

Vulnerabilidade: a face menos visível do estudo dos riscos naturais

Lúcio Cunha

CEGOT e Departamento de Geografia; Universidade de Coimbra
luciogeo@fl.uc.pt

Resumo:

No binómio perigosidade/vulnerabilidade em que a ciência do risco se articula, a maioria dos estudos elaborados no âmbito da Geografia e, particularmente, da Geografia Física, vão quase sempre no sentido de trabalhar os processos perigosos, nos seus mecanismos, na sua probabilidade espacial e temporal de ocorrência, bem nos seus impactes sobre os territórios e as pessoas. No presente trabalho, em que se pretende homenagear a figura ímpar de Fernando Rebelo na Geografia e nos estudos de riscos, discute-se a importância do conceito de vulnerabilidade, as suas diferentes componentes, bem como a importância teórica e aplicada do seu estudo para a compreensão dos riscos naturais.

Palavras-chave: Fernando Rebelo. Riscos Naturais. Vulnerabilidade. Vulnerabilidade social. Ordenamento do Território.

Abstract:

Vulnerability: the less visible aspect of the study of natural hazards

The science of risk is articulated between hazard and vulnerability. However, most studies undertaken within the Geography and particularly of Physical Geography, almost always will go towards dangerous processes than towards its impact on the territory and people. In the present work, which aims to honor the unique figure of Fernando Rebelo and his importance in Geography and risk studies, we discuss the importance of the concept of vulnerability, its various components, and the importance of their theoretical and applied study for understanding the natural risks.

Keywords: Fernando Rebelo. Natural Risks. Vulnerability. Social Vulnerability. Territorial planning.

Introdução

Enquanto professor universitário, ou seja enquanto investigador que ensina, Fernando Rebelo tem, indubitavelmente, o seu nome associado à Geografia, à Geografia Física e aos estudos sobre riscos, particularmente, sobre riscos com origem em processos naturais. Não só foi dos primeiros professores a investigar e a escrever sobre o tema, como promoveu e realizou dezenas de reuniões científicas, trouxe à sua e nossa Universidade de Coimbra reputados especialistas nacionais e internacionais, criou a revista *Territorium*, Revista de Geografia Física Aplicada ao Ordenamento do Território e à Gestão de Riscos Naturais, e depois, a partir do seu número 11, em 2004, Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, e orientou muitas teses de mestrado e doutoramento sobre o tema (REBELO, 2013). Mas, sobretudo, pode dizer-se que criou escola, pelo interesse que despertou para as diferentes facetas dos riscos nos seus colaboradores e discípulos, pelo modo como lhes transmitiu as suas ideias claras e rigorosas, bem como pelo estímulo e incentivo que sempre nos deixa.

Assim, quer na área da Geografia Física, quer, mesmo, na área da Geografia Humana, penso que não há quem, na Escola de Geografia de Coimbra, ao escrever, ao falar ou ao pensar sobre riscos naturais não tenha sempre presente a figura de Fernando Rebelo, o seu pensamento, os seus escritos, as suas palavras. Sem carácter exaustivo, mas apenas a título exemplificativo, ao longo dos 13 anos que leva este século os seus discípulos de Geografia Física na Universidade de Coimbra apresentaram dezenas de comunicações sobre riscos em vários países do Mundo e escreveram, também, dezenas e dezenas de textos sobre riscos geomorfológicos¹, sobre inundações², sobre riscos climáticos³, sobre incêndios florestais⁴, sobre aspectos ligados à vulnerabilidade das populações aos diferentes processos perigosos⁵, sobre aplicações dos estudos de riscos ao Ordenamento do Território⁶ e, mesmo, sobre teoria do risco⁷, o que mostra bem a vitalidade da Escola e a forte influência do seu mentor. Recentemente, a utilização dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) permitiu desenvolver os processos de modelação e, conseqüentemente, a cartografia dos riscos, quer na vertente da susceptibilidade, quer na área da vulnerabilidade, dando a esta área de estudos um carácter ainda mais aplicado. A interdisciplinaridade tão necessária aos estudos de Geografia e desde sempre praticada na Escola de Coimbra, estendeu-se, obrigatoriamente, aos estudos de riscos, pelo que nas publicações acima referidas são frequentes colaborações com geólogos, engenheiros e sociólogos, da Universidade de Coimbra e de fora dela, também. Igualmente relevantes, mas a necessitar, ainda, de maior aprofundamento, são as relações entre investigadores de Geografia Física e de Geografia Humana, capazes de cobrir em grande parte, quer os estudos dos processos perigosos, quer os da vulnerabilidade das populações e territórios, ou seja, os dois pratos da balança conceptual em que assenta a teoria do risco (DAUPHINÉ, 2001; REBELO, 2001; CUNHA e RAMOS, 2013).

¹ Na impossibilidade prática de referir todos os trabalhos indicamos alguns dos que pensamos serem mais representativos: CUNHA e DIMUCCIO (2002); SANTOS (2002); LOURENÇO (2004 d); SANTOS (2004); SANTOS *et al.* (2007); DIMUCCIO *et al.* (2007); NUNES *et al.* (2010); LOURENÇO *et al.* (2012).

² PAIVA (2006 a, b); MONTEIRO e CUNHA (2011); CUNHA *et al.* (2012).

³ GANHO (2002); CUNHA (2012); BOTELHO e GANHO (2012).

⁴ ALMEIDA (2002); LOURENÇO (2004 a, b, c); ALMEIDA *et al.* (2007); LOURENÇO e ROCHA (2010); DIMUCCIO *et al.* (2011); NUNES (2012); LOURENÇO *et al.* (2012).

⁵ CUNHA *et al.* (2011); MENDES *et al.* (2011); CUNHA e LEAL (2012); FREITAS e CUNHA (2012).

⁶ TAVARES e CUNHA (2008); FREIRA *et al.* (2009); RAMOS *et al.* (2011).

⁷ CUNHA e RAMOS (2013).

Para além das publicações, que correspondem ao espelho mais fiel da investigação científica desenvolvida, o ensino na Universidade de Coimbra acolheu, também, a importância dos estudos sobre riscos e, particularmente, sobre riscos naturais. Estas matérias entraram nos cursos de Geografia, com unidades curriculares a nível da licenciatura e do mestrado em Geografia Física e como tema de tese no curso de doutoramento. São já muitas as dissertações do mestrado em Geografia Física, Ambiente e Ordenamento do Território realizadas sobre riscos naturais, bem como já foram defendidas dissertações de doutoramento especificamente sobre o tema⁸. Entretanto, aproveitando as práticas de interdisciplinaridade já cultivadas no processo de investigação, foi criado o curso de mestrado em Dinâmicas Sociais e Riscos Naturais e Tecnológicos, fruto de uma associação entre os Departamentos e, sobretudo, entre professores de Geografia (Faculdade de Letras), de Ciências da Terra e de Engenharia Mecânica (Faculdade de Ciências e Tecnologia) e de Sociologia (Faculdade de Economia). Neste curso, iniciado como curso de pós-graduação há cerca de 10 anos, foram já defendidas cerca de quarenta dissertações sobre os mais diferentes temas na área dos riscos naturais e tecnológicos. Também aqui o nome de Fernando Rebelo é referência incontornável, uma vez que, desde a primeira hora, para além de ser um dos docentes do curso, é também membro da sua comissão científico-pedagógica.

Ainda no plano pedagógico, falta uma referência para o curso de doutoramento interdisciplinar (Geologia, Engenharia, Geografia e Sociologia) e interuniversitário (Universidades de Coimbra, Lisboa e Aveiro) sobre Território, Risco e Políticas Públicas, que conta também com a colaboração, quer ao nível da docência, quer da orientação de dissertações, de membros da escola geográfica de Coimbra.

Pelas razões acima expostas, pelo prestígio nacional e internacional de que goza, na área científica de Geografia, mas também fora dela, pelos méritos pedagógicos inúmeras vezes recordados por muitos dos seus alunos, também por razões de natureza pessoal que têm muito a ver com as suas qualidades humanas, no momento de prestar esta justa homenagem a Fernando Rebelo, é importante relembrar as muitas dezenas de títulos sobre riscos naturais com que o Professor brindou a ciência nacional e internacional, e que tão bem servem de elo de transmissão pedagógica aos seus alunos de diferentes níveis. Muitos destes textos podem ser encontrados em pelo menos três grandes colectâneas de textos (F. REBELO, 2001 e 2003; 2005; 2010), bem como ainda em muitos textos dispersos, publicados em revistas nacionais e internacionais da especialidade.

A fórmula do risco e a importância da vulnerabilidade

Processos perigosos, vistos através da sua probabilidade de ocorrência no tempo e no espaço, e a vulnerabilidade das populações são as duas faces da “moeda” dos riscos, sejam eles naturais, tecnológicos ou mistos (DAUPHINÉ, 2001; REBELO, 2001). É na articulação dos estudos destes dois tipos de fenómenos, da perigosidade e da vulnerabilidade, que se desenvolve a ciência do risco.

No entanto, talvez porque no plano académico os estudos sobre riscos são relativamente recentes, e também porque, devido ao carácter interdisciplinar de que se revestem, os

⁸ ALMEIDA (2012).

conceitos chegam até nós através de investigadores com diferentes formações científicas, apesar das muitas discussões e tentativas de clarificação do conceito, quer no plano teórico, quer no plano operativo (ex: JULIÃO *et al.*, 2009), o conceito de risco ainda é portador de alguma polissemia que, não raras vezes, se presta mesmo a alguma confusão. Como nos recorda Cláudio FERREIRA, investigador do IGB, quando falamos de riscos não estamos, nem todos, nem sempre, a querer dizer a mesma coisa. Se, na análise de risco que fazemos pretendemos dar resposta apenas à questão “em que locais há mais probabilidade de acontecerem eventos perigosos” o risco toma o sentido de susceptibilidade, ou quando muito o de perigosidade, enquanto termo capaz de traduzir, ainda que sem toda a propriedade, para a língua portuguesa, os termos inglês, *hazard*, e francês, *aléa* (REBELO, 2001: 243)⁹. Mas, se a questão for “em que locais há mais probabilidade de os eventos perigosos provocarem danos” então para além da perigosidade, o risco inclui seguramente a vulnerabilidade, e se a questão for “em que locais os danos têm maior probabilidade de serem significativos”, então teremos de acrescentar à perigosidade e à vulnerabilidade (no sentido restrito, o de vulnerabilidade social), a exposição e o valor dos bens potencialmente afectados (FERREIRA, 2012).

O nosso entendimento (CUNHA e LEAL, 2012) é o de que o estudo do risco inclui seguramente a análise dos processos eventualmente perigosos (**perigosidade** ou *hazard*), decomposta na sua probabilidade temporal (probabilidade *s. s.*, ou **eventualidade**) e espacial (**susceptibilidade**) de ocorrência, combinada com o nível das consequências previsíveis sobre a sociedade, o ambiente e o território, ou seja com a **vulnerabilidade** (*s. l.*), que pode ser também decomposta na **exposição** de pessoas, no **valor** dos bens potencialmente afectados e na chamada **vulnerabilidade social**, que tem a ver, fundamentalmente, com a capacidade de resistência e de resiliência dos indivíduos e da sociedade face à manifestação de processos perigosos.

Assim, independentemente do tipo de risco considerado, um dos passos fundamentais para a sua análise é a construção, com base no conjunto de factores condicionantes ou de pré-disposição dos fenómenos perigosos (naturais, tecnológicos ou mistos), de modelos que permitam prever a sua distribuição no tempo e, sobretudo, no espaço, modelos que terão de ser validados posteriormente pelo inventário e pela cartografia das manifestações desses fenómenos, bem como das suas consequências. Mas, para além disso, importa considerar as consequências das manifestações dos processos perigosos e estas decorrem, sobretudo, do modo como as pessoas e os seus bens a eles se expõem, bem como do modo como as características económicas, sociais e culturais permitem à sociedade enfrentá-los, resistir-lhes e deles recuperar. Dito doutro modo, quer do ponto de vista teórico, quer, sobretudo, do ponto de vista da aplicação, não basta o estudo da perigosidade dos fenómenos. É essencial conhecer a vulnerabilidade dos indivíduos, das comunidades e dos territórios, para apreender completamente e poder aplicar de modo correcto os estudos de riscos ao planeamento, ao ordenamento do território e à promoção de políticas e práticas de socorro e emergência, no âmbito da protecção civil.

⁹ Neste sentido, existe uma clara associação entre os conceitos de susceptibilidade (probabilidade de ocorrência no espaço) e de probabilidade ou eventualidade (probabilidade temporal). Muitas vezes, o conceito de susceptibilidade não pode ser completamente separado do de probabilidade ou eventualidade, porque a probabilidade espacial decorre claramente, também, da probabilidade temporal de ocorrência do evento em cada local, razão pela qual, por vezes a susceptibilidade pode tomar o sentido mais amplo de perigosidade, ou vice-versa, como nos é sugerido aqui por FERREIRA (2012).

O exemplo de algumas das principais catástrofes à escala global ou, mesmo, à escala nacional mostra que a exposição de pessoas e bens, bem como as características socioeconómicas e culturais das populações, elementos que conjugados correspondem à noção de vulnerabilidade, desempenham um importante papel na compreensão dos riscos. Por exemplo, se tomarmos como comparação duas enormes catástrofes como os sismos do Haiti de 12 de Janeiro de 2010 (magnitude de 7, com 223000 mortos, 1200000 desalojados e 8 mil milhões de dólares de prejuízo) e do Japão de 11 de Março de 2011 (magnitude de 8,9, com cerca de 28000 mortos, 410000 desalojados e 210 mil milhões de dólares de prejuízo), temos a clara percepção da importância da vulnerabilidade no modo como o risco se manifesta. Com uma magnitude maior, com um maremoto associado, com a destruição de uma central nuclear, o Japão regista, de facto, um prejuízo económico 25 vezes superior, mas um número de mortos 8 vezes inferior e um número de desalojados 3 vezes inferior. A capacidade económica, a organização social e a cultura de risco funcionam, nesta comparação, claramente a favor do Japão.

Poderíamos ir buscar diferentes exemplos, poderíamos seleccionar casos nacionais, poderíamos até tentar mostrar como nalguns casos o factor exposição se sobrepõe à vulnerabilidade social (CUTTER, 2011), como parece acontecer em Coimbra no que diz respeito aos riscos geomorfológicos ou aos riscos hidrológicos, uma vez que os recentes processos de urbanização difusa levaram muitas vezes à construção de casas para a classe média e média alta em locais desaconselháveis pela sua elevada perigosidade, associada aos declives, às condições geológicas ou, mais frequentemente, à associação destes dois factores (FREIRIA *et al.*, 2009, p. 106 e sgts.), ou porque a regularização do Mondego e a construção do complexo de barragens centrado na barragem da Agueira nos anos 80 do século passado, levou as pessoas (individual e colectivamente; os proprietários, mas também os construtores; os promotores imobiliários assim como os próprios decisores técnicos e políticos) a pensar que a planície de inundação a jusante de Coimbra tinha passado a ser segura (REBELO, 2010, p. 91), procurando estes terrenos para construção de moradias. Nestes casos, são as classes média e média alta a ser mais afectadas pelos processos perigosos, ao contrário do que normalmente ensinam os estudos sobre vulnerabilidade social.

Alguns autores referem mesmo a enorme importância do estudo da vulnerabilidade e, especificamente, da vulnerabilidade social, nas políticas e práticas de protecção civil a nível europeu (ARAGÃO, 2011), argumentando com a previsibilidade (logo prevenibilidade) dos processos perigosos (inundações, movimentos de vertente, ondas de calor) face ao efectivo desconhecimento das características do tecido social em que se fazem sentir os seus efeitos. A autora refere também a importância que este tipo de conhecimento pode induzir, através das práticas de protecção civil, nos processos de coesão económica social e territorial da União Europeia.

Demonstrada, através destes exemplos simples, a importância da vulnerabilidade, importa agora ver como pode esta ser analisada, estudada, cartografada e incluída no processo de análise dos riscos.

Em regra, a exposição de pessoas e a determinação do valor dos bens potencialmente afectados por um processo perigoso podem ser calculadas, de modo aparentemente simples, através de alguns dados estatísticos. A cartografia da densidade populacional, por um lado, e dos edifícios e das infra-estruturas (densidade; tipologia; qualidade; idade), por outro, em regra, resolve, pelo menos parcialmente, estes problemas. Claro que sobram, acerca desta

matéria, muitas dúvidas e questões! Apenas a título de exemplo, uma delas é que a exposição da população, sobretudo em meio urbano, mas também em meio rural, varia muito com a hora do dia ou com o dia da semana e isso não está habitualmente contemplado nos dados estatísticos, apesar de ser fundamental na análise da exposição a eventuais processos perigosos.

No entanto, a vulnerabilidade social parece ser de mais difícil avaliação. Trata-se, em regra, de encontrar uma fórmula ou um índice que sintetize a complexidade de relações econômicas, sociais e culturais, que caracterizam uma comunidade e o seu suporte territorial e que lhe permitem resistir e recuperar das manifestações de um processo perigoso. De acordo com MENDES *et al.* (2011: 101) o conceito de vulnerabilidade social pode ser decomposto em duas componentes principais: a **criticidade**, que corresponde ao conjunto de características e comportamentos dos indivíduos que contribuem para a ruptura do sistema e para a quebra dos recursos das comunidades que lhes permitem responder ou lidar com cenários de desastre ou catástrofe, e a **capacidade de suporte**, que diz respeito ao conjunto de infra-estruturas territoriais que permite à comunidade reagir em caso de desastre ou catástrofe. Podemos, assim, dizer que enquanto a criticidade tem a ver, essencialmente, com a capacidade de resistência das comunidades, a capacidade de suporte diz respeito, sobretudo, às condições de resiliência ou capacidade de recuperação da sociedade face à ocorrência de um evento perigoso. Para sintetizar os diferentes parâmetros a considerar na vulnerabilidade social podem ser utilizados índices que combinem dados estatísticos diversos (demografia, economia, educação, saúde, cultura, organização social, infra-estruturas territoriais, etc.) ou, como propõe CUTTER (1996), através de uma análise multivariada por componentes principais. Esta técnica tem sido utilizada com sucesso no nosso país, quer em estudos à escala nacional (MENDES *et al.*, 2011; CUNHA *et al.*, 2010), quer em trabalhos realizados à escala regional (FREITAS e CUNHA, 2012; FREITAS *et al.*, 2012) ou municipal (MENDES *et al.*, 2011; CUNHA *et al.*, 2010; CUNHA e LEAL, 2012).

Vulnerabilidade ou vulnerabilidades: os dados, as escalas e as unidades de análise territorial

O estudo da vulnerabilidade, ou melhor, das diferentes vulnerabilidades, depende, desde logo, do tipo de risco considerado, uma vez que diferentes processos perigosos afetam diferentes elementos, de diferentes modos, provocando, também, diferentes reacções na busca de lhes resistir ou deles recuperar. Por exemplo, no âmbito dos riscos geomorfológicos, os deslizamentos e a erosão hídrica têm impactes completamente distintos nas comunidades humanas por eles afetadas. Enquanto no primeiro caso são afetadas, sobretudo e um pouco por esta ordem, vias de comunicação, edifícios e terrenos (rurais ou urbanos; agrícolas, florestais ou matos), no segundo caso são afetados, em regra, apenas terrenos agrícolas, de pastagem ou matos. O mesmo acontece, por exemplo, quando comparamos a vulnerabilidade a processos de inundação e a sismos. Enquanto no primeiro caso o tipo de edifícios, os materiais de construção e a idade não parecem ser determinantes, no segundo caso, estas características são absolutamente fundamentais para entender a sua capacidade de resistência face a um sismo. Por isso, os modelos de análise e de cartografia da vulnerabilidade (quer no que se refere à exposição de pessoas e bens, quer, mesmo, no que se refere à vulnerabilidade social) têm de

ter conta diferentes elementos de partida, quer dizer diferentes tipos de dados, consoante o tipo de risco considerado.

Outra questão importante é, como sempre em Geografia e também no estudo dos riscos, a questão da escala. Os modelos de avaliação e de cartografia da exposição de pessoas, do valor dos bens e da vulnerabilidade social, ao sintetizarem a informação estatística disponível, dependem muito da escala da análise. Em primeiro lugar, porque nem todos os dados estão disponíveis para todas as escalas. Por exemplo, quando pensamos em dados da economia, da cultura, da educação ou da saúde, muitas vezes os dados disponíveis à escala nacional ou regional, deixam de o estar à escala do município e, ainda mais quando pretendemos trabalhar à escala da freguesia ou da secção estatística. Por seu turno, os dados muitas vezes levantados em trabalho de campo, em inquéritos ou através de fontes informais, podem ser recolhidos à escala do bairro, do lugar ou da freguesia, mas muito dificilmente podem ser obtidos para níveis escalares mais amplos, como o nível nacional. Por isso, e em regra todos os investigadores o afirmam, os mapas de riscos, tanto no que se refere à perigosidade, como, neste caso, no que se refere à vulnerabilidade, não há lugar à extrapolação entre escalas. Os resultados a nível nacional não podem ser extrapolados (do ponto de vista cartográfico, ampliados) para os níveis regional e local, assim como os dados recolhidos a nível local não podem ser generalizados para níveis escalares mais amplos.

Finalmente, um outro problema metodológico tem que ver com o significado das unidades territoriais utilizadas para cartografar os diferentes elementos da vulnerabilidade. Sobretudo quando se trabalha à escala local (municipal), as unidades territoriais com significado estatístico (freguesias, secções e subsecções estatísticas) não representam objectivamente as realidades territoriais concretas e vividas pela população. No caso das freguesias, estas são demasiado amplas e heterogéneas para se atingir o nível de discriminação conseguido com os mapas de perigosidade ou susceptibilidade baseados em dados geomorfológicos, geológicos, hidrográficos e de uso do solo, que normalmente são representadas tendo como unidade de representação o pixel escolhido pelo investigador (em regra da ordem dos poucos metros). Quando se pretende maior nível de pormenor, ou seja quando se pretende trabalhar ao nível da secção ou da subsecção estatística, verificamos que estas unidades, embora de muito menor dimensão, não apresentam homogeneidade nem coerência territoriais capazes de justificar lógicas de planeamento ou ordenamento do território. Daí que, por vezes, seja necessário recorrer à delimitação de novas unidades territoriais, dotadas de coerência e homogeneidade internas e capazes de suportar a informação estatística das unidades menores, as subsecções estatísticas (CUNHA e LEAL, 2012).

As muitas indefinições no processo de avaliação e modelação da vulnerabilidade, entre as quais se conta, ainda, a grande dificuldade de tradução quantitativa de muitos factores ligados, por exemplo, aos graus de organização social e à cultura (ALEXANDER, 2011, cit. por FREITAS e CUNHA, 2013: 19) faz com que, muitas vezes, e independentemente das escalas de análise, haja vantagem em considerar outros dados para além dos dados estritamente quantitativos. Assim, para além destes dados, susceptíveis de tratamento estatístico directo, parece haver grandes vantagens em utilizar também os níveis de percepção sobre os riscos, sobre os territórios em que se manifestam e sobre a vulnerabilidade das comunidades, quer das próprias populações, quer dos agentes intervenientes nos processos de decisão política, de protecção civil e de socorro e emergência (*stakeholders*). Por isso, se propõe nalguns trabalhos (CUNHA *et al.*, 2010) que os estudos de vulnerabilidade social integrem ou pelo menos sejam de algum modo aferidos, no

caso da criticidade, através de inquéritos à população sobre a percepção do risco, e no caso da capacidade de suporte, por entrevistas ou inquéritos aos *stakeholders*.

Lições de alguns casos de estudo

No âmbito de um projecto de investigação interdisciplinar para avaliação do risco e da vulnerabilidade social em Portugal¹⁰, foram produzidos diferentes mapas de criticidade, de capacidade de suporte e, através do seu cruzamento, da vulnerabilidade social. Estes mapas foram produzidos para o conjunto do país com desagregação à escala concelhia e para sete municípios da Região Centro, com desagregação à escala da freguesia (MENDES *et al.*, 2009; CUNHA *et al.*, 2010). Apesar de algumas diferenças metodológicas destes dois trabalhos, diferenças que se reflectiram necessariamente nos resultados cartográficos finais, nos mapas da vulnerabilidade social à escala nacional ressaltam claramente as melhores condições do litoral face ao interior, do sul face ao norte e dos municípios mais urbanos, nomeadamente das áreas metropolitanas de Lisboa e Porto e dos municípios sede de distrito, face aos municípios francamente mais rurais. Outra nota é a de que, embora em muitos dos casos extremos (de muito alta ou de muito baixa vulnerabilidade social), as duas componentes da vulnerabilidade social converjam, ou seja os municípios com baixa criticidade apresentam também uma alta capacidade de suporte e vice-versa, na maior parte dos casos, não se encontra a esperada correlação linear negativa entre criticidade e capacidade de suporte. O mesmo acontece, aliás, a nível das freguesias na análise efectuada a nível concelhio. Na opinião dos seus autores, este facto traduz, muito provavelmente, o peso das diferentes estratégias públicas adoptadas pelos municípios em questão, para o seu conjunto ou para algumas das suas freguesias, no sentido da dotação de infra-estruturas ou na promoção da qualidade de vida das suas populações.

Por exemplo, na análise efectuada para o caso do município de Coimbra, a criticidade elevada e muito elevada das freguesias da cidade é nuns casos compensada por uma boa capacidade de suporte e noutros casos não, o que torna a cidade particularmente heterogénea no mapa final da vulnerabilidade social, com freguesias como S. Bartolomeu e Santa Clara a apresentarem muitos valores muito elevados e Santo António dos Olivais, valores muito baixos.

No caso do município de Torres Novas (CUNHA e LEAL, 2012) o exercício efectuada mostra uma forte diferenciação dos valores (e, conseqüentemente, dos mapas) da vulnerabilidade em função dos processos perigosos considerados. Este facto tem, sobretudo, a ver com o modo como se faz a exposição de pessoas e bens, já que a vulnerabilidade social se mantém semelhante para os diferentes tipos de processos. O mapa da vulnerabilidade social mostra claramente a importância da vulnerabilidade muito baixa e baixa nos meios urbanos (Torres Novas/Lapas e Riachos), relativamente bem infra-estruturados, com uma população etariamente mais equilibrada e socialmente menos desequilibrada, e valores elevados a muito elevados nos pequenos aglomerados rurais com uma população fortemente envelhecida, sem grandes recursos económicos e com uma infra-estruturação deficiente.

¹⁰ Projecto PTDC/SDE/72111/2006 - "Risco, vulnerabilidade social, estratégias de planeamento: uma abordagem integrada", coordenado por José Manuel Mendes do Centro de Estudos Sociais (CES) da Universidade de Coimbra.

Conclusão

A cartografia da vulnerabilidade social, nas suas duas componentes, a criticidade (mais relacionada com as características das populações) e a capacidade de suporte (mais relacionada com a infra-estruturação dos territórios) permite uma análise comparativa entre as diferentes áreas do país ou de cada um dos municípios, dado fundamental para uma gestão mais eficaz dos recursos e das infra-estruturas disponíveis em caso de catástrofe, logo, também, para uma melhor adequação das diferentes políticas públicas em curso, nomeadamente das que se relacionam com a protecção civil, a emergência e o socorro.

Ao permitir a definição de estratégias de mitigação do risco e de medidas de protecção civil adequadas, ou seja, que tenham em atenção a especificidade de cada comunidade e de cada território, os estudos de vulnerabilidade e, particularmente, os estudos de vulnerabilidade social, acabam por desempenhar um importante papel no desenvolvimento de acções de ordenamento do território. Isto porque uma vez bem conhecidas as cartografias de susceptibilidade e perigosidade do território, logo as probabilidades para o “onde” e o “quando” dos processos perigosos, as intervenções possíveis pelas diferentes autoridades (políticas, administrativas, de protecção civil) no sentido do “que e de como fazer” vão, quase sempre, no sentido de reduzir as vulnerabilidades, seja através da redução da exposição de pessoas e bens, seja aumentando a capacidade de resistência e de resiliência dos indivíduos e comunidades, ou seja reduzindo a vulnerabilidade social.

No caso dos riscos geomorfológicos ou hidrológicos, por exemplo, a redução da exposição aos processos perigosos tem quase sempre a ver com a redução ou forte condicionamento à construção de habitações em áreas de susceptibilidade elevada¹¹ e, também, com a não utilização destas áreas para a construção de edifícios de serviços de utilização colectiva (escolas; igrejas) ou que originem concentração de pessoas com dificuldades ao nível da mobilidade (hospitais; lares de 3ª idade; creches). Uma das possibilidades de contrariar a construção de habitação privada em locais de elevada susceptibilidade passa, por exemplo, pelo papel responsável das companhias seguradoras, que deverão adequar os valores dos prémios ao nível de risco ou de perigosidade expectáveis. No que se refere à construção de edifícios públicos ou de infra-estruturas uma das soluções passa pelo rigoroso cumprimento dos Planos Directores Municipais, nomeadamente no que se refere às condicionantes impostas pelas leis da RAN e da REN, de modo a deixar as áreas mais sensíveis em termos de inundações e movimentos de vertentes, livres de exposições comprometedoras.

No que se refere à redução da vulnerabilidade social, é mais difícil apresentar soluções evidentes, sobretudo de curto prazo, já que as condições demográficas, culturais, sócio-económicas e infra-estruturais das comunidades levam, como é sabido, muitos anos a desenvolver-se e, quase sempre, fogem a determinismos simples, impostos por políticas ou mesmo por práticas de intervenção. Seja como for, um bom conhecimento das condições e das dinâmicas reais de cada comunidade e de cada território, em termos de vulnerabilidade social, permitirá uma maior atenção das autoridades e uma mais fácil intervenção em caso de catástrofe.

¹¹ A ser aceite a construção de habitações em áreas de instabilidade ou seja de forte susceptibilidade geomorfológica, esta construção deve ser sujeita a um rigoroso controle do ponto de vista geotécnico, de modo a prevenir eventuais danos.

O planeamento, a criação de cenários, os exercícios de simulação, o estabelecimento de estruturas de retaguarda para os principais sistemas vitais públicos (energia, água, saneamento), o estabelecimento de corredores de circulação prioritária para os agentes de protecção civil são apenas alguns dos modos de preparação das populações para situações de desastre e catástrofe, contribuindo para um aumento efectivo da cultura de risco, logo para a redução da vulnerabilidade, o que permite não só a redução dos impactos, mas também uma mais fácil recuperação após as manifestações de risco. Por estas razões, parece haver uma grande vantagem em integrar, de facto, a avaliação da vulnerabilidade social nos processos de decisão em termos de gestão do risco e de emergência e protecção civil.

Com os exemplos aqui apresentados de forma sucinta, procurámos mostrar que existe uma forte variação espacial dos valores da vulnerabilidade e, particularmente, dos valores da vulnerabilidade social. Independentemente da escala a que estes valores são calculados, podem registar-se contrastes muito significativos mesmo em pequenos espaços, em função quer das características próprias dos territórios, da estrutura social e da dinâmica económica das populações, quer, sobretudo, como atrás referimos, do modo como são postas em prática as políticas de ordenamento e de desenvolvimento regional e local.

No domínio dos estudos sobre vulnerabilidade há ainda muito a fazer. Falta aqui, por exemplo, uma análise diacrónica das condições de vulnerabilidade para o conjunto do país ou para alguns dos seus municípios, mas estamos em crer que, também a diferentes escalas, nos últimos 20 anos tem aumentado muito a assimetria entre territórios e os grupos sociais que os ocupam. Por exemplo nos municípios do interior rural do país, ou nos lugares mais remotos, o despovoamento, o envelhecimento, a perda de equipamentos são importantes factores que fazem por um lado baixar a exposição de pessoas e bens, mas, por outro, aumentar a vulnerabilidade social dos que ficam.

Apesar das diferenças em termos de metodologia, logo também dos dados, os modelos utilizados apresentam consistência nas diferentes escalas, permitindo a definição de estratégias de mitigação do risco e medidas de protecção civil que tenham em conta a especificidade de cada caso. Como modelo ideal de intervenção, sugere-se, assim, uma integração dos estudos feitos a diferentes escalas, uma vez que os estudos elaborados à escala nacional permitem o estabelecimento de recomendações gerais, estratégicas e estruturais, enquanto os estudos de nível local, seja a nível do município, seja a nível da freguesia, permitem lançar as bases para o planeamento urbano e de emergência, assim como definir as intervenções específicas e as acções de mitigação possíveis.

Bibliografia

- ALEXANDER, D. (2011) - "Modelos de vulnerabilidade social a desastres". *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 93, pp. 9-29.
- ALMEIDA, A. C. (2002-2004) - "A floresta na Região Centro e o risco de incêndio: uma reflexão". *Cadernos de Geografia*, nº 21/23, Coimbra, pp. 29-39.
- ALMEIDA, A. C.; CUNHA, L. e FREIRA, S. (2007) - "Massa combustível florestal - um modo expedito de inventariar e representar". *Boletim de Geografia*, Maringá, 25(1), pp. 5-17.

Vulnerabilidade: a face menos visível do estudo dos riscos naturais

- ALMEIDA, S. P. F. (2012) - *Reabilitação e segurança do centro histórico de Vila Nova de Gaia*. Dissertação de Doutoramento em Geografia.
- BOTELHO, F. e GANHO, N. (2012) - “Episódios de frio extremo em Portugal Continental: análise comparativa de episódios de frio seco e de frio com neve a cotas baixas”. *Revista Geonorte*, Edição Especial, V.1, N.4,
- CUNHA L. e DIMUCCIO L. (2002) - “Considerações sobre riscos naturais num espaço de transição. Exercícios cartográficos numa área a Sul de Coimbra”. *Territorium*, Coimbra, 9, pp. 37-51.
- CUNHA, L. (2012) - “Riscos climáticos no Centro de Portugal. Uma leitura geográfica”. *Revista Geonorte*, Edição Especial, Manaus, V. 4, N. 4, pp. 105 - 115.
- CUNHA, L. e LEAL, C. (2012) - “Natureza e sociedade no estudo dos riscos naturais. Exemplos de aplicação ao ordenamento do território no município de Torres Novas (Portugal)”. In: PASSOS, M. M., CUNHA, L. e JACINTO, R. - *As novas geografias dos países de língua portuguesa. Paisagens territórios e políticas no Brasil e em Portugal*, Geografia em Movimento, S. Paulo, pp. 47-66.
- CUNHA, L.; MENDES, J. M.; TAVARES, A. e FREIRIA, S. (2011) - “Construção de modelos de avaliação de vulnerabilidade social a riscos naturais e tecnológicos. O desafio das escalas”. In: SANTOS, N. e CUNHA, L. - *Trunfos de uma Geografia Activa. Desenvolvimento Local, Ambiente, Ordenamento e Tecnologia*. IUC, pp. 627-637.
- CUNHA, L.; LEAL, C.; TAVARES, A. e SANTOS, P. (2012) - “Risco de inundação no município de Torres Novas (Portugal)”. *Revista Geonorte*, Edição Especial, Manaus, V.1, N.4, pp. 961-973.
- CUTTER, S. L. (1996) - “Vulnerability to environmental hazards”. *Progress in Human Geography*, vol. 20, nº 4. pp. 529-539.
- CUTTER, S. L. (2011) - “A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores”. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 93, pp. 59-69.
- CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J. e SHIRLEY, W. L. (2003) - “Social Vulnerability to Environmental Hazards,” *Social Science Quarterly* 84 (1), pp. 242-261.
- DAUPHINÉ, A. (2001) - *Risques et catastrophes. Observer, spatializer, comprendre, gérer*. Armand Colin, Paris.
- DIMUCCIO, L.; FERREIRA, R. e CUNHA, L. (2007) - “Aplicação de um modelo de redes neuronais na elaboração de mapas de susceptibilidade a movimentos de vertente. Um exemplo numa área a sul de Coimbra (Portugal Central)”. *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, Vol. 3, APGeom, 2006, pp. 281-289.
- DIMUCCIO, L.; FIGUEIREDO, R. F.; CUNHA, L. e ALMEIDA, A. C. (2011) - “Regional forest-fire susceptibility analysis in central Portugal using a probabilistic ratings procedure and artificial neural network weights assignment”. *International Journal of Wildland Fire*, 20(6), pp. 776-791.
- FERREIRA, C. (2012) - “Geotecnologias na cartografia dos riscos”. *Comunicação oral ao I Encontro luso-brasileiro de riscos*. Rio Claro. http://www.rc.unesp.br/igce/ceapla/evento_riscos/apresentacoes/ClaudioFerreira.pdf (10 de Junho de 2013)
- FREIRIA, S.; CUNHA, L. e SANTOS, N. (2009) - “The importance of natural risks in urban Dynamics”. In PANAGOPOLOS, T. - *The importance of natural risks in urban dynamics*. Faro, 139 p.
- FREITAS, M. I. e CUNHA, L. (2012) - “Modelagem de dados socioambientais visando estudos de vulnerabilidade: o caso de 17 concelhos do centro de Portugal”. *Revista Geonorte*, Edição Especial, V.1, N.4, pp. 816-829.
- FREITAS, M. I. e CUNHA, L. (2013) - “Cartografia da vulnerabilidade socio-ambiental. Convergências e divergências a partir de algumas experiências em Portugal e no Brasil”. *Urbe, Revista brasileira de gestão urbana*, S. Paulo, 5 (1), pp. 15-31.
- GANHO, N. (2002) - “O paroxismo pluviométrico de 2000/2001 em Coimbra - Um as notas a montante dos riscos naturais e da crise”. *Territorium*, 9, pp. 5-11.

- JULIÃO, R. P.; NERY, F.; RIBEIRO, J. L.; CASTELO BRANCO, M. e ZÊZERE, J. L. (2009) - *Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (sig) de base municipal*. ANPC, Lisboa, 92 p.
- LOURENÇO, L. (2004a) - *Risco Meteorológico de Incêndio Florestal*. ed. 1. Coimbra: Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais.
- LOURENÇO, L. (2004b) - *Risco Dendrocaustológico em mapas*. ed. 1. Coimbra: Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais.
- LOURENÇO, L. (2004c) - *Manifestações do Risco Dendrocaustológico*. ed. 1. Coimbra: Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais
- LOURENÇO, L. (2004d) - *Riscos de Erosão após Incêndios Florestais*. ed. 1. Coimbra: Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais
- LOURENÇO, L. e ROCHA, J. (2010) - “Risco de ignição de incêndios florestais associado à circulação de material ferroviário em linhas de caminho de ferro”, *Territorium, Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança*, 17, pp. 71-81.
- LOURENÇO, L.; BENTO-GONÇALVES, A.; VIEIRA, A.; NUNES, A. e FERREIRA-LEITE, F. (2012) - “Forest Fires in Portugal”. In *Portugal: Economic, Political and Social Issues*, 97 - 111. Hauppauge, New York, Nova Science Publish.
- LOURENÇO, L.; NUNES, A.; BENTO-GONÇALVES, A. e VIEIRA, A. (2012) - “Soil Erosion after wildfires in Portugal: what happen when heavy rainfall events occur?” In: *Soil Erosion*, ed. GODONE, D. and STANCHI, D., pp. 1-10.
- MENDES, J. M.; TAVARES, A. O.; CUNHA, L. e FREIRIA, S. (2011) - “A vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal”. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 93, pp. 95-128.
- MENDES, J. M.; TAVARES, A. O.; CUNHA, L. e FREIRIA, S. (2009) - “Vulnerabilidade Social aos Riscos Naturais e Tecnológicos em Portugal”. In: GUEDES SOARES, C., JACINTO, C., TEIXEIRA, A. P. e ANTÃO, P. (org.) - *Riscos Industriais e Emergentes*. Lisboa, Edições Salamandra, p. 67-84.
- MONTEIRO, S. e CUNHA, L. (2011) - “Cheias rápidas em Cabo Verde. Um breve apontamento acerca das tempestades de Setembro de 2009 na Ilha de S. Nicolau”. In: JACINTO, R. e CUNHA, L. - *Iberografias*, CEI, Guarda, 17, 413 p.
- NUNES, A. N. (2012) - “Regional variability and driving forces behind forest fires in Portugal, an overview of the last three decades (1980-2009)”. *Applied Geography*, 34, pp. 576-586.
- NUNES, A.; COELHO, C.; ALMEIDA, A. C. e FIGUEIREDO A. (2010) - “Soil erosion and hydrological response of land abandonment in Central Inland of Portugal”. *Land Degradation and Development*, 21, pp. 260-273
- PAIVA, I. (2006a) - *Risco de Inundação em Coimbra: factores físicos e acção antrópica. As inundações urbanas e as cheias do Mondego (1950/51-2003/04)*. Diss. Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 193 p.
- PAIVA, I. (2006b) - “Inundações na cidade de Coimbra. Aspectos físicos e acção antrópica”. *Geomorfologia: Ciência e Sociedade, Publicação da Sociedade Portuguesa de Geomorfólogos*, Vol. III, pp. 323-328.
- RAMOS, A.; CUNHA, L. e CUNHA, P. P. (2011) - “Área da Figueira da Foz - Nazaré (Portugal central): Diferenciação espacial e caracterização de riscos naturais”. *13º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental*. S. Paulo. 10 p.
- REBELO, F. (2001) - *Riscos naturais e acção antrópica*. Coimbra, IUC, 274 p. (2ª edição revista e aumentada em 2003).
- REBELO, F. (2005) - *Uma experiência europeia em Riscos Naturais*. Coimbra, Ed. Minerva, 123 p.
- REBELO, F. (2010) - *Geografia física e riscos naturais*. Coimbra, IUC, 215 p.
- REBELO, F. (2013) - “25 anos de dinamização dos estudos de riscos na escola geográfica de Coimbra”. *Inforgeo*, Lisboa, 25, pp. 31-38.

Vulnerabilidade: a face menos visível do estudo dos riscos naturais

- SANTOS, J. G. (2004) - “Movimento de vertente, análise de risco e ordenamento do território; o exemplo recente do fluxo deslizante de Armamar”. *Territorium*, Coimbra, 11.
- SANTOS, J. G. (2002) - “Cartografia automática do risco de movimentos de vertente; estudo aplicado à área de Peso da Régua, Bacia do Douro (Norte de Portugal)”. *Xeográfica*, Santiago de Compostela, 2, pp. 33-57.
- SANTOS, J. G.; CUNHA, L. e FIGUEIREDO, R. (2007) - “Environmental marginality and natural disasters; a case study at Régua (Portugal) in the Douro wine region”. In: JONES, Garret. LEIMGRUBER, W. e NEL, E. - *Issues in Geographical Marginality*. IGU, Grahymstown. CDRom. ISBN: 9780868104416.
- TAVARES, A. O. e CUNHA, L. (2008) - “Perigosidade natural na gestão territorial : o caso do Município de Coimbra”. In: CALLAPEZ, P. (ed.) - *A terra: conflitos e ordem: homenagem ao Professor Ferreira Soares*. Coimbra, p. 89-100.