário constituída por 119 bombeiros que trabalham na área da emergência pré-hospitalar em diferentes zonas do país.

*Resultados:*

Os bombeiros do sexo masculino apresentam maior nível de despersonalização, a zona centro do país apresenta maiores níveis de exaustão emocional (enquanto as zonas norte e sul apresentam maior satisfação profissional), os bombeiros voluntários assalariados apresentam mais exaustão emocional (por oposição aos bombeiros sapadores, bombeiros municipais e bombeiros voluntários) e existe uma correlação negativa entre burnout e satisfação profissional.

*Conclusões:*

Apesar da elevada satisfação profissional e do baixo burnout encontrados, os bombeiros também são vulneráveis ao burnout, atendendo ao facto de diariamente enfrentarem situações emocionalmente intensas e à necessidade de decidir sob pressão, com urgência e em condições de risco ou de limitação de recursos.

**Palavras-chave:** Burnout, Risco e Satisfação Profissional.

## DIVULGAÇÃO DE PATRIMÓNIO GEOLÓGICO: UM RISCO PARA A SUA CONSERVAÇÃO?

J. Rocha, [joaorocha@nicif.pt](mailto:joaorocha@nicif.pt)

Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais, Universidade de Coimbra

N. Dias,

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

J. Brilha,

Departamento de Ciências da Terra, Univ. do Minho/Centro de Geologia da Universidade do Porto

### RESUMO

Em Portugal, os locais de interesse geológico (geossítios) e o património geológico têm assumido destaque no desenvolvimento de actividades turísticas assentes em argumentos científicos, culturais, lúdicos, etc.

O geoturismo, a vertente geológica do turismo de Natureza, é um importante contributo para o melhor conhecimento da riqueza de aspectos geológicos/geomorfológicos existentes em Portugal. A notável geodiversidade portuguesa permitiu estabelecer alguns exemplos de património geológico, únicos a nível mundial e sustentou, em parte, a criação dois Geoparques, num país de reduzidas dimensões.

A divulgação de geossítios deve considerar estratégias de geoconservação que assentam, em primeira análise, nos instrumentos legislativos e na sensibilização e educação da sociedade para este domínio das Geociências. Se a “divulgação” potencia o fluxo de actividade antrópica, também contribui para um aumento de *stress* sobre os geossítios. Esta é a questão de base deste trabalho: é importante divulgar e valorizar o acervo geológico/geomorfológico do país mas, no entanto, questões como preservar e proteger não podem ficar de fora desta análise.

Um local único, pouco conhecido, sujeito a reduzido *stress* antrópico, deve ser alvo de estratégias de divulgação ou, por outro lado, deve continuar no anonimato?

Certamente que alguns dos locais considerados relevantes neste contexto mantêm muitas das suas particularidades por não estarem sujeitos à massificação de actividades humanas. É o exemplo das Buracas do Casmilo (Maciço de Sicó), em que uma área com reduzida ocupação humana e, de certa forma, marginalizada face às realidades urbanas periféricas, com características únicas e singulares em Portugal, tem mantido as suas especificidades naturais. Outro caso exemplo é o geossítio do granito com nódulos de biotite (Serra da Freita). Estes, assumiram a designação popular de pedras parideiras, estiveram sujeitos a actividades antrópicas descontroladas (recolha e destruição) e conseqüentemente, foram alvo de medidas de protecção e conservação dos exemplares restantes, tendo sido condicionado o acesso do público.

A necessidade de dar a conhecer um valor de interesse nacional/regional/local poderá implicar um aumento de um conjunto de riscos sobre os geossítios, potenciando a sua depreciação ou, em caos extremos, a sua destruição completa.

Qualquer iniciativa de divulgação de património geológico deve estar enquadrada numa estratégia de geoconservação adequada (à escala nacional/regional/local) e liderada por profissionais com formação técnica apropriada.

**Palavras-chave:** Locais de interesse geológico; Património Geológico; Património Natural; Geoconservação.



ÍNDICES *PMV* E *PPD* NA DEFINIÇÃO DA “PERFORMANCE” DE UM AMBIENTE

Helena Simões

Mário A.R. Talaia, [mart@ua.pt](mailto:mart@ua.pt)

Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Aveiro,

**RESUMO**

O conforto térmico ou as relações entre o ambiente atmosférico e o ser humano têm sido consideradas desde Hipócrates no século V a.C.

Desde os tempos mais remotos diversos estudos têm indicado que existem relações entre a saúde pública e o clima e/ou condições atmosféricas. Esta temática tem vindo a ser desenvolvida como área científica denominada de biometeorologia humana.

A investigação de ambientes confortáveis levou à criação de índices de conforto humano. Foi então desenvolvida uma área que cobre índices de produtividade laboral e intelectual.

Hoje é reconhecida, basta conhecer os resultados e orientações da IPCC (Intergovernmental Panel Change Climate), que se registam no nosso planeta inevitáveis alterações climáticas. O aquecimento global está a condicionar o limiar do patamar de tolerância de seres vivos em determinados ecossistemas.

As condições atmosféricas exteriores a um edifício condicionam o conforto / desconforto no seu interior.

O ser humano é homeotérmico com uma temperatura superficial do corpo entre 36 e 37°C. Para temperaturas inferiores pode registar hipotermia e mecanismos de controlo são accionados, como a vasoconstrição, tiritar, arrepios, aumento da taxa metabólica, numa tentativa de aumentar a temperatura corporal. No caso de hipotermia, quando se regista uma temperatura superior a 37°C, pode suscitar suor, vasodilatação e outras. Nesta base foi criada a norma de conforto térmico ISO 7730.

Neste trabalho é apresentado um estudo de caso em sala de estudo “indoor” durante um período de tempo considerável. O estudo é oportuno porque mostra como uma alteração, ou seja de um ambiente numa escala regional e local, condiciona a sensação de conforto do ser humano

Foram registados parâmetros meteorológicos no interior e exterior da sala de estudo. Avaliaram-se os índices de conforto térmico *PMV* e *PPD*, sendo que o índice *PPD*, Percentagem de Pessoas Insatisfeitas (tradução do inglês Predicted Percentage of Dissatisfied Vote), estabelece a percentagem de pessoas insatisfeitas termicamente com o ambiente e que o índice *PPD* está relacionado com o índice *PMV*, ou seja a percentagem de pessoas insatisfeitas em função do voto estimado médio.

Os resultados obtidos mostram que a aplicação dos índices *PPD* e *PMV* é correcta e, também, permitem detectar que condições atmosféricas alteram a sensação térmica de uma pessoa. Estratégias de intervenção foram estudadas e propostas.

Nesta problemática de alterações climáticas, podem surgir questões de preocupação, nomeadamente:

- Onde se situará o patamar da tolerância do ser humano?
- Que estratégias devem ser tomadas?

**Palavras-chave:** alterações climáticas, conforto humano, ISO 7730, saúde pública, índices conforto.

PLANEAMENTO ALIMENTAR NA REDUÇÃO DAS VULNERABILIDADES  
E MELHORIA DA CAPACIDADE DE RESPOSTA MUNICIPAL EM EMERGÊNCIA CIVIL

Jorge Lameiras, [jlameiras@viseu.ipiaget.org](mailto:jlameiras@viseu.ipiaget.org)  
Instituto Piaget / Viseu

**RESUMO**

A literatura no domínio da nutrição e saúde que aborda o apoio a populações em situação de emergência civil, desencadeada por eventos naturais ou por actividade humana centra-se, na maioria dos casos, numa perspectiva de ajuda humanitária, geralmente continuada e em muitos casos em resposta a uma crise alimentar já instalada, sendo predominante a análise de situações de emergência em países em desenvolvimento. Um conjunto de catástrofes ocorridas na última década em países mais desenvolvidos veio acentuar a necessidade de estudar outros riscos e a capacidade de adequação dos modelos de gestão da alimentação.

A União Europeia e o Estado português produziram já um quadro de referência legal e organizacional onde a complementaridade dos princípios de subsidiariedade de governação, e de coordenação central, surge enfatizada como meio para garantir uma maior eficiência no processo de aquisição do conhecimento sobre as comunidades locais e uma maior eficácia do apoio a essas mesmas comunidades em situações de emergência.

O autor procede a uma análise sumária de áreas de intervenção em alimentação que podem ser desenvolvidas no âmbito da responsabilidade de planeamento civil de emergência, com especial atenção no nível municipal, tendo em consideração as recomendações europeias em matéria de Protecção Civil, o quadro legal que estabelece as responsabilidades e regula as actividades municipais no sector, e os interesses no domínio da Saúde Pública associados ao cuidado nutricional.

A intervenção no domínio da alimentação envolve: estudo de factores demográficos (estrutura demográfica actual e tendência evolutiva, incluindo os problemas de saúde e de autonomia física e social associados) e da situação socioeconómica da população (pobreza e pressões socioeconómicas resultantes do envelhecimento da população); avaliação da capacidade instalada de resposta operacional na área alimentar (planos alimentares, reservas alimentares estratégicas – físicas e/ou funcionais -, estruturas e equipamento de restauração, pessoal competente mobilizável) que permita assegurar a autonomia do sistema pelo menos nas primeiras 48-72 horas, e permita prestar apoio necessário a vítimas, pessoal de serviços de apoio e pessoal projectado no teatro de operações; análise de riscos no plano da qualidade e segurança alimentar (incluindo a avaliação de fragilidades em matéria de bioterrorismo); planeamento e gestão de sistemas de apoio alimentar de emergência, incluindo a implementação de procedimentos de minimização dos riscos microbiológicos, toxicológicos e nutricionais; formação de pessoal (municipal e dos agentes de Protecção Civil) com funções que envolvam gestão da alimentação; educação da população na perspectiva da autonomia e segurança alimentar.

**Palavras-Chave:** Alimentação, Planeamento, Municípios.

**Tema III**  
**Riscos Mistos**



## V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos

Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

### A DESESTRUTURAÇÃO DO MUNDO RURAL EM ÁREAS DE MONTANHA E O RISCO DE INCÊNDIO. O CASO DA SERRA DA CABREIRA (VIEIRA DO MINHO)

António Bento Gonçalves, [bento@geografia.uminho.pt](mailto:bento@geografia.uminho.pt)

António Vieira, [vieira@geografia.uminho.pt](mailto:vieira@geografia.uminho.pt)

Flora Ferreira Leite, [geo\\_flora@hotmail.com](mailto:geo_flora@hotmail.com)

Carla Oliveira Martins, [carla.cabeceiras@sapo.pt](mailto:carla.cabeceiras@sapo.pt)

Francisco Costa Silva, [costafs@geografia.uminho.pt](mailto:costafs@geografia.uminho.pt)

Núcleo de Investigação em Geografia e Planeamento (NIGP), Universidade do Minho

#### RESUMO

A desestruturação do mundo rural, em particular em áreas de montanha, levou a um forte incremento do número de deflagrações de incêndios florestais, bem como da respectiva área ardida.

A serra da Cabreira afigura-se um excelente exemplo dessa realidade, com uma longa história de construção e de desconstrução florestal, intimamente relacionada com a referida desestruturação do mundo rural, onde se insere.

Com efeito, na serra da Cabreira, assistimos à diminuição do tempo médio necessário para que um mesmo local seja novamente percorrido por um incêndio. De acordo com o PROF do Baixo Minho (2006), a recorrência de fogo nesta região, parece estar associada à pastorícia, nas regiões mais montanhosas, e à pressão demográfica nas regiões mais baixas.

A perda das estruturas rurais tradicionais, em particular nos espaços montanhosos, teve como principais consequências: o abandono agrícola; a redução do efectivo pecuário, mais acentuado nos pequenos ruminantes; o aumento do efectivo de equinos; a alteração no tipo de pastoreio, passando a dominar o pastoreio livre; o aumento da permanência do gado, particularmente equino e bovino, nas pastagens serranas, o que originou uma redução do controlo do crescimento da vegetação pela predação do gado; uma acentuada redução ou desaparecimento do roço de matos; uma diminuição significativa do consumo de lenha; uma redução da produtividade das pastagens serranas; a procura de novas áreas de pastagem no espaço serrano.

Neste contexto, o recurso ao uso do fogo aumentou, pois é necessário cada vez mais renovar o pasto para o gado, que depende totalmente da alimentação produzida nas áreas de mato e nas pastagens, evitando-se que este procure alimento nos terrenos particulares confinantes com estas áreas, aumentando assim o risco de incêndio.

**Palavras-chave:** Desestruturação do mundo rural; uso do fogo; Vieira do Minho, serra da Cabreira.

LOS RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES EN LA ZONA MEDITERRANEA DE CHILE:  
UN CASO DE PERTURBACION AMBIENTAL PERMANENTE.

Víctor Quintanilla, [victor.quintanilla@usach.cl](mailto:victor.quintanilla@usach.cl)

Departamento Ingeniería Geográfica, Universidad de Santiago de Chile  
Proyecto FONDECYT N° 1095048

## RESUMEN

### Introducción

La zona mediterránea de Chile se localiza aproximadamente entre los 31°-38° sur y en ella, desde hace 4 siglos se ha concentrado la mayor parte del país. En consecuencia es la zona de Chile regularmente más afectada por los incendios de vegetación, y la formación arbórea más quemada corresponde al bosque esclerófilo.

### Objetivos:

- Estudiar el grado de alta combustibilidad en un área costera de Chile central mediterráneo y en la cual, los fuegos vegetales son muy frecuentes.(32°40'-33°10' sur).
- Procurar determinar el grado de degradación del bosque esclerófilo húmedo, que se desarrolla en colinas con exposición a la influencia marina del Pacífico.
- Determinar las perturbaciones a que está expuesta la palma más austral del mundo (*Jubaea chilensis*), por estos recurrentes incendios. Dicha palma comparte aquí su hábitat con el bosque esclerófilo.

### Metodología y resultados:

Se ha recurrido a la variada información documental y cartográfica que existe de la zona mediterránea de Chile. La información climática y edáfica ha sido de gran ayuda para caracterizar el hábitat de las comunidades. También se han analizado fotos pancromáticas 1:60.000 años 1962, 1974 y 1998. Igualmente imágenes satelitales SPOT (1:200.000) de 1987, Y Landsat MSS 1975 y TM y ATM años 1986-1999-2006.

El trabajo de campo (primavera y verano) fue en 3 años consecutivos y se complementó muy bien con encuestas a habitantes rurales, quienes aún usan el bosque como recurso.

Se aplicaron muestreos fitosociológicos en parcelas de 20x20m<sup>2</sup> para ver la composición y estado actual de las especies. Esto se complementó con levantamientos de perfiles fitogeográficos.

Los principales resultados que hemos obtenido son:

1. Que el bosque esclerófilo húmedo ha ido perdiendo cada vez más especies representativas de este microclima, como son los árboles *Cryptocaria alba*, *Myrceugenia pitra*, *Kageneckia oblonga*, además de varios helechos (*Blechnum sp.*);
2. El impacto antrópico a estos ecosistemas es frecuente: construcción de una carretera que cercenó parte de esta colinas y sus bosques. Luego la construcción de un ducto de gas el cual destruyó más de 100 palmas chilenas, y el retroceso de los árboles con mayor fragilidad ecológica. Se agregan obviamente los frecuentes incendios estivales, el pastoreo clandestino y la recolecta de ramas como leña;
3. Retroceso y daño a *Jubaea chilensis* por los incendios y los impactos mencionados. Aunque esta palma ha demostrado una fuerte resistencia al fuego, la pérdida de su cortejo florístico y la erosión del suelo; la han hecho vulnerables a derrumbarse o caer en laderas de mayor pendiente.
4. La fuerte colonización de especies invasoras, que aunque la mayoría son nativas, provocan cambios en la estructura vegetal de estos ecosistemas. La bambúsea *Chusquea cumingii* coloniza las quebradas y laderas de exposición sur; en tanto que *Trevoa trinervis* y otros arbustos mesófilas, van recubriendo aquellas en exposición norte y este y que han perdido gran parte del bosque de *Quillaja saponaria* y *Litrahea caustica*.

**Palabras-clave:** bosque esclerófilo – fuego - palma chilena.

A RECORRÊNCIA DOS INCÊNDIOS NA SERRA DA CABREIRACOMO MANIFESTAÇÃO DO  
RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL

Flora Ferreira Leite, [geo\\_flora@hotmail.com](mailto:geo_flora@hotmail.com)  
António Bento Gonçalves, [bento@geografia.uminho.pt](mailto:bento@geografia.uminho.pt)  
António Batista Vieira, [vieira@geografia.uminho.pt](mailto:vieira@geografia.uminho.pt)  
Carla Oliveira Martins, [carla.cabeceiras@sapo.pt](mailto:carla.cabeceiras@sapo.pt)  
Núcleo de Investigação em Geografia e Planeamento (NIGP), Universidade do Minho

**RESUMO**

Nas últimas décadas, com particular importância nos anos 70, assistiu-se a um forte incremento do número de incêndios florestais e das áreas ardidas anualmente na serra da Cabreira, no concelho de Vieira do Minho, acompanhando de perto o panorama dendrocaustológico nacional. De facto, pode dizer-se que se assistiu a uma viragem entre um período em que o fogo era parte integrante dos ecossistemas, e a actualidade, onde o fogo constitui uma séria ameaça ao desenvolvimento e ao ordenamento florestal (Bento Gonçalves, 2006).

Deste modo, e constituindo a floresta um recurso nacional que urge preservar e valorizar, revela-se fundamental o prévio conhecimento do risco de incêndio, de modo a ser tido em conta no ordenamento florestal e na gestão e organização da vigilância/deteção e do combate ao fogo.

Partindo de uma análise estatística do número de incêndios florestais, e com base na cartografia das áreas ardidas entre 1990 e 2006 no concelho de Vieira do Minho, procedeu-se à verificação do padrão da recorrência máxima anual e à definição do ciclo do fogo na serra da Cabreira.

Ao analisar o padrão de recorrência máxima anual da serra da Cabreira verifica-se uma redução do intervalo de tempo médio na repetição de fogos em áreas determinadas (ciclo do fogo), sendo esta redução mais significativa nas áreas com grau de recorrência mais elevado. Esta realidade dendrocaustológica implica que as espécies tolerantes ao fogo se tornem dominantes e as modificações de composição por ele provocadas sejam pequenas, havendo assim um aumento do risco de incêndio nestas áreas.

A representação cartográfica da recorrência máxima aliada à definição do ciclo de fogo, permite-nos pois obter a distribuição espacial das áreas de risco máximo de incêndio na serra da Cabreira, produzindo-se assim um valioso documento de apoio à gestão e ao ordenamento florestal.

**Palavras-chave:** Incêndios florestais, recorrência, risco, serra da Cabreira

ANÁLISE DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS EM PORTUGAL E  
AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE RISCO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS ICRIF  
**Analysis of forest fires and ICRIF evaluation**

Lourdes Bugalho, [Lourdes.Bugalho@meteo.pt](mailto:Lourdes.Bugalho@meteo.pt)  
Luís Pessanha, [Luis.Pessanha@meteo.pt](mailto:Luis.Pessanha@meteo.pt)  
Instituto de Meteorologia,

## RESUMO

Os fogos florestais são um dos mais devastadores desastres naturais que ocorrem frequentemente no Verão em Portugal Continental com impacto na economia, no ambiente e no clima. Para além das perdas directas resultantes do fogo, são introduzidas alterações: i) no coberto vegetal, que afectam directamente o clima, pela variação da reflectividade da superfície, com consequências no balanço radiactivo e ii) na composição da atmosfera (CO<sub>2</sub>, aerossóis, etc.). Apenas uma gestão sustentável da floresta permite a sua contínua exploração.

O Instituto de Meteorologia (IM) tem desenvolvido esforços no sentido de fornecer diariamente, um mapa de índice de risco (Índice Combinado de Risco de Incêndios Florestais - ICRIF), que permita o acompanhamento temporal e espacial, em tempo quase real, da evolução do risco/probabilidade de incêndio florestal, nas diferentes regiões do país.

O ICRIF combina o índice canadiano FWI com o tipo e condição da vegetação e tem sido disponibilizado desde 2004. Foi alterado em 2006 para uma melhor resolução espacial e recorrendo, deste então, à utilização do CORINE 2000.

A caracterização estatística dos incêndios florestais, efectuada com base nos valores de áreas ardidas fornecidos pela Direcção Geral de Florestas, permite a validação do índice ICRIF, viabilizando a sua utilização operacional como instrumento de decisão no combate aos fogos florestais.

No entanto a validação estatística do risco de incêndio ICRIF, depende muito da caracterização estatística dos incêndios florestais, pelo que se torna necessário conhecer a forma como se distribui ao longo do ano o número e a área dos incêndios florestais.

A caracterização das áreas ardidas de 2001 a 2007 bem como o reprocessamento dos valores ICRIF, com base nos valores do FWI em arquivo no mesmo período permite a análise combinada destes factores.

De referir que durante muitos anos o FWI foi calculado apenas para o período de Verão (15 de Maio a 15 de Setembro), a que corresponde a maior parte dos incêndios florestais em Portugal Continental. Na verdade, os incêndios florestais nestes meses, representam mais de 90% dos incêndios no ano, pelo que se pode considerar como uma boa estima dos valores totais.

Neste trabalho procura-se caracterizar estatisticamente os incêndios florestais em Portugal, em especial definir os critérios e condições que permitam classificar os anos, relativamente às áreas ardidas, comparando-os com os valores de ICRIF.



RISCO DE INCÊNDIO EM ÁREAS DE INTERFACE URBANO-RURAL:  
O EXEMPLO DO VALE DO AVE

António Vieira, [vieira@geografia.uminho.pt](mailto:vieira@geografia.uminho.pt)

António Bento Gonçalves, [bento@geografia.uminho.pt](mailto:bento@geografia.uminho.pt)

Carla Oliveira Martins, [carla.cabeceiras@sapo.pt](mailto:carla.cabeceiras@sapo.pt)

Flora Ferreira Leite, [geo\\_flora@hotmail.com](mailto:geo_flora@hotmail.com)

Núcleo de Investigação em Geografia e Planeamento (NIGP), Universidade do Minho

Luciano Lourenço, [luciano@fl.uc.pt](mailto:luciano@fl.uc.pt)

Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais (NICIF), Universidade de Coimbra

### RESUMO

Os incêndios em áreas de Interface Urbano-Rural (IUR), considerados até há pouco tempo um problema específico de outras regiões do Globo (EUA e Austrália), estão a gerar grande preocupação na Europa devido à expansão das construções, permanentes e secundárias, em áreas florestais.

Também em Portugal os incêndios em IUR têm vindo a ganhar relevância. Ferreira *et al.* (2006) mostraram que uma sucessão de situações não usuais em 2005, deu origem à ocorrência de incêndios florestais a invadirem áreas urbanas, causando elevados prejuízos materiais, a perda de vidas humanas e trazendo a questão dos incêndios em IUR para a agenda pública e científica. Já em 2005 o Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (PNDFCI) definia como um dos seus objectivos operacionais, com vista ao aumento da resiliência do território aos incêndios florestais, a protecção das zonas de interface urbano/florestal (Lourenço, 2005).

Contudo, as IUR apresentam características muito diversas em Portugal, e nalguns casos, as diferenças entre regiões são enormes, dificultando a definição e identificação das áreas de interface, bem como as estratégias adequadas ao nível da prevenção, protecção e combate aos incêndios florestais.

Neste sentido, e tomando a região do Vale do Ave como área de estudo, procedemos à análise e identificação das freguesias correspondentes a áreas de interface urbano-rural, utilizando a tipologia do INE, avaliando a ocorrência dos incêndios entre 1990 e 2006.

Na sequência da espacialização das ocorrências nas áreas de interface observadas, apresentamos um conjunto de situações que exemplificam a diversidade de IUF, a sua evolução nas duas últimas décadas e factores condicionantes, bem como as problemáticas que se colocam ao nível do ordenamento territorial a elas associadas.

**Palavras-chave:** Incêndios Florestais, Interface Urbano-Rural, Vale do Ave.

INTERFACE URBANO FLORESTAL.  
O CASO DA SERRA DA BOA VIAGEM (FIGUEIRA DA FOZ)

Paulo Carvalho, [pauloasc@gmail.com](mailto:pauloasc@gmail.com)  
Ana Carvalho, [apcarvalho82@gmail.com](mailto:apcarvalho82@gmail.com)  
Lisete Osório, [liseteosorio@gmail.com](mailto:liseteosorio@gmail.com)

Alunos do Curso de Mestrado de Dinâmicas Sociais e Riscos Naturais e Tecnológicos da  
Universidade de Coimbra

## RESUMO

A presente comunicação visa fazer uma abordagem à problemática do risco de incêndio associado às áreas de interface urbano-florestal na Serra da Boa Viagem, concelho da Figueira da Foz.

Partindo de um breve enquadramento da área em estudo, é feita uma análise exaustiva ao incêndio florestal que deflagrou, no dia 2 de Outubro de 2005 e são lançadas inclusive algumas considerações acerca das principais consequências deste incêndio.

A partir do conhecimento exaustivo do incêndio, realizamos a abordagem à problemática do risco de incêndio associado às áreas de interface urbano-florestal. A metodologia aplicada consistiu na adaptação e posterior aplicação de uma *checklist*, que versou essencialmente sobre as características do edificado e caracterização dos combustíveis envolventes que, posteriormente, nos permitiu calcular de forma experimental, um índice de perigosidade destas estruturas ao fogo.

Não obstante os edifícios em análise serem apenas exemplificativos em relação a todo o universo em estudo, o que verificamos na área em análise foi a ausência de planeamento na interface urbano-florestal, em que se permite um crescimento desregulado de zonas habitacionais, por ventura em função de um outro incêndio que afectou sensivelmente a mesma área em 2003, em espaço eminentemente florestal, sem salvaguardar o equilíbrio e a integridade de pessoas e bens, por um lado, e das florestas, por outro.

**Palavras-Chave:** Risco, incêndio florestal, interface urbano-florestal, planeamento, Protecção Civil

ANÁLISIS DEL RIESGO Y VULNERABILIDAD CONTRA INCENDIOS FORESTALES  
EN ÁREAS DE INTERFAZ, PROVINCIA DE VALPARAÍSO. ESTUDIO DE CASOS.

Miguel Castillo, [migcasti@uchile.cl](mailto:migcasti@uchile.cl)

Guillermo Júlio, [giulio@uchile.cl](mailto:giulio@uchile.cl)

Laboratorio de Incendios Forestales. Universidad de Chile. Casilla 9206. Santiago de Chile

Víctor Quintanilla, [vquintan@usach.cl](mailto:vquintan@usach.cl)

Departamento de Ingeniería Geográfica. Universidad de Santiago de Chile

## RESUMEN

Se estudia la relación espacio temporal existente entre la ocupación del suelo para fines habitacionales en áreas de interfaz urbano rural en el colinaje costero del Gran Valparaíso, y la ocurrencia de incendios forestales acaecidos en los últimos 15 años en estas áreas. A base del estudio de la vegetación combustible, los antecedentes históricos acerca de la causa de los incendios, superficie y localización de ellos, fue posible establecer sectores sensibles de riesgos, junto con la caracterización de la conflictividad de ellos especialmente en territorios urbanos afectados por la propagación descontrolada del fuego.

Como estudio de caso se aborda un gran incendio ocurrido en el mes de enero de 2008 en poblaciones colindantes a quebradas del Gran Valparaíso, y en donde fue posible establecer los impactos territoriales, tanto en el paisaje vegetal como en la infraestructura y daños ocasionados por el fuego. Estos antecedentes permitieron elaborar una cartografía de áreas de riesgo, apoyada en información satelital y simulación de aquellos sectores potencialmente conflictivos de controlar ante el avance de los incendios.

Estos resultados sin dudas permitirán apoyar las actuales normas y planes de ordenación municipal del territorio, que requieren contemplar entre sus actividades, los mecanismos mediante los cuales se debe programar y coordinar correctamente la expansión de terrenos para habitación, cautelando el control del factor de riesgo que representa la iniciación y propagación de incendios forestales.

**Palabras clave:** incendio forestal, interfaz, riesgo.

A FLORESTAÇÃO DO PERÍMETRO FLORESTAL DA SERRA DO MARÃO E MEIA VIA E A GESTÃO DO RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL

Saete Carvalho, [carvalho.saete@gmail.com](mailto:carvalho.saete@gmail.com)

Aluna do Curso Integrado de Estudos Pós-Graduados em Gestão de Riscos Naturais da Faculdade de Letras da Universidade do Porto

## RESUMO

Os baldios sempre desempenharam um importante papel para as comunidades locais durante o século XIX e início do século XX, permitindo às populações retirar desses terrenos os matos para a cama do gado, as lenhas para consumo doméstico e o pasto para os seus animais. Contudo, a importância da propriedade comunitária para as comunidades locais, era negligenciada por muitos, que os consideravam como incultos e sinónimo de um sistema feudal, e por isso era um tipo de propriedade que deveria ser abolido ou objecto de parcelamento.

Os baldios foram igualmente alvo de divergências quanto ao seu aproveitamento, uns defendiam a sua vocação agrícola outros a florestal. Esta última foi concretizada com a instituição do Regime Florestal, em 1903, e em particular com a criação dos Perímetros Florestais e do Plano de Povoamento Florestal de 1938. Este processo de florestação alterou profundamente a visão tradicional de gestão dos baldios. Com a criação do Perímetro Florestal e o início do processo de florestação, os baldios foram geridos pelos Serviços Florestais e de acordo com um único objectivo - o seu aproveitamento para florestação - evocando simultaneamente razões ambientais e económicas. Esta alteração da gestão do baldio levou a um declínio da sua importância para as comunidades locais em virtude das restrições e proibições implementadas.

A partir de meados da década de setenta o baldio enfrentou a realidade dos incêndios, fruto das alterações socio-económicas, da alteração da ocupação florestal dessas áreas de montanha, bem como da gestão levada a cabo pelos seus co-gestores, sobretudo após 1976.

Partindo do caso de estudo dos baldios no Perímetro Florestal da Serra do Marão e Meia Via analisamos, com base em documentos da AFN, o processo de florestação levado a cabo ao longo do século XX, e quais os seus impactos no aumento dos incêndios nas últimas décadas. Será igualmente atribuída especial atenção à gestão dos baldios e de que forma esta integra (ou não) o risco de incêndio florestal.

**Palavras-chave:** baldio, florestação, gestão e incêndios

## RISCO DE IGNIÇÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS EM LINHAS DE CAMINHO DE FERRO

Luciano Lourenço, [lucianol@fl.uc.pt](mailto:lucianol@fl.uc.pt)

João Rocha, [joaorocha@nicif.pt](mailto:joaorocha@nicif.pt)

NICIF- Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais, Universidade de Coimbra

Miguel Galante, [mgalante@afn.min-agricultura.pt](mailto:mgalante@afn.min-agricultura.pt)

Autoridade Florestal Nacional

### RESUMO

Os incêndios florestais constituem, na actualidade, a principal ameaça às florestas portuguesas. Por sua vez, as causas acidentais, que estão na origem de muitos deles, correspondem a um *cluster* específico em termos de causas dos incêndios florestais, não só em Portugal mas também no resto da Europa, pelo que importa conhecê-las com mais profundidade, para melhor se poder agir, tanto em matéria de prevenção, como, em termos operacionais e, ainda, na perspectiva legislativa.

Os incêndios florestais nas imediações e/ou contiguidade da via-férrea apresentam um valor relativamente reduzido no contexto geral dos incêndios em Portugal. No entanto, no conjunto das causas acidentais a sua presença é, de certa forma, significativa e, tem consequências que se manifestam no quantitativo de área ardida e, sobretudo, na interrupção temporária da circulação de composições ferroviárias.

O trabalho que se apresenta decorre de um estudo realizado em 2008, para a Autoridade Florestal Nacional, no âmbito do Regulamento (CE) n.º 2152/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, “*Forest Focus*”, com o objectivo de tipificar os focos de incêndio florestal com origem nas linhas de caminho-de-ferro, através da identificação das ferrovias prioritárias para intervenção preventiva, bem como da caracterização das circunstâncias propícias à ignição de incêndios, de modo a preparar as bases para a definição de uma estratégia de intervenção nesse domínio.

A metodologia centrou-se fundamentalmente em três etapas: a primeira consistiu na análise e tentativa de uniformização dos dados disponíveis; a segunda permitiu a realização de trabalho de campo nas áreas com maior risco de ignição; na última, procedeu-se à sistematização da informação recolhida e à elaboração de cartografia de pormenor.

Para o efeito, caracterizaram-se as linhas de caminho-de-ferro mais críticas em matéria de ocorrência de incêndios florestais e estabeleceu-se a relação dessas características com as possíveis causas de ignição, com o objectivo de detectar eventuais relações de causa/efeito.

De igual modo, pretendeu-se avaliar de que forma é que a circulação de comboios poderá estar na origem de determinados focos de incêndios, alguns dos quais com consequências relevantes no que diz respeito à área ardida que, provavelmente, poderão ter produzido.

Assim, a partir da informação disponível identificaram-se, numa primeira fase, as linhas de caminho-de-ferro mais críticas em matéria de incêndios florestais e, posteriormente, caracterizaram-se, de forma sistémica, as circunstâncias em que ocorreram essas ignições.

**Palavras-chave:** risco de ignição, circulação ferroviária, linha de caminho de ferro, incêndio florestal, prevenção.

DINÂMICA ATMOSFÉRICA E SAÚDE RESPIRATÓRIA EM DUQUE DE CAXIAS, RIO DE JANEIRO.

Felipe Sodré, [felipe.b4rros@gmail.com](mailto:felipe.b4rros@gmail.com)  
Felipe Fraifeld, [felipefrai@hotmail.com](mailto:felipefrai@hotmail.com)  
PUC-Rio,

## RESUMO

Duque de Caxias passou, assim como a cidade do Rio de Janeiro, por diversas transformações radicais em sua geomorfologia durante sua histórica ocupação possibilitando ao processo de expansão urbana e industrial, sua grande dissipação e, com isso, restando poucas áreas ainda florestadas que, por mais que essas estivessem em plena condição de sobrevivência, como no caso dos manguezais que persistem, porém, encontram-se em péssimas condições.

A interferência humana na paisagem ao longo do tempo tem surtido efeitos nunca antes pensados. Um exemplo disso tem sido as ilhas de calor, observadas há alguns anos.

Nesse sentido o município de Duque de Caxias pode ser considerado uma área especial, por ter uma grande densidade urbana, ser uma área industrial estratégica e por ter sofrido diversas modificações geomorfológicas, como mencionados anteriormente.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar a relação entre a atividade industrial, o clima no município de Duque de Caxias e as conseqüências na saúde respiratória da população habitante.

Portanto, pretende-se pesquisar a correlação entre o comportamento atmosférico do município e suas atividades industriais (focalizando as atividades industriais da REDUC – Refinaria de Duque de Caxias), tendo como base de dados as médias dos elementos climáticos que auxiliam na dispersão atmosférica, tais como: pluviosidade, direção e velocidade do vento e suas possíveis conseqüências a saúde respiratória da população em seu entorno.

**Palavras-chave:** Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Saúde Respiratória, Refinaria de Duque de Caxias, Ocupação e Clima Urbano.

RISCOS DE FUMOS DE INCÊNDIO.  
ACTUALIDADE E CONTROVÉRSIAS NAS INTOXICAÇÕES

Romero Bandeira, [hmedcat@icbas.up.pt](mailto:hmedcat@icbas.up.pt)  
Ana Mafalda Reis, Rui Ponce Leão, Sandra Gandra e Romero Gandra

**RESUMO**

As vítimas de um incêndio manifestam comumente lesões por inalação de fumos, sendo esta a causa mais frequente de morte, quer em pacientes que apresentam queimaduras, quer na ausência das mesmas.

A inalação de fumos pode ocasionar lesão epitelial directa na mucosa respiratória com perda dos cílios epiteliais brônquicos e diminuição do factor tensioactivo alveolar. Produzem-se microatelectasias e por vezes atelectasias que se complicam por edema mucoso, assim como, obstrução mecânica pelo tecido descamado e respectivas secreções, originando cumulativamente uma insuficiência respiratória aguda multifactorial (Aina 2008).

As principais controvérsias têm-se centrado no tratamento das intoxicações por CO e HCN que, como se comprovou nas últimas décadas, se encontram combinados na maior parte dos incêndios com materiais combustíveis sintéticos (Dufol 2008).

Abordaremos as intoxicações por CO e HCN, que pela sua maior frequência e morbimortalidade consideramos serem as mais relevantes.

**Palavras-chave:** CO, Controvérsias, HCN, Intoxicações, Riscos.

DESCONFORTO / STRESS TÉRMICO NO COMBATE A INCENDIO FLORESTAL.  
UMA AVALIAÇÃO NUM CASO DE ESTUDO

Valente Ferreira e Mário A.R. Talaia, [mart@ua.pt](mailto:mart@ua.pt)

**RESUMO**

A temperatura é um dos parâmetros mais importantes a considerar quando se pretende avaliar o conforto térmico. O Homem é um ser vivo homeotérmico ou seja, dentro de certos limites, independentemente da temperatura exterior a sua temperatura interna mantém-se constante. Esta conservação da temperatura interna realiza-se através de certos mecanismos fisiológicos de regulação térmica, sendo estes responsáveis pela conservação e dissipação de energia.

Para a generalidade das células vivas os limites máximos de tolerância da temperatura são aproximadamente 0°C e 45°C. O limite inferior, denominado temperatura crítica inferior, está relacionado com a formação de cristais de gelo na célula, que provoca a rotura da membrana celular, e sua consequente morte. O limite superior, denominado temperatura superior crítica, está relacionado com a coagulação das proteínas intracelulares que provoca igualmente a morte da célula. No caso do Homem, estes limites estão relacionados com a temperatura do ambiente mais elevada e mais baixa que permitem a manutenção da temperatura interna em 37°C considerada como a temperatura óptima. Este valor pode oscilar devido à exposição de ambientes quentes ou frios, doenças ou prática de exercício.

Quando a temperatura ambiente não permite que o organismo humano permaneça em neutralidade térmica, como é o caso de situações de stress térmico, o organismo acciona mecanismos fisiológicos de regulação térmica de forma a manter constante a temperatura do núcleo. A temperatura cutânea média é muito influenciada pelas condições do microclima que se apresenta em redor do ser humano. Por este motivo a regulação térmica e consequente acção dos mecanismos fisiológicos de regulação térmica, são realizados atendendo à temperatura do núcleo.

As trocas de energia sob a forma de calor, entre o corpo humano e o ambiente são realizadas segundo quatro processos: condução, convecção, radiação e evaporação. Quando ocorre um “erro” de carga positivo, é necessário que ocorram trocas de energia entre a superfície do corpo e o meio ambiente – perda de energia sob a forma de calor.

Neste trabalho estamos particularmente interessados no choque térmico que ocorre, muitas vezes, durante um incêndio florestal e que é suscitado quando em dado momento se faz a luta com base em água em jacto ou nevoeiro e com a exposição durante o combate com meios sapadores, ou seja, com abafadores, pás, enxadas, moto-roçadoras, e outros. Embora esta última forma de combate seja feita um pouco mais distante da frente de chamas é bastante usual, sendo o ambiente envolvente (temperatura, gases, partículas, etc.) e o esforço físico dispendido extremamente elevado.

São consideradas simulações em diferentes condições.

São usados índices de conforto e de stress térmico, para ambiente quente por efeito do calor, nomeadamente os índice de temperatura de bolbo molhado, tradução do inglês Wet Bulb Globe Temperature Index, WBGT, índice de stress por calor, tradução do inglês Heat Stress Index, HSI, índice da temperatura efectiva, ITE, índice de calor sufocante, ICS, índice da densidade de oxigénio do ar, DOA e diagrama de duas entradas da WMO.

Os valores obtidos são discutidos e comparados.

Algumas estratégias de prevenção são consideradas.

**Palavras-chave:** incêndio florestal, choque térmico, stress térmico, índices bioclimáticos, homeotermia



INFRA-ESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS APLICADAS À  
GESTÃO DE INCÊNDIOS DE FLORESTAIS

Paulo Carvalho, [pauloasc@gmail.com](mailto:pauloasc@gmail.com)

Aluno do Curso de Mestrado de Dinâmicas Sociais e Riscos Naturais e Tecnológicos da  
Universidade de Coimbra

**RESUMO**

As infra-estruturas de dados espaciais (IDE) e as novas tecnologias têm um papel crucial na mitigação e gestão dos riscos naturais e tecnológicos, nomeadamente no risco de incêndio florestal. No entanto, subsistem problemas substanciais no acesso à informação de dados espaciais e na actualização e precisão desses mesmos dados. Isto inclui informação espacial, que vai desde a cartografia base à temática e também outros recursos imprescindíveis na defesa da floresta contra os incêndios.

Qualquer atraso ou problema nas bases de dados, no acesso, no uso e distribuição tem efeitos negativos na qualidade das decisões tomadas. É necessário utilizar estruturas e tecnologias apropriadas para resolver as questões dos dados espaciais no risco de incêndio florestal.

Nesta comunicação pretende-se mostrar uma abordagem à importância das infra-estruturas de dados espaciais (IDE) enquanto ferramenta para o desenvolvimento de um sistema baseado na Web para facilitar e resolver os problemas na defesa da floresta contra os incêndios florestais.

**Palavras-Chave:** Risco, Incêndio florestal, IDE, SIG, planeamento, Protecção Civil

OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO PLANEAMENTO ESTRATÉGICO DE  
INFRA-ESTRUTURAS DE PREVENÇÃO E SUPRESSÃO DE INCÊNDIOS FLORESTAIS,  
CASO DE ESTUDO: CONCELHO DA SERTÃ

Hugo Saturnino, [hugo.saturnino@afn.min-agricultura.pt](mailto:hugo.saturnino@afn.min-agricultura.pt)  
Autoridade Florestal Nacional – DUDEF Centro

Paulo Fernandez, José M. Monteiro  
Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária

## RESUMO

Os incêndios florestais têm sido nas últimas três décadas o fenómeno com mais impacte na perturbação dos espaços florestais e rurais, em Portugal continental. As estatísticas, estimam que 97% das ignições são inferiores a 10 ha unitários, menos de 10% da área total ardida e cerca de 77% da área ardida devem-se a grandes incêndios (> 100ha), que representam apenas 0,7% das ocorrências. São, então, os grandes incêndios, a fonte dos cenários caóticos, que têm caracterizado as épocas estivais das últimas décadas.

A modelação e a padronização dos incêndios, como ferramentas de apoio à decisão de acções de prevenção e supressão, são temáticas que têm sido amplamente exploradas pela comunidade científica, à escala global.

O estudo pretende o planeamento de infra-estruturas de prevenção e supressão de grandes incêndios florestais, numa área do Pinhal Interior Sul. A metodologia assenta no exaustivo estudo do histórico de incêndios local, diagnóstico de problemas, definição de soluções e identificação de oportunidades de supressão.

A metodologia explora as potencialidades e interacção de diversos sistemas geoespaciais de modelação de incêndios. O sistema *Farsite4* foi aplicado como ferramenta de modelação de cada um dos incêndios que percorreram a região, para identificação e tipificação de parâmetros relevantes. O sistema *FlamMap3* explorou os efeitos e as características de determinados padrões de fogo sobre determinada paisagem e o sistema *BehavePlus3* funcionou como ferramenta de decisão na localização de infra-estruturas de apoio à supressão de incêndios.

As análises desenvolvidas em *Farsite4* confirmaram que os incêndios com maior área percorrida, tiveram uma forte componente associada a ventos do quadrante NW, com velocidades na ordem do 20 a 25 km/h, fora do ambiente de fogo, em anos particularmente secos. Os resultados em *FlamMap3* demonstraram que, perante incêndios com características idênticas aos estudados, cerca de 85 % do território não possibilita um ataque com equipamentos convencionais de supressão de incêndios florestais

Através do sistema *BehavePlus3* concluiu-se que, em zonas de cumeada, com elevada densidade de combustíveis e com ventos na ordem dos 25 km/h, as potenciais distâncias de salto do fogo situam-se entre os 600 e 700 metros. Se as mesmas zonas forem submetidas a gestão de combustíveis e redução de densidades, a projecção de fogos secundários reduz-se para valores de 300 metros.

Ao nível de infra-estruturação do território, os resultados obtidos permitem apoiar a decisão na definição de locais estratégicos para a gestão de combustíveis e de implantação da rede viária segundo as suas principais funções.

A capacidade de prever e analisar as características de uma frente de fogo encontra assim aplicação no domínio da supressão de incêndios florestais. A modelação do comportamento e desenvolvimento espacial de uma frente contribui para melhorar as decisões de localização de infra-estruturas de apoio à supressão de incêndios.

**Palavras chave:** Modelação de Incêndios, *Farsite4*, *FlamMap3*, *BehavePlus3*, Planeamento de infra-estruturas.

LEVANTAMENTO E MODELAÇÃO DA EROSÃO DO SOLO NUMA ÁREA FLORESTAL  
RECENTEMENTE ARDIDA EM AÇORES, CENTRO-NORTE DE PORTUGAL

D. C. S. Vieira, M. C. Malvar, J. P. Nunes,  
J. J. Keizer, [jjkeizer@ua.pt](mailto:jjkeizer@ua.pt)

Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM), Universidade de Aveiro, Portugal.

### RESUMO

O presente trabalho tem como objectivo último avaliar a adequabilidade de dois modelos de erosão, de aplicação simplificada, para o mapeamento do risco de erosão pós-fogo à escala da encosta, utilizando um Sistema de Informação Geográfica. Foi desenvolvido no âmbito do projecto EROSFIRE, que pretende (em resumo) avaliar as vantagens e desvantagens de experiências de campo de simulação de chuva para mapear o risco de erosão, em particular fornecendo os dados necessários à calibração de modelos.

A Equação Universal de Perda do Solo (USLE) e o modelo Morgan-Morgan-Finney (MMF) foram escolhidos para este estudo, principalmente devido à facilidade de aplicação. Apesar de ambos os modelos terem sido desenvolvidos especificamente para campos agrícolas, existem parâmetros disponíveis na literatura que supostamente se adequam a áreas florestais recentemente ardidas. Para além disso, a USLE foi aplicada pelo Instituto da Água após a dramática época de fogos do verão de 2003, o que constituiu uma das principais motivações por detrás do projecto EROSFIRE.

Os dois modelos foram aplicados a uma área de estudo no centro-norte de Portugal que ardeu no verão de 2005. A área de floresta ardida, com 270 ha, consiste essencialmente em plantações de eucaliptos de rápido crescimento mas também envolve uma grande variedade de práticas de gestão florestal pré- e pós-fogo, sendo a construção de socacos a mais significativa. Os resultados do modelo foram avaliados utilizando três conjuntos de dados diferentes: i) dados de experiências de simulação de chuva efectuadas em uma ou mais ocasiões durante o primeiro ano após o fogo; ii) dados de escoamento e perda de solo para parcelas abertas à escala da encosta em dois pontos, também para o primeiro ano após o fogo; iii) dados de um levantamento de formas do terreno indicadores de erosão do solo, efectuado em 2008 para mais de 20 encostas.

Conforme se esperava, os resultados de ambos os modelos revelaram fraquezas significativas, em especial quando comparados com os resultados do levantamento. Isto pode ser atribuído, pelo menos parcialmente, à falta de parâmetros na literatura que permitam distinguir entre vários tipos de práticas de gestão. O modelo MMF forneceu estimativas de perda de solo com a ordem de magnitude correcta para as experiências de simulação de chuva e para as parcelas de encosta, enquanto a USLE sobrestimou significativamente as perdas de solo observadas. No entanto, isto parece ser apenas um problema simples de ajustamento da USLE, uma vez que os resultados da USLE estão fortemente correlacionados com os resultados do MMF.

**Palavras-chave:** fogos florestais, erosão do solo, mapeamento

SURVEYING AND MODELING SOIL EROSION IN A RECENTLY BURNT FOREST AREA IN  
AÇORES, NORTH-CENTRAL PORTUGAL

Vieira D.C.S., Malvar M.C., Nunes J.P., Keizer J.J., [jjkeizer@ua.pt](mailto:jjkeizer@ua.pt)  
Centre for Environmental and Marine Studies (CESAM), University of Aveiro, Portugal.

SUMMARY

The present work has as overall objective to evaluate the suitability of two easily-applied erosion models for slope-scale erosion risk mapping, using a Geographic Information System, following wildfire. It was carried out in the framework of the EROSFIRE project, which, in a nutshell, wants to assess the advantages and disadvantages of field rainfall simulation experiments for mapping erosion risk, in particular by providing the input data needed for model calibration.

The Universal Soil Loss Equation (USLE) and the Morgan-Morgan-Finney model (MMF) were selected in this study mainly for ease of application. In spite both models were specifically developed for agricultural fields, there exist off-the-shelf model parameter values that apparently or supposedly are suitable for recently burnt forest areas. Furthermore, USLE was applied by the Portuguese National Water Institute following the dramatic wildfire season of the summer of 2003 and, as such, was a lead motif behind the EROSFIRE project.

The two models were applied to a study area in north-central Portugal that burnt during the summer of 2005. The 270 hectares of burnt forest lands by and large consist of fast-growing eucalypt plantations but involve a notable variety of pre- as well as post-fire forestry management practices, the most conspicuous being the presence or construction of terraces. The model results were evaluated using three different sets of data: i) data from rainfall simulation experiments that were carried out at one or more occasions during the first year following the fire; ii) runoff and sediment loss data from unbounded slope-scale erosion plots at two sites, also during the first year following the fire; iii) data from a soil erosion features-survey carried out during 2008 at more than 20 slopes.

As expected, the performance of both models revealed marked weaknesses, especially in relation to the survey results. At least in part this can be attributed to the lack of off-the-shelf parameter values that allow distinguishing between the various types of land management practices. The MMF model provided estimates of the soil losses of the rainfall simulation experiments as well as the slope-scale plots that had the right order of magnitude, whereas USLE markedly overestimated the observed losses. In the present case, however, this appears to be a matter of a simple adjustment of USLE, since the USLE values were found to be strongly correlated with the MMF values.

**Keywords:** wildfire, soil erosion, mapping

PLENAS MANIFESTAÇÕES DE RISCOS E POSTERIOR REABILITAÇÃO DAS ÁREAS  
AFECTADAS. EXEMPLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALVA

Luciano Lourenço, [lucianol@fl.uc.pt](mailto:lucianol@fl.uc.pt)  
NICIF, Universidade de Coimbra  
Eng.<sup>a</sup> Carla Neves  
Câmara Municipal de Arganil

## RESUMO

A vertente Norte da serra do Açor tem sido frequentemente fustigada por violentos incêndios florestais, razão porque apresenta porventura uma das mais elevadas taxa de reincidência de incêndios florestais de Portugal.

De entre o vários que a têm assolado destacam-se, pela grandeza da área afectada, os registados entre 13 e 20 de Setembro de 1987 e entre 19 e 24 de Julho de 2005, cada um deles com área ardida superior a 10 000 hectares.

Por coincidência, em ambas situações, uma parte da área afectada foi a mesma e, além disso, nos anos imediatos aos dos incêndios verificaram-se episódios pluviosos de grande intensidade.

Assim, após as plenas manifestação do risco de incêndio, ocorreram também plenas manifestações do risco de erosão, umas e outras com graves consequências em termos de destruição e, até, com perda de uma vida humana.

O trabalho identifica algumas das áreas que foram mais afectadas e dará conta tanto de algumas boas práticas de reabilitação, como de outras que seriam desaconselháveis, pelas previsíveis consequências, que, afinal, como se demonstra, vieram a confirmar-se ainda nesse ano.

Por sua vez, esta comunicação ajudará a situar os congressistas, sobretudo aqueles que não tiverem oportunidade de participar, no âmbito do que, no dia seguinte, terão oportunidade de observar durante a viagem de estudo.

**Palavras chave:** prevenção, reabilitação, risco de cheia, consciência do risco, percepção do perigo



## **POSTERS**





**Tema I**  
**Riscos Naturais**



PROJECTO MIAVITA  
MITIGAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RISCO VULCÂNICO PARA AS ACTIVIDADE HUMANAS

João Fonseca, [jfonseca@ist.utl.pt](mailto:jfonseca@ist.utl.pt)  
Hélder Ferreira, [helder.ferreira@ist.utl.pt](mailto:helder.ferreira@ist.utl.pt)  
Instituto Superior Técnico (IST) – Universidade Técnica de Lisboa  
Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal.

**RESUMO**

As erupções vulcânicas são um dos mais impressionantes desastres naturais da Terra, podendo provocar inúmeros danos nas actividades humanas. Durante a década de 1990, mais de 2.100 vítimas mortais e 2,8 milhões de pessoas foram afectadas devido à actividade vulcânica, causando elevados prejuízos económicos. Estima-se que a população em risco devido à actividade vulcânica seja cerca de 500 milhões de pessoas. A outra escala, também fenómenos como emissões de gases e cinzas vulcânicas poderão vir a afectar a saúde humana e perturbar o tráfego aéreo, assim como, as actividades agrícolas. Os fenómenos vulcânicos constituem ainda, não só uma ameaça para as actividades humanas, como também para o ambiente.

A avaliação e gestão da perigosidade e risco vulcânico está, na maioria dos casos, sob responsabilidade das autoridades da protecção civil. Para que tal tarefa seja realizada com eficácia, é necessária a combinação e articulação de diferentes níveis de conhecimento e técnicas, envolvendo especialistas de diversas áreas, como da vulcanologia, geologia, geofísica, análise dos dados, a agricultura e ciências sociais.

O Projecto MIAVITA está ainda numa fase inicial e é financiado pela Comissão Europeia no âmbito do 7.º Programa - Quadro de Apoio à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico, na Área "Ambiente", Actividade 6.1 "Alterações climáticas, poluição e riscos", coordenado pelo Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Envolve diversas instituições internacionais de diferentes países (França, Reino Unido, Itália, Noruega, Indonésia, Filipinas, Camarões, Cabo Verde), entre elas o Instituto Superior Técnico (IST).

O principal objectivo do MIAVITA será o de elaborar e implementar um método integrado de desenvolvimento de ferramentas e metodologias, eficientes em termos de custos-eficácia, de modo a mitigar as possíveis consequências para as actividades humanas da ocorrência de fenómenos vulcânicos (vulnerabilidade, avaliação, prevenção e gestão de crises). Uma das características importantes deste projecto é a abordagem a diferentes escalas da gestão de risco que engloba um grande número de intervenientes, com responsabilidades no apoio e protecção das populações. Pretende-se avaliar os riscos vulcânicos e fornecer dados que permitam efectuar uma correcta gestão territorial, em função dos riscos a que os elementos estão expostos. Esta abordagem será desenvolvida e aplicada em 5 vulcões: Monte Camarões (Camarões), Fogo (Cabo Verde), Merapi e Kelut (Indonésia) e Kanlaon (Filipinas).

A área de intervenção do IST será sobretudo o vulcão do Fogo, onde se pretende identificar e aplicar medidas adequadas de redução de riscos através de três aspectos essenciais: sistema de informação geográfica na gestão de riscos, instrumentos de monitorização eficientes e gestão de telecomunicações de emergência.

Todas as metodologias desenvolvidas pelas diversas entidades intervenientes serão posteriormente testadas no vulcão de Soufriere Hills (Monserrat).

**Palavras-chave:** Risco, Perigosidade, Vulcões, Monitorização

DANOS CAUSADOS PELA QUEDA DE ÁRVORES EM LISBOA  
DURANTE A OCORRÊNCIA DE TEMPESTADES DE VENTO

António Lopes, [antlopes@fl.ul.pt](mailto:antlopes@fl.ul.pt)

Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa

Paulo Ribeiro

Estudante de Mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território

### RESUMO

Nos últimos anos tem-se assistido a um aumento da frequência de tempestades de vento em todo o Hemisfério Norte (IPCC, 2007). De acordo com o *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)* as tempestades de vento na Europa são uma das principais causas de desastre natural no continente europeu. As presença de árvores nas cidades podem causar danos nas pessoas e bens devido à sua queda. Em Lisboa a queda de árvores e ramos é frequente e tem aumentado nos últimos anos.

Uma das tarefas do projecto URBKLIM consistiu na definição de uma metodologia para a avaliação de risco de queda de árvores devido a ventos fortes em Lisboa. Os dados das ocorrências registadas foram cedidos pelo Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa (RSBL) (Oliveira e Lopes, 2007), tendo sido identificadas as principais espécies de árvores atingidas, os padrões de quedas na cidade e a relação destes padrões com morfologia urbana (Lopes et al 2008 e 2009).

Posteriormente iniciou-se o estudo das causas meteorológicas das tempestades, ou dos ventos fortes, implicados nas quedas (Fragoso e Lopes, 2008). Em trabalhos anteriores foram analisados 17 anos de dados (entre 1990 e 2006), num total de 1241 ocorrências. A maior percentagem de quedas verificou-se nos últimos 7 anos desse período. As quedas ocorreram sobretudo nas áreas centrais da cidade, onde há mais árvores de rua.

Recentemente a base de dados foi actualizada com os dados das quedas em 2007 e 2008, adicionando-se, ao levantamento, cerca de três centenas de ocorrências. Para além de se fazer uma análise mais pormenorizada dos vários tipos de ocorrências, separando-se as quedas de árvores, troncos e ramos por direcções predominantes dos ventos fortes e por estação do ano, efectuou-se uma primeira análise dos danos causados nas viaturas estacionadas na via pública.

O relato de algumas ocorrências nos meios de comunicação social e os respectivos danos reportados são também alvo de recolha sistemática, para avaliar o potencial destrutivo das tempestades e o grau de adequação dos avisos de alerta feitos nesses meios às populações.

**Palavras-chave:** queda de árvores; tempestades de vento; avaliação de custos.

## APLICAÇÃO DO LIDAR NA ELABORAÇÃO DA CARTA DE ZONAS INUNDÁVEIS

Nelson Mileu, [nmileu@municipia.pt](mailto:nmileu@municipia.pt)  
Alexandra Maia, [amaia@municipia.pt](mailto:amaia@municipia.pt)  
Município, E.M., S.A.

### RESUMO

O Decreto-Lei n.º 364/98 estabelece a obrigatoriedade de elaboração da carta de zonas inundáveis nos municípios com aglomerados urbanos atingidos por cheias, apresentando-se este documento como um importante contributo na preparação, designadamente, de medidas preventivas e de formas de actuação em caso de emergência.

A precisão das cartas de zonas inundáveis depende, entre outros factores, do modelo digital de terreno, análise hidrológica, análise hidráulica e processo cartográfico de delimitação das zonas inundáveis.

Com a vulgarização da aquisição de dados através da tecnologia LIDAR (Light Detection And Ranging), a recolha de dados para a elaboração de cartas de zonas inundáveis tornou-se mais rápida e fundamentalmente devido à precisão altimétrica e elevada densidade de medições realizadas está a permitir efectuar delimitações das zonas inundáveis de extremo rigor.

O conceito do LIDAR, com que a Município trabalha no seu avião é muito simples: consiste num scanner laser, um sistema de posicionamento (GPS em modo diferencial) e orientação (uma unidade de medição inercial IMU) e uma unidade de controlo (computador e suporte de armazenamento digital) associado a uma câmara digital multi-espectral. O resultado típico de uma missão LIDAR é um conjunto de dados que consiste numa nuvem de pontos, com as seguintes características para cada ponto: coordenadas (x,y,z), um identificador e a intensidade do sinal recebido.

Para além das vantagens óbvias associadas a tempos de aquisição mais curtos, densidade de medições superior a qualquer método tradicional de aquisição como os levantamentos aerofotogramétricos ou topográficos e precisões que podem ir até aos 10cm, a mais-valia da utilização desta técnica para a elaboração das cartas de zonas inundáveis assenta na possibilidade dos programas de simulação poderem efectuar análises sobre toda a superfície inundável sem estarem limitados a um conjunto de secções.

Se acrescentarmos à elevada precisão das superfícies criadas a partir dos dados LIDAR, robustos modelos hidráulicos que operam sobre a tecnologia de Sistemas de Informação Geográfica, e software WebSIG que disponibilize os modelos de simulação na internet para efeitos de apoio aos sistemas de aviso e alerta existirá no futuro uma diminuição acentuada no risco de perdas humanas e materiais.

**Palavras-Chave:** LIDAR, Inundações, SIG.



**Tema II**  
**Riscos Antrópicos**





GOPROTEC – GESTÃO OPERACIONAL DE PROTECÇÃO CIVIL

João Melo, [jmelo@municipia.pt](mailto:jmelo@municipia.pt)  
Nelson Mileu, [nmileu@municipia.pt](mailto:nmileu@municipia.pt)  
Municipia, EM, SA, [www.municipia.pt](http://www.municipia.pt)

**RESUMO**

Considerando a sua vasta experiência no desenvolvimento de aplicações suportadas por Informação Geográfica, a Município, SA concebeu uma aplicação direccionada para a Gestão Operacional das actividades de protecção civil, tendo em conta as Corporações de Bombeiros e os Gabinetes Municipais de Protecção Civil, como entidade coordenadora destas actividades a nível municipal, assente no princípio base da geo-referenciação de toda a informação operacional gerida pelas corporações de bombeiros.

Esta aposta teve por base a percepção das necessidades prementes das corporações de bombeiros na utilização de informação geográfica, quer na gestão operacional quer na pesquisa de informação.

O GOPROTEC foi desenvolvido com a colaboração das corporações de bombeiros e direccionada para os bombeiros. Permite fazer uma gestão mais eficiente das actividades operacionais dos bombeiros.

Adicionalmente, a sua componente geográfica tem a capacidade de responder a pesquisas contextualizadas no espaço geográfico, possibilitando a cada momento uma visualização da distribuição geográfica das ocorrências em aberto e de todo o histórico das ocorrências.

Finalmente existe um módulo de localização de veículos que permite fazer o acompanhamento de uma determinada viatura em tempo real com a indicação da ocorrência a que cada veículo está afecto.

**Palavras-chave:** Protecção Civil, Ocorrências, Localização de Viaturas



**Tema III**  
**Riscos Mistos**



AVALIAÇÃO DE RISCOS NATURAIS E TECNOLÓGICOS A NÍVEL MUNICIPAL.  
APLICAÇÃO AOS CONCELHOS DE MIRANDELA, BRAGANÇA E MACEDO DE CAVALEIROS

Ricardo Almendra, Marta Oliveira & Paulo Pereira, [geoatributo@geoatributo.com](mailto:geoatributo@geoatributo.com)  
GeoAtributo - Planeamento e Ordenamento do Território - Braga

## RESUMO

São apresentados os resultados de um projecto de avaliação de riscos naturais e tecnológicos em três municípios do Nordeste de Portugal: Mirandela, Bragança e Macedo de Cavaleiros.

Do trabalho resultou a cartografia, na escala 1:25000, de doze tipos de risco natural (incêndios florestais, movimentos de vertente, inundações, sísmico, secas, ondas de calor, vagas de frio, nevoeiro, nevões, geadas, ventos fortes e trovoadas) e de doze tipos de risco tecnológico (acidentes rodoviários, ferroviários, aéreos e náuticos, incêndios urbanos, segurança de barragens, transporte e armazenamento de materiais perigosos, acidentes graves industriais, com gás, biológicos e químicos, radiológicos e contaminação da água).

Foi desenvolvida uma metodologia que pudesse ser aplicada aos vários tipos de risco, principalmente baseada em trabalhos relacionados com a avaliação do risco de movimentos de vertente. Nesse sentido, consideraram-se dois vectores fundamentais na avaliação do risco, a perigosidade e a vulnerabilidade.

A perigosidade é entendida como a probabilidade da ocorrência de um evento numa determinada área, independentemente da maior ou menor vulnerabilidade actual. A vulnerabilidade corresponde ao grau de dano nas actividades humanas e/ou elementos naturais resultante de um evento. O risco resulta do produto entre perigosidade e vulnerabilidade.

A elaboração da cartografia baseou-se em quatro níveis de informação: dados de base; cartografia intermédia; cartas de perigosidade e de vulnerabilidade; carta de risco.

A elaboração dos mapas em questão baseou-se em operações de análise espacial, usando-se os *software* ESRI ArcGis versão 9.1 e ClarkLabs IDRISI versão 15. Para cada variável considerada nos cartogramas de perigosidade e vulnerabilidade foram definidas classes de pontuação (de 0 a 3 pontos) da área em análise. Foi igualmente estabelecida uma ponderação (de 1 a 5) para cada variável, tendo em vista a maior ou menor importância que possa ter para a perigosidade de determinadas ocorrências ou para a vulnerabilidade de determinadas áreas.

Os valores de perigosidade e de vulnerabilidade foram assim obtidos pela soma (e respectivas ponderações) dos valores atribuídos na análise espacial, em cada uma das variáveis. A informação foi processada no formato *raster*, com resolução de 25 metros (1 milímetro na escala 1:25000) tendo em vista a sua utilização e cruzamento com outras variáveis.

**Palavras-chave:** Risco; metodologia; Mirandela; Bragança; Macedo de Cavaleiros.

## L'IGNITION DES FEUX DE FORÊTS PAR L'ACTION DE LA Foudre AU PORTUGAL

Lilian Pugnet, : [lilian.pugnet@ema.fr](mailto:lilian.pugnet@ema.fr)  
EMA – Ecole des Mines d'Alès, France

Luciano Lourenço, [lourenco@nicif.pt](mailto:lourenco@nicif.pt)  
João Rocha, [joaorochoa@nicif.pt](mailto:joaorochoa@nicif.pt)

NICIF – Núcleo de investigação Científica de Incêndios Florestais,  
Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

### RÉSUMÉ

Les phénomènes de feux de forêt affectent de manière récurrente le Portugal. La forêt portugaise est l'une des plus importantes d'Europe, avec une superficie d'environ 3,2 Mha. La prévention ainsi que la protection contre de tels sinistres représente donc un enjeu majeur.

Cette étude s'intéresse aux manifestations naturelles à l'origine des incendies de forêt sur tout le territoire portugais, plus particulièrement à l'action de la foudre. En effet ce phénomène est méconnu au Portugal, c'est donc dans l'optique d'approfondir les connaissances sur les relations liants la foudre aux feux de forêt que ce projet a été créé. Une meilleure compréhension permet l'amélioration de la gestion de crise et facilite l'aide à la décision pour les autorités chargées de la protection civile.

Afin de mener à bien les recherches, la collecte et l'analyse de diverses données sont nécessaires. Les conditions météorologiques (vitesse de vent, température, humidité relative) ainsi que les caractéristiques de la végétation (entretien, teneur en eau, densité, peuplements, teneur en huiles essentielles) la topographie, les données relatives à la localisation et aux caractéristiques des « incendies de foudre » et celles relatives aux caractéristiques de la foudre (localisation, nombre de frappes, intensité) sont collectées auprès des organismes publics portugais et disposées dans une base de données.

Le traitement des informations obtenues est effectué à l'aide d'un outil SIG, le logiciel ArcGIS, et permettra de déterminer les conditions favorables à l'éclosion d'un feu de forêt par l'action de la foudre. Avec le croisement des diverses données les probabilités d'occurrences des incendies, en fonction des facteurs météorologiques et de végétation, seront établies. Les résultats disposés sous forme de cartes et de graphiques statistiques serviront à la mise en place d'un système de prévention des incendies de forêts d'origine naturelle, au Portugal.

MANIFESTAÇÕES DE RISCO DENDROCAUSTOLÓGICO E  
HIDROGEOMORFOLÓGICO EM COIMBRA

Susete dos Anjos Henriques, [suseteanhos@hotmail.com](mailto:suseteanhos@hotmail.com)  
Aluna do Curso de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

**RESUMO**

Os incêndios florestais têm contribuído para a devastação do nosso país. O concelho de Coimbra não foi exceção, pois no ano de 2005, verificou-se o incêndio florestal com maior dimensão de área ardida neste concelho.

Como condicionante do desenvolvimento do incêndio florestal, contribuiu a ambiência dendrocaustológica, ou seja, as características geológicas, geomorfológicas, topográficas, assim como as grandes unidades de uso e ocupação do solo, dando uma particular atenção aos combustíveis florestais e à sua importância tanto para a propagação do incêndio, como para a infiltração e resistência ao escoamento.

Todas estas características, assim como a situação sinóptica (condições excepcionais de seca e vento moderado, que associado ao elevado declive das vertentes, facilitou a circulação ascendente das frentes de chamas), se revelaram favoráveis à propagação deste incêndio, uma vez que, predominava uma elevada carga combustível de biomassa, essencialmente constituída por eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), pinheiros bravos (*Pinus pinaster*) e, por vezes preenchida também, por um estrato arbustivo e herbáceo extremamente denso. Contudo, esta grande extensão de área incinerada não dependeu, apenas, da exclusiva responsabilidade de causas naturais. Esta progressão foi facilitada pela dispersão dos meios de combate, envolvidos em outras operações, pela inexistência de faixas de gestão florestal, de redes primárias de faixas de gestão de combustíveis, assim como pela escassez de ordenamento do território e planeamento florestal.

Os incêndios florestais desencadeiam frequentemente efeitos subsequentes (mediante a sua dimensão, as características da área queimada e da intensidade de precipitação que se fez sentir nesse ano), os quais, entre outros, se traduzem no aumento do risco de erosão hídrica e geomorfológica do solo, prejudicando áreas situadas a jusante, onde será depositado.

O propósito é analisar a manifestação do risco de inundação, assim como os riscos hidrológico e geomorfológico das bacias hidrográficas das ribeiras de Fornos, Eiras e Coselhas, no concelho de Coimbra, no mês de Outubro de 2006.

**Palavras-chave:** Risco dendrocaustológico, risco hidrogeomorfológico, Coimbra.

EROSFIRE II – PRIMEIROS RESULTADOS DA ÁREA DE ESTUDO DE GÓIS

J. J. Keizer, [jjkeizer@ua.pt](mailto:jjkeizer@ua.pt),  
R. S. F. Ferreira, L. M. G. Pereira, N. J. Abrantes, C. O. A. Coelho, S. Faria, A. M. M. Fernandes,  
H. Fernandes, P. A. A. Maia, M. C. Malvar, V. M. F. G. Pereira, A. S. F. Santos, M. E. T. Varela, D. C. S. Vieira,  
CESAM - Centro de Estudos do Ambiente e do Mar/Universidade de Aveiro;  
J.P. Nunes, A. Benali,  
CMA - Centro do Mar e do Ambiente, IMAR;  
I. A. C. Fernandes, J. Sande Silva, A. J. D. Ferreira, M. C. F. S Magalhães  
ESAC - Escola Superior Agrária de Coimbra, Coimbra.

**RESUMO**

O projecto EROSFIRE-II (PTDC/AGR-CFL/70968/2006), financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, pretende continuar e ampliar o recém-terminado projecto EROSFIRE (POCI/AGR/60354/2004). Desta forma, os objectivos são, por um lado, validar as medições e resultados de modelação do projecto EROSFIRE para outras áreas geográficas, com características físicas e ambientais diferentes (p. ex. precipitação), cobertos de solo distintos (em particular o pinheiro), diferentes práticas de gestão pós-fogo e/ou intensidades de fogo mais severas. Por outro lado, também se pretende avaliar e prever o risco de erosão pós-fogo para além da escala das encostas individuais através do estudo de processos em caminhos, ribeiras e à escala da bacia hidrográfica, incluindo o uso de estações hidrométricas.

No entanto, desde o início do projecto em Maio de 2007 que foram sentidas grandes dificuldades na escolha de uma área de estudo adequada uma vez que os últimos dois verões produziram poucos fogos florestais em Portugal, de área relativamente pequena, especialmente quando comparados com os verões de 2003 e 2005.

O trabalho actualmente foca-se numa área de cerca de 60 ha que ardeu quase completamente no final de Agosto no município de Góis, Serra da Lousã, na região centro de Portugal. Esta área contém três bacias hidrográficas, duas das quais arderam parcialmente e a terceira (quase) completamente, e foi instrumentada extensivamente a três escalas espaciais, desde micro-parcelas (0.20-0.50 m<sup>2</sup>) a secções de encostas individuais (dezenas de m<sup>2</sup>) e uma bacia de cerca de 20 ha. Para além da monitorização regular destes equipamentos, o trabalho também incluiu, entre outras actividades, uma missão dedicada de fotografia aérea digital, bem como um levantamento topográfico por varrimento laser 3D para a criação de um Modelo Digital de Terreno de alta resolução. No futuro planeia-se, entre outros, a execução de testes laboratoriais sobre os efeitos ecotoxicológicos do escoamento superficial transportando cinzas, bem como uma experiência de campo para avaliar a eficácia do tratamento hidrosementeira na redução da erosão do solo.

A apresentação proposta proporcionará mais detalhes sobre o progresso do projecto na área de estudo, e apresentará resultados preliminares para as várias escalas.

**Palavras-chave:** fogos florestais, erosão do solo, escala espacial, modelação digital do terreno.



EROSFIRE II  
FIRST RESULTS FROM THE GOIS STUDY AREA

Keizer J.J.<sup>1</sup>, Nunes J.P.<sup>1/2</sup>, Fernandes I.A.C.<sup>3</sup>, Ferreira R.S.F.<sup>1</sup>, Pereira L.M.G.<sup>1</sup>,  
Abrantes, N.J.<sup>1</sup>, Coelho C.O.A.<sup>1</sup>, Faria S.<sup>1</sup>, Fernandes A.M.M.<sup>1</sup>, Fernandes H.<sup>1</sup>,  
Maia P.A.A.<sup>1</sup>, Malvar M.C.<sup>1</sup>, Pereira V.M.F.G.<sup>1</sup>, Santos, A.S. F.<sup>1</sup>, Varela M.E.T.<sup>1</sup>,  
Vieira D.C.S.<sup>1</sup>, Benali, A.<sup>2</sup>, Sande Silva J.<sup>3</sup>, Ferreira A.J.D.<sup>3</sup>, Magalhães M.C.F.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centre for Environmental and Marine Studies (CESAM)/

University of Aveiro, Portugal, +351 234370200, [jjkeizer@ua.pt](mailto:jjkeizer@ua.pt)

<sup>2</sup> Marine and Environmental Research Centre (CMA), (IMAR), Portugal

<sup>3</sup> Agrarian Technical University of Coimbra (ESAC), Coimbra, Portugal

### SUMMARY

The EROSFIRE-II project (PTDC/AGR-CFL/70968/2006), funded by the Portuguese Foundation for Science and Technology, is intended as a continuation as well as an extension of the recently terminated EROSFIRE project (POCI/AGR/60354/2004). Thus, on the one hand, it aims to validate the measurement and modelling results of the EROSFIRE project for other geographical areas, i.e. with different physical-environmental characteristics (e.g. rainfall), distinct land-cover types (especially pine stands), different post-fire land management practices and/or more severe fire intensities. On the other hand, it intends to assess and predict post-fire erosion hazard beyond the scale of individual hill-slopes by also addressing road, channel and catchment-scale processes, including by means of hydrometric stations.

Since the start of the project, in May 2007, however, the selection of a suitable study area has presented major difficulties since the last two summers produced comparatively few and especially also relatively small wildfires in Portugal, particularly when compared with the summers of 2003 and 2005.

At present, work is centring on an area of around 60 ha that burnt almost entirely during late August in the Gois municipality, Serra de Lousã, central Portugal. This area comprises two partially and one (nearly) entirely burnt catchments, and has been extensively instrumented at three spatial scales ranging from micro-plots (0.20-0.50 m<sup>2</sup>) to individual slope sections (tens of m<sup>2</sup>) and a catchment of about 20 ha. Besides regular monitoring of these equipments, the work has encompassed, amongst others, a dedicated mission of digital aerial photography as well as a topographic survey using terrestrial laser scanning for the creation of a high-resolution Digital Terrain Model. Future plans include laboratory tests of the eco-toxicological effects of ash-loaded overland flow as well as a field experiment for evaluating the effectiveness of hydro-mulching in reducing soil erosion.

The proposed presentation will provide further details on the project's progress in the study area, and present initial results across the various scales

**Keywords:** wildfire, soil erosion, spatial scale, digital terrain modeling.

### PREMIRE: COMANDO E CONTROLO NA GESTÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

J. M. Romana, [jmromana@criticalsoftware.com](mailto:jmromana@criticalsoftware.com)

R. Armas Gonçalves, [rgoncalves@criticalsoftware.com](mailto:rgoncalves@criticalsoftware.com)

M. López Ramos, [marta-l-ramos@criticalsoftware.com](mailto:marta-l-ramos@criticalsoftware.com)

*Critical Software S.A. Parque Industrial de Taveiro, Lote 4,8 3045-504 Coimbra, Portugal*

### RESUMO

O combate a incêndios florestais é uma luta antiga e ininterrupta, particularmente nos países Mediterrânicos onde os fogos ocorrem com maior frequência e intensidade durante os meses estivais. Ao longo destas épocas secas e quentes, as agências de Protecção Civil e, especialmente, os Bombeiros enfrentam enormes dificuldades na gestão dos múltiplos fogos que se espalham pelo território, obrigando-os a proteger não só a floresta e as infra-estruturas, como, também, as vidas humanas, inclusive as dos próprios bombeiros. Uma correcta gestão de alertas, ocorrências e recursos, e a disponibilização de imagens e informação sobre o local do incêndio representam, portanto, uma indispensável mais-valia para os agentes decisores. Atendendo a este contexto, o objectivo da CRITICAL SOFTWARE S.A. tem sido o de desenvolver um sistema de Comando e Controlo que permita a realização destas operações de uma forma simples e fiável, e que ofereça um suporte à tomada de decisões nas Centrais de Operações dos agentes de protecção contra os fogos florestais.

O sistema desenvolvido (PREMIRE) baseia-se em três níveis: 1) Centro de Comando e Controlo, localizado na Central de operações; 2) Subsistema Móvel, controlado pelo Chefe de Incêndio no teatro de operações; 3) o subsistema de Posições, inserido no fato dos bombeiros ou nos veículos de combate.

A estrutura escolhida permite a comunicação bidireccional entre os responsáveis pela gestão (Central e Chefes de Incêndio), deixando aos bombeiros uma completa liberdade de movimentos e responsabilidades. Na Central de Operações, o responsável consegue gerir os alertas, as ocorrências e os recursos afectos a cada um daqueles, sendo possível editar informação relacionada com a própria natureza do fogo, áreas e tipo de cobertura afectada, velocidade de dispersão, etc. As diferentes fases do fogo, que tradicionalmente são geridas na forma de registos (ALFA, BRAVO, CHARLIE e DELTA), são geridas no próprio sistema.

No caso do subsistema Móvel, gerido pelo Chefe de Incêndio, apenas se visualiza a informação, não sendo possível editá-la. O Chefe de Incêndio visualiza assim a área da sua ocorrência, a localização de recursos móveis e humanos no terreno, cartografia de base em ambiente 3D e qualquer outra camada de informação que se julgue importante para o combate. Mapas de risco de incêndio diários, carta de ocupação do solo, rede viária, infra-estruturas, etc. – e, eventualmente, imagens de satélite e informação meteorológica actualizada – podem ser carregados, em tempo real, através de uma ligação à internet. Existe ainda a possibilidade de trocar desenhos simples, que suportarão a definição da estratégia de ataque ao fogo. Todo este sistema de partilha e pedido de informações é conseguido através da aceitação de vários sistemas de comunicação: a rede celular GPRS e 3G, e, num futuro próximo, comunicação por satélite (SatCom) e Rádio Frequência (TETRA), de modo a garantir a comunicação inclusive nas zonas mais remotas.

O PREMIRE assume-se, em suma, como a ferramenta ideal para o combate aos incêndios florestais, já que consegue monitorizar todos os parâmetros da incidência (alertas, ocorrências, recursos, localizações e relatórios) de uma maneira integrada, permitindo a constante visualização da posição dos efectivos e do contexto geográfico do fogo florestal.

**Palavras-chave:** Comando e Controlo, Fogos Florestais, Gestão e apoio à decisão.

## **Participantes**



## V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos

Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

Adélia de Jesus Nobre Nunes  
Albano José Ribeiro de Almeida  
Alberto Maia e Costa  
Alda Lisboa  
Alexandra Cunha Gonçalves Soares Veiga Simão  
Alexandra Maia  
Álvaro António de Jesus  
Ana Margarida Ferreira da Silva Carvalho  
Ana Margarida da Silva Ferreira  
Ana Monteiro  
Ana Patricia Ferreira Carvalho  
Ana Paula Bruno  
Ana Rita Figueiredo Craveiro  
Anabela da Silva da Simões  
André Pereira Mendes Mauricio  
Andreia Cristina Pereira  
Andreia Margarida da Silva Santos  
Angela Mendes Freitas  
Ângelo Rafael Rodrigues Gomes  
Anselmo Casimiro Ramos Gonçalves  
António Abreu dos Santos  
António Amilcar Alves da Silva  
António Avelino Batista Vieira  
António Cardoso  
António Carlos Marques Pires  
Antonio Carlos Sarti  
António de Almeida Pinho Leite  
António Duarte Amaro  
António Guilherme Bettencourt Raposo  
António João Santos Ferreira de Castro  
António José Bento Gonçalves  
António José Santos Azevedo  
António Manuel Ferreira Dinis  
António Manuel Saraiva Lopes  
António Serra Constantino  
António Sousa Pedrosa  
Archimedes Perez Filho  
Armando Barbosa Almeida  
Armando Miguel Marques da Silva  
Arnaldo José Ribeiro da Cruz  
Aulédia Rosa Amaral Câmara  
Aurélio Pimentel Lapo  
Bianca Sofia Fernandes Alberto  
Brice Martin  
Bruno Filipe Monteiro Ferreira  
Bruno Manuel Martins  
Bruno Sérgio Gomes Braz

## V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos

Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

Carina Isabel Neves Coelho  
Carla Alexandra Teixeira Pinto Pereira  
Carla Maria Gomes Vieira Bastos  
Carla Patricia de Oliveira Martins  
Carlos Alexandre Paiva Chaves  
Carlos André  
Carlos Cruz  
Carlos Ferreira de Castro  
Carlos Filipe Dionisio Abreu  
Carlos Frederico Dimis Antunes  
Carlos Manuel Silva Rebelo  
Carlos Manuel de Sousa Carvalho  
Carolina Verbicaro Perdomo  
Catarina Sofia Marques Coimbra  
Cecília Margarida Pedro da Cruz  
Claudia Teresa Pereira Pires  
Cristiano Capellani Quaresma  
Cristiano Ricardo Fatela  
Cristina Maria Rodrigues  
Daniel dos Santos Andrade  
Daniel Filipe Esteves Gonçalves  
Daniel Márcio Fernandes Neves  
Daniela Carla Alexandre Pinto  
Daniela Maria Porfírio Rodrigues  
Deodato José Ramalhais Ferreira  
Diana Catarina Simões Vieira  
Diana Raquel Oliveira Ferreira  
Dina Joana Gonçalves Lopes  
Duarte André Chaleira da Silva Teodoro  
Dulcinio Giraldo Pessoa Ribeiro  
Eduardo Jorge Teixeira Lopes  
Emanuel Arnaldo Sardo Fidalgo  
Énio Fernandes Curvo Semedo  
Fantina Tedim  
Felipe Sodré Mendes Barros  
Fernando Paiva Monteiro  
Fernando Rebelo  
Filipa Teresa da Silva  
Filipe Alexandre Mendes Carvalheiro  
Filipe Manuel Carvalho da Silveira  
Flora Carina Ferreira Leite  
Florie Giacona  
Francisco da Silva Costa  
Francisco José Brito  
Francisco José Chambel Valério  
Francisco Sérgio Bernades Ladeira  
Francisco Silva de Carvalho

## V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos

Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

Gabriel Pinto Matias  
Geórgia Pellegrina  
Gonçalo Alves  
Gonçalo David Salvado Salgueiro  
Gonçalo Nuno Missa Mendes Leal  
Guilherme José Fernandes Silva  
Hélder Ferreira  
Helder Neves Da Silva  
Helena Isabel Tavares Simões  
Hugo Alexandre Pinto Teixeira  
Hugo Manuel dos Santos Saturnino  
Hugo Manuel Morais Rocha  
Hugo Manuel Ribeiro Homem Silva Rocha  
Hugo Miguel Cabral Lopes Melo  
Humberto Varum  
Ilda Sanfins D. Novo Villa Simões  
Isabel Barreira Pimenta  
Isabel Margaria Almeida  
Isabel Margarida Ribeiro Antunes  
Jan Jacob Keizer  
Joana Isabel Batista Ferreira  
Joana Perry Nava  
Joana Raquel Teixeira da Mota  
João António da Silva Matos  
João Carlos Pedro Serra  
João Claude Pinheiro Baptista  
João Francisco Lima Cascada  
João Luís Tavares Alves Canas  
João Manuel Ferreira Rodrigues Daniel  
João Manuel Moura Rodrigues  
João Manuel Rodrigues Pombo  
João Manuel V. Pereira Nascimento  
João Melo  
João Miguel Tomé Matias  
João Nuno Correia Rocha  
João Paulo Cabete Goncalves Le  
João Paulo Nunes dos Santos  
João Ramiro Costa de Almeida Guerra  
João Vítor Silva Pereira  
Joaquim Paulo Silva de Jesus  
Joel André Ferreira Varela  
Jorge Humberto Fachada Correia  
Jorge Luís Blom Carneiro Leão  
Jorge Manuel Alexandre Marques  
Jorge Manuel Henriques Amado  
Jorge Manuel Lameiras de Oliveira e Moreira  
Jorge Manuel Santiago Ramalho

## V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos

Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

Jorge Miguel Marques de Brito  
José António Abrantes Massano Monteiro  
José António da Piedade Laranjeira  
José António Valente Ferreira  
José Bernardes  
José Codeço  
José Joaquim Loureiro Alves  
José Julio Henriques Norte  
José Leal Martins  
José Luís Martins Domingos  
José Luís Rodrigues Mendes  
José Manuel Barreira Abrantes  
José Maria Jacinto  
José Miguel Medeiros  
José Nunes André  
José Ricardo dos santos Bismark Ávares Ferreira  
José Rodrigues  
Júlio da Piedade Nunes Henriques  
Júlio Eduardo Pereira de Melo  
Lidia Maria Geraldes Branco  
Lilian Pugnet  
Lisete Mendes Osório  
Lucí Hidalgo Nunes  
Luciano Fernandes Lourenço  
Lucio Cunha  
Luís António Sousa Marques  
Luis Costa Carvalho  
Luis Eduardo de Vasconcelos Pessanha  
Luis Filipe Gomes de Almeida Ferreira  
Luis Filipe Moura Amaral  
Luís Filipe Pereira Lopes  
Luis Filipe Rodrigues  
Luis Manuel Guerra Neri  
Luis Manuel Guerreiro André  
Luis Manuel Silva Moita  
Luis Miguel Saraiva Fernandes Fontes  
Luis Miguel Simões Silva  
Luís Pedro Sousa  
Luisa Daniela Moreira Adelino  
Luisa Maria Gomes Pereira  
Magda Adelaide Lombardo  
Magda Sofia Paraíso Matias  
Manuel João Ribeiro  
Manuel Luís Leitão Morais  
Manuel Pinheiro Duarte  
Márcio Fernandes Ribeiro  
Marco Felipe Simao Martins



## V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos

Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

Margarida Alexandra Teixeira  
Maria Antónia Figueiredo  
Maria Clara Martins Araújo Gomes Inácio  
Maria Cristina Bragança de Medeiros e Câmara Vasconcelos Cameira  
Maria da Graça Lourenço  
Maria de Fátima Amaral Veloso  
Maria de Fátima Vendeirinho Teixeira Neves  
Maria de Lourdes Bugalho  
Maria do Céu Marques Carrapiço Antunes  
Maria Francisca de Jesus Lírio Ramalho  
Maria João Figueiredo  
Maria Paula Azevedo Oliveira  
Maria Paula Ventura Leitão  
Marina Sória Castellano  
Mário Alberto Gomes Freixo  
Mário Augusto dos Santos Oliveira  
Mário de Almeida Rodrigues Talaia  
Mario Pereira da Costa  
Mário Pereira Teixeira  
Marisa Alexandra dos Santos Silva  
Marisa Isabel Fileno Anastácio  
Marta López Ramos  
Miguel Eduardo Castillo Soto  
Miguel Tato Diogo  
Mónica de Fátima Pereira Rebelo  
Mónica Martins Nabais  
Natalia Cordeiro Vara  
Nelson Dias  
Nelson Mileu  
Orlando Bernardino Pinto Rodrigues  
Patrícia Gaspar  
Paul Nino Faria de Afonseca  
Paulina Maria Gonçalves Pereira  
Paulo Agostinho de Jesus Tavares  
Paulo Alexandre Justo Fernandez  
Paulo Alexandre Soares Carvalho  
Paulo Esteves  
Paulo Gil Martins  
Paulo Jorge Barata de Almeida Pinto  
Paulo Jorge Marques Nascimento  
Paulo Jorge Ribeiro Pinto  
Paulo José Do Rosário Ribeiro  
Paulo Manuel Rodrigues Ferreira  
Paulo Messias Oliveira Guerreiro  
Paulo Sérgio Sousa Silva  
Pedro Davide de Jesus Neto Pereira  
Pedro Ernesto Narciso Nunes

## V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos

Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

Pedro Francisco Seco Henriques  
Pedro Manuel Ferreira Mendes  
Pedro Miguel Barbosa e Silva  
Pedro Miguel Bastos de Oliveira  
Pedro Miguel Coelho Pires  
Pedro Miguel Raimundo Freire  
Pedro Miguel Ricardo Guerreiro Da Silva  
Pedro Nuno Rodrigues Costa  
Raquel Margarida Pinto Vieira  
Regina Célia de Oliveira  
Ricardo Antonio Santos Silva  
Rita Daniela Pereira de Freitas  
Romero Bandeira  
Romeu da Silva Vicente  
Rui Alberto Fernandes  
Rui Fernando da Fonseca Brásio  
Salete Maria Teixeira de Carvalho  
Salvador de Pinho Ferreira de Almeida  
Sandra Domingos  
Silvio José Gregório Gonçalves  
Susana da Costa Freiria  
Susana Maria Marques Moita  
Susana Maria Pereira da Silva  
Susete dos Anjos Henriques  
Tatiana Pires Rodrigues  
Teresa Abrantes  
Teresa Alexandra Amaro Lopes Cravo da Fonseca  
Teresa Rodrigues  
Tiago da Rocha Oliveira  
Tiago Filipe Brantuas Pontes de Sousa  
Tiago Martins Oliveira  
Vanda Cabrinha Pires  
Vera Lúcia Calado Serrano  
Victor Quintanilla  
Viviana Pereira Ascenso

## **Índice**



**V Encontro Nacional e I Congresso Internacional de Riscos**  
Coimbra, 29 a 31 de Maio de 2009

Nota de abertura	5
Programa	9
Conferências	12
Viagem de estudo	17
Resumos das Conferências	19
Resumos das Comunicações	29
Riscos Naturais	31
Riscos Antrópicos	69
Riscos Mistos	85
Posters	105
Riscos Naturais	107
Riscos Antrópicos	113
Riscos Mistos	117
Participantes	125
Índice	133



Governo Civil do Distrito de Coimbra

