

CAPÍTULO IV

REGISTO DAS MAIORES CHEIAS DO RIO VEZ EM ARCOS DE VALDEVEZ

REGISTO DAS MAIORES CHEIAS DO RIO VEZ EM ARCOS DE VALDEVEZ

Glória Gonçalves¹ & Jorge Trindade²

RESUMO

As cheias do Rio Vez, devido à sua frequência e severidade, originam preocupações crescentes face à exposição e vulnerabilidade das populações urbanas em risco de inundação. Neste trabalho, entende-se como risco de inundação o produto da probabilidade de inundação (ou risco), a exposição dos bens e da população, e a vulnerabilidade cujas consequências mais preocupantes são os danos e as perdas.

O objetivo deste trabalho é o de estudar as consequências das cheias e a perceção do risco de inundação numa escala temporal alargada. A área de estudo corresponde à área urbana da Valeta, em Arcos de Valdevez, na bacia hidrográfica do rio Vez.

Correspondendo os acervos documentais a fontes de informação muito importantes para o estudo que se apresenta, foi utilizada informação empírica, associada à comunicação social (jornais), para compilar sistematicamente informações sobre a ocorrência, as alturas de cheia e as áreas afetadas, numa escala temporal secular (Séc. XX e XXI).

Palavras-chave: Cheias extremas; série temporal; perceção do risco.

ABSTRACT

The frequency and severity of flooding cause an increasing concern related to population exposition and vulnerability, mainly on urban inhabitants. In this sense, risk of flooding is defined as the product of

the probability of flooding (hazard), the exposure of goods and population and the vulnerability. The major consequences are damage and losses.

This study aims to understand the consequences of floods and the flood risk perception at local level. The study area will be the Valeta, urban area located in the Vila de Arcos de Valdevez city, in the Basin of the Vez River (BHRVez).

The main documentary sources considered are field collected information and media information. It will be systematically collected gathering the specific details of each event, as flooding height, area, for the period XX and XXI century.

Key-words: Extreme flooding, time series, risk perception.

INTRODUÇÃO

As cheias de rios são um dos tipos de desastre natural que mais mortes causam todos os anos no mundo (IPCC, 2007). As cheias são um fenómeno frequente em Portugal, sendo que se verifica uma tendência para o aumento da frequência e severidade da sua ocorrência, originando crescentes preocupações acerca da vulnerabilidade das populações a esse fenómeno (COELHO et al., 2004). Tal como acontece em vários países europeus, as inundações provocam perdas de pessoas e bens, incluindo danos monetários, cuja magnitude depende das características específicas de cada país perante a ocorrência de inundação numa determinada área FEYEN *et al*, 2012.

¹ Estudante de Doutoramento da Universidade Aberta, gonalves.gloria@gmail.com

² Universidade Aberta, Jorge.Trindade@uab.pt

O objetivo principal deste trabalho é o de) analisar os eventos extremos de cheias relatados na comunicação social e conhecer a percepção do risco da população da Valeta, Arcos de Valdevez, durante o séc. XX e XXI (Figura 1). Este tipo de estudo ganha relevância porque tenta compreender em que medida as pessoas que vivem nestas áreas sujeitas a inundações periódicas têm adotado comportamentos necessários para lidar de forma adaptativa com um futuro evento catastrófico, incluindo-se nesta abordagem a forma como estas populações percebem o risco. O conhecimento da percepção de risco público é considerado um aspeto fundamental na gestão do risco de inundação, uma vez que contribui para o desenvolvimento de estratégias eficientes de mitigação de cheias (KELLENS et al., 2011) na atenuação das consequências das inundações.

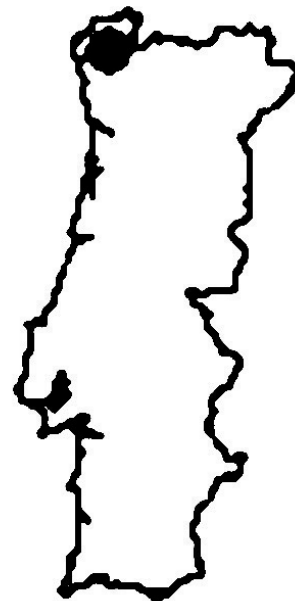


Figura 1a



0 50 100 Meters

Figura 1 – Localização geográfica da Valeta junto à Bacia Hidrográfica do Rio Vez. Fonte: Adaptado da Carta Militar de Portugal, escala 1:25000, Folhas 16, 1996; Google Maps, Instituto Geográfico Português, 2006.

MATERIAL E MÉTODOS

O desenho metodológico compreendeu várias fases: pesquisa bibliográfica e recolha de dados associados à dinâmica física do fenómeno analisado relacionados à população; caracterização da área de estudo em termos físicos e humanos, para validação do observado na imprensa e dos dados dos questionários recolhidos junto da população da Valeta; análise de dados em fontes escritas (NOTÍCIAS DOS ARCOS – 1900 a 1904; falta de periódicos – 1904 a 1906; JORNAL ARCOENSE – 1907 a 1910; ALVORADA e ALVORADA DO VEZ – 1910 a 1915; REGIONALISTA – 1915 a 1919; CONCÓRDIA – 1919 a 1931; JORNAL DOS ARCOS – 1931 a 2007), fotografias e observação local; e, representação escrita analítica da percepção do risco de inundação face aos resultados observados.

Para análise qualitativa de dados baseamo-nos na *Ground Theory* (GT) ou a *Teoria Ancorada* (BURAWOY, 1998) informação empírica em documentos escritos, em especial nas notícias de periódicos. Neste contexto, tentou tirar-se as maiores vantagens do método através de um estudo alargado à escala temporal secular, diminuindo, assim, a subjetividade inerente.

Segundo Le Roy Ladurie (1967), as fontes documentais devem cumprir quatro condições que podem ser utilizadas para o estudo dos efeitos climáticos: a série de dados extraídos deve ser (i) anual, com as informações organizadas em sequência temporal; (ii) contínua, sem lacunas nos registos documentais, homogénea, tendo um

conteúdo semelhante em todo o registo; e quantificável, contendo informação que pode ser estatisticamente processada (VALLVE & MARTIN-VIDE, 1998).

Os questionários foram verificados e os dados inseridos para análise, usando o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), numa abordagem de estatística descritiva e inferencial das variáveis ordinais. Salienta-se o exemplo da análise por correlação de Pearson, a análise de regressão linear e análise de variância (GIGLIOTTI, 2007; FIELD, 2005; LIKERT, 1967; LIKERT, 1932; ZAR, 1972). Da análise dos questionários resultaram representações gráficas e tabela exportados do SPSS e, descrição teórica para explicação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por definição, uma área ameaçada pelas cheias é “a área contígua à margem de um curso de água que se estende até à linha alcançada pela cheia com período de retorno 100 anos ou pela maior cheia conhecida no caso de não existirem dados que permitam identificar a anterior” (LEI N.º 58, DIÁRIO DA REPÚBLICA, 2005, p. 7283). O Rio Vez, tal como outros rios portugueses, apresenta uma longa história de cheias com graves prejuízos para as populações ribeirinhas ao longo das suas margens, especialmente em espaços urbanos (REBELO, 2003).

Os riscos naturais têm influência na segurança e saúde pública e são normalmente fatores de preocupação em meio urbano. A incidência em áreas urbanas de problemas associados a inundações está relacionada com

a sua utilização dominante que consagra o princípio de compatibilidade de usos, o princípio da graduação (mais adequado uso do solo), princípio da preferência de usos e princípio da estabilidade (LEI N.º 11/2009. DIÁRIO DA REPÚBLICA. 1.ª SÉRIE, 2009).

As cheias são fenómenos hidrológicos que podem causar perigo, dependendo da magnitude atingida, da velocidade com que progridem e da frequência com que ocorrem. No entanto, só provocam situações de risco se houver elementos a elas expostos (RAMOS, 2013), relacionados com as formas de utilização do solo. Os dados históricos de eventos podem ser utilizados para aumentar a escala temporal da análise da frequência, uma vez que os registos instrumentais são recentes. A partir dos registos históricos e instrumentais combinados conseguimos aferir quer a magnitude quer a frequência das cheias numa determinada área (BAYLISS e REED, 2001).

A área da Valeta, enquadrada na bacia hidrográfica do rio Vez, no Concelho de Arcos de Valdevez (Figura 1) onde as características climáticas distinguem-se fundamentalmente pela precipitação anual elevada, ultrapassando os 3000 milímetros ao ano, correspondendo a uma das áreas mais húmidas da Europa (SANTOS, 2001).

Comparando as figuras 2 e 3 pode afirmar-se que o crescimento populacional e do parque habitacional junto às margens ribeirinhas do rio Vez, na área da Valeta, têm sido consideráveis ao longo das últimas décadas (MORENO E GONÇALVES, 2010).

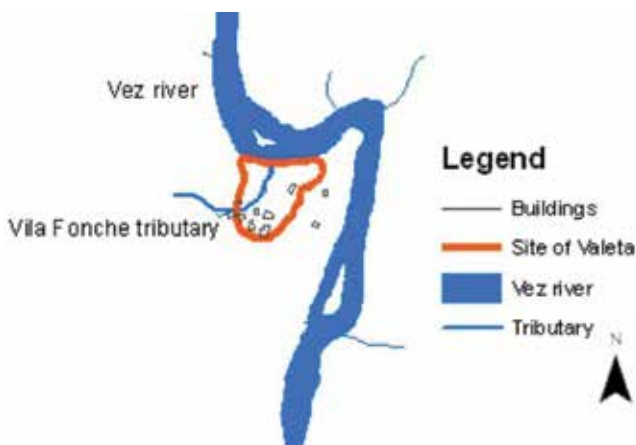


Figura 2 – Imagem reproduzida a partir de uma fotografia, do ano 1900, cedida pela Junta de Freguesia de Arcos Salvador. Fonte: Adaptado do IGeoE, 1996 (Moreno e Gonçalves, 2010).

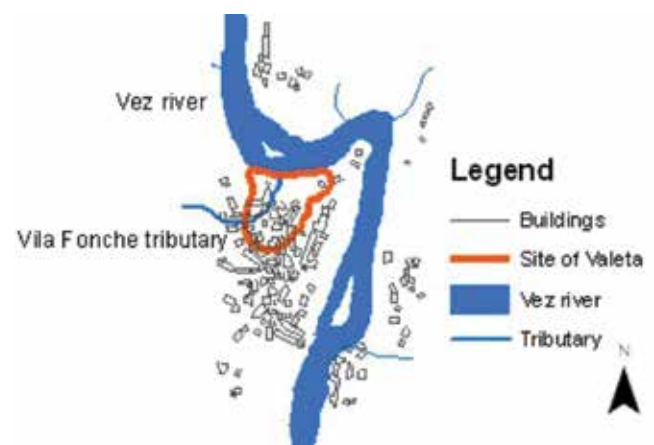


Figura 3 – Imagem reproduzida a partir da Carta Militar de Portugal. Fonte: Adaptado do IGeoE, 1996 (Moreno e Gonçalves, 2010).



Figura 2a



Figura 3a

Pode afirmar-se que a forma como percebemos o risco é, em parte, influenciada pelo modo como ele nos é comunicado (SOARES, 2006). Assim, podemos dizer que os *media* também participam na construção social da noção do risco e na sua hierarquização, através da forma como produzem um alerta, como denunciam, como dão a conhecer ameaças ou situações de risco e como influenciam o poder político a atuar preventivamente (SOARES, 2006). Em suma, os relatos nos *meios de comunicação social* contribuem, neste domínio, para uma maior consciencialização por parte do público (BECK, 1992).

O objetivo principal do estudo é revelar as atitudes conscientes e inconscientes em relação ao risco de inunda-

ção para os habitantes da Valeta. A área da Valeta possui um registo elevado de ocorrências de cheias, no último século, devido à sua posição perante a bacia hidrográfica do rio Vez. Estes registos nos periódicos regionais da época encontram-se descritos na Tabela I. Os meses de inverno são também aqueles onde mais frequentemente ocorrem episódios de cheia. Verifica-se que as cheias de maior magnitude, que levaram a inundações no interior de edifícios de habitações e comércio, ocorreram nos meses de fevereiro, setembro, outubro e dezembro. Destacamos, as cheias de 1909, 1914, 1987, 1999, 2000 e 2001 que atingiram uma altura superior a um metro dentro dos edifícios. Estes resultados estão nos relatos dos periódicos Tabela III e na Figura 4, e que abrangem o período de 1779 a 2007.

Tabela I - Resultado estatístico da análise por Correlação de Pearson: r (p).

	Acha que no futuro poderão ocorrer mais cheias como as anteriores?	Se ocorrer a sua intensidade será?	Classe etária	Tem memória de alguma data de ocorrência?
Acha que no futuro poderão ocorrer mais cheias como as anteriores?				
Se ocorrer a sua intensidade será?	- ,30* (,01)			
Classe etária	,06 (,61)	,04 (,76)		
Tem memória de alguma data de ocorrência?	,11 (,36)	,14 (,25)	,20 (,11)	

* Correlação é significativa para o nível 0,05; **Correlação é significativa para o nível 0,01.

Tabela II = Análise de regressão linear: ANOVA; Modelo de Regressão.

	Beta	SE (Stand Error) ou erro padrão	p-value (significância)
Constante	1,84	,46	,00
Classe etária	,01	,03	,70
Se ocorrer a sua intensidade será?	-,16	,06	,01
Tem memória de alguma data de ocorrência?	,46	,37	,22
$R^2 = 0,34; p=0,048$			

Tabela III - Classificação das cheias em fatores de 1 a 5 segundo a sua magnitude, e data da publicação ou ocorrência na Vila de Arcos de Valdevez. *Datas referidas mas não houve possibilidade de identificar a magnitude. Fonte: Periódicos regionais 1779 a 2004; (Gonçalves, 2009).

Ann/Mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1779*												
1812*												
1876					10						25	
1877					10							
1879		9										
1901									26			
1902											27	
1903					7	25						
1907					26							
1908											1	
1909												3
1910		20	15	17								
1912		27										
1914												1
1915	3										12	
1919												10 10
1934												12
1937	31		21									
1938												11
1939						11	26			15		
1940	7									6		
1966		20										
1972		13	27									
1976											14	
1987										14		
1990	7											
1992												7
1994	21									10		
1995										29		
1999									21		11	
2000												9 21
2001	7	8	11									
2002												10
2006			30							26		
2007						21						

Magnitude	
6. Muito grande	Red
5. Grande a muito grande	Orange
4. Grande	Yellow
3. Pequena a Grande	Light Green
2. Pequena	Light Blue
1. Falta de informação	Grey

Altura	
6. >=1m	Red
5. >0,5 e <1m	Orange
4. <0,5m	Yellow
3. Cheia ou inundação sem atingir edifícios	Light Green
2. Inundações urbanas (ruas e vias de comunicação)	Light Blue
1. Falta de informação	Grey

Legenda da tabela III

Os questionários associados ao estudo da percepção do risco de cheia por parte da população resultaram numa amostra de 67 respostas da população da Valeta, 70,1% homens e 29,9% mulheres. 17,9% possuíam idade superior a 74 anos. Com base na informação desta amostragem, e relativamente à percepção quanto à *magnitude das cheias na Valeta*, 61,2% responderam que as cheias foram grandes, 20,9% grande a muito grande e 13,4% consideraram as cheias na classe de muito grande (Figura 5). A questão seguinte avaliou a percepção dos inquiridos perante a *possibilidade de ocorrência de inundações como as anteriores*. Assim, 35,8% dos inquiridos consideraram que talvez ocorram, 32,8% acham que

não vão ocorrer, 28,4% consideram a possibilidade de ocorrência e 3%, não responderam (Figura 6). Consta-se, assim, que a maioria dos inquiridos tem dúvidas quando à repetição de cheias e inundações no mesmo local e que ocorram com a mesma magnitude das ocorridas ao longo do último século. As respostas podem evidenciar alguma confiança dos indivíduos que tendem a confiar nos fatores externos de apoio e de segurança, como sejam as obras levadas a cabo pela Câmara Municipal de Arcos de Valdevez nas margens do rio Vez com o objetivo de mitigar possíveis eventos de inundações, em especial na Valeta.

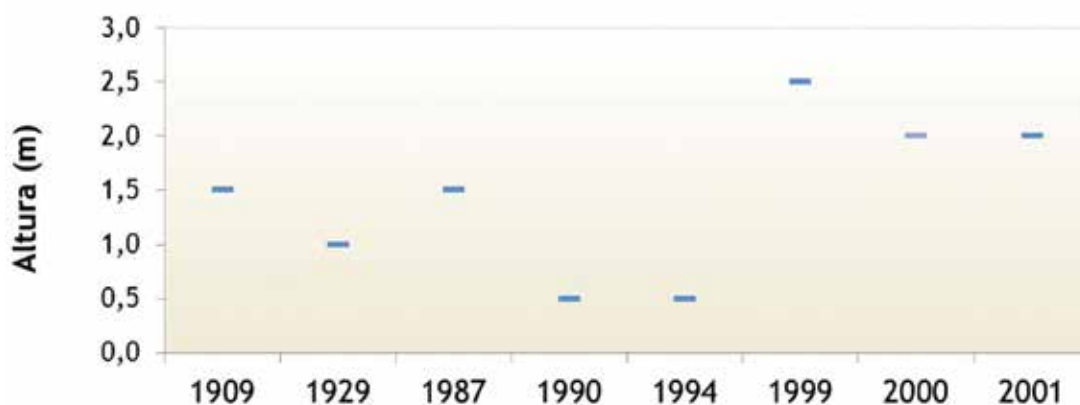


Figura 4 - Altura relatada das maiores inundações dentro de edifícios, na Valeta, com base em documentos empíricos coletados na comunicação social escrita. Fonte: Periódicos regionais 1779 a 2004; (Gonçalves, 2009).

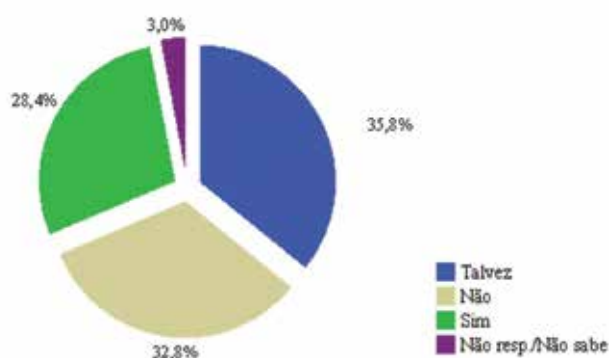


Figura 5 - Percepção dos inquiridos relativamente à magnitude das cheias presenciadas. Fonte: “Inquéritos realizados no âmbito desta investigação”, 2008.

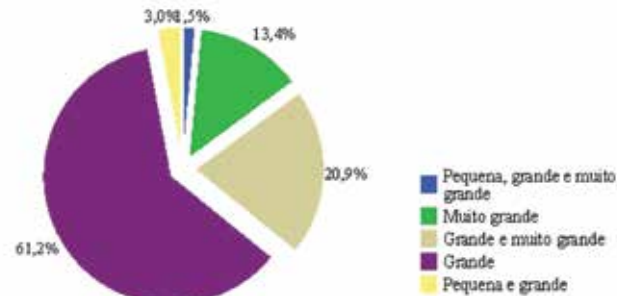


Figura 6 - Resposta dos inquiridos relativamente à percepção perante a possibilidade de ocorrerem inundações como as anteriores. Fonte: “Inquéritos realizados no âmbito desta investigação”, 2008; (Gonçalves, 2009).

Da análise de correlação de Pearson: $r(p)$ verifica-se que apenas as variáveis “*Acha que no futuro poderão ocorrer mais cheias como as anteriores?*” e “*Se ocorrer a sua intensidade será?*” apresentam uma correlação significativa, $r=-,30$ e $p=,01$ (Tabela II). Uma vez que o valor da correlação é negativo podemos concluir que a percepção

da população local em relação às cheias futuras aponta que as mesmas serão de menor intensidade. Estes resultados (GONÇALVES, 2009) estão relacionados com as obras que foram realizadas nestas áreas para impedirem que o problema se repita.

Da análise, o teste ANOVA (Tabela III) apresentou $F=2,78$ e o modelo é significativo, $p=,048$, indicando que as variáveis são boas predictoras da variável dependente.

De acordo com o valor de R^2 , as variáveis independentes explicam 34% da variação da variável dependente. A percepção das pessoas para o futuro consegue-se explicar em 34%.

CONCLUSÕES

1. A maioria dos inquiridos defende que as inundações se ocorrerem na Valeta serão de melhor magnitude, evidência do resultado das obras de 2006.
2. O fenómeno natural também interliga-se com as atividades humanas, como o uso do solo, e pode ter efeitos muito variáveis no padrão natural da resposta de cheias (LLASAT *et al.*, 2005).
3. Existe uma série de documentação empírica importante onde podemos reconstruir eventos de cheias e inundações.
4. Os textos da informação empírica dos periódicos regionais normalmente focam as consequências das inundações. Ocasionalmente, os documentos contêm descrições detalhadas dos fenómenos meteorológicos que precedem uma inundação, especialmente nos casos de extrema intensidade (VALLVE & MARTIN-VIDE, 1998).
5. A quantidade mínima de informação consiste nas datas e do evento em si.
6. Existem autores que descrevem as inundações em dois grupos: Extraordinárias e Catastróficas (VALLVE & MARTIN-VIDE, 1998).

A área da bacia hidrográfica do rio Vez carece de estudos de investigação relacionados com as cheias ocorridas no último século, estudos sobre a percepção do risco de inundação num período alargado do tempo e, carece de uma modelação do risco de cheia baseada em dados empíricos e apoiada por informação hidrométrica local.

Como pistas futuras pretendemos alargar o conceito a outras áreas inundáveis rurais e urbanas da bacia hidrográfica do rio Vez, por forma a um melhor desenvolvimento sustentável onde a sociedade viva melhor com menos risco devido à coesão social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAYLISS, A. & REED, D. 2001. The use of historical data in flood frequency estimation. Report to MAFF. Centre for Ecdogg and Hydrology. Oxfordshire, 87p.
- BECK, U. 1992. *Risk society: Towards a new modernity*. Sage, ISBN 0803983468.
- BURAWOY, M. 1998. The extended case method. *Sociological theory*, v. **16**(1): 4-33. ISSN 1467-9558.
- COELHO, C. et al. 2004. A Percepção Social das Alterações Climáticas e do Risco de Cheia. 7.º Congresso da Água, Lisboa. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos.
- FEYEN, L. et al. 2012. Fluvial flood risk in Europe in present and future climates. *Climatic Change*, **112**(1): 47-62, ISSN 0165-0009. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1007/s10584-011-0339-7> > Consulta a 12 de fevereiro de 2014.
- FIELD, A. 2005. *Discovering Statistics Using SPSS: 2ª Ed.* Londres, Sage.
- GIGLIOTTI, E. 2007. Discovering Statistics Using spss. *Journal of Advanced Nursing*, **58**(3):303, ISSN 1365-2648.
- GONÇALVES, G. S. 2009. *Ordenamento e Áreas Urbanizadas Inundáveis: Uma Leitura Histórico-geográfica entre 1900 a 2007 em Arcos de Valdevez e Ponte da Barca*. FLUP, Porto.
- IGeoE, 1996. Carta Militar de Portugal. Instituto Geográfico do Exército, Folha 16, Escala 1:25.000.
- IGeoE, 2006. Ortofotos. Folha 16, escala 1.5000.
- INE, 2001 a 2011. *Anuário Estatístico da Região Norte*. Instituto Nacional de Estatística.
- KELLENS, W. et al. 2011. An analysis of the public perception of flood risk on the Belgian coast. *Risk Analysis*, **31**(7): 1055-1068, ISSN 1539-6924.
- LEI N.º 11/2009. DIÁRIO DA REPÚBLICA. 1.ª SÉRIE, N.: pp. 3385, 3386, 3388.
- LEI N.º 58/2005 DIÁRIO DA REPÚBLICA, I. S.-A. Aprova a Lei da água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas. I Série – A: 7323-7334, p. 7283.

- LIKERT, R. 1932. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*, **140**:1-55
- LIKERT, R. 1967. The method of constructing and attitude scale. *Methods and Techniques in Business Research*, p. 54.
- MICELI, R.; SOTGIU, I. & SETTANNI, M. 2008. Disaster preparedness and perception of flood risk: A study in an alpine valley in Italy. *Journal of Environmental Psychology*, **28**:2:164-173.
- MORENO, M. A. F. & GONÇALVES, G. 2010. Basic Territory Risk Units as a Mean to Approach the Territory Risk Scenarios. Agile. 13th AGILE International Convergence on Geographic Information Science, Guimarães, Portugal.
- RAMOS, C. 2013. Perigos naturais devidos a causas meteorológicas: o caso das cheias e inundações. *e-LP Engineering and Technology Journal*, v. 4, consulta a 17 de setembro de 2013.
- REBELO, F. 2003. Riscos Naturais e Acção Antrópica. 2.^a Revisão revista e aumentada, *Imprensa de Coimbra*, pp. 21, 22, 23 e 209.
- SANTOS, E. A. 2001. *Mudança climática em Portugal. Cenários, impactes e medidas de adaptação SIAM*. Sumário executivo e conclusões, Lisboa.
- SOARES, C. C. R. 2006. *O risco na sociedade e nos media: como a imprensa nacional tratou a co-incineração*. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Letras, Universidade do Porto, 248p.
- TSAI, C.-H. & CHEN, C.-W. 2011. The establishment of a rapid natural disaster risk assessment model for the tourism industry. *Tourism Management*, **32**(1):158-171, 2// 2011. ISSN 0261-5177. >, Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517710000993> Consulta em 12 de fevereiro de 2013.
- VALLVE, M. B. & MARTIN-VIDE, J. 1998. Secular climatic oscillations as indicated by catastrophic floods in the Spanish Mediterranean coastal area (14th–19th centuries). *Climatic change*, **38**(4):473-491, ISSN 0165-0009.
- ZAR, J. H. 1972. Significance testing of the Spearman rank correlation coefficient. *Journal of the American Statistical Association*, **67**(339): 578-580. ISSN 0162-1459.