



Evolução temporal e padrões regionais da mortalidade associada a cheias e movimentos de massa em vertentes em Portugal Continental (1865 - 2010)

Pereira, S.¹; Zêzere, J.L.¹; Quaresma, I.¹; Santos, P.²; Santos, M.^{1,3}

¹ CEG, IGOT, Universidade de Lisboa, Portugal; susana-pereira@campus.ul.pt

² CES, Universidade de Coimbra, Portugal

³ CEGOT, Universidade do Porto, Portugal

Resumo

As consequências humanas das ocorrências hidro-geomorfológicas verificadas em Portugal Continental entre 1865 e 2010 estão reunidas na base de dados do projecto Disaster. Neste trabalho analisa-se a evolução temporal e os padrões regionais da mortalidade associada a essas ocorrências. No caso das cheias/inundações foram registadas 1621 ocorrências, das quais 21,7% geraram mortos, (média anual de 6,9 mortos). Nos movimentos de massa em vertentes registaram-se 281 ocorrências, das quais 36,3% resultaram em mortos (média anual de 1,6 mortos).

A Região Norte destaca-se pelo valor mais elevado de média anual de mortos associados a movimentos de massa em vertentes, enquanto nas cheias/inundações a NUT 2 Lisboa assume uma posição de destaque com 3,4 mortos/ano, muito condicionada pela cheia rápida de 1967. Em termos temporais, constata-se uma redução marcada da mortalidade a partir do início da década de 70.

As cheias rápidas foram responsáveis por 65% da mortalidade associada a cheias/inundações e os desabamentos por 54% da mortalidade ligada a movimentos de massa em vertentes nos últimos 146 anos.

Palavras chave: Projecto Disaster; cheias; movimentos de massa em vertentes; mortalidade; Portugal Continental

1. Introdução

O projecto DISASTER - Desastres naturais de origem hidro-geomorfológica em Portugal: base de dados SIG para apoio à decisão no ordenamento do território e planeamento de emergência, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (PTDC/CS-GEO/103231/2008) reuniu informação consistente sobre as ocorrências de cheias/inundações (C/I) e movimentos de massa em vertentes (MMV) e as suas consequências sociais, ocorridos em Portugal Continental entre 1865 e 2010.

A mortalidade assume-se como a consequência mais grave dos riscos hidro-geomorfológicos. Este trabalho analisa a evolução temporal da mortalidade



associada a cheias/inundações e movimentos de massa em vertentes e os seus padrões regionais.

2. Metodologia

No Projecto DISASTER considerou-se uma ocorrência hidro-geomorfológica um local geograficamente identificável afectado por cheia ou movimento de massa, com mortos, feridos, desaparecidos, evacuados ou desalojados, independentemente do número de afectados, num determinado evento (Zêzere et al., 2013). Foram analisados 145.344 exemplares de três periódicos diários (Diário de Notícias, Jornal de Notícias e Diário de Coimbra) e de oito semanários, que garantem uma boa cobertura do território nacional (Notícias de Chaves, Correio de Mirandela, Soberania do Povo, Região de Leiria, Jornal do Fundão, Reconquista, Diário do Alentejo e o Algarve: o semanário independente) (Pereira et al., 2012).

Assume-se que as ocorrências do tipo Disaster são suficientemente relevantes para serem reportadas pela comunicação social escrita, devido às consequências sociais que acarretam. Cada ocorrência foi alvo de um processo de inventariação e georreferenciação numa base de dados geográfica (Pereira et al., 2012).

3. Evolução temporal da mortalidade

A base de dados Disaster integra 1903 ocorrências, responsáveis por 1251 mortos, 14191 evacuados e 41844 desalojados. A grande maioria das ocorrências (85,2%) corresponde a C/I, que geraram 81% dos mortos registados. De um total de 1621 ocorrências de C/I (em média, 11,1 por ano), 21,7% geraram mortos (média anual de 6,9 mortos). Nos MMV registaram-se 281 ocorrências (em média, 1,9 por ano), das quais 36,3% resultaram em mortos (média anual de 1,6 mortos).

A Figura 1A mostra a distribuição anual do número de ocorrências Disaster de C/I e de MMV nos 146 anos em análise, sendo possível identificar 3 períodos: (i) 1865-1934; (ii) 1935-1969; e (iii) 1970-2010. A evolução do número anual de mortos resultantes dessas ocorrências está representada na Figura 1B.

Os primeiros 70 anos da série foram marcados por um número de ocorrências bastante abaixo da média (4,8 C/I e 0,7 MMV por ano). No entanto, a mortalidade registada aproximou-se dos valores médios do total da série (2,8 mortos/ano por



C/I e 1,2 mortos/ano por MMV). Não considerando o ano de 1967, devido ao carácter excepcional da mortalidade verificada, este período contabilizou 40,6% e 34,7% do número total de mortos provocados por C/I e MMV, respectivamente). Refira-se que a mortalidade não se distribui de modo regular no período em causa, concentrando-se num número reduzido de ocorrências, como as verificadas em 1865, 1876 e 1909, no caso da C/I e 1904 e 1912, no caso dos MMV.

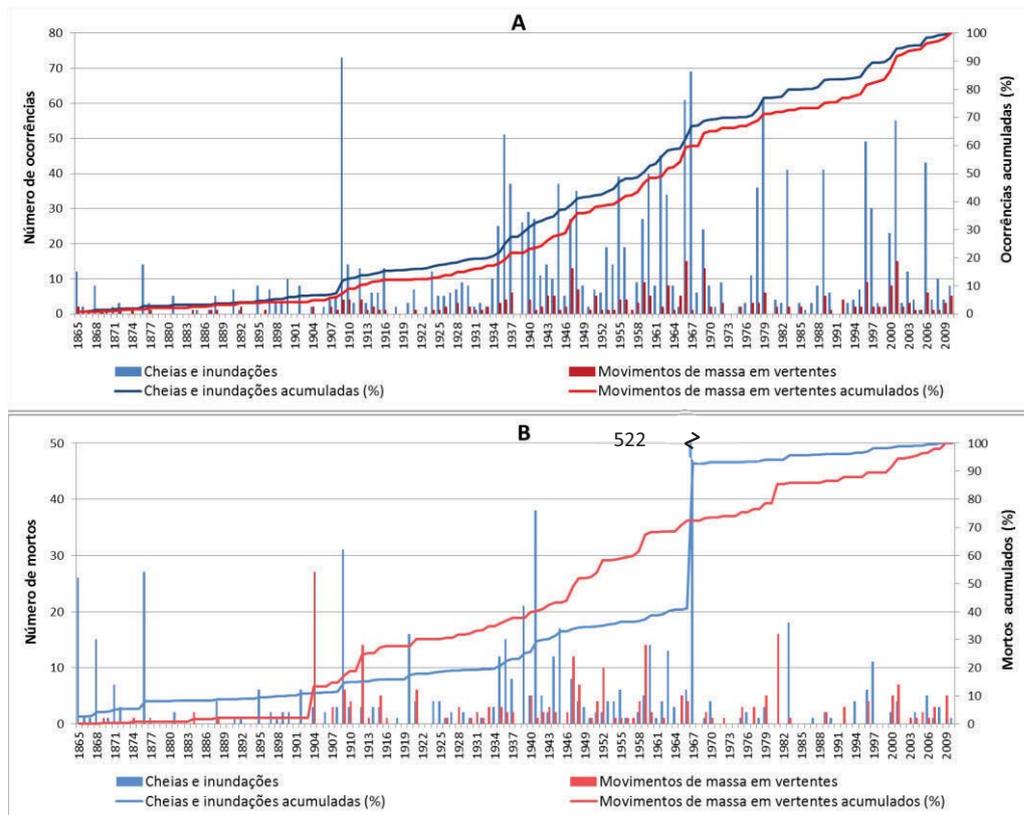


Figura 1 – Distribuição anual do número de ocorrências Disaster de cheias/inundações e movimentos de massa em vertentes (A) e do número de mortos causados por cheias/inundações e movimentos de massa em vertentes (B) entre 1865 e 2010.

O segundo período (1935-1969), sendo o de mais curta duração, apresenta o maior número de ocorrências para as C/I e os MMV para a totalidade do período em análise (22,3 C/I e 3,8 MMV por ano). A mortalidade apresenta a mesma tendência, uma vez que neste período ocorreram 44,7% e 38,5% do número total de mortos provocados por C/I e MMV, respectivamente. Estes dados não contabilizam 1967, ano em que a cheia rápida ocorrida na região de Lisboa em 25-26 de Nov. provocou 522 mortos (i.e., 51,5% da mortalidade total gerada por C/I),



de modo a não enviesar os resultados. Mesmo com esta exclusão, o número médio anual de mortos neste período foi de 6,4 para as C/I e de 2,6 para os MMV.

O terceiro período (1970-2010) regista 31,3% e 35,6% das ocorrências de C/I e MMV, respectivamente, que correspondem a 12,4 C/I /ano e 2,4 MMV/ano. A mortalidade registada neste período tem características distintas consoante o tipo de ocorrência. No caso das C/I, a mortalidade verificada representa apenas 14,7% do total, o que corresponde a uma diminuição significativa no número de mortos/ano (1,8), por comparação com os períodos anteriores. A mortalidade associada aos MMV neste período corresponde a 26,8% do total. A mortalidade média anual do período é de 1,6, i.e., quase igual à registada nas C/I, o que contrasta com os dois períodos anteriores.

4. - Padrões regionais da mortalidade

A maioria dos MMV ocorre a norte do vale do Tejo, com concentrações principais na região de Lisboa e no vale do Douro. A mortalidade apresenta, genericamente, o mesmo tipo de distribuição espacial (Figura 2B). A Região Norte regista o valor mais elevado de média anual de mortos associados a MMV (0,9).

As C/I têm uma distribuição mais repartida em todo o território nacional: Grande Lisboa e Vale do Tejo, Grande Porto, vale do Douro e Baixo Mondego (Zêzere et al., 2013). No que diz respeito às áreas com mais registos de mortalidade associada a C/I (Figura 2A) sobressai a Grande Lisboa e Vale do Tejo, seguido pelo Porto e Coimbra, onde há mais população exposta. A NUT 2 Lisboa assume uma posição de destaque com 3,4 mortos/ano, condicionada pela cheia rápida de 25-26 de Novembro de 1967.

Em Portugal Continental, 43% das ocorrências Disaster ligadas a riscos hidrológicos correspondem a cheias progressivas, no entanto as cheias rápidas foram responsáveis pelo maior número de mortos relacionados com C/I em Portugal Continental (65%). A Região Norte registou a maior percentagem de ocorrências Disaster de cheias/inundações (29,4%), entre as quais se destacam as cheias progressivas (Figura 3A). Na Região de Lisboa predominam as ocorrências de inundações urbanas, no entanto as cheias rápidas foram responsáveis por 44% do total da mortalidade associada a riscos hidrológicos (Figura 3B).

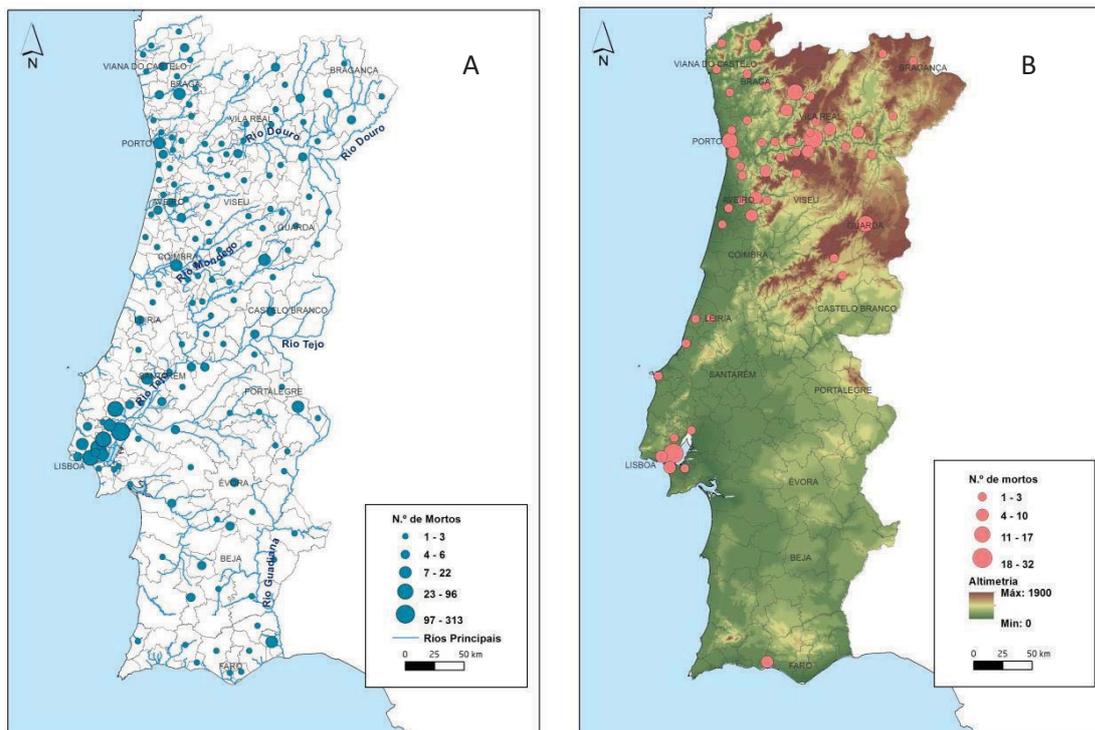


Figura 2 – Distribuição espacial do número de mortos provocados por cheias/inundações (A) e movimentos de massa em vertentes (B) entre 1865 e 2010.

Nos riscos geomorfológicos 60% das ocorrências Disaster estão relacionadas com desabamentos e a maior percentagem de mortos também está ligada a este tipo de instabilidade (54%), seguida pelas escoadas (36%). A Região Norte regista o maior número de ocorrências no país (39,4% do total), com um claro destaque para os desabamentos e as escoadas (Figura 3C). Nesta região registou-se 57,3% da mortalidade associada aos riscos geomorfológicos (Figura 3D), quase exclusivamente associados a MMV rápidos do tipo desabamento e escoada. A Região de Lisboa aproxima-se bastante da Região Norte no que respeita ao número de ocorrências (34,2% do total do país). Porém, esta região regista uma mortalidade associada aos MMV mais reduzida (23% do total do país), em reflexo do predomínio de MMV com velocidade de deslocação mais reduzida, o que decorre da menor energia média do relevo.

5. - Conclusões

Em termos temporais, depois da ocorrência de máximos anuais no período de 1935-1969, constata-se uma redução da mortalidade associada a perigos hidro-geomorfológicos, mais evidente no caso das C/I. Os padrões espaciais da



mortalidade estão dependentes das condições geomorfológicas, hidrológicas e de desencadeamento. No entanto, as principais concentrações espaciais de ocorrências que geraram mortos verificam-se em áreas densamente povoadas, reflectindo assim a importância da exposição da população aos perigos hidrológicos e geomorfológicos em Portugal.

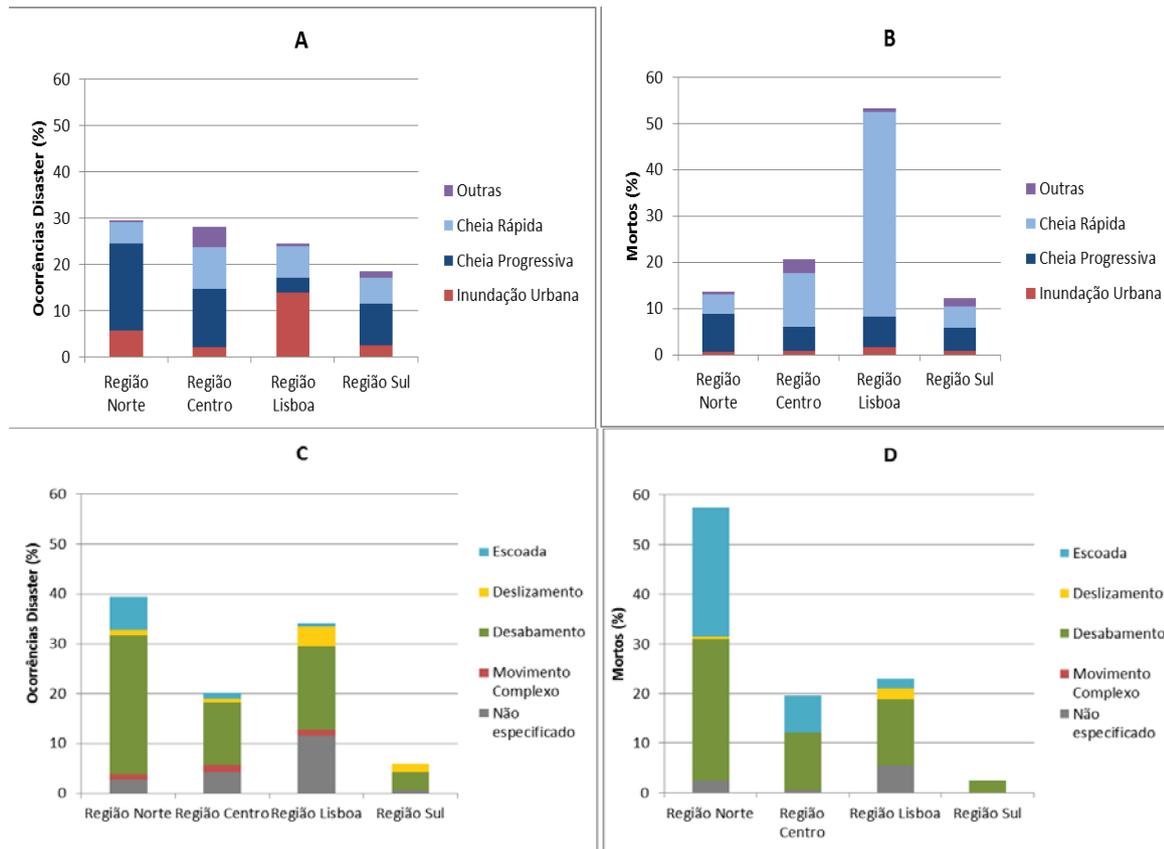


Figura 3 – Ocorrências Disaster por tipo de cheias/inundações (A) e respectiva mortalidade (B) face à totalidade do país; ocorrências Disaster por tipo de movimento de massa em vertentes (C) e respectiva mortalidade (D) face à totalidade do país. Nota: as NUT 2 Alentejo e Algarve estão agregadas com a denominação de Região Sul.

Agradecimentos

Este trabalho faz parte do projecto “DISASTER - Desastres naturais de origem hidro-geomorfológica em Portugal: base de dados SIG para apoio à decisão no ordenamento do território e planeamento de emergência” (PTDC/CSGEO/103231/2008), financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia. O primeiro autor é bolseiro de Pós-Doutoramento financiado pela FCT (SFRH / BPD / 69002 / 2010).

Bibliografia

Pereira, S.; Zêzere, J.L.; Quaresma, I.; Verde, J.; Fonseca, I.L.; Reis, E. (2012) – “GIS database on hydro-geomorphologic disasters in Portugal (DISASTER Project)”. In: González Díez, A. (Coord.), Avances de la Geomorfología en



España 2010-2012. *Actas de la XII Reunión Nacional de Geomorfología*, Publican Ediciones, Santander, pp. 163-166.

Zêzere, J.L.; Pereira, S.; Quaresma, I.; Santos, P.; Santos, M. (2013) - Desastres de origem hidro-geomorfológica em Portugal Continental no período 1865-2010. *VI Cong. Nac. de Geomorfologia. Coimbra 2013, Actas/Proceedings*, Coimbra, ISBN 978-989-96462-4-7, p. 124-128.