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 goes 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 geomorfológicos[1], sobre inundações[2], sobre riscos climáticos[3], sobre incêndios florestais[4], sobre aspectos ligados à vulnerabilidade das populações aos diferentes processos perigosos[5], sobre aplicações dos estudos de riscos ao Ordenamento do Território[6] e, mesmo, sobre teoria do risco[7], 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, consequentemente, 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); Freiria *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 tema[8]. 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 Aguieira 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 económicas, 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 territorias 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 Portugal[10], 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 convirjam, 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 efectuado mostra uma forte diferenciação dos valores (e, consequentemente, 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 elevada[11] 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 munícipio, 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 Freiria, S. (2007) – "Massa combustível florestal - um modo expedito de a inventariar e representar". *Boletim de Geografia*, Maringá, 25(1), pp. 5-17.

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 - Umas 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 Cientifica 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.

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.

A new method to build a vulnerability index[1]

Carmen Diego Gonçalves
Socióloga-Colaboradora no Centro Europeu de Riscos Urbanos (CERU).
cdiegogoncalves@gmail.com

Resumo:

Um novo método para construir um Índice de Vulnerabilidade

A Universidade das Nações Unidas criou em 1973 o Instituto de Meio Ambiente e Segurança Humana (UNU-EHS) para enfrentar os riscos e as vulnerabilidades, as consequências de complexos, agudos e latentes riscos ambientais. Assim, o UNU-EHS tem desenvolvido metodologias de avaliação de vulnerabilidade e pesquisa de vulnerabilidades tendo em conta vários impactos de fenómenos perigosos, que afetam principalmente as áreas costeiras, e sobretudo as cidades costeiras. Ao longo das duas últimas décadas, o desenvolvimento sustentável tornou-se a questão política mais relevante, estimulando diversos tipos de abordagens e respostas. Há, também, um reconhecimento crescente da importância da gestão de vulnerabilidade e resiliência na abordagem de problemas de desenvolvimento sustentável. Apresentamos aqui uma proposta de um novo método para a construção de um Índice de Vulnerabilidade.

Palavras-chave: Vulnerabilidade. Resiliência. Modelo de Índice de Vulnerabilidade.

Abstract:

The United Nations University established in 1973 the Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS) to address risks and vulnerabilities, consequences of complex, acute and latent, environmental hazards. Accordingly, UNU-EHS has developed vulnerability assessment methodologies and vulnerability research looking at various hazards impacts, mostly affecting coastal areas, namely coastal cities. Over the last two decades, sustainable development became the most relevant political issue, stimulating diverse types of approaches and responses. There is, also, a growing recognition of the importance of managing vulnerability and resilience in addressing sustainable development problems. We present here a proposal of a new method to build a Vulnerability Index.

Key Words: Vulnerability. Resilience. Vulnerability Index.

[1] Text presented in Marocco (Tanger and M'Dieq), 28-29-30 May, 2013, Seminar: «Gestion des zones côtières face aux risques sismiques et de tsunami: impact socio-économique. Evaluation de la vulnérabilité, la résilience et L'adaptation des villes de Cascais et de Lagos (Algarve) au Portugal, Tanger et M'Dieq au Maroc», implemented under the project VULRESADA of Agreement EUR-OPA - CERU & CEPRIS. This text is also a consequence and development of a presentation to the 15th WCEE, Lisbon 2012 in collaboration with Luís Alberto Mendes-Víctor.

I. Socio-ecological systems

Most of the activities implemented by Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS) were centered on vulnerability assessment – the most crucial and least known part of the risk equation. Multiple complex assessment tools are necessary to conceive models systems and to define the quantification thresholds, in the characterization of the states of these systems. Nature cannot be dissociated from social systems; both interact in complex, non-linear, and unsteady stochastic ways. Community vulnerability of single or multiple hazards is thus best analyzed by considering environmental, social and economic dimensions, or by analyzing coupled human-environment or socio-ecological systems.

Disasters are non-routine events in societies that involve social disruption and human harm (Kreps, 2001). Capturing antecedents and consequences of disasters is part and parcel of constructing descriptive and explanatory models of hazards and disasters. In addition, Tierney and colleagues (Tierney *et al.*, 2001), refer that before, during, and after they occur, disasters are physical and social catalysts of collective action.

Complexity increases in the case of interactions between elements at various temporal and spatial scales, and it is difficult to quantify the amount of disturbance that a system can absorb, before it changes to a new and usually unfavorable state. The vulnerability of coupled human-environment systems requires improved dialogue between several scientific disciplines and between them and decision making.

I.1. Cities, hazards and "natural" disasters

To a politician or a planner, a city is a place of connections: network of roads, electrical cables, piped water and drains. To the urban workforce, and the tourists attracted to the city, it offers shelter, safety and a livelihood source. To property owners, developers and planners, a city is its housing, its stock of physical assets. To someone who lives in a city and that includes all of the above and many more – a city is a physical and cultural arena, a place of political freedom, and a source of cultural and intellectual vitality.

But, all of this can be at risk from a seismic source, a catastrophic volcanic eruption, or a set of powerful earthquake waves which can set up a disaster, or even a catastrophe.

Natural phenomena (or hazard) by themselves are not disasters. They become disasters when they impact communities and regions that are vulnerable to their effects, (Aguirre, 2006). Vulnerability, in turn, may be defined by the degree to which a system, subsystem, or system component experiment harm, due to hazard exposure, either a perturbation or stress/stressor.

In this sense, disasters are not natural; they are also consequences of decisions, often seemingly unconnected to their ultimate consequences, of collectivities of people, and are caused by their inability or unwillingness to adopt sustainable patterns of living. Unfortunately, so called natural disasters are often misunderstood as natural phenomena, when in reality they represent an interaction between the natural world and socio-cultural systems, particularly with regard to social vulnerability.

Conceptual frameworks that account for this kind of vulnerability must be developed. Susan Cuter (Cutter *et al.*, 2003), using the model of disaster places (DROP model – Disaster Resilience of Place), suggests that social vulnerability is a multidimensional concept that helps

to identify those characteristics and experiences of communities (and individuals) that allow them to respond and recover from natural disasters, and in this sense it is not disconnected from the concept of resilience.

Understanding resilience as the capacity of socio-ecological systems to support disturbances and reorganize, the relationship between resilience and planning is very relevant (Teigão dos Santos e Partidário, 2011). To preserve advance human safety, principal priorities of a dedicate program, accordingly UNU-EHS, should consider: (i) Vulnerability assessment, resilience analysis, risk management and adaptations strategies within linked human-environment systems; (ii) Internal displacement and trans-boundary migration due to environmental push-factors; (iii) Preparedness, adaptation, response and recovery. Within this framework, resilience emerges as an advantageous concept with potential for promoting more sustainable trajectories for policy and planning processes, reflecting the capacity of a system (a region, an economic activity, a city, a household) to absorb disturbance and reorganize without collapsing or considerably changing their identity, thus losing its fundamental features, and appears to have the potential to play a critical role, namely when crisis, instability, uncertainty and complexity are interconnected factors that characterize a context.

I.2. Vulnerability, risk index

The concept of vulnerability has different connotations in the literature on disasters, depending on the orientation and perspective of research, (Dow, 1992), (Cutter, 1996, 2001). There are three main research directions on vulnerability: (a) an exposure model, referring to the identification of conditions that make people and places vulnerable to extreme natural hazards, (Burton *et al.*, 1993), (Anderson, 2000); (b) a measure of social resistance or resilience to hazards associated with the assumption that vulnerability is a social condition, (Blaikie *et al.*, 1994), (Hewitt, 1997); (c) the integration of potential exposures and social resilience with a specific focus in particular places or regions, (Kasperson and Kasperson, 1995), (Cutter *et al.*, 2000, 2010). This recognition requires revisions and enlargements in the basic design of vulnerability assessments, including the capacity to treat coupled human-environment systems and those linkages within or without the systems that affect their vulnerability.

In fact, considerable research attention has been paid to different components of biophysical and environmental vulnerability (Mileti, 1999) and to the vulnerability of the civil infrastructure. However, our current knowledge about the social and individual aspects of vulnerability is minimal.

Several vulnerability frameworks have been developed in academic circles to try to capture the above complexities in cities. Research demonstrates that vulnerability is evaluated not only by exposure to hazards (perturbations and stresses) alone, but also resides in the sensibility and resilience of the system experiencing such hazards.

Experts and Researchers from around the world have to develop new approaches and also they have to assure training programs for experts dealing with risk and vulnerability assessments in large cities. Studies have investigated methods to develop vulnerability indicators. These include the Earthquake Disaster Risk Index (EDRI) developed and applied to several cities (Davidson, 1997). In the calculation of the EDRI for each city, five main factors — hazard, exposure, vulnerability, context, and emergency response and recovery planning — are measured and combined into

the EDRI. The Cities Project methodology for assessing relative community vulnerability was developed by (Granger *et al.*, 1999). This involves indicators that contribute to an overall "relative risk rank". The indicators are grouped into five categories: setting, society, security, sustenance and shelter. Within these five themes, the indicators are a collection of physical, structural, economic and lifestyle factors chosen to measure a community's vulnerability (Dwyer *et al.*, 2004). Nevertheless, socially generated vulnerabilities are largely ignored, and are often described solely by individual characteristics (age, gender, health, income, type of housing, employment). This may be due to the complex nature of people, social structures and culture, as well as to the multi-disciplinary approach that is required to do such research.

All these activities will help, in the long run, to define assessment tools and methodologies, to identify policies and concrete actions designed to reduce the vulnerability of communities facing natural hazards, avoiding disasters and catastrophes. It is fundamental to set up and foster multi-stakeholder platforms for disaster risk reduction, giving consideration to local and sustainable urbanization issues (according vulnerability and resilience indices). Planning and policy making are the obligations of institutions that take risk reduction into consideration, where local priorities clearly identify responsibilities at all levels.

I.3. Risks, hazard models

Risk hazards models sought to understand the impact of a hazard as a function of exposure, and the typology of the entity exposed.

Various lines of investigation reveal large inadequacies of this Research Hazards model framework, it those not treat: (i) the ways in which the systems in question amplify or attenuate the impacts of the hazard; (ii) the distinctions among exposed subsystems and components that lead to significant variations in the consequences of the hazards; (iii) the role of the political economy especially social structures and institutions, in shaping differential exposure and consequences. The conditions that make exposure unsafe, leading to vulnerability have to be clarified. So, this model seems insufficiently comprehensive for the broader concerns of sustainability science.

By your turn, vulnerability analysis draws on three major concepts: (a) entitlement (license), (b) coping through diversity, (c) resilience. Different systems maintain different sensitivities to perturbations and stressors and this characteristic, for individuals and groups (human), is strongly to entitlements: legal and customary rights to exercise command over food and other necessities of life. These entitlements are determined by the units and endowments (grants). Social units also have different coping capacities, which enable them to respond to the registered harm, as well as, to alert the potential harm of a hazard. In one sense, entitlement and endowment link to these capacities, and either concept can be expanded to include a large array of social institutions, such as societal "safety nets", that empower coping capacity.

Accordingly, the definition of risk elements will condition risk assessment and have implications for the variables that quantify it. Risk analysis requires a multidisciplinary evaluation that takes into account not only the expected physical damage, the number and type of casualties or economic losses (direct impact), but also the conditions related to social fragility and to the lack of resilience, which enable second order effects (indirect impact) when a hazardous event strikes, for example, a urban center (Carreño *et al.*, 2005).

I.4. Disasters models and resilience

Managing complex, coevolving social-ecological systems for sustainability therefore requires resilience as the ability to cope with, adapt to and shape change without losing options for future development (Folke, 2006).

Resilience - as the ability of the system, community or society exposed to hazards to resist, absorb, accommodate to and recover from the effects of a hazard in a timely and deficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions - enters vulnerability analysis from ecology, where it has evolved in meaning through extended debate and application. As a result, the resilience of the system is often evaluate in terms of the amount of change a given system can undergo and still remain within the set of natural or desirable states, and influence a variety of interdisciplinary research focused on coupled human-environment systems, especially through the key component of "adaptive capacity", the flexibility of ecosystems, and the ability of social system to learn in response to disturbances.

Comprehensive vulnerability analysis ideally considers the totality of the system. This ideal, however, is unrealistic. Real-world data and other constraints invariably necessitate a "reduced" vulnerability assessment. Nevertheless, analysts must be aware that vulnerability rests in a multifaceted coupled system, with connections operating at different spatiotemporal scales and commonly involving stochastic and nonlinear processes. The basic architecture consists of: (i) linkages to the broader human - environmental conditions and processes operating on the coupled system in question; (ii) perturbations and stressors/stress that emerge from these conditions and processes; (iii) the coupled human-environment system of concern in which vulnerability resides, including exposure and responses (i.e., coping, impacts, adjustments, and adaptations). Those elements are interactive and scale dependent; that analysis is affected by the way the coupled system is conceptualized and bounded for study.

The coupled human-environment system, whatever its spatial dimensions, constitutes the key of analysis. The hazards acting on the system arise from influences outside and inside the system and place, but given their complexity and nonlinearity, their precise character is commonly specific to the place-based system

Building adaptive capacity is a prerequisite for sustainability in a world of rapid transformations (Gunderson e Holling, 2002). And resilience can be seen as an issue of environmental, social and economic security (German Advisory Council on Global Change, 2000).

Social capital is another emerging concept as a key dimension on disaster preparedness and mitigation. Within the scope of disaster models, social capital refers to social networks, the reciprocities that arise from them, and their value in achieving mutually beneficial goals. Social capital is about trust, associations, and norms of reciprocity among groups and individuals, including beliefs and customs. And it can act in reducing social vulnerabilities and increasing resilience, namely in aging, frail and physically limited individuals (Tierney *et al.*, 2001; Putnam, 2000; Blaikie *et al.*, 1994).

The incorporation of differential resilience has become a critical element of analysis in human-environmental systems.

I.5. Systemic adaptation

The human-environment conditions of the system determine its sensitivity to any set of exposures. The framework illustrates the complexity and interactions involved in vulnerability analysis, drawing attention to the array of factors and linkages that potentially affect the vulnerability of the coupled human-environment system in a place. Its systemic qualities are open to hazards-consequences or consequences-hazards applications, depending on the interest and aims of the user.

The following check-list of Essentials for Making Cities Resilient derives from five priorities of the "Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters", a key instrument for implementing disaster risk reduction. The City Council and local governments have to assure the following list of activities for making more resilient cities: (i) to put in place organization and coordination to understand and reduce disaster risk, based on participation of citizen groups and civil society. Build local alliances. Ensure that all departments understand their role in disaster risk reduction and preparedness; (ii) assign a budget for disaster risk reduction and provide incentives for homeowners, low-income families, communities, businesses and the public sector to invest in reducing the risks they face; (iii) maintain up-to-date data on hazards and vulnerabilities, prepare risk assessments and use these as the basis for urban development plans and decisions. Ensure that this information and the plans for your city's resilience are readily available to the public and fully discussed with them; (iv) invest and maintain critical infrastructure that reduces risk, such as flood drainage, adjusted where needed to cope with climate change; (v) assess the safety of all schools and health facilities and upgrade them as necessary; (vi) apply and enforce realistic, risk-compliant building regulations and land-use planning principles. Identify safe land for low-income citizens and develop upgrading of informal settlements, wherever feasible; (vii) ensure that education programs and training on disaster risk reduction are in place in schools and local communities; (viii) protect ecosystems and natural buffers to mitigate floods, storm surges and other hazards to which your city may be vulnerable. Adapt to climate change by building on good risk reduction practices; (ix) install early warning systems and emergency management capacities in your city and hold regular public preparedness drills; (x) after any disaster, ensure that the needs of the survivors are placed at the centre of reconstruction with support for them and their community organizations to design and help implement responses, including rebuilding homes and livelihoods.

In order to characterize the Societal Impact, some actions and oriented recommendations from the geo-scientific community can be used to evaluate, formulate and create a plan of both national and international policies for sustainable development of our society: (a) *Geophysical Risks: Prevention of Natural Hazards* (Interactions Between Community and Geo-science; Efficient Use of Hazard Maps; Employing Early Warning System); (b) *Effective Use Of Technology And Scientific Results* (Comprehensive Observation for Hazard Mitigation, Information Technology; Improve Predictability; Simulation Geo-hazards); (c) *Some Counter-Measures Against Gigantic Natural Hazards* (Extreme Weather Events; Volcanic Activity; Earthquakes; Tsunami; (d) *Human Life and Environment* (Global Change and Human Activity; Anthropogenic Effects; Observation System; Modeling Climate; Role of Geosciences in Environmental Issues; Increased Public Awareness of Issues Affecting Our Climate; Political Aspects); (e) *Geo-science Education And*

Out-Reach (Efficient Use of Modern Technology for Scientific Education; Promoting Training International Schools; Communication with Society).

II. A new method to build a vulnerability index

II.1. The idea

The 2011 census for Portugal lists values for several demographic and infrastructural attributes for the 4050 parishes of Portugal (exclusive of Madeira and Azores).

To illustrate a new method to build a vulnerability index, we have selected three attributes: age distribution of the population; educational level of the population and structural type of residential buildings -- further details on these attributes are given below.

The idea is to rank the parishes according to their perceived vulnerability, separately from the viewpoint of each of these three attributes (the method would be the same if we had used more attributes, and in general it is preferable to use as many attributes as may be available).

Once this has been completed, we have three independent rankings of all the parishes, from least vulnerable to most vulnerable. Then we combine the three rankings in a way that is consistent and that produces an overall ranking of the parishes, and that assigns a vulnerability score to each of them.

These scores are numbers between 0 and 1, and the larger the score the greater the vulnerability.

This way of building a vulnerability index is entirely data driven, and its strength lies in its ability to combine multiple facets of vulnerability.

Another strength is the fact that it relies on rankings, rather than on any social arithmetic whose adequacy naturally would be arbitrary to some extent, hence would be questionable.

II.1.1. Step 1

The 2011 census lists numbers of residents of each parish in eight age classes:

0-4, 5-9, 10-13, 14-19, 15-19, 20-24, 25-64, and 65+.

We computed the corresponding proportions for each parish, and then partitioned the parishes into 10 clusters, using the procedure Partition Around Medoids (PAM) described by L. (Kaufman e Rousseeuw, 1990).

We selected 10 clusters based on an inspection of a series of silhouette plots, for different numbers of clusters, as described by those authors. We used the procedure as implemented in function pam of package cluster for the R environment for data analysis and graphics (Maechler, *et al.*, 2013).

We then assigned the same rank to the parishes in the same cluster. For example, all 91 parishes in cluster 5 are deemed most vulnerable (vulnerability rank 1) because the medoid of their cluster has the largest proportion of residents who are 65 years old or older. These are the definitions of the medoids determined by function pam and the ranks assigned to them based

on the proportion of 65+ years old people in the medoid. More complex ranking criteria may be used, and one of them will be illustrated below.

Table I
Proportion of 65+ years old people in the medoid.

Cluster	0-4	5-9	10-13	14-19	15-19	20-24	25-64	65+	Rank
1	3	4	4	5	5	5	49	26	6
2	4	4	4	6	5	5	50	23	7
3	5	5	4	6	5	5	54	15	9
4	4	4	4	6	5	5	52	19	8
5	1	1	1	2	2	2	31	59	1
6	3	3	3	5	4	5	47	30	5
7	2	3	3	5	4	4	44	35	4
8	5	5	5	7	6	6	53	11	10
9	2	2	2	4	3	4	42	41	3
10	2	3	2	3	2	3	38		

Fonte: A. Possolo (NIST-USA), 2013.

II.1.2. Step 2

The 2011 census lists numbers of residents of each parish that can read and write, or that have completed several different levels of schooling (7 levels: LERESCRV, 1BAS, 2BAS, 3BAS, SEC, POSEC, SUP).

We computed their proportions in each parish, and clustered the parishes based on the logarithms of these proportions (because the distributions of schooling are rather skewed), using the same pam procedure described above, with 12 classes in this case.

And we ranked **as most vulnerable** the parishes with the highest proportions of residents **who can only read and write but have no further e**ducation, breaking ties according to the proportion of residents that have completed secondary education.

II.1.3. Step 3

The 2011 census lists numbers of buildings in each parish in the following structural categories: BETAO, COMPLACA, SEMPLACA, ADOBEPEDRA.

We computed their proportions in each parish, and clustered the parishes based on the square roots of these proportions (because the distributions of schooling are fairly skewed), using the same pam procedure described above, with 12 classes in this case.

And we ranked as most vulnerable the parishes with the largest proportions of ADOBEPEDRA buildings, breaking ties according to the proportion of SEMPLACA buildings.

II.1.4. Step 4

Now we have three independent rankings of the 4050 parishes, which we combine using a robust rank aggregation procedure (Kolde *et al.*, 2012).

We did the computations using function aggregate Ranks of the R package RobustRankAggreg (Kolde e Laur, 2011).

The result of this computation is a numerical score that is assigned to each parish, between 0 and 1, with the vulnerability increasing with increasing score.

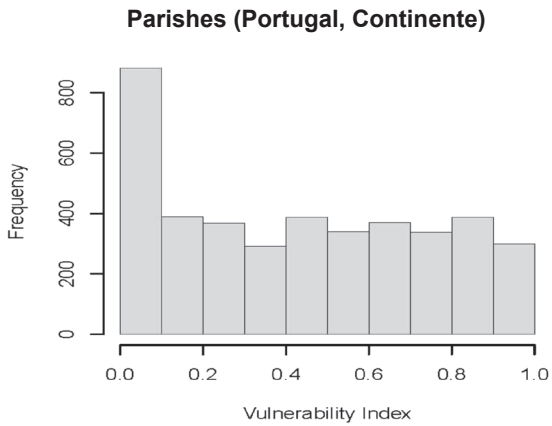

Figure 1
Histogram of the vulnerability scores assigned to the 4050 parishes.
Fonte: A. Possolo (NIST-USA), 2013.

These scores are depicted in the accompanying map, where each circle represents a parish, and the colors increase from pale yellow to red according to increasing vulnerability (see Figure 2).

Figure 2
Map of increasing vulnerability assigned to the 4050 parishes.
Fonte: A. Possolo (NIST-USA), 2013.

Discussion

The index can be improved by considering additional vulnerability attributes. The clustering steps may be replaced by other means of ranking the parishes according to increasing vulnerability gauged from the viewpoint reflected in the corresponding attribute.

The particular assignment of vulnerability scores to these parishes is preliminary because it relies on just these three attributes that do not fully capture the spectrum of vulnerability factors that should be taken into account. But our objective is methodological, and for this purpose this simple illustration suffices.

III. Cascais and Lagos

Additional information is available for the parishes of Cascais and Lagos.

III.1. Cascais

Cascais, has the following parishes: Alcabideche, Carcavelos, Cascais, Estoril, Parede, São Domingos de Rana.

(a) These have been ranked from most vulnerable to least vulnerable from three complementary viewpoints: age distribution; (b) educational level distribution; (c) local geology

The first two evaluations were done as already described for all the parishes of continental Portugal.

The evaluation of local geology was done by an expert who is familiar with the area.

These are the rankings of the parishes, in order of decreasing vulnerability, according to each of the three criteria above:

(a) Parede, Estoril, Cascais, Carcavelos, Alcabideche, São Domingos de Rana

(b) Alcabideche, São Domingos de Rana, Cascais, Estoril, Carcavelos, Parede

(c) Estoril, Cascais, Carcavelos, Alcabideche, Parede, São Domingos de Rana

The results of robustly aggregating these three rankings are the following (the larger the vulnerability score, the greater the composite vulnerability):

Table II
Robustly aggregation of the three rankings used for Cascais.

Parish	Vulnerability Score
Cascais	0.7
Estoril	0.4
Parede	0.2
Alcabideche	0.2
Carcavelos	0.07
São Domingos de Rana	0.03

Fonte: A. Possolo (NIST-USA), 2013.

III.2. Lagos

Lagos has the following parishes: Barão de São João, Bensafrim, Lagos (Santa Maria), Lagos (São Sebastião), Luz, Odiáxere.

These have been ranked from most vulnerable to least vulnerable from three complementary viewpoints: (a) age distribution; (b) educational level distribution; (c) local geology; (d) fire hazard; (e) fire risk.

The first two evaluations were done as already described for all the parishes of continental Portugal.

The evaluation of seismic risk, fire danger, and fire risk, were done by experts who are familiar with the area.

These are the rankings of the parishes, in order of decreasing vulnerability, according to each of the five criteria above: (a) Luz, Bensafrim, Odiáxere, Barão de São João, Lagos (Santa Maria), Lagos (São Sebastião); (b) Luz, Odiáxere, Bensafrim, Barão de São João, Lagos (São Sebastião), Lagos (Santa Maria); (c) Lagos (São Sebastião), Luz, Odiáxere, Bensafrim, Barão de São João, Lagos (Santa Maria); (d) Odiáxere, Bensafrim, Barão de São João, Lagos (Santa Maria), Lagos (São Sebastião), Luz; (e) Lagos (Santa Maria), Lagos (São Sebastião), Luz, Odiáxere, Barão de São João, Bensafrim.

The results of robustly aggregating these three rankings are the following (the larger the vulnerability score, the greater the composite vulnerability):

Table III
Robustly aggregating of the three rankings used for Lagos.

Parish	*Vulnerability Score*
Odiáxere	0.5
Luz	0.4
Barão de São João	0.08
Bensafrim	0.05
Lagos (São Sebastião)	0.02
Lagos (Santa Maria)	0.01

Fonte: A. Possolo (NIST-USA), 2013.

III.3. Cascais and Lagos

NOTE: **The vulnerability Scores for Cascais and Lagos are not comparable** because the rankings for the two sets of parishes were done separately.

Furthermore, they are based on different criteria (more criteria for Lagos than for Cascais).

Therefore, and in particular, one cannot infer that Cascais is more vulnerable than Odiáxere.

Acknowledgments

My colleague Antonio Possolo, who is a statistician, (NIST-USA) helped conceive the approach and also to develop this prototype. I thank him very gratefully.

References

Aguirre, Benigno (2006) – "Cuba's disaster management model: Should it be emulated?" *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*. 23(3), pp. 55-72.

Anderson, Mary (2000) – "Vulnerability to disaster and sustainable development: A general framework for assessing vulnerability". *In:* Pielke, Jr. R and Pielke, R., eds. - *Storms*. 1, pp. 11-25, Routledge, London.

Blaikie, Piers; Cannon, Terry; Davis, Ian and Wisner, Ben (1994) - *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. Routledge, London.

Burton, Ian; Kates, Bob and White, Gilbert (1993) - *The Environment as Hazard*. University Press, New York.

Carreño, Martha; Cardona, Omar and Barbat, Alex (2005) - *Seismic risk evaluation for an urban centre, 250th Anniversary of the 1755* Lisbon Earthquake.

Cutter, Susan (1996) - "Vulnerability to environmental hazards". *Progress in Human Geography*. 20, pp. 529-539.

Cutter, Susan; Mitchell, Jerry and Scott, Michael (2000) – "Revealing the vulnerability of people and places: A case study of Georgetown County, South Carolina". *Annals of the Association of American Geographers*, 90, pp. 713-737.

Cutter, Susan (Ed.) (2001) - *American Hazardscapes: The Regionalization of Hazards and Disasters*, Joseph Henry/Nat. Acad. Sci. Press, Washington, DC.

Cutter, Susan; Boruff, Bryan and Lynn Shirley, (2003) - "Social vulnerability to environmental hazards". *Social Science Quarterly*, 84, pp. 241–261.

Cutter, Susan; Burton, Christopher and Emrich, Christopher (2010) – "Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions". *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1), pp. 1-22.

Davidson, Rachel (1997) – "An Urban Earthquake Disaster Risk Index". *The John A. Blume Earthquake Engineering Center. Blume Center, Stanford, California*, 1997. Report No. 121.

Dow, Kirsten (1992) - "Exploring differences in our common future(s): The meaning of vulnerability to global environmental change". *Geoforum*, 23, pp. 417-436.

Dwyer, Anita; Zoppou, Christopher; Nielsen, Ole; Day, Susan and Roberts, Stephen (2004) - *Quantifying Social Vulnerability: A methodology for identifying those at risk to natural hazards*. Record 2004/14. Geoscience Australia, Australian Government.

Folke, Carl (2006) - "Resilience: The emergence of a prospective for socio-ecological systems analysis". *Global and Environmental Change*. 16, pp. 253-267.

German Advisory Council on Global Change (2000) - *World in Transition: Strategies for Managing Global Environmental Risks*, Springer-Verlag, Berlin.

Granger, Ken; Jones, Trevor and Scott, Greg (1999) – "Community risk in Cairns: a multi-hazard risk assessment". *Technical Report, Geoscience Australia,* Canberra, Australia.

Gunderson, Lance and Holling, Crawford Stanley (2002) - *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island Press Washington, DC.

Hewitt, Kenneth (1997) - *Regions of Risk: A Geographical Introduction to Disasters*. Longman, Essex, U.K.

Hyogo Framework for Action 2005-2015 – "Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters", *World Conference on Disaster Reduction, UNISDR, United Nations Disaster Risk Reduction.*

Kasperson, Jeanne and Kasperson, Roger (Eds.) (1995) - *Regions at Risk: Comparisons of Threatened Environments.* United Nations University Press, Tokyo.

Kaufman, Leonard and Rousseeuw, Peter (1990) - *Finding Groups in Data - An Introduction to Cluster Analysis*. John Wiley & Sons, New York, New York.

Kolde, Raivo and Laur, Sven (2011) - *RobustRankAggreg: Methods for robust rank aggregation, R package version 1.0*, http://CRAN.R-project.org/package =RobustRankAggreg).

Kolde, Raivo; Laur, Sven; Adler, Priit and Vilo, Jaak (2012) - "Robust rank aggregation for gene list integration and meta-analysis". *Bioinformatics*, 28(4), pp. 573-580, DOI 10.1093 /bioinformatics/btr709

Kreps, Gary (2001) - "Sociology of disaster". *In:* N. J. Smelser and P. B. Bates (eds.) - *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Science*. Elsevier, Amsterdam.

Maechler, Martin; Rousseeuw, Peter; Struyf, Anja; Hubert, Mia and Hornik, Kurt (2013) - *Cluster Analysis Basics and Extensions*. R package version 1.14.4.

Mileti, Dennis (1999) - *Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*. Joseph Henry Press, Washington, D.C.

Putnam, Robert (2000) - *Bowling Alone: Collapse and Revival of the American Community*. Simon & Schuster, New York.

Teigão dos Santos, Fernando and Partidário, Maria Rosário (2011) – S"PARK: Strategic Planning Approach for Resilience Keeping". *European Planning Studies*. 19(8), pp. 1517-1536.

Tierney, Kathleen; Lindell, Michael and Perry, Ronald (2001) - *Facing the Unexpected: Disaster Preparedness and Response in the United States*. Joseph Henry Press, Washington, D.C.

Urbanização e produção de risco aos desastres naturais: exemplos da América do Sul

Lucí Hidalgo Nunes
Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Campinas
luci@ige.unicamp.br

Resumo:

A urbanização é avaliada como elemento central no advento dos desastres naturais, tendo por exemplo a América do Sul entre 1930 e 2009. Para o conjunto dos países houve sensível incremento de catástrofes naturais, em especial, hidrometeorológicas. São apresentados argumentos quanto à dificuldade em se reverter esse quadro, enfatizando que os desastres naturais são a maior expressão da desarticulação urbana nessas nações.

Palavras-chave: Desastres naturais. Urbanização. América do Sul.

Abstract:

Urbanization and risk production to natural disasters: examples of South America

The urbanization is evaluated as a central element in the advent of natural disasters with examples of South America between 1930 and 2009. The bulk of the countries experienced a significant increase in natural catastrophes, in special, hydrometeorological ones. It is discussed the difficulties in changing this situation, emphasizing that natural disasters are the greatest expression of the urban disarticulation in these nations.

Keywords: Natural disasters. Urbanization. South America.

A urbanização como indutora dos desastres naturais

A cidade é o fenômeno definidor do corrente século (Hooerweg *et al.*, 2011), o local revelador de como os grupos humanos se organizam no território e onde os desafios relacionados à interação da sociedade com o meio físico ganham complexidade.

Os centros urbanos evidenciam as muitas contradições desses espaços: produto social por excelência eles são, ao mesmo tempo, o *locus* das oportunidades, mas também o lugar da desestruturação e insustentabilidade, pois a cidade é a conformação não de um, mas de muitos lugares, conforme alertou Sene (2004).

As cidades de médio e grande porte, em particular, seguem práticas espaciais alicerçadas em lógicas comuns e que desconsideram especificidades físicas, culturais e históricas de cada localidade, homogeneizando cada vez mais os espaços. Nelas, os processos de construção da identidade coletiva e do sentimento de pertencimento a uma comunidade próxima, como vizinhança, são pouco valorizados, e com isso se perde o entendimento das relações socioespaciais que criaram as especificidades de cada cidade.

Como as cidades concentram população e atividades que alteram os limiares de estabilidade dos locais, e parte dos seus habitantes vive em áreas de risco às catástrofes naturais, a urbanização é fator central no advento das calamidades engendradas por fenômenos próprios da dinâmica dos lugares, exacerbados por práticas socioambientais divorciadas das características físicas dos locais. O avanço das cidades acontece muitas vezes em direção aos ambientes frágeis como florestas, encostas e mananciais, e em muitas partes do mundo os novos assentamentos, que surgem rapidamente, de maneira caótica e fora dos padrões legais de regulamentação de uso, são cada vez mais distantes. Isso induz o deslocamento da população para locais onde possibilidades de emprego e acesso aos serviços de saúde, educação e lazer são maiores mas essa movimentação expõe mais pessoas ao risco de serem atingidas por desastres naturais, fenômenos que conjugam uma componente física, que é o elemento deflagrador (por exemplo, excesso ou deficiência de chuvas, ventos fortes, erupções vulcânicas) e uma social que diz respeito aos impactos na população humana, que é proporcional a sua vulnerabilidade. Aqui, ressalta-se que o entendimento de risco é o mesmo proposto por Rebelo (2003), ao observar que a vulnerabilidade é parte integrante do risco e que o termo *hazard*, mal traduzido em português, é o risco em si.

Ainda que eles façam parte da história do homem no planeta é difícil montar um quadro das evoluções dos desastres naturais em um determinado local, e com isso padrões recentes são assumidos como iguais ou muito similares ao comportamento do passado e, destarte, apropriados para determinar cenários futuros dessas ocorrências. Isso pode conduzir a erros na interpretação da dinâmica das calamidades, pois os limiares de estabilidade do meio físico, a dinâmica social e as relações das populações com seus espaços podem seguir de forma bem diferenciada do passado.

Parâmetros como centralidade, densidade, compactividade, configuração, dimensão e espraiamento concorrem para a desestruturação socioespacial e, portanto, para os desastres naturais nos centros urbanos. Bertaud *et al*. (2011) argumentam que em cidades de forma policêntrica empregos, estruturas e aparatos estão menos concentrados e o deslocamento das pessoas é mais randômico, enquanto que centros monocêntricos têm concentração muito expressiva de pessoas e aparatos. Ambos têm implicações distintas no surgimento de desastres naturais, pois o tipo de movimento e as distâncias percorridas são diferenciados;

além disso, cidades policêntricas são menos organizadas, mas a concentração típica de centros monocêntricos dificulta ações pós-desastres.

Se o mundo é desigual em tantos parâmetros, notadamente naqueles que dizem respeito à qualidade de vida e às condições básicas que assegurem a dignidade e a preservação da integridade física das pessoas, a história recente tem mostrado aproximações inquietantes quando se trata do despreparo que os governos têm em enfrentar fenômenos naturais: apesar da dimensão das tragédias causadas pelos ciclones tropicais Eline e Gloria (Moçambique, 2000) e Nargis (Miamar, 2008) ter sido muito superior àquela provocada pelos furacões Katrina e Sandy (ambos nos Estados Unidos em 2005 e 2012, respectivamente), em todos os casos ficou patente o despreparo para o enfrentamento de fenômenos recorrentes. Igual paralelo poderia ser feito no caso dos terremotos no Haiti (2010) e no Japão (2011).

De qualquer forma, é nas cidades que as consequências deletérias dos desastres naturais são mais impiedosas, dada a concentração de pessoas e aparatos, especialmente em áreas do globo onde os limiares de estabilidade física são naturalmente baixos e onde a falta de planejamento e as velozes transformações socioespaciais são comuns, como é o caso das nações sul-americanas - foco das análises deste estudo.

Desastres naturais e seus padrões mundiais nas últimas décadas

Os desastres naturais revelam um dos muitos lados da relação complexa entre seres humanos e seu ambiente físico. Os fenômenos que induzem os desastres podem ser de origem hidrológica (inundações fluviais, inundações bruscas), climatológica (ondas de frio, calor, incêndios florestais e secas), meteorológica (tempestades tropicais ou extratropicais severas, tornados) ou geofísica (atividades sísmicas, erupções vulcânicas e tsunamis). Escorregamentos de encostas e avalanches também geram desastres, mas dependendo do autor, são classificados como geofísico ou hidrometeorológico. Todos são componentes da dinâmica evolutiva planetária e apresentam ampla gama de situações de variabilidade natural.

Não há uma definição universal de desastre natural, sendo que para Oliver-Smith (1998) essa falta de uniformidade conceitual, longe de refletir estagnação intelectual, provê estímulo para explorar a questão. Isso é fato, mas Lavell (1996), Pelling (2006) e Nunes (2009) lembram que uma compreensão mais geral é fundamental para a tomada de medidas para seu controle. De qualquer forma, tendo em vista a não homogeneidade do seu entendimento, para o que se segue, desastre natural é doravante entendido como um processo contínuo, que traz interrupção ou até ruptura das funcionalidades do território, causando perdas que excedem a capacidade do grupo afetado em superar as consequências. Eles espelham as interações conflituosas entre sociedade e natureza, mas fazem parte da dinâmica do planeta, tendo sempre existido.

Os fenômenos que engendram os desastres naturais têm graus diferentes de previsibilidade, sendo que os de natureza hidrometeorológica, diferentemente dos geofísicos, são passíveis de ser acompanhados com alguma antecedência - fato que pouco altera as perdas econômicas, mas é fundamental para preservar a vida.

Conforme pode ser observado na Figura 1, desastres hidrológicos e meteorológicos foram os mais comuns no mundo entre 1900 e 2011 e tiveram aumento de registros ao longo dos anos,

o que se atrela ao eventual crescimento das ocorrências, maiores facilidades em reporta-las, ou ambos.

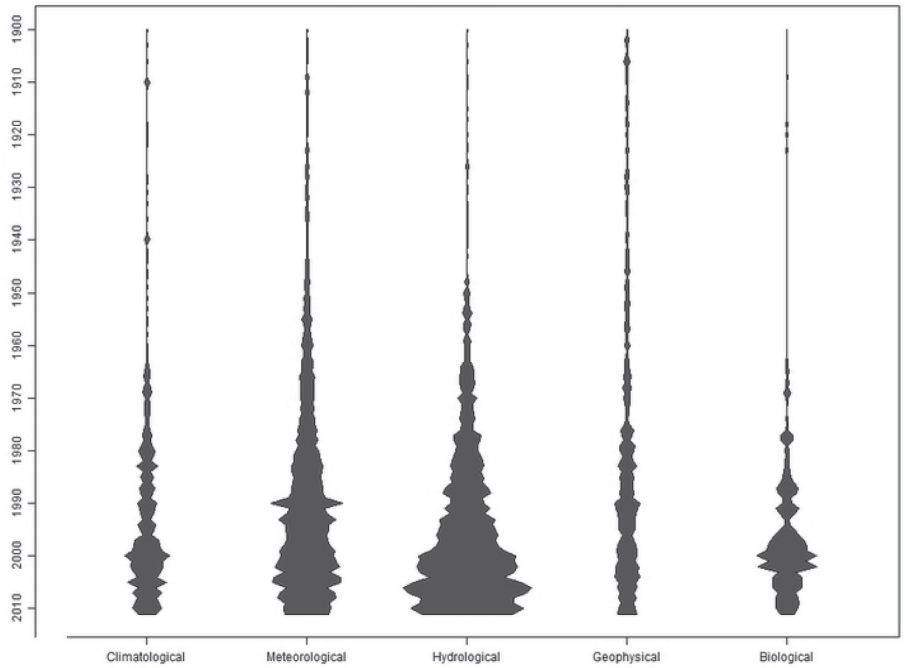

Figura 1
Registro de desastres naturais por categoria no mundo, entre 1900 e 2011.
Fonte: Em-Dat (http://www.emdat.be/natural-disasters-trends-Graph).

Desastres de origem atmosférica foram responsáveis por mais afetados, conforme pode ser conferido na Figura 2. No caso de óbitos (Figura 3) houve diminuição em anos recentes por episódios hidrológicos, enquanto que os meteorológicos mantiveram tendência semelhante ao longo de todo o período. Contudo, as outras modalidades de desastres também se destacaram: no caso dos biológicos houve declínio acentuado, nos climatológicos ocorreram períodos não regulares de aumento de fatalidades e os geofísicos mantiveram certo padrão, fato que se atrela a sua imprevisibilidade, especialmente no caso de abalos sísmicos. Ainda que a fonte não discrimine da mesma forma os prejuízos econômicos provenientes dos desastres naturais, a consulta ao banco do Em-Dat mostrou que no período as perdas mundiais foram muito vultosas, da ordem de US$2.4 trilhões. Todavia, é relevante alertar que em algumas nações os prejuízos absolutos provocados por desastres naturais podem ter sido altos, mas eles eventualmente não oneraram muito a nação, enquanto que em outras os impactos das catástrofes podem ter trazido consequências econômicas muito mais graves. Por exemplo, em 2006 as perdas por desastre natural na Guiana colocaram-na no topo entre todos os países do mundo com maior

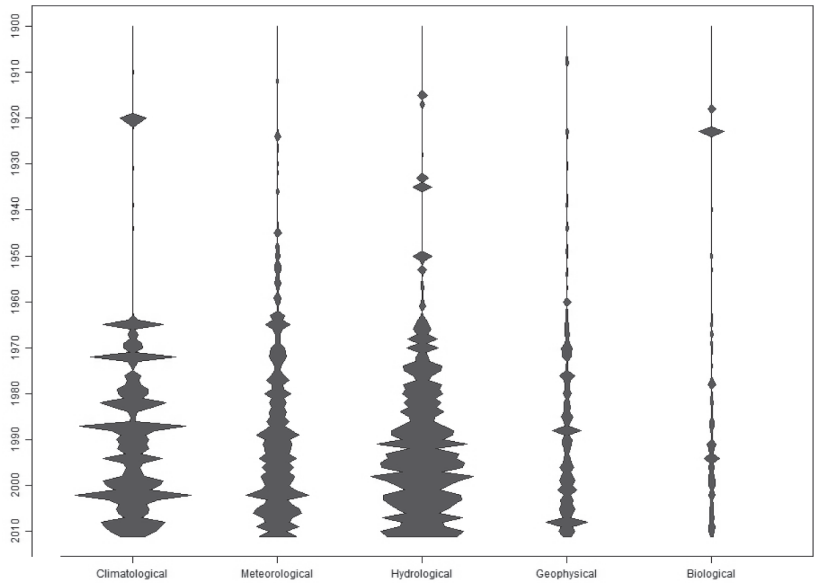

Figura 2
Registro de afetados por categoria de desastres naturais no mundo, entre 1900 e 2011.
Fonte: Em-Dat (http://www.emdat.be/natural-disasters-trends-Graph).

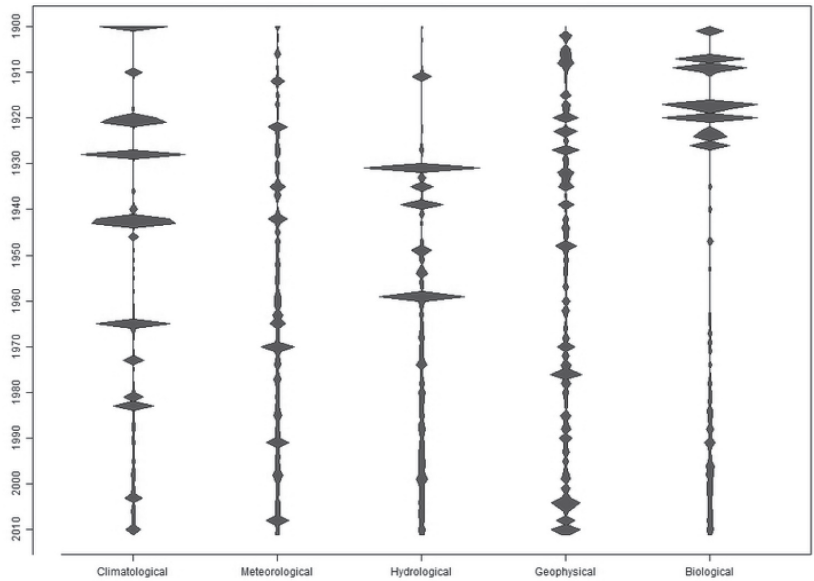

Figura 3
Registro de óbitos por categoria de desastres naturais no mundo, entre 1900 e 2011.
Fonte: Em-Dat (http://www.emdat.be/natural-disasters-trends-Graph).

comprometimento do PIB: 21,5% do seu total. Outras duas nações sul americanas figuraram na mesma lista, que apresenta os 10 piores casos: Equador no oitavo lugar (0,46% do PIB) e Bolívia no décimo (0,36%). Entretanto, nenhum desses países apareceu entre as dez maiores perdas econômicas absolutas (Cred Crunch, 2007), assinalando que suas economias têm pequeno peso no contexto mundial, mas suas perdas, sentidas no nível nacional, foram muito mais dramáticas e de difícil superação.

Condições físicas, socioeconômicas e risco de desastres hidrometeorológicos nas nações sul-americanas

Doze nações mais um departamento ultramarino da França pertencem à América do Sul: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru, Uruguai, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa (Figura 4). Também faz parte da América do Sul as Ilhas Malvinas/ Falklands, pertencentes à Grã Bretanha e reinvidicadas pela Argentina. A América do Sul estende-se entre 12^{0}N s 55^{0}S de latitude, o que perfaz cerca de 7.400 km a partir do Mar do Caribe até o Cabo Horn, recobrindo área aproximada de 17.850.000 km^2, ou 12% da superfície terrestre (Quadro I).

Figura 4
Países da América do Sul.

Ainda pelo Quadro I se pode conferir que vivem na América do Sul quase 400.000.000 pessoas, das quais aproximadamente metade no Brasil. Considerando o PIB absoluto, o do Brasil é muito superior aos dos vizinhos, o que o coloca no 6º lugar no mundo; em contraste, o de Suriname e da Bolívia são os menores entre as nações sul-americanas. Em termos per capita o PIB do Chile e do Uruguai ultrapassam o do Brasil, sendo o mais baixo o da Bolívia. Por sua vez, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 2013 destaca os progressos das nações do sul, especialmente em termos de maior dinamismo em suas economias e mais influência política no plano mundial, sendo que esse relatório assevera que os países da América Latina vêm apresentando diminuição das desigualdades de rendimentos desde 2000. O relatório aponta Chile e Argentina na categoria A, que corresponde a valores de IDH muito altos. Já Bolívia e Paraguai estão na categoria C, que engloba nações com IDH médio e os demais países, na categoria B, ou alto. Não há informações para a Guiana Francesa, possessão ultramarina pertencente à França.

Em complementação, a população urbana dos países da América do Sul é de 325.183.000, com projeção para 2050 de que 436.725.000 pessoas vivam em cidades de diferentes dimensões (UN World Population Prospect, 2011). Tal fato traz crescentes pressões na demanda de alimentos, recursos hídricos e energéticos e no espaço que dá suporte físico a esses aglomerados.

Quadro I
População (2010), área, PIB absoluto e per capita e IDH, por país sul-americano

Países	População	Área (km²)	PIB (US$milhão) e posição	PIB per capita	IDH
Argentina	40.412.376	2.780.092	446.044 (25)	11.037,30	0,811 (45)
Bolívia	9.929.849	1.098.581	23.949 (97)	2.411,80	0,675 (108)
Brasil	194.946.470	8.547.403	2.476.652 (6)	12.704,30	0,730 (85)
Chile	17.113.688	756.626	248.585 (38)	14.525,50	0,819 (40)
Colômbia	46.294.841	1.141.748	333.372 (31)	7.201,10	0,719 (91)
Equador	14.464.739	283.561	65.945 (65)	4.559,00	0,724 (89)
Guiana	231.151	214.970	2.577 (161)	11.148,60	0,636 (118)
G. Francesa	754.493	91.000	-	-	-
Paraguai	6.454.548	406.752	23.837 (99)	3.693,10	0,669 (111)
Peru	29.076.512	1.285.215	176.925 (51)	6.086,80	0,741 (77)
Suriname	524.636	163.820	4.304 (153)	8.203,80	0,684 (105)
Uruguai	3.368.786	176.215	46.710 (78)	13.865,50	0,792 (51)
Venezuela	28.979.857	912.050	316.482 (33)	10.920,80	0,748 (71)
Total/Média	392.551.946	17.858.033	4.165.382.000	42.767,90	0,729

Fonte: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2011). World Population Prospect. The 2010 Revision, World Bank, Khalid et al, 2013. Organizado pela autora.

O acelerado crescimento das cidades sul-americanas tem contribuído fortemente para alterar seus ambientes físicos e a relação entre habitantes e seus substratos e, assim, o risco aos desastres naturais. Suas características físico-climáticas condicionam os riscos, pois a região é sujeita a diferentes processos geofísicos e hidrometeorológicos. Epidemias também acontecem com frequência em muitos países da América do Sul; por exemplo, nos últimos anos os casos de dengue têm aumentado de forma alarmante em vários deles: dados da Organização Panamericana da Saúde atestam que em 2012 houve, para o conjunto das nações, 795.365 casos e 506 óbitos.

Em vários setores de encosta alta energia e umidade permanentes induzem movimentos de massa e a complexidade climática favorece, em muitos locais, tempestades severas,

tendo por consequência inundações - fenômeno comum nas nações sul-americanas. Os efeitos das secas são cada vez mais sentidos, dada a demanda crescente por água pelas atividades humanas que maximizam suas consequências, sendo exacerbadas pela recorrência de alguns fenômenos naturais como o El Niño, que traz condições de grande aridez para alguns setores sul-americanos.

Os litorais pacífico e atlântico apresentam grande diversidade física, com praias arenosas, falésias, recifes, corais, mangues e, no extremo sul, geleiras, sendo que esses ambientes apresentam diferentes graus de degradação. Fenômeno similar aparece também em áreas de deltas sedimentares de grandes rios, como Amazonas, Orinoco e Paraná.

Grandes cidades são assentadas em bacias sedimentares onde a infiltração da água pluvial é mais dificultada. Nos diversos países as cidades avançam em direção às encostas, locais naturalmente instáveis ou, dependendo de seus sítios, rumo as várzeas de inundação. Tudo isso concorre para ampliar não somente o número de episódios catastróficos, mas também a dimensão de suas consequências nefastas.

Panorama dos desastres hidrometeorológicos na América do Sul

As análises que seguem foram elaboradas a partir de dados constantes no banco de dados de catástrofes do Em-Dat - Emergency Disaster Database, gerido pelo Centre for Research on the Epidemiology of Disaster (CRED), Bélgica, realizadas em maio de 2013. Essa base organiza informações sobre catástrofes tecnológicas e naturais em todo o mundo, e para que um evento integre esse banco ele deve ter causado 10 ou mais vítimas fatais e/ou 100 ou mais afetados e/ou declaração de estado de emergência e/ou chamada de assistência internacional (Guha-Sapir *et al.*, 2010). Trata-se da coletânea sobre desastres naturais oficiais, ou seja, que compõe as informações das Nações Unidas, o que permite acompanhamento da evolução das situações em um mesmo local, e comparações entre regiões e nações.

O período de análise foi de 1930 a 2009, de maneira a cobrir oito décadas completas, a saber: 1930-39, 1940-49 e assim por diante. Foram selecionados todos os subtipos de perigos (*hazards*) que engendraram desastres naturais na América do Sul no período: secas, extremos de temperatura, incêndios florestais, inundações, movimentos de massa úmidos, tempestades, atividades sísmicas, movimentos de massa secos, erupções vulcânicas, infestações de insetos e epidemias. Nesse grau de hierarquia da classificação das informações constantes no banco de dados não há separação para tsunamis, embora eles tenham acontecido na costa pacífica.

As ocorrências são as reportadas e é possível que estejam subestimadas. Além disso, alguns registros de maior conhecimento da autora estão classificados na base do Em-Dat de maneira errônea, como as corridas de lama na Venezuela no final de 1999 e na região serrana do estado do Rio de Janeiro, Brasil, em 2011, fenômenos que aparecem como inundações. Porém, trata-se de um banco de dados mundial, que permite a comparação já que os parâmetros são os mesmos, e imagina-se que os erros existentes em uma nação também aconteçam em outros. Ainda que distante do que seria o ideal - um inventário que refletisse a realidade dos eventos ocorridos – é o que se contém de homogêneo no momento, pois as bases das nações são igualmente deficientes e diferenciadas entre si.

A consulta ao banco de dados do Em-Dat revelou que de todas as calamidades registradas no mundo inteiro ao longo das oito décadas avaliadas nesta investigação (11.302 ocorrências), 8,0% foram na América do Sul, que respondeu por 1,5% dos óbitos, 2,2% dos afetados e 2,5% dos danos econômicos. No total, as nações sul-americanas tiveram 906 desastres naturais, dos quais 76,8% foram de natureza hidrometeorológica (secas, extremos de temperatura, inundações, movimentos de massa seco, movimentos de massa úmido, tempestades e incêndios). Os geofísicos (terremotos e erupções vulcânicas) corresponderam a 16,7% e os biológicos (epidemias e infestações de insetos) a 7,5%.

O Quadro II, que apresenta um panorama dos desastres naturais na América do Sul, mostra que as inundações foram as calamidades hidrometeorológicas mais recorrentes na América do Sul (43,3% dos episódios) e também as responsáveis por mais afetados e perdas econômicas. O peso dos movimentos de massa úmidos e das tempestades é igualmente alto. Não obstante, a soma de óbitos provocados por esses três tipos de fenômenos é inferior a metade daqueles decorrentes por abalos sísmicos. As infestações de insetos não causaram óbitos, sendo que as perdas de vida por secas e incêndios florestais foram baixas. Não foram computados os prejuízos advindos das epidemias que, todavia, certamente existiram, pelas supostas internações de pacientes acometidos por diferentes doenças, apenas para citar uma decorrência.

Quadro II
Desastres naturais na América do Sul entre 1926 e 2009, discriminados pelos principais tipos

Subtipo de Desastre	Ocorrências	Mortos	Total de Afetados	Prejuízos (‘000 USD)
Secas	50	36	5.6767.903	6.640.400
Extremos de temperatura	33	1.316	4.980.671	1.095.000
Incêndios florestais	23	54	302.437	646.000
Inundações	393	44.794	52.525.164	23.312.038
Mov. de massa úmidos	116	14.510	5.441.248	2.021.727
Tempestades	72	1.737	1.746.512	619.850
Atividades Sísmicas	114	133.319	14.450.247	9.983.886
Mov. de massa secos	6	2.307	2.411	200.000
Erupções Vulcânicas	31	22.942	749.597	1.175.975
Infestações de Insetos	3	0	2.000	104.000
Epidemias	65	15.085	1.743.022	0
Total	906	236.100	138.711.212	45.798.876

Fonte: Em-Dat. Organizado pela autora.

O Quadro III indica que mais de 50% dos registros de catástrofes naturais se concentraram em 3 nações (Brasil, Colômbia e Peru), 56,8% dos óbitos em 2 paísess (Peru e Chile) e apenas um deles (Brasil), respondeu por mais da metade de todos os afetados do período. As perdas mais vultosas foram no Brasil e Argentina, respectivamente, que juntas computaram quase 50% do total. Desse quadro, muitos pontos podem ser ainda destacados: a desproporção de mortos no Peru e de afetados no Brasil, em contraponto com o relativamente baixo número de fatalidades nesse último país, considerando que ele concentrou mais de 20% das calamidades do período e que sua extensão e população são bem superiores aos das demais nações sul-americanas; o não registro de óbitos na Guiana, Guiana Francesa e Suriname e a falta de informação de prejuízos econômicos também na Guiana Francesa e Suriname, que provavelmente se atrelam à ausência

de informação e não de mortos ou danos que oneraram a nação e as pessoas por desastres naturais no período.

Quadro III
Registro de desastres naturais e impactos por país sul-americanos entre 1926 e 2009 (valores percentuais)

	Ocorrência	Mortos	Afetados	Prejuízos ('000 USD)
Argentina	0,0	4,8	10,4	19,8
Bolívia	7,5	0,7	4,5	6,6
Brasil	20,6	4,6	50,8	28,0
Chile	9,6	16,7	6,0	12,9
Colômbia	16,1	13,6	9,0	7,9
Equador	8,3	6,1	2,7	8,2
Guiana	1,0	0,0	0,8	1,4
Guiana Francesa	0,1	0,0	0,1	0,0
Paraguai	3,7	0,1	1,1	0,3
Peru	15,5	40,1	13,8	6,8
Suriname	0,3	0,0	0,0	0,0
Uruguai	2,4	0,0	0,2	0,8
Venezuela	5,1	13,2	0,7	7,3

Fonte: Em-Dat. Organizado pela autora.

O Quadro IV demonstra que em todas as nações sul-americanas os desastres hidrometeorológicos foram os mais comuns, em algumas delas, os únicos tipos (Guiana, Guiana Francesa, Suriname e Uruguai). Em algumas, o peso entre os três foi mais balanceado, como foi o caso do Equador, Peru e Venezuela, enquanto que outras, mesmo registrando os três tipos de fenômenos, houve contribuição bem maior de um deles, como foi o caso de Brasil e Argentina.

Quadro IV
Registro de catástrofes naturais para as nações sul-americanas, por categoria (1930-2009)

	Hidrometeorológicos	Geofísicos	Biológicos	Total
Brasil	169	2	16	187
Colômbia	106	36	3	145
Peru	87	42	12	141
Argentina	80	7	2	89
Chile	56	29	1	86
Equador	40	24	11	75
Bolívia	54	3	11	68
Venezuela	32	8	6	46
Paraguai	28	0	6	34
Uruguai	22	0	0	22
Guiana	9	0	0	9
Suriname	3	0	0	3
Guiana Francesa	1	0	0	1

Fonte: Em-Dat. Organizado pela autora.

No número de óbitos o maior destaque foi o Peru (Quadro V), principalmente pela enorme perda de vidas por abalos sísmicos: apenas um evento, ocorrido em 31 de maio de 1970, vitimou 66.794 pessoas (Fonte: Banco do Em-Dat). Nem todos os países registraram catástrofes geofísicas,

mas das nações que tiveram esse tipo de fenômeno as perdas de vidas foram bem maiores do que as ocorridas pelas duas outras categorias de desastres, com exceção de Bolívia e Venezuela. O Peru também se destacou no grande número de mortes por eventos biológicos (nesse caso, epidemias, visto que infestações de insetos não provocaram fatalidades): cerca de cinco vezes maior do que o segundo país de maior registro. Em semelhança ao Peru, também na Venezuela a contribuição de um único evento foi muito substancial: no caso, uma única ocorrência, em dezembro de 1999, vitimou aproximadamente 30.000 pessoas.

Quadro V
Óbitos por catástrofes naturais para as nações sul-americanas, por categoria (1930-2009)

	Hidrometeorológicos	Geofísicos	Biológicos	Total
Peru	11.634	72.559	10.689	94.882
Chile	1.554	37.745	1	39.300
Colômbia	5.297	26.266	412	31.975
Venezuela	30.618	438	162	31.218
Equador	1.972	11.362	1.000	14.334
Argentina	1.297	10.076	73	11.446
Brasil	8.643	2	2.217	10.862
Bolívia	1.140	120	498	1.758
Paraguai	202	0	33	235
Guiana	44	0	0	44
Uruguai	41	0	0	41
Suriname	5	0	0	5
Guiana Francesa	0	0	0	0

Fonte: Em-Dat. Organizado pela autora.

Os países sul-americanos registraram número impressionante de afetados principalmente Brasil; no caso desse país, a grande contribuição foi dos desastres hidrometeorológicos (Quadro VI).

Quadro VI
Afetados por catástrofes naturais para as nações sul-americanas, por categoria (1930-2009)

	Hidrometeorológicos	Geofísicos	Biológicos	Total
Brasil	69.384.394	23.286	1.042.223	70.449.903
Peru	12.560.817	6.242.325	108.254	18.911.396
Argentina	14.085.171	309.265	17.249	14.411.685
Colômbia	11.019.517	1.468.443	17.137	12.505.097
Chile	2.181.858	6.106.795	40	8.288.693
Bolívia	6.158.610	18.050	26.236	6.202.896
Equador	2.701.962	945.186	159.689	3.806.837
Paraguai	1.435.087	0	0	1.435.087
Guiana	1.075.974	0	0	1.075.974
Venezuela	820.122	88.905	42.753	951.780
Suriname	36.148	0	331.441	367.589
Uruguai	234.275	0	0	234.275
Guiana Francesa	70.000	0		70.000

Fonte: Em-Dat. Organizado pela autora.

Os prejuízos econômicos relacionados ao registro de catástrofes naturais têm sido pesados nas nações sul-americanas, e ainda que essas perdas estejam apresentadas no Quadro VII de forma absoluta, certamente o peso em nações cujas economias são menores do que Brasil e Argentina - os dois países com perdas mais vultosas - é ainda maior. Chama a atenção que apenas na Colômbia há informações de perdas por desastres biológicos: conforme já colocado, isso certamente reflete falha nas informações constantes no banco de dados e não ausência de prejuízos econômicos por esses tipos de ocorrências.

Quadro VII
Perdas econômicas absolutas por catástrofes naturais para as nações sul-americanas, por categoria (1930-2009)

	Hidrometeorológicos	Geofísicos	Biológicos	Total
Brasil	12.808.881	5.000	0	12.813.881
Argentina	9.008.210	80.000	0	9.088.210
Chile	1.462.800	4.427.070	0	5.889.870
Equador	2.063.270	1.695.975	0	3.759.245
Colômbia	210.803	3.309.666	104.000	3.624.469
Venezuela	3.223.426	137.000	0	3.360.426
Peru	1.402.500	1.705.150	0	3.107.650
Bolívia	3.005.218	0	0	3.005.218
Guiana	663.300	0	0	663.300
Uruguai	364.000	0	0	364.000
Paraguai	122.557	0	0	122.557
Suriname	50	0	0	50
Guiana Francesa	0	0	0	0

Fonte: Em-Dat. Organizado pela autora.

A distribuição percentual dos desastres naturais por décadas pode ser conferida no Quadro VIII: em todos os parâmetros se nota sensível diferença entre o período que engloba os quatro primeiros decênios e os quatro últimos. Seu exame demonstra, também, que enquanto houve aumento paulatino de registros, os demais parâmetros não apresentaram clara tendência temporal. Porém, alguns aspectos merecem ser destacados: a expressiva diminuição de fatalidades na última década, a redução sensível de afetados a partir da década de 1990 e a queda dos prejuízos nas duas décadas mais recentes em relação a 1980-89, ainda que as duas últimas tenham concentrado 48,9% das perdas do período completo.

Quadro VIII
Distribuição dos parâmetros relativos aos desastres naturais na América do Sul em décadas (1930-2009)

Décadas	Ocorrências	Mortos	Afetados	Prejuízos ('000 USD)
1930-39	0,2	12,8	0,0	2,0
1940-49	2,0	10,5	0,2	0,4
1950-59	2,2	0,7	0,0	1,1
1960-69	7,5	6,2	6,6	3,2
1970-79	10,5	31,7	23,1	9,8
1980-89	18,4	15,0	36,6	34,3
1990-99	25,4	20,6	15,8	25,6
2000-09	33,8	2,6	17,6	23,5

Fonte: Em-Dat. Organizado pela autora.

Discussão dos Resultados

As ocorrências calamitosas vêm aumentando fortemente nas nações da América do Sul, o que se coloca como um contraponto ao fato de que para o conjunto das nações esteja ocorrendo melhora em vários indicadores socioeconômicos, como aumento da escolaridade, do Produto Interno Bruto e da longevidade da população, aspectos que se refletem no aumento do PIB e do IDH, mesmo que ainda inferiores aos de nações onde esses índices refletem maior avanço na qualidade de vida das pessoas. No entanto, esse incremento de catástrofes naturais está acontecendo também em outras partes do mundo, o que salienta o paradoxo de que o crescimento econômico se atrela ao aumento da vulnerabilidade.

A rápida inserção das economias sul-americanas nos mercados globalizados tem trazido enormes transformações do espaço e crescimento da população urbana de forma mais rápida que infraestruturas que proporcionassem acesso aos aparatos públicos, com espraiamento para locais antes não ocupados por serem setores de risco ou por ficarem mais distantes do centro; com isso, a expansão das cidades se traduziu em ampliação dos riscos aos desastres naturais. Essas mudanças são comandadas por lógicas externas e distantes que articulam os espaços produtivos sul-americanos de maneira a responder às demandas de interesse das nações centrais e que mantêm as relações de poder no nível mundial. Todavia, essa articulação no plano econômico, que se cristaliza no espaço, desarticula a dinâmica dos processos físicos e a relação das pessoas com seus lugares, e assim, eventuais ganhos provenientes da rápida inserção das economias dessas nações nos mercados globalizados serão efêmeros e não sustentáveis, pois comprometem o próprio substrato físico e, assim, as legítimas aspirações a um progresso real, efetivo, duradouro e universal, com geração de bens que sejam acessíveis ao conjunto da população e não a poucos grupos que transformam os espaço produtivos de forma a responder as demandas externas, sem que isso se traduza em ganho aos habitantes desses locais. Além disso, elas visam manter o status quo, o que afastaria ainda mais as nações sul-americanas de uma posição de maior protagonismo na arena mundial.

Considerações finais, mas que não esgotam o assunto...

Conforme assinalou Rebelo (2003), é difícil aceitar a noção de "risco zero" no planeta, de modo que o ser humano estará sendo sujeito ao risco, que pode ser de diferentes tipos e magnitudes.

A história revela que as condições físicas da América do Sul são contribuintes para o advento de desastres naturais: Lurker (2004) discute as crenças em determinadas divindades relacionadas às intempéries de algumas civilizações sul-americanas, enquanto Richardson (2005) assinala que alguns povos faziam sacrifícios em busca de proteção em relação aos desastres naturais.

Não obstante, o advento dos desastres naturais em anos recentes têm sido muito alto, e mesmo considerando que a grande maioria das calamidades da América do Sul é de natureza hidrometeorológica - o que poderia ser sinal das mudanças climáticas antropogênicas a partir de mais energia do ambiente e maior variabilidade dos elementos do clima - nenhuma alteração nos parâmetros atmosféricos justifica a escalada das ocorrências catastróficas das últimas décadas. Isso sublinha que a contribuição da componente social tem sido muito mais

importante do que a dos eventos físicos deflagradores na ocorrência das catástrofes naturais na América o Sul, culminando no reconhecimento expresso por Lavell (1996): os desastres são eventos sociais.

O comprometimento do espaço físico, fruto das transformações de áreas que naturalmente apresentam baixos limiares de estabilidade, cria e/ou exacerba os riscos às catástrofes naturais e, por conseguinte, põe em cheque a integridade das populações sul-americanas. Juntamente com a falta de medidas preventivas e de preparo no momento e após o acontecimento dos desastres, as perdas econômicas e humanas podem se ampliar de tal maneira, que lograrão qualquer tentativa das nações em subir para um patamar de maior desenvolvimento que, conforme colocado por Nunes (2005) deve ser pautado em uma série de sustentabilidades como social, econômica, ecológica e cultural.

A redução dos desastres naturais tem que ser a meta em políticas públicas em todos os níveis governamentais, pois as imensas desigualdades dos países da América do Sul, que se cristalizam no espaço, têm-se tornado um elemento perverso na ampliação das diferenças entre as nações e dentro delas.

Uma sociedade é constituída não apenas por grupos articulados (em diferentes graus) por suas práticas, mas também por seu espaço físico, o que sublinha que medidas eficazes que diminuam os desastres naturais têm que ser assentadas na compreensão de que em anos recentes os ganhos econômicos dos países sul-americanos têm sido fruto da pretensa eficiência de seus espaços em responder de forma competitiva às demandas externas em um mundo globalizado, o que modifica rapidamente as funções do território, não raro comprometendo-o.

Para a América do Sul as perdas pelas catástrofes naturais têm sido, mais do que inaceitáveis e insuportáveis, imorais, por apresentarem padrão francamente socioespacial: tal fato foi observado, por exemplo, por Castellano (2010) que estudando um município brasileiro (Campinas) comprovou que toda a população dessa cidade está exposta a algum grau de risco a eventos calamitosos, mas que as ocorrências mais severas atingem as populações de mais baixa renda de Campinas. Certamente a situação não é diferente em outros locais do Brasil e da América do Sul. Esse fato foi também apontado por Rebelo (2003) ao lembrar que nunca há o risco "zero".

Tudo isso aponta de forma contumaz para o fato de que as nações sul-americanas não estão no caminho certo rumo a um patamar de maior prosperidade, pois não há ganho real que se construa com perdas, especialmente quando são de vidas humanas - definitivamente, a maior riqueza de uma nação. Mas as inúmeras perdas recentes, notadamente de vidas humanas, têm levado os governos sul-americanos a considerar os desastres naturais como uma questão estratégica nacional. Esforços governamentais e da comunidade científica têm sido mais comuns e em algumas dessas práticas a sociedade civil comparece não como vítima final, mas como ator importante na observação de sinais que, devidamente repassados aos gestores, podem diminuir os impactos negativos dos fenômenos naturais nas sociedades.

Bibliografia Consultada

Bertaud, Alain; Lefevre, Benoit e Yuen, Belinda (2011) - "GHG Emissions, Urban Mobility, and Morphology: A Hypothesis". *In:* Hoorweg, D. A.; Freire, M.; Lee, M. J.; Bhada-Tata, P. e Yuen, B. (Eds.) - *Cities and Climate*

Change – Responding to an Urgent Agenda. Chap. 4, pp. 87-126. Disponível em: <http://www.ugec.org/docs/Cities%2>. Consultado em junho de 2012.

Castellano, Marina Sória (2010) - *Inundações em Campinas (SP) entre 1958 e 2007: tendências sócioespaciais e as ações do poder público*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Cred Crunch (2007) - *Natural Disasters, a balanced perspective*. Natural Disasters in 2006. v. 8. March 2007. Disponível em: <http://www.em-dat.net/documents/CRED%20CRUNCH%208%20-%20March%2020071.pdf.>. Consultado em maio de 2013.

Emergency Events Database (Em-Dat). Centre of Research of Epidemiology of Disasters – CRED. Louvain, Bélgica. Disponível em: <http//www.emdat.be/>. Consultado em agosto de 2012.

Guha-Sapir, Debarati; Vos, Femke; Below, Regina e Ponserre, Sylvain (2010) - Annual Disaster Statistical Review, 2010 - The numbers and trends. Centre for Research onthe Epidemiology of Disasters. Louvain, Bélgica. Disponível em: < http://cip.management.dal.ca/publications/ADSR_2010.pdf>. Consultado em maio de 2013

Hoornweg, Daniel; Freire, Mila; Lee, Marcus J.; Bhada-Tata, Perinaz e Yuen, Belinda (Eds.) (2011) - *Cities and Climate Change – Responding to an Urgent Agenda*. World Bank, Washington DC. Disponível em: <http://www.ugec.org/docs/Cities%20and%20Climate%20Change%20book.pdf>. Consultado em junho de 2012.

Khalid, Malik; Kugler, Maurice; Kovacevic, Milorad; Bhattacharjee, Subhara; Bonini, Astra; Calderón, Cecilia; Fuchs, Alan; Gaye, Amie; Konova, Iana; Minsat, Arthur; Nayyar, Shivani; Pineda, José e Waglé, Swarnim (2013) - *Relatório do Desenvolvimento Humano 2013 - A Ascenção do Sul: Progresso Humano num Mundo Diversificado*. Disponível em: http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh-2013.pdf Acessado em março de 2013.

Lavell, Allan (1996) - "La gestión de los desastres (1): hipótesis, concepto y teoría". In Lavell, Allan, Franco, Eduardo (Org.) - *Estado, sociedad y gestión de los desastres en América Latina: en busca del paradigma perdido*. La red, FLACSO, ITDG-Peru, Lima, pp. 1-29.

Lurker, Manfred (2004) - *The Routledge Dictionary of Gods and Goddesses, devils and demons. Routledge*, London.

Nunes, Lucí Hidalgo (2005) - "Interações entre a atmosfera e a sociedade: em busca de novas perspectivas". Geografia, vol.30/n.º1, Rio Claro, pp.199-208. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/750>. Acessado em agosto de 2012.

Nunes, Lucí Hidalgo (2009) - "Compreensões e ações frente aos padrões espaciais e temporais de riscos e desastres". *Territorium*, vol. 16, n.º 1, Coimbra, pp. 181-189. Disponível em: <http://www1.ci.uc.pt/nicif/riscos/Territorium16.htm>. Consultado em maio de 2013.

Oliver-Smith, Anthony (1998) - "Global changes and their definition of disaster". In Quarantelli, Enrico L. (Ed.) - *What is a Disaster? Perspectives on the question*. Routledge, New York, pp. 177-194.

Organización Panamericana De La Salud. Disponível em: < http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=2598&Itemid=2291&lang=es>. Acessado em maio de 2013.

Pelling, Mark (2006) - "Paradigms of risk". In Pelling, Mark (Org.) - *Natural disasters and development in a globalizing world*. Routledge, London, pp. 3-16.

Rebelo, Fernando (2003) - "Teoria do risco e geografia". *In:* Rebelo, Fernando - *Riscos naturais e acção antrópica – estudos e reflexões*. Imprensa da Universidade de Coimbra, pp. 249-268.

Richadson, Hazel (2004) - *Life in Ancient South America*. Crabtree Pub, New York.

Sene, Eustáquio de (2004) - *Globalização e espaço geográfico*. Contexto, São Paulo.

United Nations (2011) - Department of Economic and Social Affairs. Population Division. World Population Prospects. The 2011 Revision. Disponível em: <http://esa.un.org/unpd/wup/unup/index_panel1.html>. Consultado em agosto de 2012.

Riscos ambientais e juventudes no recôncavo baiano

Miguel Cerqueira dos Santos
Prof. Adjunto da UNEB/Brasil e Pesquisador do Grupo Recôncavo.
migcerq@yahoo.com.br

Maria Gonçalves Conceição Santos
Profa. do Mestrado em Educação de Jovens e Adultos UNEB/Brasil e Pesquisadora do Grupo Recôncavo.
mgsantos1962@yahoo.com.br

Resumo:

A situação dos riscos passa a ser um assunto de extrema necessidade, na contemporaneidade. O presente trabalho tem o propósito de ampliar as discussões sobre os riscos ambientais e as vulnerabilidades dos jovens, numa das mais importantes regiões do Brasil, o Recôncavo Baiano. A maneira como as relações territoriais ocorrem, nas últimas décadas, produz uma paisagem dicotômica. Por um lado, ampliam-se as inovações tecnológicas, aumentam-se os fluxos de mercadorias e de transportes e possibilitam-se o acesso ao emprego e a renda, para uma pequena parcela da população. Por outro lado, encontramos um número significativo de pessoas que convivem com sérios riscos ambientais, o que demanda reflexões.

Palavras-chave: Riscos. Ambiente e juventudes.

Abstract:

Enviromental risks and youths in Reconcavo Baiano

The situation of risk becomes a matter of extreme necessity nowadays. The present work aims to broaden the discussion about environmental risks and vulnerabilities of young people in one of the most important regions of Brazil, the Reconcavo Baiano. That's because the way territorial relations occurr in recent decades, produces a dichotomouslandscape. On the one hand, to extend the technological innovations, to increase the flow of goods and transport and to enable access to employment and income, for a small portion of the population. On the other hand, we found a significant number of people living with serious environmental risks, which demand reflection.

Keywords: Risk. Environment and youth.

Introdução

O presente trabalho tem como propósito ampliar as discussões sobre as perspectivas de riscos ambientais e as vulnerabilidades dos jovens, numa das mais importantes regiões do Brasil, o Recôncavo Baiano. A maneira como as relações territoriais vêm ocorrendo, nas últimas décadas, produz uma paisagem dicotômica. Por um lado, ampliam-se as inovações tecnológicas, aumentam-se os fluxos de mercadorias e de transportes e possibilitam-se o acesso ao emprego e a renda, para uma parcela da população. Por outro lado, existe um número significativo de pessoas com sérios riscos ambientais, sobretudo os jovens oriundos de mundos sociais diferenciados.

No tocante aos procedimentos metodológicos, este artigo resulta das pesquisas desenvolvidas, junto ao Grupo Recôncavo, da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, ao longo dos últimos anos. Os estudos relacionados com a questão ambiental, no Recôncavo Baiano, acontecem desde os primeiros trabalhos do grupo, no final da década de 1990. Entretanto, a perspectiva de investigação sobre riscos ambientais ascende a partir da aproximação com os pesquisadores da Universidade de Coimbra, no ano de 2002, quando no envolvimento com o congresso organizado pela Associação Portuguesa de Riscos. Por meio destas interlocuções, as leituras de autores clássicos e contemporâneos foram ampliadas, o que contribuiu para clarear a discussão sobre riscos ambientais, visando melhoria das condições de vida.

Em uma primeira análise, foram identificadas algumas situações, que tanto do ponto de vista físico quanto social e cultural, concorrem para a existência de riscos na região. No intuito de dar maior visibilidade aos riscos estudados, foram priorizados aqueles que provocam maior impacto para as relações territoriais ocorridas nos últimos anos. A concepção sobre Recôncavo Baiano e riscos ambientais, ocupações em áreas de manguezais e os riscos encontrados na juventude, assim como no processo de urbanização nas encostas de Salvador serão enfatizados neste trabalho.

Recôncavo Baiano

A região denominada de Recôncavo Baiano está situada na costa Leste do Brasil, especificadamente na Região Nordeste do país, numa área de clima tropical, com uma relação fisicocultural bastante diversificada. A presença marcante de uma paisagem composta por brisas e ventos oceânicos, com o balanço frequente das ondas do mar, rodeado por dunas, restingas e manguezais, constituiu os principais atrativos para a formação da diversidade natural e cultural encontrada na região. No primeiro momento, consideramos importante refletir sobre a concepção de Recôncavo, a partir das mutações territoriais encontradas nos últimos anos. Na análise da literatura encontrada sobre o assunto, o Recôncavo é visto a partir de uma região côncava, situada ao fundo da Baía de Todos os Santos, onde as relações entre o físico, o social e o cultural vão sendo processadas ao longo de sua história

A Baía de Todos os Santos foi formada há mais de trezentos milhões de anos, quando houve o evento que resultou na falha tectônica, a qual proporcionou a elevação de uma porção territorial, onde atualmente se encontra a parte alta da cidade de Salvador, ao leste, e a outra situada a oeste, por onde se localiza o município de Maragogipe. Diante disso, as rochas

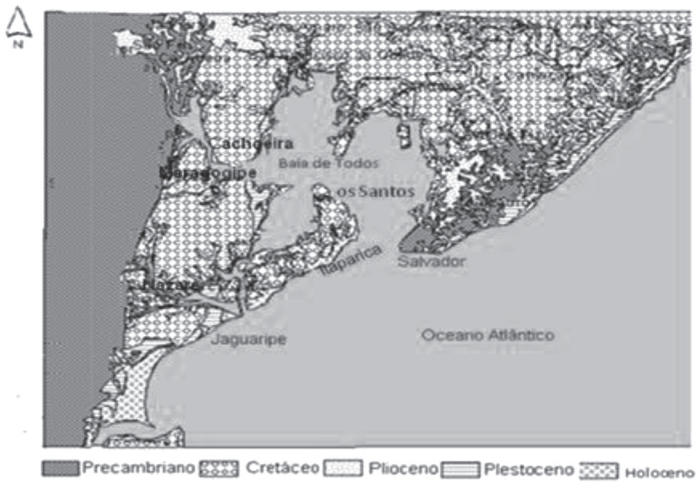

Figura 1
Relações fisicoculturais no Recôncavo Baiano.
Fonte: Miguel Santos, com base na Secretaria de Minas e Energia, 2008.

cristalinas, datadas do Pré-Cambriano, predominam nas zonas Leste, no caso de Salvador, e Oeste, passando pelos municípios de Maragogipe, Nazaré e Jaguaripe, aflorando-se ao fundo dos principais rios e riachos que cortam o Recôncavo Baiano. A abundância e qualidade de suas águas, a riqueza do solo, a complexidade da fauna e da flora e a existência de rios navegáveis funcionaram como forte atrativo para a penetração dos primeiros incursores que povoaram esta região. Durante muito tempo, essas áreas funcionaram como o coração do Brasil, com a exploração de produtos primários como cana-de-açúcar, fumo e algodão, relevantes para o contexto da economia mundial. Enquanto isso, nas partes mais baixas, onde predominam os sedimentos mais recentes, datados do Quaternário, principalmente do Holoceno, foram sendo formados os manguezais. Este ecossistema constitui a principal fonte de sustentação para as populações formadas por pescadores, marisqueiras e catadores de caranguejos, constituídas por negros e negras, em sua maioria.

A primeira referência conceitual do Recôncavo Baiano está baseada nos trabalhos realizados pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística que, ainda no início do século XX, se fundamentava na Geografia Clássica e adotava critérios predominantemente físicos. A ideia inicial de Recôncavo, divulgada por esta instituição, veio logo após a Segunda Guerra Mundial e baseava-se, sobretudo, em características geomorfológicas e geológicas. As diferentes mutações espaciais, ocorridas nas últimas décadas, conduzem à existência de várias nomenclaturas, envolvendo os municípios que compõem a área estudada: Recôncavo Canavieiro, Fumageiro, Pesqueiro e do Petróleo, entre outras. Delimitar os municípios que compõem essa região constitui tarefa cada vez mais difícil, pois as classificações acabam por priorizar critérios voltados para o interesse de quem a regionaliza. As diferentes regionalizações utilizadas separaram ou agregam municípios que se encontram ao entorno da Baía de Todos os Santos, com fortes tradições socioeconômicas, a exemplo de Salvador, Cachoeira, Maragogipe, Santo Amaro, Nazaré e Jaguaripe.

No final da década de 1950, Santos (1958), criticou a classificação de Recôncavo, calcada apenas nos critérios físicos e sugeriu uma divisão regional que preservasse as identidades culturais e incluíssem outros vieses socioeconômicos, indo além dos municípios propostos anteriormente, os quais contemplavam somente aqueles situados ao fundo da Baía de Todos os Santos. Fundamentado na concepção da evolução espacial, em forma de redes urbanas, considerou a região estudada como resultado do conjunto de interação entre as cidades que extrapolam os limites convencionais e inseriu municípios, a exemplo de Feira de Santana e Alagoinhas, localizados em áreas mais distantes (Figura 2).

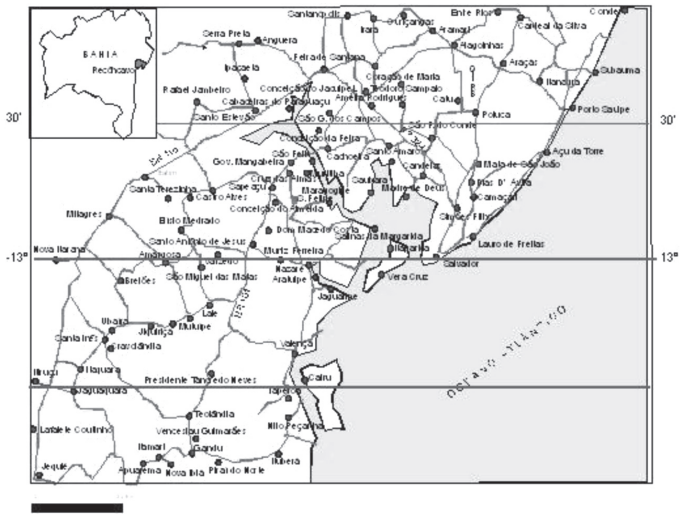

Figura 2
Rede Urbana do Recôncavo Baiano.
Fonte: Miguel Santos, com base no IBGE, 2012.

A partir dos anos de 1960, vários estudos foram desenvolvidos sobre o Recôncavo Baiano, com ênfase nas dimensões físicas, bióticas, culturais e socioeconômicas, a exemplo de Mattoso (1992), Brito (2004) e Santos (2012). Alguns dos referidos autores destacam a importância do processo histórico para a formação das diferentes subunidades que interagem no Recôncavo, enquanto outros fazem alusão às mutações territoriais ocorridas, ultimamente, as quais retratam os contrastes existentes entre o tradicional e o moderno. Por certo, ainda existem sérias dificuldades em delimitar os municípios desta importante região. Diante da complexidade encontrada, admitimos ser o Recôncavo Baiano composto por dezenas de municípios situados ao entorno da Baía de Todos os Santos, onde as relações físicoculturais, processadas ao longo da história, se encontram representadas nas suas diferentes subunidades, que se apresentam conectadas por uma rede urbana.

No processo de aproximação da rede urbana apresentada na Figura 2, destacamos três grupos de municípios. O primeiro advém de épocas pretéritas, desde o período colonial, constituindo-se assim na primeira rede de cidades da Bahia e do Brasil. Nesse grupo, encontramos

aqueles que contribuíram para o processo de formação política e territorial do Brasil, a exemplo de Salvador, Cachoeira, Santo Amaro, Maragogipe, Jaguaripe e Nazaré, por serem pioneiros no percurso da ocupação territorial. A maior parte desses municípios desempenhou papel importante, durante o processo de colonização, com o desenvolvimento das atividades portuárias, administrativas e agroindustriais. Durante o final do século XIX e início do século XX, as referidas localidades diminuíram acentuadamente o ritmo de crescimento, com exceção de Salvador, que sempre obteve a hegemonia estadual. No período posterior à década de 1950, o impulso das atividades industriais, representada pela implantação da PETROBRAS na BAHIA, provocou inúmeras transformações, resultantes da inserção de novas tecnologias, principalmente para atender aos interesses dos empreendedores econômicos, que começaram a investir em terras do Recôncavo Baiano.

No segundo grupo, encontram-se os municípios de Santo Antônio de Jesus, Alagoinhas e Cruz das Almas, que se localizam numa zona de interface entre o tradicional e o moderno, por sobressaírem, nos últimos anos, em decorrência das mutações recentes, fruto dos impulsos da modernidade. Esse grupo alcançou maior dinamismo a partir da ampliação do processo de urbanização ocorrida, principalmente, com a expansão da malha viária, após década de 1970 (Santos, 2002). Os referidos municípios apresentavam um crescimento tímido, calcados, sobretudo, na agroindústria, onde a implantação das ferrovias, entre o final do século XIX e meados do século XX, foi o principal motor da tecnologia, principalmente para escoamento da produção de tabaco, que era o produto de maior destaque. Estes municípios ganharam impulsos com o asfaltamento da BR 101, a construção da Ponte do Funil, ligando o continente à Ilha de Itaparica, e a implantação de serviços importantes como EMBRAPA, Hospital Regional e a implantação dos Campi Universitários, tanto da Universidade do Estado da Bahia - UNEB quanto da Universidade Federal do Recôncavo Baiano - UFRB.

No terceiro grupo de municípios que compõem a rede urbana apresentada no mapa, destacam-se aqueles que se localizam nas subunidades vizinhas e historicamente estavam afastados do Recôncavo, mas com a intensificação dos processos tecnológicos passaram a permutar fluxos de pessoas e de mercadorias com maior intensidade. A partir do aumento das possibilidades de transportes e de comunicação, começou a haver a reestruturação de uma rede de cidades, tanto a norte, quanto a sul, assim como à leste e à oeste, do Recôncavo Tradicional. Cidades importantes como Feira de Santana, Amargosa, Valença, Jequié e Vitória da Conquista, as quais mesmo localizadas em outras subunidades regionais, intensificam a cada dia a interlocução com as diferentes cidades mencionadas, no fortalecimento da Rede Urbana do Recôncavo Baiano.

Na perspectiva de melhor entender os riscos abordados neste trabalho, convém lembrar que a ocupação inicial do Recôncavo foi marcada pela população indígena, pelos europeus e pelos africanos, que aportaram no século XVI para servir de mão-de-obra escrava. Com o encerramento do tráfico negreiro, no final do século XIX, esta região abriu as portas para a entrada de maior contingente populacional oriundo de outras regiões do mundo. A inserção das novas tecnologias, incrementadas no transcorrer do século XX, motivou a implantação de vários empreendimentos econômicos, o que ampliou o ritmo de crescimento territorial, de forma antagônica. Por um lado, a região dispõe de uma população tradicional, composta por pequenos agricultores, pescadores, marisqueiras e catadores de caranguejos, os quais correm riscos de não conseguir conviver com os novos paradigmas tecnológicos. Em contrapartida,

encontramos a outra parte da população envolvida com as atividades modernas, voltadas para a utilização de novos métodos de cultivos, atividades de agronegócios, processos industriais e com o envolvimento crescente do setor terciário, sobretudo, relacionado com a geração de comércio e dos serviços.

As mutações territoriais ocorridas no Recôncavo Baiano carregam importante desafios para a contemporaneidade. Em função disso, acontece a ampliação dos sistemas de transportes e de comunicação, o crescimento das atividades comerciais e de serviços, com motivação para os diferentes estilos de produção e de consumo. Enquanto isso, ocorre, também, o crescimento rápido, sem as devidas precauções, o que gera sérios problemas ambientais, a exemplo de engarrafamentos, vulnerabilidades juvenis e degradação dos mananciais aquíferos, entre outros, os quais provocam riscos para a contemporaneidade.

A concepção de riscos

Os estudos sobre as questões ambientais no Recôncavo Baiano apresentam um quadro literário que advém de várias décadas, mas o enfoque sobre a concepção de riscos constitui algo recente. No âmbito das questões relacionadas com esta temática, verificamos que a ideia de riscos sempre esteve relacionada ao perigo que determinados acontecimentos provocam para a humanidade. Santos (2011) salienta que esta situação era mais evidenciada a partir dos riscos naturais, onde havia pouca atenção aos problemas relacionados com as intervenções humanas. Argumenta que no transcorrer dos tempos, os estudos de riscos passaram a assumir uma dimensão mais alargada, inclusive passando a ser analisada numa perspectiva social, conforme Beck (1992). Os riscos não estão somente diretamente relacionados com os fenômenos naturais, a exemplo de maremotos, terremotos e vulcões, mas, também, com as ações antrópicas (Rebelo, 2003). O entendimento da concepção de riscos tem passado por várias abordagens, o que exige um acompanhamento de suas diferentes etapas relacionadas com a origem dos fenômenos que produzem os danos no espaço. Em função disso, os riscos podem ser classificados como naturais, antrópicos ou mistos (Lourenço, 2007: 109).

A partir do momento em que determinados fenômenos provocam perigos para a sociedade, podendo ser a causa natural ou antrópica, ocorrem os riscos ou azares (Gonçalves, 2003). Os estudos sobre riscos são crescentes e alcançam dimensões complexas, na contemporaneidade, o que demandam a necessidade de direcionamento, para melhor compreensão. Durante o percurso de pesquisa, desenvolvida no Grupo Recôncavo, ficou constatado que do ponto de vista "natural" a exemplo de terremotos, maremotos e vulcanismos, a região não dispõe de ocorrências que mereçam destaques. Porém, no tocante às relações antrópicas, principalmente voltadas para a questão social, há indícios de situações que materializam vulnerabilidades encontradas em boa parte da população que habita esta região. No conjunto das ações territoriais, o trânsito, a violência e os acidentes de trabalho, por exemplo, provocam riscos para um número significativo de pessoas que também demandam estudos. Entretanto, para estas reflexões, consideramos importante destacar três modalidades de riscos nos últimos anos: o uso e ocupação do solo nas áreas de manguezais, os deslizamentos e os desmoronamentos na ocupação das encostas na cidade de Salvador e a situação dos jovens, frente à vulnerabilidade social em que os mesmos se encontram, no Recôncavo Baiano.

Ocupações e riscos nas áreas de manguezais

O processo de urbanização ocorrido nas áreas de manguezais do Recôncavo advém das primeiras intervenções humanas realizadas em território brasileiro, para atender as demandas colonizadoras do século XVI. A localização de cidades importantes como Jaguaripe, Cachoeira e Maragogipe possibilitou forte atração para o desenvolvimento das atividades relacionadas com a agroindústria. A aproximação com o Porto de São Roque do Paraguaçu, um dos mais relevantes da região, a exploração de produtos primários, tanto oriundos da agricultura, a exemplo da cana-de-açúcar e da mandioca, quanto do mar, através da pesca e da mariscagem, contribuíram para fazer desses centros urbanos localidades geradoras de serviços e distribuidoras de vários produtos regionais.

A partir do momento em que algumas atividades começaram a declinar, a exemplo do cultivo da cana, com o cessar do processo de colonização, outras entraram em cena, reconfigurando as relações fisicoculturais encontradas no Recôncavo Baiano. Os pescadores, as marisqueiras e os catadores de caranguejos passaram a buscar estratégias de sobrevivências nas áreas de manguezais. À medida em que a região passava pelo processo de modernização tecnológica, principalmente a partir do advento da PETROBRAS, na década de 1960, novas atividades foram surgindo, o que proporcionou a migração campo cidade e, contraditoriamente, gerou melhoria das condições de vida para uns e riscos ambientais para outros. Diante de novos estilos de vida, as populações que resistiram às transformações ocorridas nos ambientes costeiros, passaram a ser denominada como tradicionais. Este conceito tem gerado polêmica, na literatura corrente. Há certos estereótipos, para quem considera este estilo de vida como atrasado. Isso porque representa enorme legado cultural, principalmente pela maneira equilibrada em que esses habitantes processam suas relações entre natureza e sociedade. Diante dessas reflexões convém ressaltar que: "Populações tradicionais são aquelas que apresentam um modelo de ocupação do espaço e uso dos recursos naturais voltado principalmente para a subsistência, com fraca articulação com o mercado, baseado em uso intensivo da mão-de-obra familiar, tecnologias de baixo impacto derivadas de conhecimentos patrimoniais, e normalmente de bases sustentadas" (Arruda, 1997: 263).

As populações tradicionais do Recôncavo Baiano necessitam de uma interação mais equilibrada entre as suas intervenções no espaço e a capacidade de preservação dos ecossistemas costeiros, para gerarem estratégias de sobrevivências. Os manguezais, teoricamente, são protegidos por Lei, mas a ganância pela aquisição de lucros rápidos, culminando com a carência de trabalhos educativos entre visitantes e visitados acabam por colocar em riscos tanto a destruição das plantas e dos animais aquáticos, quanto à vida das populações que sobrevivem das atividades relacionadas com os produtos aquáticos. Nos últimos anos, tem intensificado o volume das intervenções antrópicas nas áreas de manguezais (Figura 3).

A Figura 3 revela o quanto tem sido degradados os manguezais do Recôncavo Baiano. Os trabalhos de campo realizados nesta área constataram que esse ecossistema teve um período de preservação, em decorrência do seu isolamento com o sistema produtivo. Porém, após a década de 1990, passou por significativas alterações para atender o crescimento de diferentes atividades como exploração de madeira, implantação de loteamentos urbanos, construção de tanques para criação de camarão em cativeiro e instalação dos empreendimentos turísticos, dentre outras.

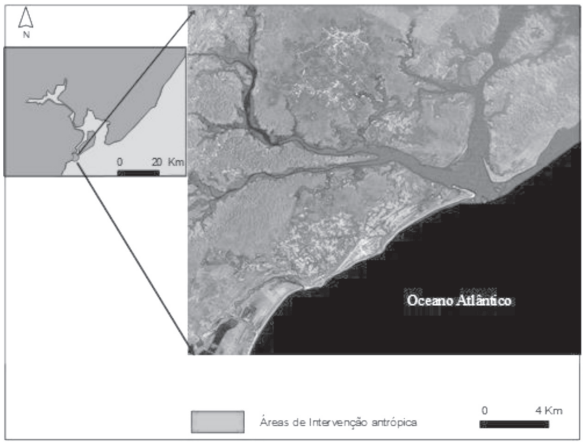

Figura 3
Ações antrópicas na costa de Jaguaripe.
Fonte: EMBRAPA, 2002.

As pesquisas revelam o imenso paradoxo encontrado no modelo de ocupação desses ecossistemas. De um lado, encontram-se as residências simples, ocupadas pelos pescadores, onde os impactos provocados são mínimos, visto que a maioria desses habitantes pratica a pesca artesanal. De outro lado, assiste-se a intensa devastação dos manguezais pelos empreendedores econômicos, que de posse de considerados volumes de capital, poluem, constroem em lugares inadequados e devastam os manguezais. Essas atividades, sem os devidos cuidados, colocam em riscos, tanto as pessoas que sobrevivem dos produtos aquáticos, quanto os animais e plantas encontrados nos ambientes costeiros.

Juventude e riscos

O estudo sobre as perspectivas de inserção de jovens no mundo do trabalho, nas cidades pequenas e médias do Recôncavo Baiano, demonstra a necessidade de repensar as políticas públicas de educação e trabalho voltadas para este segmento populacional. A compreensão de que a educação proporciona a socialização de experiências e de conhecimentos, poderá habilitar homens e mulheres na busca de melhor qualificação na formação profissional. Neste sentido, a escola é uma parceira no processo educacional, no intuito de proporcionar aos jovens a conquista da cidadania plena. As pesquisas desenvolvidas no âmbito do Grupo Recôncavo têm identificado alguns problemas vivenciados pelos jovens, nos municípios de Santo Antônio de Jesus, Jiquiriça, Jaguaripe, Nazaré e Salvador, área do estudo. Estes resultam dos conflitos decorrentes das incertezas com relação à formação profissional, da evasão escolar, da falta de perspectiva e do desestímulo de estudantes para a conclusão do ensino médio. Isso induz a necessidade de reflexão acerca do currículo escolar, das subjetividades, das aptidões dos jovens e do conhecimento sobre o mundo do trabalho. O saber fazer, o saber ser e o saber conviver constituem pontos imprescindíveis que perpassam transversalmente no currículo.

Para além de uma questão de faixa etária, a juventude constitui um momento de reflexão, incertezas, questionamentos e descobertas. As pesquisas têm demonstrado que o trabalho, associado ao emprego e renda, constitui uma categoria importante para este segmento populacional, sobretudo para aqueles oriundos de mundo social de menor poder aquisitivo que necessitam manter a sustentação pessoal e da família. Diferentes olhares são direcionados a este grupo etário, que muitas vezes têm criado estereótipos negativos e não contribuem para o avanço dos jovens. Muitos vivem em uma realidade de exclusão e são invisibilizados na sociedade. A não efetivação de politicas públicas na área de educação, emprego, saúde, habitação e moradia, por exemplo, dificulta a integração social e contribui para a invisibilidade deste segmento populacional, o que torna susceptível ao risco.

A concepção de riscos tem evoluído nos últimos anos. Nesta linha de raciocínio concordamos com os autores que também concebem o entendimento de riscos numa perspectiva social (Beck, 1992; Rebelo, 2003; Santos, 2011). Daí a relevância de socializar os resultados das pesquisas onde identificamos a relação entre juventude e riscos. Mesmo considerando algumas mudanças que estão ocorrendo, sobretudo a partir de 2009, no Brasil, ainda existe uma falta de atenção às necessidades básicas da juventude, o que vem contribuindo para ampliar os riscos atuais relacionados a este grupo social. A questão não se resolve apenas com o programa bolsa escola, vai muito além.

A partir de 1990, no âmbito da Organização das Nações Unidas e da Organização Ibero-Americana de juventude esta temática vem sendo discutida. Em 2005, a ONU publicou um documento enfatizando que de um total de 1,2 bilhão de jovens no mundo, 200 milhões sobreviviam com menos de US$1,00 per capita por dia, 88 milhões não tinham emprego e 10 milhões portavam o vírus da síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS). Esta temática encontra-se inserida na Declaração de Direitos Humanos e no Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, mas as ações são tímidas, o que tem levado a invisibilidade dos jovens.

Na XIV Conferência Ibero-Americana de Ministros e Responsáveis de Juventude, ocorrida em janeiro de 2009, em Santiago do Chile, o Brasil ratificou a intenção de integrar o grupo como membro pleno. Porém, o ingresso efetivo somente ocorreu em 13 de fevereiro de 2009, quando o Congresso Nacional brasileiro aprovou esta ação. No governo brasileiro, até então, pouco foco era dado à juventude, restringindo-se apenas às crianças e adolescentes. Os programas adotados pelo Estado tinham como limite máximo de idade 18 anos, o que não representa o conjunto da população jovem.

Conceituar juventude e definir a faixa etária são atribuições complexas. A ONU e o IBGE identificam a população jovem entre 15 a 24 anos. No entanto, a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Secretaria Nacional da Juventude (SNJ) ampliam esta faixa para 15 a 29 anos. Existe uma dificuldade em definir a juventude. Para Iriart (2010), cada jovem representa uma percepção e uma pertença a mundos sociais distintos. Daí a polissemia ao tratar a juventude a partir de critérios datados. É preciso ir além da faixa etária, buscar entender os contextos sociais, os gostos, os anseios e as perspectivas de vida. O conceito perpassa por uma profunda reflexão epistemológica, no sentido de compreender as representações, os significados e os comportamentos deste grupo social (Santos *et al.*, 2012).

Nesta linha de raciocínio, Junqueira (2006) enfatiza que a juventude constitui-se enquanto construção social e não pode ser considerada um grupo social homogêneo e único. A autora

ratifica que a juventude não é um grupo rigidamente definido, perpassa por uma complexidade que vai além de um pensamento simplista e cartesiano. A construção das definições precisa considerar os olhares dos jovens sobre eles próprios, seus valores, sua(s) identidade(s), a forma de ver e conviver no mundo, ou seja, os contextos juvenis. A não efetivação de ações profundas e permanentes, direcionadas a este grupo social incorre em riscos.

Contextos juvenis

O Recôncavo Baiano representa uma das regiões mais importantes do país. Os elementos materiais e imateriais configuram uma cultura singular, marcada pela resistência étnicoreligiosa e permanências relacionadas às identidades locais e regionais. Privilegiada pelas infinitas possibilidades de manifestações culturais, a juventude tem convivido com situações de riscos que dificultam as possibilidades de ingresso no mundo do trabalho. As pesquisas realizadas nos municípios de Nazaré, Jiquiriça, Santo Antônio de Jesus e Salvador têm demonstrado um elevado grau de evasão escolar e vulnerabilidades, o que denota um risco social. Este resulta da falta de perspectiva futura da juventude, circundada pelas incertezas e expectativas em relação à conclusão do ensino médio e, consequentemente, o ingresso no mundo do trabalho (Santos *et al.*, 2012; Lima *et al.*, 2012).

O Quadro I evidencia o total da população de 15 a 29 anos de idade, em escalas geográficas diferenciadas. Em termos relativos, comparando-se o percentual deste grupo social, com o universo em estudo, observa-se que é superior ao registrado no Brasil. Isso denota a necessidade de maior atenção em relação à juventude.

Quadro I
População jovem por área geográfica, 2010

Área geográfica	Total da População	Jovens de 15 a 29 anos		
		% total	Mulheres %	Homens %
Brasil	190 755 799	26,8	13,4	13,4
Nordeste	53 081 950	28,2	14,2	14,0
Bahia	14 016 906	28,2	14,1	14,1
Salvador	2 675 656	28,2	14,7	13,5
Santo Antônio de Jesus	90 985	29,2	15,2	14,0
Nazaré	27 274	28,4	14,2	14,2
Jiquiriça	14 118	28,8	13,9	14,9

Fonte: *Censo demográfico*, 2010.

Em termos percentuais, nota-se que, na área de estudo, os índices ultrapassam os 26,8 % que correspondem a média do Brasil. Nos municípios estudados, os valores ultrapassam 28% com destaque para a predominância da população do sexo feminino, nos municípios de Salvador (14,7%) e Santo Antônio de Jesus (15,2%). Salienta-se que a situação de riscos era mais direcionada ao sexo masculino, atualmente começa-se a desenhar o processo de vulnerabilidades das mulheres. Muito embora não tenha sido este o foco da pesquisa, mas percebe-se o aumento da participação da mulher em áreas de riscos. Os relatos têm evidenciado a crescente evasão

escolar e participação da mulher no comércio subterrâneo do tráfico. Esta questão merece aprofundamento em estudos posteriores.

Ao perguntar a um dos jovens entrevistados no município de Nazaré sobre a profissão que teria após a conclusão do ensino médio, ele respondeu: "no máximo, ajudantes de pedreiro". Falou da profissão de uma forma bastante negativa, pois a sua compreensão perpassa desde o curso que está fazendo que não o habilita para a inserção no mundo do trabalho com igualdade de condição, até o entendimento de que os municípios pequenos não oferecem possibilidades de emprego e renda.

Ao buscar entender as geografias do Recôncavo Baiano, até a década de 1960, alguns municípios desta região funcionaram como entreposto comercial e de escoamento de toda produção do interior do Estado da Bahia. A proximidade do Porto de São Roque do Paraguaçu, em Maragogipe, o contato com a Baía de Todos os Santos e a instalação do Centro Industrial de Aratu e do Complexo Petroquímico de Camaçari contribuíram para inserir os municípios do interior na rota das migrações no Recôncavo Baiano. Esta dinâmica contribuiu para a ampliação do êxodo rural e não efetivou políticas públicas de educação, moradia, lazer e saúde, de qualidade, sobretudo no interior da Bahia.

O sistema de transporte de mercadorias e de pessoas era realizado por meio da ferrovia e da hidrovia. A implantação das rodovias BR 101 e BR 324, na década de 1970, e a desativação do transporte ferroviário contribuíram para colocar no plano secundário a importância econômica de alguns municípios do Recôncavo Baiano. Outros municípios, a exemplo de Santo Antônio de Jesus, se beneficiaram com a implantação da rodovia. A centralização das atividades secundárias e terciárias, os baixos investimentos em educação e o curto período de crescimento econômico ampliaram as diferenças sociais, fomentando o êxodo rural e as migrações interregionais, sobretudo de jovens e adultos. As incertezas e intranqüilidade de não possuírem os meios para garantir a sobrevivência impulsionaram a migração da juventude, sobretudo a rural para os centros maiores. No contexto regional, Salvador, Santo Antônio de Jesus e Cruz das Almas destacam-se como centro regional de atração deste segmento populacional.

A crise instaurada no Recôncavo foi construída ao longo dos anos, marcada por apropriações e espoliações, decorrentes dos processos globais. As mudanças que alteraram a geografia desta região singular iniciaram-se a partir de 1970, com as modificações no sistema de comunicação, redução da estrutura familiar agrícola e com a política de crescimento econômico que privilegiou o setor industrial e a centralização dos avanços da ciência e da tecnologia.

Ao criar um antagonismo entre abundância e escassez, os resultados dos processos de natureza global estão cada vez mais sob o controle de um pequeno grupo social que detém os meios de alcance, enquanto que uma parcela significativa da sociedade convive com baixa escolaridade, sem acesso a água tratada, sem postos de saúde equipados e desemprego. Daí a importância da discussão de novos caminhos para o desenvolvimento local que incluam oportunidades de emprego e renda, educação e saúde de qualidade para jovens e adultos. Para Sen (2010), o desenvolvimento requer que se removam as principais fontes de privação de liberdade. As condições de moradias, o saneamento básico, o sistema de saúde de qualidade e um sistema educacional voltado para a autonomia e emancipação constituem pontos significativos para a compreensão do desenvolvimento.

Os municípios do Recôncavo, a exemplo de Salvador, Santo Antônio de Jesus, Nazaré e Jiquiriça, ponderando as escalas geográficas, calcados em atividades comerciais, de serviços e

indústria, como eixo de crescimento principal, vêm convivendo com problemas sociais, o que tem gerado riscos. Nesse sentido, o currículo da educação profissional voltados para os jovens e adultos requer uma maior aproximação com o mundo do trabalho, no sentido de estimular a criatividade e a motivação deste grupo social para a busca de novas perspectivas de trabalhos que visem a conquista da cidadania plena.

Outra questão que tem chamado a atenção refere-se aos contextos escolares. A repetência e evasão escolar são temas recorrentes, configurados na realidade dos municípios estudados. Ao analisar a situação educacional dos jovens brasileiros, evidenciam-se diversas distorções decorrentes, em grande medida, do processo educativo: a existência de quase 1,5 milhão de analfabetos [...]" (Cobucci, 2009: 92). O analfabetismo constitui um problema a ser enfrentado com maior brevidade possível e perpassa pela melhoria da escola pública, com maior investimento na educação, que de fato, proporcione condições e habilidades para o alcance da cidadania plena.

Neste contexto, nota-se a importância da relação existente entre a família, escola e sociedade no sentido de proporcionar caminhos para a visibilidade deste grupo social, o que contribuirá para a redução da situação de vulnerabilidade social dos jovens no Recôncavo Baiano. A conclusão do ensino médio não o habilita para o ingresso no mundo do trabalho. Diante desta situação, muitos são "obrigados" a ingressar nas migrações, na economia subterrânea e nos bolsões de pobreza.

Nos municípios de Nazaré e Jiquiriça, por exemplo, observamos a permanência de fluxos migratórios para Santo Antônio de Jesus e Salvador, decorrentes das possibilidades de oferta de emprego. O fluxo emigratório retratado na pesquisa demonstra para a necessidade de incidir políticas públicas de melhoria da qualificação da educação, saúde, trabalho e lazer, sobretudo nos pequenos municípios. Isso porque, na atualidade, os poucos empregos que surgem, com carteira assinada, estão relacionados ao setor de serviços públicos, nomeadamente educação e saúde. Em função disso, a juventude migra para centros maiores, no intuito de conquistar a cidadania, o que nem sempre acontece. A pesquisa identifica que a saída dos jovens dos lugares pequenos para as médias e grandes cidades, sem a preparação adequada, expõe a juventude à vulnerabilidade social, sobretudo aqueles oriundos de camadas sociais de baixo poder aquisitivo. Muitas vezes alguns não conseguem uma inserção com maior igualdade de direito à moradia, emprego e saúde, entre outros, e vão morar nas periferias urbanas, nas encostas, verdadeiros bolsões de pobreza. As drogas, a prostituição, o tráfico e a violência, dentre outras mazelas, constituem verdadeiras armadilhas para essas pessoas. Há mundos sociais onde o silêncio e o esquecimento "ressoam" mais alto e, muitas vezes, são compatibilizados em números.

A concretização de sonhos, a socialização de idéias, saberes e experiências individuais e coletivas estimulam a efeverscência de cidadãos conscientes, que buscam na sua formação educacional a independência do pensar, do fazer e do agir. É importante ressaltar que a educação é um ato político que desenvolve competências sociais de posicionamento das pessoas diante da realidade (Freire, 1996). Por fim, os riscos sociais relacionados aos contextos juvenis podem ser minimizados por meio de uma educação centrada nos valores éticos, culturais, humanos e com a formulação de políticas públicas que levem em consideração, também, a percepção dos jovens. Essas ações poderão contribuir para o desencadeamento de atitudes sociais não individualistas, solidárias, inovadoras, participativas e éticas. Isso fortalecerá os jovens e adultos, promovendo o desenvolvimento dos lugares, com maior igualdade e afirmação, com vistas à redução dos

impactos negativos resultantes da globalização perversa. Foi identificado na pesquisa que a cidade de Salvador constitui a principal área de migração dos jovens dos municípios estudados. Daí a relevância de entender os riscos oriundos do processo de urbanização desta cidade.

Urbanização e riscos, na cidade de Salvador

No processo de discussão sobre os riscos encontrados no Recôncavo Baiano, a cidade de Salvador, capital da Bahia, não poderia ser uma exceção. A maneira dicotômica como o processo de urbanização vem ocorrendo coloca em situação de vulnerabilidades centenas de famílias, que por não acessarem uma política de habitação adequada, acabam por ocupar as áreas de encostas, com inclinação bastante acentuada, ocasionando sérios riscos ambientais. Não resta dúvida de que para qualquer cidade deste porte, principalmente nos países em vias de desenvolvimento, há inúmeras atividades, que colocam em riscos boa parte dos habitantes. Entretanto, cada lugar constitui um conjunto de especificidades que merecem estudos. No caso de Salvador, a situação das ocupações nas áreas de encostas mereceu destaque neste trabalho.

De acordo com Santos (2011), o processo de urbanização da cidade de Salvador teve início com as primeiras intervenções calcadas em interesses políticos, econômicos, militares e religiosos, os quais contribuíram para a definição do sítio urbano. Não aconteceu por acaso, a escolha de uma área protegida por uma baia, localizada em uma falha geológica, que divide a cidade em alta e baixa, próxima a inúmeros canais que desaguavam na Baía de Todos os Santos. Numa breve análise temporoespacial, verificamos que os problemas relacionados com a ocupação de áreas de encosta não acontecem somente na atualidade. Há indícios de deslizamentos de terras desde o processo inicial da ocupação da cidade. No entanto, foi a partir da década de 1970 que a situação dos riscos, mediante a ocupação em áreas de encosta começou a se intensificar. A condição de capital da colônia exercida por 214 anos, entre o período de 1549 a 1763, quando perdeu a sua hegemonia para o Rio de Janeiro, sempre colocou Salvador como importante pólo de atração de pessoas e de serviços oriundos de várias regiões do país e até mesmo do mundo.

As mutações territoriais ocorridas entre o final do século XIX e o início do século XX foram significativas para redefinir a configuração urbana de Salvador. A Revolução Industrial não deixou de ter funcionado como um divisor de água, no tocante à redefinição de instrumentos tecnológicos, utilizados para a estruturação da cidade. Houve uma mudança significativa entre o ritmo de crescimento decorrente do modelo de produção escravista e o resultante da intensificação das atividades comerciais e de serviços oriundos do processo de industrialização. Até o início da década de 1950, o que predominava era a construção dos prédios para o comércio, na parte térrea, e para a habitação dos proprietários, no pavimento superior. Enquanto isso, na parte do *horst*, onde atualmente se localiza o Centro Histórico, havia uma muralha, utilizada no período colonial, que foi substituída por outras formas de proteção, a exemplo das armas resultantes da nova tecnificação territorial (Lamas, 2000).

O entendimento dos inúmeros riscos ambientais encontrados atualmente na cidade de Salvador, principalmente no tocante à forma como a população pobre acessa os seus locais de moradias, assentando-se de maneira inadequada nas encostas, advém de sucessivas segregações

espaciais, oriundas de longas datas. As áreas de encostas, as escarpas de falhas e os terrenos alagados, localizados nas áreas de preamar, em bairros como Uruguai, Massaranduba e Jardim Cruzeiro, passaram a ser intensamente ocupadas. Salvador começa a definir dois corredores básicos de ocupação territorial, com forte desigualdades sociais: o da orla atlântica, ocupado pela população de melhor poder aquisitivo e o da orla da Baía de Todos os Santos, habitado pela maioria da população pobre (Figura 4).

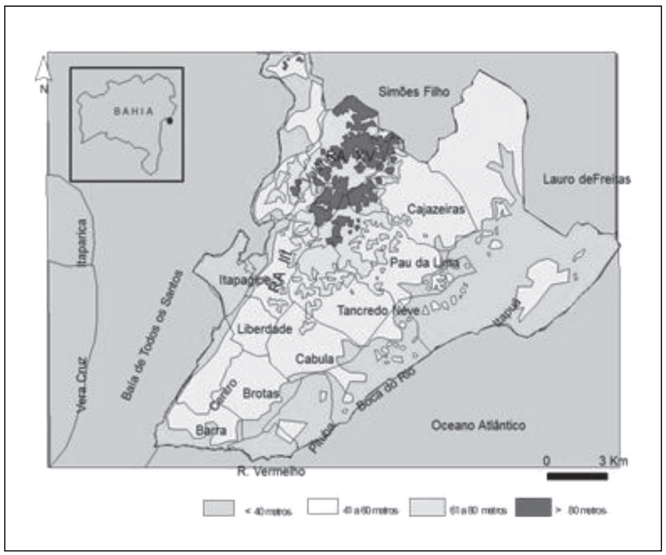

Figura 4
Regiões administrativas de Salvador.
Fonte: Elaborado por Miguel Santos, 2011.

A Figura 4 evidencia as regiões administrativas de Salvador, com as respectivas altimetrias representadas na forma de relevo. Nota-se que na Orla Atlântica estão situadas as áreas mais suaves, com extensa planíce costeira, o que proporcionou maior valorização do solo urbano. Em função disso, ocorre o predomínio da população dotada de melhor poder aquisitivo, com o consequente acompanhamento das obras de infraestrutura. Enquanto isso, na área situada no *graben* da falha, na parte oeste de Salvador, na orla da Baía de Todos os Santos, ocorre a concentração da maior parte da população pobre, oriunda das áreas rurais, em sua maioria.

Os riscos analisados apresentam forte relação com a maneira pela qual as intervenções humanas acontecem no território estudado. O sítio urbano da cidade de Salvador, contendo mares de morro, encostas íngremes, com solos suceptíveis a deslizamentos e desmoronamentos, conta com um regime de chuva tropical, com maior concentração no outono e inverno, o que não determina, mas influencia na ocorrência dos riscos. As relações entre o físico e o cultural são importantes para a compreensão desta problemática, pois em alguns momentos potencializam a ocorrência de riscos e em outros podem minimizar.

A maneira como a população de menor poder aquisitivo ocupa as áreas íngremes de Salvador contribui para a intensificação dos riscos ambientais. De acordo com as pesquisas, foram registradas 100 mil pessoas, nas 2170 áreas de riscos, em 553 encostas (Prefeitura Municipal de Salvador, 2003). São frequentes os perigos que a população de menor poder aquisitivo se expõe, durante o quotidiano. As encostas com elevadas inclinações, que numa situação de planejamento urbano deveriam ser preservadas, acabam por ser a única opção de moradia para essas pessoas. A carência de um trabalho de educação, para os habitantes que convivem nas áreas de encostas, concorre para aumentar o nível de vulnerabilidade. A população desprovida tanto de recursos financeiros quanto de maior grau de instrução contribui para elevar o índice de riscos de deslizamentos. As visitas de estudos nas áreas pesquisadas constataram ser frequente o plantio de arbustos como bananeira, mangueiras e coqueiros que ajudam desagregar os solos. Além da situação acima mencionada, ocorre a coleta e deposição dos resídos sólidos, de forma inadequada, o que intensifica a problemática em estudo. No conjunto das relações dos riscos encontrados na cidade de Salvador, convém fazer a relação com o período das chuvas (Gonçalves, *op. cit*.). No cruzamento realizado entre os índices pluviométrico e a ocorrência dos riscos, existe intensa correlação entre ambos (Figura 5).

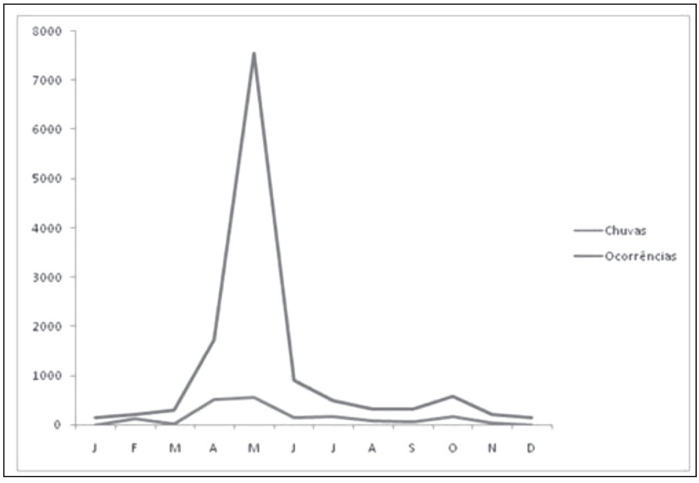

Figura 5
Pluviosidade e riscos em Salvador.
Fonte: Miguel Santos, com base na Prefeitura Municipal de Salvador (2009).

A cidade de Salvador está localizada numa área de clima tropical, entre as latitudes de 12º e 73' a 13º e 01' Sul e as Longitudes de 38º e 70' a 38º e 30' W, onde dispõe de ambiente importante para agregar ao conjunto de elementos que influenciam na ocorrência dos riscos encontrados. Não é por acaso que a maior incidência dos deslizamentos e dos desmonoramentos acontece entre os meses de abril, maio e junho, período de maior concentração das chuvas. O mapeamento das áreas de riscos constituem uma das ações importantes para a busca de alternativas que visem a redução dos riscos, assim como o melhoramento da paisagem, tanto para quem habita quanto para quem visita à cidade de Salvador (Figura 6).

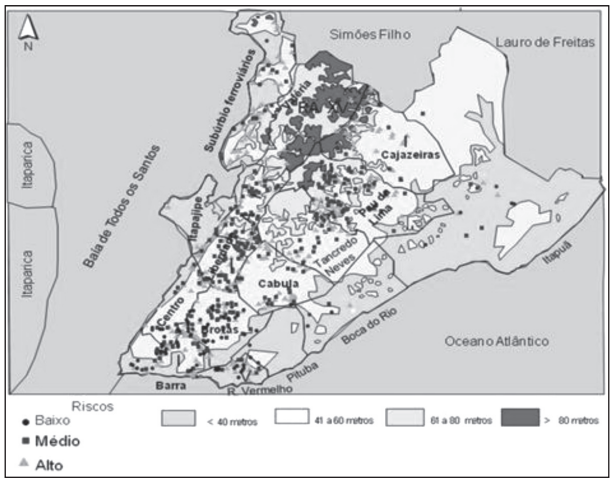

Figura 6
Riscos ambientais na cidade de Salvador.
Fonte: Elaborado por Miguel Santos, com base no SEMIN, 2003.

A análise do mapa de riscos da cidade de Salvador traz importante reflexão para o entendimento do problema. A configuração geomorfológica, o tipo de uso e ocupação do solo e o processo de intervenção pública se apresentam de forma indissociável. Na parte leste, onde encontramos a área de planície, voltada para a orla atlântica, os riscos praticamente inexistem. Enquanto isso, na parte central e oeste, onde predominantemente se encontram as áreas de relevo mais acentuados e a população portadora de menor poder aquisitivo, ocorre elevada concentração dos riscos ambientais. Isso leva a crer que a situação de vulnerabilidade em que essas pessoas se encontram tem a ver com altimetria, com o período das chuvas, mas também, com a questão socioeconômica e cultural encontrada nestas localidades. A partir daí pode se deduzir que morar em encostas, numa cidade como Salvador, não é tarefa simplesmente da população pobre. Porém, o elevado índice de acidentes registrados com os moradores atinge, predominantemente, os portadores de menor poder aquisitivo. Esta situação demanda maiores reflexões no sentido de contribuir para a elaboração de políticas públicas visando novas trajetórias de desenvolvimento.

Considerações finais

A pesquisa sobre riscos ambientais e juventudes no Recôncavo Baiano levanta alguns pontos para a reflexão acerca da temática em discussão. Os estudos sobre a problemática ambiental advém de longas datas, mas a perspectiva de trabalho com a preocupação que envolve as diferentes dimensões dos riscos acaba por ser uma discussão recente. A maneira como as mutações territoriais acontecem no Recôncavo Baiano traz indicativos das questões ocorridas em escala planetárias, mas externa uma evidência considerada das especificidades produzidas na própria região. O modo de ocupação terrirorial, os componentes físicos, bióticos

e culturais, encontrados na paisagem produzem uma relação carregada de contrastes. Por um lado, ocorre a hiper valorização de áreas, que são dotadas de elevada infraestrutura, com o apoio tanto da iniciativa privada quanto do poder público. Isso, por sua vez, melhora o padrão de vida de uma minoria, o que consequente reduz a probabilidade de riscos ambientais. Por outro lado, a pesquisa identifica que uma quantidade ainda considerada de localidades e de pessoas convivem com sérias dificuldades de acesso à educação de qualidade, à renda, à moradia digna e ao lazer, o que potencializa a ocorrência de riscos em diferentes amplitudes.

A situação dos jovens, dos ecossistemas de manguezais e do modelo de urbanização encontrado na cidade de Salvador, constitui um recorte do universo maior, onde outros tipos de riscos são desencadeados. A velocidade em que o crescimento sufoca as perspectivas de desenvolvimento precisa ser melhor refletida. O avanço exacerbado da especulação imobiliária, a expansão desenfreada dos médios e grandes centos urbanos e a crescente poluição dos mananciais aquáticos, são agregados aos demais problemas levantados, o que constituem sérios desafios para as futuras investigações. A cada dia fica mais evidente a necessidade de políticas públicas sobre o processo de gestão territorial, que possam reduzir os riscos ambientais que permeiam desde as áreas rurais até as pequenas, médias e grandes cidades. A ausência de Plano Diretor e até mesmo o abandono dos poucas existentes também estão sendo identificados como potencializadores de riscos para as gerações futuras.

Diante do exposto, concebemos que a situação dos riscos passa ser inerente a qualquer localidade, independentemente da vontade ou não da intervenção humana. Entretanto, a amplitute aumenta ou diminui, na medida em que são tomadas ou não medidas de prevenção. A necessidade de envolvimento dos diferentes segmentos da sociedade, numa perspectiva de incentivo ao trabalho multidisciplinar, emerge como novas perspectivas de desenvolvimento. Isso porque, em decorrência do aumento da velocidade das demandas emergentes das transformações territoriais, torna-se praticamente impossível a busca de respostas de forma isolada. Daí a importância dos procedimentos educativos, atentando para as práticas pedagógicas de iniciativas democráticas, visando novas trajetórias de desenvolvimento.

Referências bibliográficas

Arruda, Rinaldo (1997) – "Conferências e palestras". *Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, realizado em Curitiba, Paraná, pp. 262-267.

Beck, Erich (1992) - *Risk Society*. Sage Publications, London.

Brito, Cristovão de Cássio de Trindade de (2004) - *A Petrobrás e a gestão do território no Recôncavo Baiano*. Florianópolis. Tese de Doutourado defendida na Universidade Federal de Santa Catarina.

Cobucci, Paulo Roberto *et al*. (2009) - "A situação educacional dos Jovens brasileiros". *In:* Castro, Jorge Abrahão de *et al*. – *Juventude e políticas sociais no Brasil*. Ipea, Brasilia.

Freire, Paulo (1993) - *Importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. 28 ed., Cortez, São Paulo.

Freire, Paulo (1996) - *Pedagogia da Autonomia*. Editora Paz e Terra, São Paulo.

Gonçalves, Neyde Maria Santos (2003) - "Impactos pluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador". *In:* Monteiro, Carlos Augusto Figueiredo e Mendonça, Francisco - *Clima Urbano*. Contexto, São Paulo, pp. 69-91.

Gonzalez, Roberto (2009) - "Políticas de Emprego para jovens: Entrar no Mercado é a Saída?". *In:* Castro, Jorge Abrahão de *et al*. - *Juventude e políticas sociais no Brasil*. Ipea, Brasília.

Iriart, Mirela Figueiredo Santos (2010) - "Juventude e escolarização nos limiares entre o rural e o urbano". *Bahia Análise e dados*, Vol. 20. nº 4. Salvador superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, pp. 479-495.

Junqueira, Rogério Diniz (2006) - "Expectativa sobre a inserção de jovens negros e negras no mercado de trabalho: reflexões preliminares". *In: Dimensões da inclusão no ensino médio: mercado de trabalho, religiosidade e educação quilombola*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, Brasília.

Lamas, José M. R. Garcia (2000) - *Morfologia urbana e desenho da cidade*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Lima, A. S. e Santos, M. G. C. (2012) - *Os jovens e suas (in)definições: expectativas de inserção no mundo do trabalho, nas cidades pequenas*. SETED, v. 1, pp. 1-18.

Lourenço, Luciano (2007) - "Riscos naturais, antrópicos e mistos". *Territorium*, 14, Associação Portuguesa de Risco, Coimbra, pp. 109-113.

Mattoso, Kátia M. de Queirós (1992) - *Bahia século XIX uma província no império*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

Prefeitura Municipal de Salvador (2003) - *Relatório do inventário das áreas de riscos*, PMS, SEMIN, Salvador.

Rebelo, Fernando (2003) - *Riscos Naturais e Acção Antrópica:estudos e reflexões*. 2ª edição, Imprensa da Universidade, Coimbra.

Santos, Maria G. C.; Santos, Miguel Cerqueira dos e Santos, D. F. (1998) - *Realidade Socioeconômica e Cultural do Recôncavo Baiano*. UNEB, Salvador.

Santos, Maria G. C.; Gregório, Maria de Fátima e Santos, Miguel Cerqueira dos (2002) - *Ocupação em áreas de manguezais: o exemplo de Jaguaripe - Bahia*. 1ª. ed. Santo Antônio de Jesus/BA: Editora e Gráfica Exemplar, v. 1. 74 p.

Santos, Maria G. C.; Lima, A. S. e Barbosa, E. S. (2010) - *Juventude Afrodescendente, Educação e Mundo do Trabalho em Nazaré, Bahia*. Anuário de Pesquisa, v. 2, pp. 243-244.

Santos, Maria G. C. e Lima, A. S.(2012) - "Juventude, Educação e Mundo do Trabalho". *XI Seminario Argentino Chileno y Humanidades Cono Sur de Ciencias Sociales, Humanidades y Relaciones Internacionales*, 2012, Mendoza. *XI Seminario Argentino Chileno y Humanidades Cono Sur de Ciencias Sociales, Humanidades y Relaciones Internacionales*. Mendoza: Universidade de Cuyo, p. 40.

Santos, Miguel Cerqueira dos (2002) - *O dinamismo e suas implicações regionais: o exemplo de Santo Antônio de Jesus-BA*. UNEB, Salvador.

Santos, Miguel Cerqueira dos (2011) - "Urbanização e riscos ambientais na cidade de Salvador". *Territorium*, 18, Associação Portuguesa de Risco, Coimbra, pp. 193-200.

Santos, Miguel Cerqueira dos (2012) - *Turismo e Ambientes Costeiros no Brasil e em Portugal*. EDUNEB, Salvador.

Santos, Milton (1959) - *A rede urbana do Recôncavo*. UFBA, Salvador.

Sen, Amartya (2010) - *Desenvolvimento como liberdade*. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Ed. Schwarcz Ltda, pp. 16-26.

Áreas de prevenção de riscos naturais - a sua aplicação no contexto do planeamento no concelho da Figueira da Foz

A. M. Rochette Cordeiro
Departamento de Geografia da Faculdade de Letras. CEGOT - Centro de Estudos Geográficos e Ordenamento do Território - Universidade de Coimbra.
rochettecordeiro@fl.uc.pt

C. Mesquita Guimarães
Departamento de Geografia da Faculdade de Letras. CEGOT - Centro de Estudos Geográficos e Ordenamento do Território - Universidade de Coimbra.
geo.guimaraes@gmail.com

> "O ordenamento do território tem, portanto, como base o conhecimento das formas do relevo e das características climáticas, hidrológicas e biogeográficas da região, objectos de estudo da Geografia Física. Por isso, sem embargo de encontrarmos o geógrafo numa fase adiantada dos trabalhos de ordenamento, teremos sempre de o encontrar na fase inicial , no momento da definição dos suportes físicos".
>
> (Fernando Rebelo, 1994)

Resumo:

O desenvolvimento dos estudos preparatórios de caracterização, associados ao processo de elaboração do Plano Diretor Municipal de 2ª geração do concelho da Figueira da Foz, e em particular a delimitação da Reserva Ecológica Nacional (e logo, numa fase posterior da Estrutura Ecológica Municipal), veio reavivar questões antigas sobre a dificuldade de articulação entre os Planos Municipais de Ordenamento do Território e as Cartas de Riscos Naturais dos territórios municipais entretanto definidos nos Planos de Defesa da Floresta contra Incêndios ou nos Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil. No momento em que se pretendem delimitar as diferentes condicionantes biofísicas do território, nas quais obrigatoriamente devem ser enquadrados os riscos naturais, constata-se que alguns deles não são considerados.

O principal objetivo deste artigo passa assim pela definição dos diferentes riscos naturais deste território de caraterísticas físicas muito particulares, com base num conjunto de metodologias que foram sendo definidas pelos diferentes organismos que tutelam estas áreas temáticas, e de que resultaram a delimitação das "zonas ameaçadas pelo mar", "zonas ameaçadas pelas cheias", "áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo", "áreas de instabilidade de vertentes" e áreas com risco de incêndio florestal", que num momento final, deverão vir a integrar a Reserva Ecológica Nacional.

Palavras-chave: PDM. REN. Riscos naturais. Condicionantes Biofísicas em Planeamento.

Abstract:

The preparatory studies carried out to develop the second generation Master Plan of Figueira da Foz, and in particular the delimitation of the National Ecological Reserve (and at a later stage the Municipal Ecological Structure) revived old questions about the difficult articulation between the Municipal Master Plans and the natural hazards maps of municipal territories included in the meantime in the Forest Fire Prevention Plans or Civil Protection and Emergency Municipal Plans. When the time comes to characterize the different biophysical constraints of the territory, in which natural hazards necessarily have to be included,, we realize that some of them are not considered.

The main aim of this paper is thus to define the different natural hazards of this territory with very particular physical characteristics, based on a set of methodologies that have been defined by the different bodies in charge of these areas. These methods have led to the delimitation of "areas threatened by the sea", "flood-threatened areas", "areas at high risk of soil erosion by water", "areas of slope instability" and "areas at risk of forest fire," which should ultimately be incorporated into the National Ecological Reserve.

Keywords: Municipal Master Plan. National Ecological Reserve. Natural hazards. Territory biophysical constraints.

1. Introdução

O processo de planeamento municipal em Portugal baseia-se numa estrutura complexa de normas, organizadas de forma avulsa e que em nada têm vindo a favorecer o desenvolvimento processual de instrumentos fundamentais para o ordenamento e desenvolvimento territorial.

O Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial apresenta uma articulação pouco consentânea com o pretendido com os riscos naturais, uma vez que apenas faz uma referência em todo o seu articulado[1], algo que deixa transparecer alguma debilidade em termos dos principais objetivos procurados.

Existe, assim, um vazio legal em relação à obrigatoriedade de delimitação de uma Carta de Riscos Naturais que acompanhe os elementos do Plano Diretor Municipal (PDM). Em contraponto surge o Plano Municipal de Emergência e Protecção Civil (PMEPC), que sendo obrigatório, não se desenvolve naturalmente em paralelo com a elaboração ou revisão dos PDM´s e que por norma é elaborado por diferentes equipas de trabalho, retirando-lhe por isso qualidades indispensáveis na definição das estratégias municipais.

É neste quadro de indefinição que se desenvolve este *paper*, onde, com base nas diferentes metodologias definidas por diferentes organismos da Administração Central e em sintonia com os trabalhos preliminares tendentes à elaboração do PDM, se equaciona a delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN), a qual por recente imposição legal vai contemplar um grupo de áreas de prevenção dos riscos naturais.

2. Objetivos

Com vista ao processo de revisão do PDM da Figueira da Foz (ou elaboração de um PDM de 2ª geração) pretendeu-se desenvolver uma metodologia de trabalho integrada, em que os estudos de caracterização se viessem a interligar com a totalidade dos instrumentos em vigor, gerando assim uma base atual e de real incidência territorial.

Um dos objetivos primordiais foi o de apresentar as metodologias recentes de delimitação dos diferentes riscos naturais, baseados nas orientações implícitas na atual legislação nacional, nomeadamente no âmbito dos PMEPC e da REN.

Assim, e no âmbito do PMEPC foram delimitados os riscos associados à "erosão e galgamentos costeiros", às "cheias e inundações" e aos "incêndios florestais", enquanto no âmbito da REN delimitaram-se as "Áreas de Prevenção de Riscos Naturais" (zonas ameaçadas pelo mar, zonas ameaçadas pelas cheias, áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo e as áreas de instabilidade de vertentes). Como pode ser observado vai existir sobreposição em determinados riscos.

3. Os riscos naturais e o planeamento municipal

Parece ser inequívoco quando nos debruçamos sobre as atuais políticas de ordenamento do território e urbanismo (e mesmo tendo em consideração o muito que tem vindo a ser realizado)

[1] Referindo-se assim à alínea h) do art. 3.º "acautelar a proteção civil da população, prevenindo os efeitos decorrentes de catástrofes naturais ou da ação humana".

que muitas áreas não estão ainda totalmente coordenadas com as políticas de proteção civil, facto que provoca muitos constrangimentos ao processo de planeamento municipal, o que forçosamente terá repercussões na qualidade do resultado final dos planos. Acresce que as propostas de ordenamento, muitas vezes, não refletem a realidade do território por não terem em consideração os riscos naturais em presença. Esta situação evidencia, assim, alguma fragilidade do processo de planeamento em Portugal, bem como a desarticulação sectorial entre organismos, e mesmo pode afirmar-se, entre as políticas.

O quadro legal em vigor, e que nos permite enquadrar as questões relacionadas com os riscos naturais e o planeamento territorial, apresenta-se desconectado e temporalmente desfasado, em muito motivado pelas constantes alterações e adaptações que a legislação nacional e europeia tem vindo a observar. Igualmente relevante é o facto da tutela destas áreas se encontrar repartida por dois ministérios, o que, como se compreende, favorece a descoordenação e, acima de tudo, o próprio momento de preparação e de publicação das diferentes normas legais.

As políticas de "Ordenamento do Território e Urbanismo" tornam-se efetivas com a entrada em vigor da sua Lei de Bases (Lei n.º 48/98, de 11 de agosto), a qual já tem em consideração o acautelar a proteção civil da população, prevenindo os efeitos decorrentes de catástrofes naturais. No entanto, a avaliação dos perigos e riscos encontra-se praticamente omissa na definição dos objetivos do ordenamento do território e do urbanismo, bem como na discriminação do fundamento técnico dos instrumentos de gestão territorial e dos interesses públicos com expressão territorial - Decreto-Lei nº 380/99, de 22 de setembro e subsequentes alterações (Zêzere, 2007).

Por seu turno, a Lei de Bases da Protecção Civil (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho) tentou colocar um ponto de ordem nesta área, que até então se encontrava praticamente oculta. Dois anos passados, a Resolução n.º 25/2008, de 18 de julho, que estabelece os critérios e as normas técnicas para a elaboração dos PMEPC, faz uma transposição da Diretiva Comunitária para o quadro legal nacional, o que representou um avanço na sua relação com o ordenamento do território, tal como se encontra descrito no seu preambulo "nesta revisão estabeleceu-se também uma maior interligação entre os mecanismos de planeamento de emergência de proteção civil e os instrumentos de planeamento e ordenamento do território. Essa interligação visa o estabelecimento de sinergias ao nível da identificação de riscos e vulnerabilidades e da harmonização de bases cartográficas, considerando-se que os planos de emergência de proteção civil devem seguir o disposto no decreto regulamentar que fixa a cartografia a utilizar nos instrumentos de gestão territorial" (RCM n.º 25/2008 de 18 de julho).

Neste contexto surgem quatro novos documentos orientadores, lançados pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) e pela Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU), o "Manual de Apoio à elaboração e operacionalização de Planos de Emergência de Protecção Civil" (ANPC, 2008), o "Manual para a Elaboração, Revisão e Análise de Planos Municipais de Ordenamento do Território na Vertente da Protecção Civil" (ANPC, 2009), o "Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (SIG) de base municipal" (ANPC e DGOTDU, 2009) e o "Manual de Riscos Costeiros - Estratégias de prevenção, mitigação e proteção, no âmbito do planeamento de emergência e do ordenamento do território" (ANPC, 2010). Com o intuito de uniformizar as regras de utilização da cartografia surge o Decreto Regulamentar n.º 10/2009,

de 29 de maio, que fixa a cartografia a utilizar nos instrumentos de gestão territorial, bem como na representação de quaisquer condicionantes. Assim sendo, obriga os diferentes planos a corresponderem a regras específicas e, sobretudo, a terem bases cartográficas de qualidade e produzirem resultados compatíveis.

Para além das normas legais relativas ao ordenamento do território e da proteção civil existem outras, ainda mais antigas, que têm de ser tidas em consideração, tal como o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (RJREN),e o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, que apesar de não ser considerado um instrumento de planeamento nem de proteção civil, já demonstrava a importância de delimitar os riscos naturais, nomeadamente as zonas ameaçadas pelas cheias e as áreas com riscos de erosão (onde se contemplavam os movimentos em massa de vertentes).

Relativamente à REN, peça que se considera como fulcral em todo o processo de planeamento municipal, esta foi criada em 1983 pelo Decreto-Lei n.º 321/83, de 5 de julho, na sequência da instituição da Reserva Agrícola Nacional (RAN), em 1982. A atual redação do novo RJREN, apresentado pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, já contempla a definição das áreas de prevenção dos riscos naturais[2] e que vai um pouco mais além com a publicação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, a qual estabelece as orientações estratégicas, a nível nacional e regional e aponta as diretrizes e critérios para a sua delimitação.

No entanto, já no ano de 1998, tinha surgido o Decreto-Lei n.º 364/98, de 21 de novembro, o qual pretendeu colmatar a lacuna existente ao nível dos riscos de cheia, obrigando à elaboração de cartografia de zonas inundáveis, à escala adequada. Esta abrange os perímetros urbanos dos PMOT´s, e constitua um importante contributo na preparação, designadamente, de medidas preventivas e de formas de atuação em caso de emergência. Esta tarefa cabe aos municípios com áreas urbanas e urbanizáveis atingidas por cheias, nomeadamente as ocorridas, no mínimo, desde a década de 60.

4. Suscetibilidade do Município da Figueira da Foz aos riscos naturais

A problemática da relação entre os riscos naturais e o planeamento, nomeadamente na elaboração da delimitação da REN no Município da Figueira da Foz, veio trazer uma complexidade que à partida não era esperada, uma vez que a equipa técnica era a mesma que elaborou o PMEPC. Na realidade, o recurso a um município que apresenta a quase totalidade dos riscos naturais a analisar na elaboração da REN, ou seja, onde a problemática da relação entre o planeamento e os riscos naturais, e no caso presente da integração destes últimos na delimitação da REN, acabou por se tornar uma tarefa de difícil execução.

Neste contexto, e com o recurso a um município que apresenta muitos dos riscos naturais a analisar – Figueira da Foz – vão apresentar-se as bases metodológicas fundamentais na delimitação dos diferentes riscos naturais a integrar na REN, isto no contexto da sua relação com a Estrutura Ecológica Municipal (EEM) e à *posteriori* com a Carta de Condicionantes.

[2] "Zonas ameaçadas pelo mar", "zonas ameaçadas pelas cheias", "áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo" e "áreas de instabilidade de vertentes".

4.1. Enquadramento Geográfico

Localizado no centro litoral de Portugal, o concelho da Figueira da Foz encontra-se delimitado pelos concelhos de Cantanhede a norte, de Montemor-o-Velho e Soure a leste, de Pombal a sul e pelo Oceano Atlântico a oeste, localização que o coloca numa situação geográfica extremamente favorável nos contextos regional e mesmo nacional (Figura 1). Ocupando uma área de 379,1 km^2, correspondente a cerca de 18,4% da área do Baixo Mondego, o concelho do ponto de vista físico, é atravessado longitudinalmente pelo rio Mondego, cujo seu estuário divide o território municipal em dois grandes setores: um setor norte e um setor sul, os quais apresentam historicamente dinâmicas demográficas e socioeconómicas bem distintas.

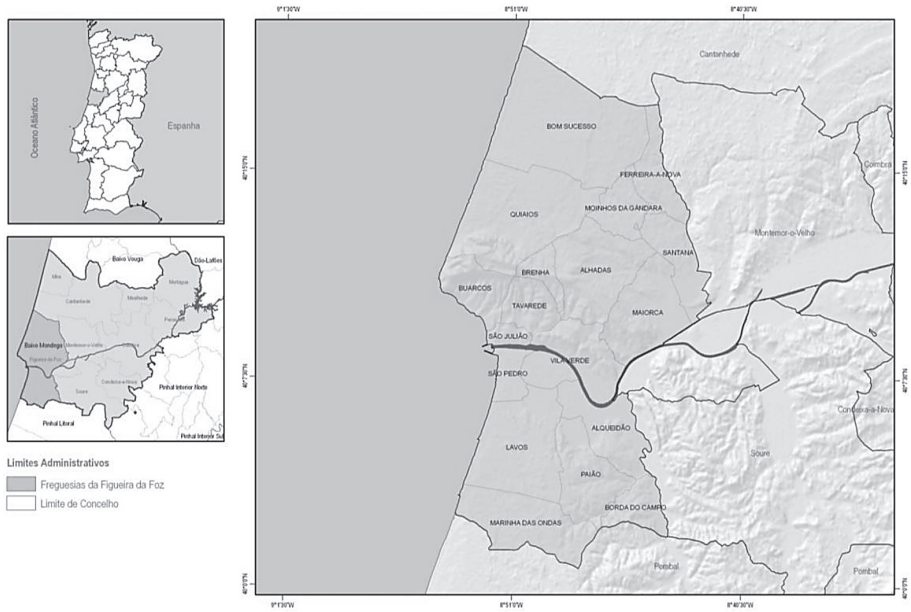

Figura 1
Enquadramento territorial do Concelho da Figueira da Foz.

Numa análise morfológica, este território é marcado no seu setor centro-ocidental por uma linha de relevos estruturais de origem tectónica, a qual apresenta uma direção sensivelmente de ONO-ESSE e, variando sensivelmente entre os 100 e os 250 metros de altitude, cria uma barreira física em forma de esporão entre os setores setentrional e meridional, sendo definida pelas serras da Boa Viagem e das Alhadas, cujo extremo ocidental é o Cabo Mondego.

Relativamente às características climáticas, este território apresenta um clima de tipo mediterrâneo, um pouco à semelhança da realidade de todo o litoral da Região Centro, modificado localmente pela topografia associada à serra da Boa Viagem, pela proximidade do Oceano Atlântico e também pela presença do estuário do rio Mondego, aí associando-se ainda as modificações impostas pela morfologia urbana da própria cidade da Figueira da Foz.

Em termos demográficos, o concelho da Figueira da Foz apresentava, no ano de 2011, um total de 62105 habitantes, dos quais 33607 indivíduos residiam nas freguesias do núcleo urbano, sendo de referir que na última década se verificou um ligeiro decréscimo populacional (-0,79%, valor correspondente a uma perda de 496 habitantes).

A estrutura etária da população residente reflete uma crescente diminuição das classes mais jovens, prosseguida pelo aumento das classes mais idosas, o que espelha de modo bastante claro a crescente tendência para o envelhecimento da população, em particular nos setores rurais e no urbano histórico de S. Julião e Buarcos.

Parece ser inquestionável que estas características demográficas (quer em termos urbanos, quer em termos rurais) assim como as relacionadas diretamente com a extensa linha de costa (cerca de 40 km) e com presença do vasto estuário (que se encontra delimitado em "pleno" mundo urbano) devem ser assumidas peças fundamentais em toda a delimitação da suscetibilidade[3] dos riscos naturais no território municipal[4].

Num contexto territorial e humano como aquele que se acaba de observar, a susceptibilidade que o município da Figueira da Foz apresenta é extremamente elevada. A extensa linha de costa a ocidente, com as obras de engenharia entretanto efetuadas, a importância que o rio Mondego assume na relação entre o continente e o oceano e as extensas matas que ocupam mais de metade do território municipal, torna a suscetibilidade deste concelho a diferentes riscos, como extremamente elevada.

4.2. Zonas ameaçadas pelo mar

A extensa linha de costa que o município apresenta, bem como todo o conjunto de obras de engenharia que foram sendo realizadas ao longo das últimas décadas, em particular a sul da foz do rio Mondego[5], promovem grande dinâmica em termos erosivos no litoral deste município da Região Centro.

Uma vez que a esmagadora maioria do trecho costeiro do município se desenvolve, à exceção do setor do Cabo Mondego, em setores de costa arenosa baixa, ele vai apresentar condições de base no efetivar de processos associados à erosão costeira[6].

---

[3] A Suscetibilidade de um território expressa as condições que esse território apresenta face à ocorrência potencial de um fenómeno danoso, como as que derivam da topografia e ocupação do solo, ou por outras palavras, define se um território é mais ou menos suscetível, contribuindo melhor ou pior para que o fenómeno se verifique e que, eventualmente, adquira um potencial destrutivo significativo.

[4] Neste contexto e para uma melhor perceção, tratamento e análise do risco tornou-se fundamental assumir a plena noção dos conceitos que lhes estão subjacentes reportando-se assim as seguintes noções e que se pode observar na bibliografia de diferentes autores (Varnes, 1984; Rebelo, 2001; 2005; Zêzere, 2100). Assim, Risco é o produto da perigosidade pelo dano potencial, ou de forma mais particular, o produto da Probabilidade x Suscetibilidade x Vulnerabilidade. Podendo assim definir-se por probabilidade de uma perda, o que depende de três fatores: Perigosidade, Vulnerabilidade e Exposição. Quanto à Vulnerabilidade,esta vai expressar o grau de perda a que um determinado elemento em risco está sujeito. Elemento em risco é uma designação genérica para populações, bens, atividades económicas, ambiente e património, expostos à perigosidade. A vulnerabilidade destes elementos designa a sua capacidade de resistência ao fenómeno e de recuperação após a ocorrência do mesmo. Já a Perigosidade assume-se como o produto da Probabilidade e da Susceptibilidade, ou seja, é "a probabilidade de ocorrência, num determinado intervalo de tempo e dentro de uma determinada área, de um fenómeno potencialmente danoso" (Varnes, 1984), ou "um evento físico potencialmente danoso ou atividade humana que possa causar perda de vidas ou ferimentos, danos em bens, interferência social e económica ou degradação ambiental" (UN/ISDR, 2004).

[5] Os dois molhes de porto, assim como os diferentes espigões de proteção à erosão costeira subsequente.

[6] A erosão costeira ao apresentar-se como um fenómeno que decorre da interação dos agentes erosivos (mar e vento) com a superfície continental, medindo-se em termos de taxa de recuo médio da linha de costa durante um período suficientemente longo, deve ser entendida no caso em análise, como um processo dinâmico de desagregação, transporte e deposição de materiais.

Para norte deste acidente litoral observa-se uma faixa de praia arenosa onde as ações antrópicas e as condições naturais poderão vir, no futuro, a apresentar indicadores algo preocupantes, muito por força da necessidade de proteção do litoral a sul da praia da Vagueira. Para sul constatam-se dois setores distintos: entre este e a embocadura do Mondego, a evolução tem vindo a mostrar crescimento da praia de Buarcos e Figueira da Foz, com modificações pontuais de caráter sazonal, em particular a norte da muralha de Buarcos.

A sul da foz do rio Mondego, e relativamente associado à construção dos molhes do porto da Figueira na década de 60 do século passado, encontram-se os locais mais afetados pela erosão costeira, resultado último da implementação de obras de engenharia realizadas no último meio século com vista à proteção das áreas habitacionais. Na maior parte deste setor o risco é elevado, observando-se mesmo valores extremos na Cova-Gala, Costa de Lavos e Leirosa (Figura 2).

Figura 2
Evolução da erosão da duna primária da Praia da Costa de Lavos.

Aliás, na sequência deste fator, e associado, muitas vezes não só à construção de esporões de proteção que foram implantados em função da edificação do molhe sul do porto da Figueira, mas também a áreas fragilizadas por força da crescente pressão antrópica exercida sobre o sistema, o processo de erosão na linha de costa tem vindo a acelerar-se através da abertura de corredores de deflação, observando-se assim um incremento do potencial dos galgamentos costeiros, processo que, na costa sul do município da Figueira da Foz, ganha contornos muito preocupantes através de galgamentos costeiros que ocorrem quando o espraio da onda passa a linha da crista dunar (Figura 3).

Assim, e em termos das zonas ameaçadas pelo mar na costa do município da Figueira da Foz, entendidas de acordo com o articulado no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto, estas compreendem as áreas suscetíveis de serem inundadas por galgamento oceânico, incluindo os locais com indícios e ou registos de galgamentos durante episódios de temporal, e que foram descritos anteriormente por Rebelo (1978).

A delimitação destas zonas corresponde ao efeito combinado de quatro componentes: a cota do nível médio do mar, a elevação da maré astronómica, a sobre-elevação meteorológica e o espraio da onda. O limite inferior das zonas ameaçadas pelo mar corresponde à linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (Andrade *et al.*, 2010).

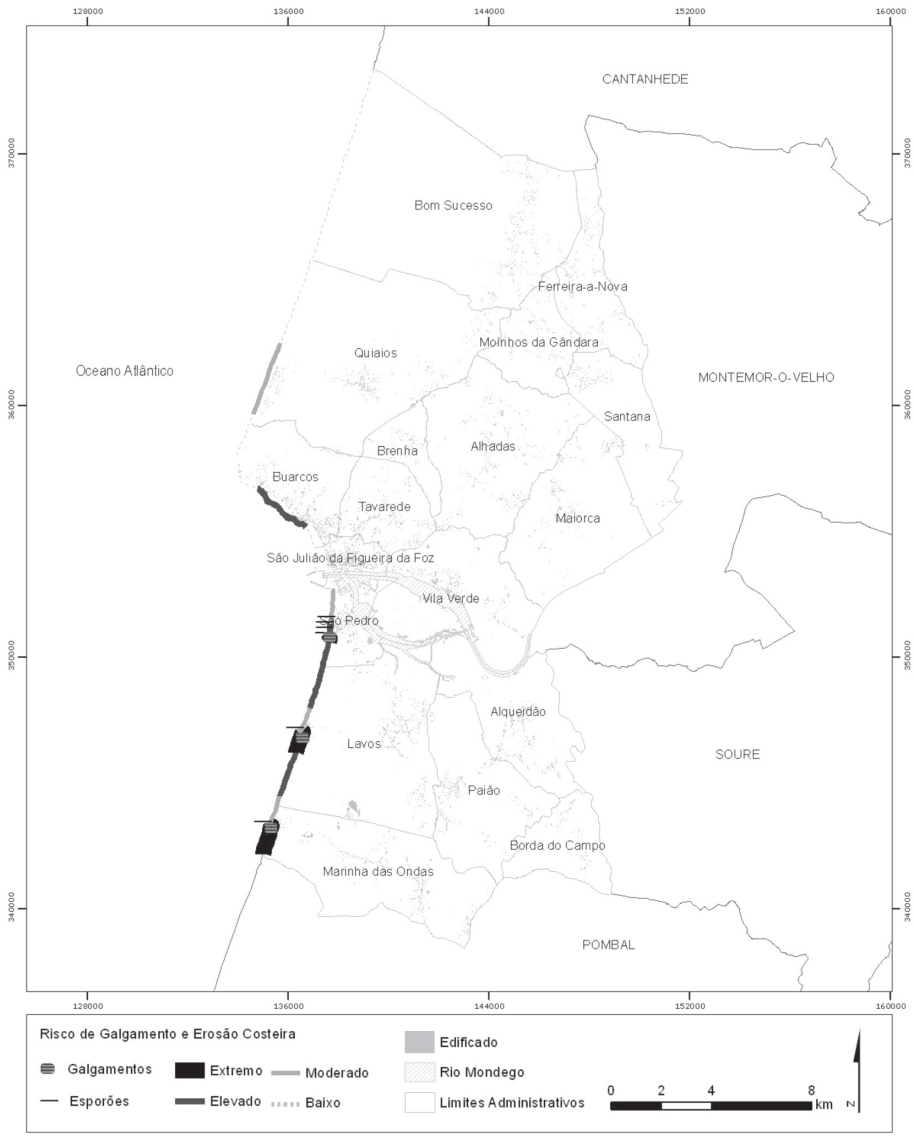

Figura 3
Risco de erosão costeira no município da Figueira da Foz.

4.3. Zonas ameaçadas pelas cheias[7]

Num território municipal onde a presença do rio Mondego (e seus afluentes) se manifestou e interferiu decisivamente na vida dos cidadãos ao longo dos séculos, a questão das cheias e inundações foram sempre situações comuns. Estas ocorrem fundamentalmente em função da elevada precipitação observada num determinado período de tempo, das caraterísticas geológicas de impermeabilidade dos solos da bacia hidrográfica, no caso particular do rio Mondego, podem ainda ser potenciadas por força de um anormal escoamento associado à situação de obstrução a jusante em função das marés. Salienta-se ainda que poderão também ocorrer situações de inundações rápidas associadas a precipitações anormalmente elevadas por força de condições atmosféricas adversas, observando uma resposta limitada da rede de escoamento de águas pluviais, em particular, quando associado aos espaços urbanizados da zona urbana.

As zonas ameaçadas por cheias atingem apenas uma parte do município, cerca de 14,8% do território[8], sendo natural que os lugares mais próximos do rio Mondego e dos seus principais afluentes no município sejam aqueles que se apresentam como os mais suscetíveis de serem atingidas por estes eventos - lugares associados às freguesias de S. Julião, S. Pedro, Vila Verde, Lavos e Maiorca - embora as freguesias de Paião, Alqueidão, Borda do Campo e Santana possam, por força das suas relações com o rio Mondego e com o próprio rio Pranto, apresentar também alguns problemas, ainda que tradicionalmente estes sejam manifestamente de menor dimensão.

Para além das cheias diretamente relacionadas com as precipitações de índole regional na bacia hidrográfica do rio Mondego, existe ainda a possibilidade das freguesias urbanas de Buarcos, S. Julião e Tavarede serem afetadas por cheias repentinas associadas a algumas das ribeiras que descem o flanco sul da serra da Boa Viagem. Com percursos curtos, estas ribeiras respondem de forma rápida a precipitações intensas, pelo que é normal que estas sejam causadoras de constrangimentos nas zonas mais baixas da cidade, em grande parte associados a questões de maior impermeabilização dos vales, mas também a um *deficit* da rede pluvial destes setores baixos. Estas ocorrências podem ainda ser agravadas quando associadas a situações de preia-mar (Figura 4).

4.4. Áreas com instabilidade de vertentes

Por força das características morfológicas do território municipal, onde os declives elevados são pouco significativos, as áreas com instabilidade de vertentes apresentam uma representatividade pouco relevante (cerca de 2,53% de todo o município), tendo que a sua delimitação sido efetuada com base na avaliação da suscetibilidade à ocorrência de movimentos

[7] As inundações apresentam-se como fenómenos hidrológicos que tanto se podem encontrar associados a factores naturais (precipitação e cursos de água), como associadas a fatores tecnológicos (rutura de "barragens"). Por força da habitual confusão entre as designações de cheia e inundação deve ser esclarecido que ao longo do plaino, as cheias encontram-se intrinsecamente ligadas ao extravasamento dos cursos de água dos seus leitos, logo é correcto afirmar que todas as cheias provocam inundações, contudo, é incorreto assumir o contrário, já que nem todas as inundações resultam da ação de cursos de água.

[8] Consideraram-se como zonas ameaçadas pelas cheias as áreas suscetíveis de inundação por transbordo de água do leito dos cursos de água devido à ocorrência de caudais elevados. A delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias processou-se de forma diferenciada em função do uso e ocupação do território, baseia-se nos impactos negativos que poderão provocar (Rodrigues, 2010).

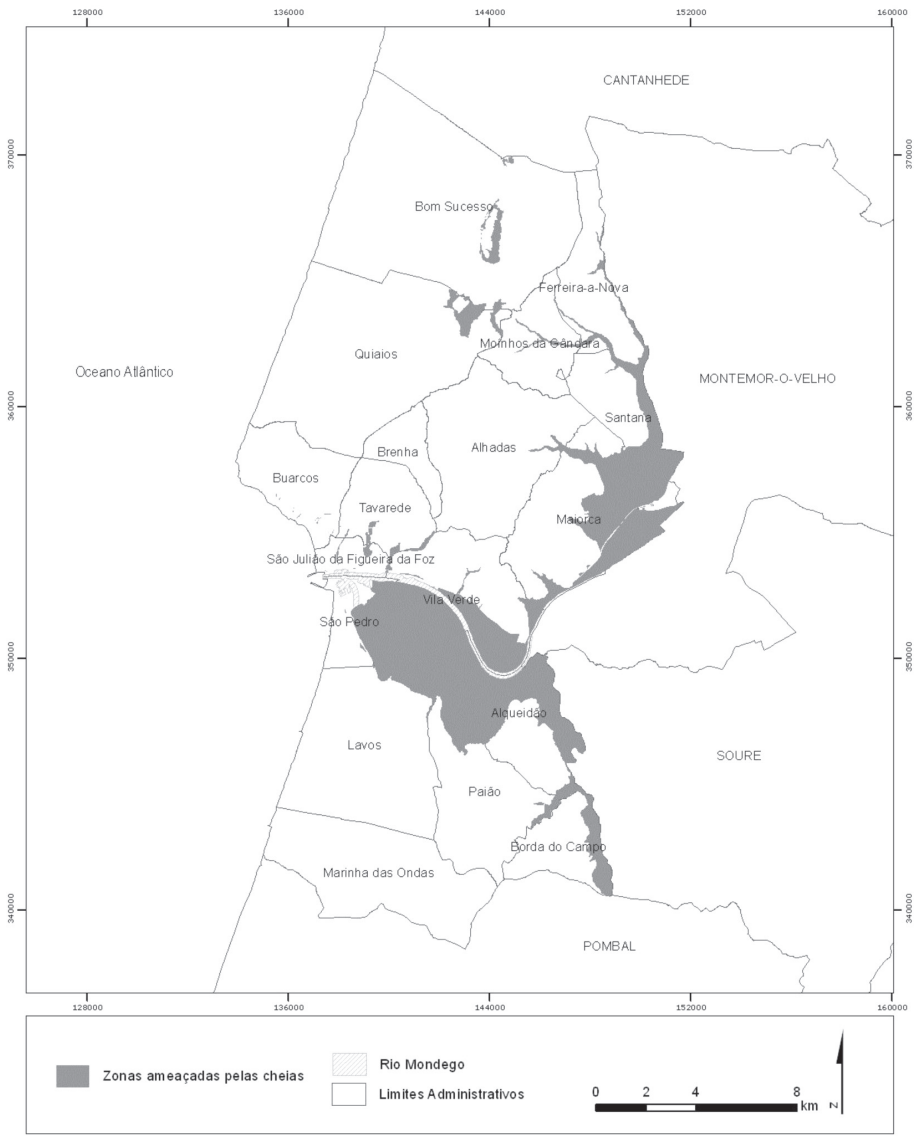

Figura 4
Zonas ameaçadas pelas cheias no município da Figueira da Foz.

de massa em vertentes a nível municipal, com a aplicação do modelo do Valor Informativo (Zêzere, 2002)[9].

No procedimento de delimitação das áreas de instabilidade de vertentes, foram considerados os seguintes fatores de predisposição: declive, exposição das vertentes, curvatura

[9] As escarpas naturais são delimitadas e incluídas na REN enquanto áreas de instabilidade de vertentes (Andrade *et al.*, 2010).

das vertentes (perfil transversal), litologia e coberto vegetal/uso do solo (tabela I). Foi também efetuado um levantamento das ocorrências de movimentos de massa registados em todo o concelho, com recurso a interpretação de modelo digital do terreno, ortofotomapas e trabalho de campo.

Quando se está na presença de um Si com valor igual a zero (0) atribuiu-se o Valor Informativo (Vi) da variável com o valor mais baixo (-1.639910173), para desta forma não comprometer os resultados finais. Os valores obtidos na coluna do valor informativo representam a maior ou menor probabilidade de ocorrência de movimentos de massa de vertentes (MMV), obtendo-se assim as áreas de instabilidade de vertentes. De salientar que quanto maior for o Vi, maior será a probabilidade de ocorrência de MMV.

Daqui resultou uma fraca representatividade das áreas suscetíveis à instabilidade de vertentes, associadas particularmente aos declives mais acentuados das vertentes norte da serra da Boa Viagem e de algumas das cabeceiras do rio Pranto no território municipal (Figura 5).

4.5. Áreas com elevado risco de erosão hídrica do solo

A delimitação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo, peça que é considerada como importante na delimitação da REN, baseia-se na aplicação da Equação Universal de Perda do Solo (USLE), adaptada a Portugal continental e à unidade de gestão bacia hidrográfica, e traduz-se, por força das caraterísticas morfo-estruturais do território municipal, por uma reduzida espacialização, aproximadamente 1,48% (Figura 6).

Este procedimento processa-se em três fases distintas. Numa primeira fase estima-se a erosão específica do solo (A), expressa em ton/ha.ano (A=2,24×R×K×LS×C×P) (Wischmeier, 1959; Wischmeier e Smith, 1978; Ferro, Giordano e Iovino, 1991). Numa segunda fase estima-se a perda de solo específico recorrendo à Razão de Cedência dos Sedimentos (SDR), a qual foi determinada a partir de pares de valores de área de drenagem (Ab), expressa em km^2, e de SDR, expressa em percentagem (SDR=0,332Ab-0,2236) (SCS, 1971; Cardoso, 1984; Mitchell e Bubenzer, 1980). Por fim, na terceira e última fase determina-se a perda de solo específica (Pse), em ton./ha/ano (Pse=SDR×A).

4.6. Incêndios Florestais

A dimensão do coberto arbóreo, num território com características como aquelas que se conhecem (Figura 7A) sobre recursos agrícolas e florestais, coloca, em termos das condicionantes identificadas no PMEPC (Cordeiro *coord.*, 2011), a questão dos incêndios florestais e, em particular as questões das faixas de proteção. Anualmente os incêndios florestais constituem um flagelo para toda a população, tanto a nível nacional, como a nível municipal (Figura 7B). O forte mediatismo que o acompanha obriga a que se observe este fenómeno com algum cuidado. Não obstante, deve ser referido que este não é propiciador de um número significativo de vítimas mortais ou de feridos, mas que não obstante, resulta na maior parte das vezes, em avultados prejuízos materiais e danos ambientais elevados. Para além de todas estas consequências dramáticas, subsistem ainda a complexidade que se constata de ordem social, e que são muitas vezes difíceis de avaliar e quantificar.

Tabela I

Matriz de aplicação do modelo de cálculo do Valor Informativo ao caso do município da Figueira da Foz.

		Método Valor Informativo									
Factores	Variáveis	Si		Ni		S		N		Vi	
		pixel	m2	pixel	m2	pixel	m2	pixel	m2	(Si/Ni)/(S/N)	Ln((Si/Ni)/(S/N))
Declives (°)	0-5	2330	58250	11447964	286199100	8621	215525	15161984	379049600	0,35795304	-0,446173945
	5-10	3287	82175	2281283	57032075	8621	215525	15161984	379049600	2,534071875	0,403818929
	10-15	1334	33350	834320	20858000	8621	215525	15161984	379049600	2,812040453	0,449021564
	15-20	633	15825	320420	8010500	8621	215525	15161984	379049600	3,474421332	0,540882483
	20-25	386	9650	144513	3612825	8621	215525	15161984	379049600	4,697629669	0,671878777
	25-30	286	7150	76259	1906475	8621	215525	15161984	379049600	6,59588866	0,819273316
	30-40	197	4925	42853	1071325	8621	215525	15161984	379049600	8,085062551	0,907683384
	>40	168	4200	14372	359300	8621	215525	15161984	379049600	20,55845445	1,312990462
Exposições Vertente	Plano	120	3000	5539482	138487050	8621	215525	15161984	379049600	0,038098728	-1,419089521
	Norte	1517	37925	1347680	33692000	8621	215525	15161984	379049600	1,979689986	0,296597186
	Nordeste	2655	66375	1251929	31298225	8621	215525	15161984	379049600	3,72977999	0,571683215
	Este	601	15025	1184457	29611425	8621	215525	15161984	379049600	0,892387672	-0,049446438
	Sudeste	275	6875	981258	24531450	8621	215525	15161984	379049600	0,492887577	-0,307252128
	Sul	351	8775	1113563	27839075	8621	215525	15161984	379049600	0,554358503	-0,256209287
	Sodoeste	402	10050	1154117	28852925	8621	215525	15161984	379049600	0,612596631	-0,212825396
	Oeste	1091	27275	1345060	33626500	8621	215525	15161984	379049600	1,426531881	0,154281482
	Noroeste	1009	25225	1244438	31110950	8621	215525	15161984	379049600	1,425989379	0,154116291
Curvatura Vertente	Plana - 2	5564	139100	12993771	324844275	8621	215525	15161984	379049600	0,753095932	-0,123149698
	Convexa - 4	1571	39275	1099705	27492625	8621	215525	15161984	379049600	2,512455476	0,400098374
	Concava - 1	1486	37150	1068508	26712700	8621	215525	15161984	379049600	2,445904073	0,38843942
Litologia	Plano de água	0	0	299866	7496650	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Areia de duna	0	0	4709768	117744200	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Areias de praia	0	0	138635	3465875	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Arenitos conglomeráticos de Queridas	0	0	101510	2537750	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Arenitos de viso	0	0	15733	393325	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Areias de Cantanhede	532	13300	1944007	48600175	8621	215525	15161984	379049600	0,481295938	-0,317587803
	Calcários de Tentúgal	0	0	13450	336250	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Argilas de Viso	0	0	881	22025	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Arenitos de Carrascal	1226	30650	531832	13295800	8621	215525	15161984	379049600	4,054286115	0,607914394
	Margas calcárias de São Gião	0	0	827	20675	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Calcários margosos e margas	152	3800	162324	4058100	8621	215525	15161984	379049600	1,646869706	0,216659241
	Calcários e calcários margosos	1894	47350	142561	3564025	8621	215525	15161984	379049600	23,36563728	1,36857763
	Margas e calcários margosos	655	16375	65971	1649275	8621	215525	15161984	379049600	17,46170398	1,242086622
	Calcários	2172	54300	95293	2382325	8621	215525	15161984	379049600	40,08641426	1,60299721
	Areias, Grés e argilas	0	0	876582	21914550	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Calcários apinhoados de Costa de Arnes	0	0	33540	838500	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Arenitos e argilas de Taveiro	0	0	17997	449925	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Arenitos finos de Lousões	0	0	250214	6255350	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Margas e calcários	0	0	189810	4745250	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Calcários, margas e calcá-rios margosos	0	0	89312	2232800	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Calcários e margas	0	0	32068	801700	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Complexo carbonoso e calcários hidraulicos	0	0	126822	3170550	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Arenitos de Boa Viagem	1655	41375	1230154	30753850	8621	215525	15161984	379049600	2,366120749	0,374036904
	Depóstitos de terraço	0	0	206029	5150725	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Formação argilo-gresosa e conglomerática de Senhora do Bom sucesso	305	7625	1584987	39624675	8621	215525	15161984	379049600	0,33843286	-0,470527476
	Aluviões	30	750	2302660	57566500	8621	215525	15161984	379049600	0,022913415	-1,639910173
Uso do Solo	Áreas agrícolas	1526	38150	4873487	121837175	8621	215525	15161984	379049600	0,550697507	-0,259086889
	Tecido Urbano	0	0	820055	20501375	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Áreas florestais	7095	177375	7970654	199266350	8621	215525	15161984	379049600	1,565513552	0,194656832
	Praias, Dunas e areias	0	0	364403	9110075	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Indústria, Comércio e Equipamentos gerais	0	0	326421	8160525	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Indústria Extractiva	0	0	54394	1359850	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Cursos e Planos de Água	0	0	303291	7582275	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
	Áreas Naturais	0	0	449389	11234725	8621	215525	15161984	379049600	0	-1,639910173
MMV	Sem ocorrências			15153473	378836825	8621	215525				
	Com ocorrências			8621	215525	8621	215525				

Fonte: Guimarães, 2013.

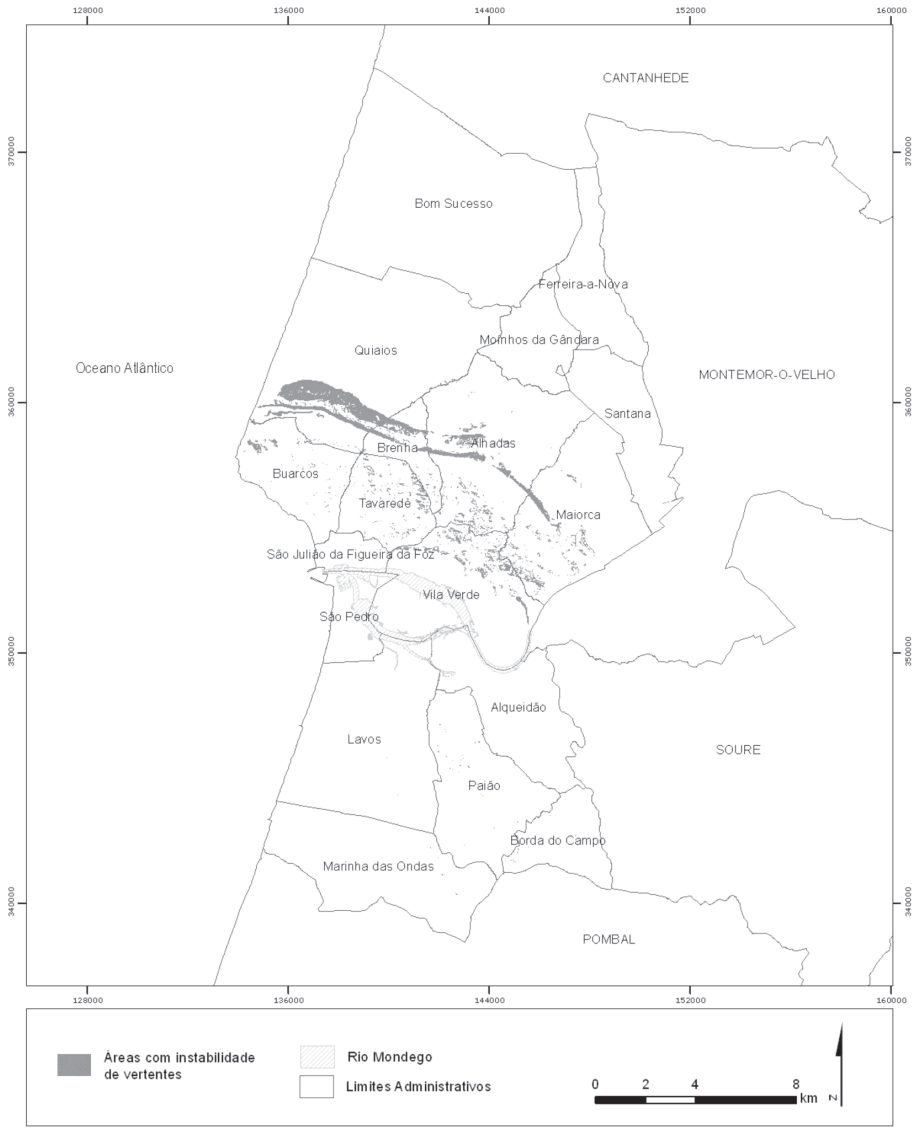

Figura 5
Áreas com instabilidade de vertentes no município da Figueira da Foz.

O mapa de risco de incêndio florestal da Figueira da Foz (Figura 8) realizado com base na metodologia de Freire (2002, *In:* Cordeiro *coord.*, 2011), combina as componentes do mapa de perigosidade com as componentes do dano potencial (vulnerabilidade e valor) para indicar o potencial de perda face ao fenómeno. Analisando o resultado desta metodologia verifica-se que o risco elevado representa 26,5% do território da Figueira da Foz, enquanto o risco muito elevado se verifica em 21,6%, o que perfaz um total de 48,1% com risco elevado e

Figura 6
Áreas com elevado risco de erosão hídrica do solo no município da Figueira da Foz.

muito elevado, demonstrando, assim, o reflexo direto da importância da mancha florestal no território municipal e das suas relações com o processo de planeamento e ordenamento.

Aliás subjacente ao índice de risco de incêndio extremo encontra-se a sustentabilidade da produção florestal de elevado valor económico, assistindo-se por esse facto, nos últimos anos ao encurtamento dos ciclos de corte das árvores sob ameaça da sua destruição pelo fogo, à diminuição da qualidade da produção, ao abandono crescente da atividade económica

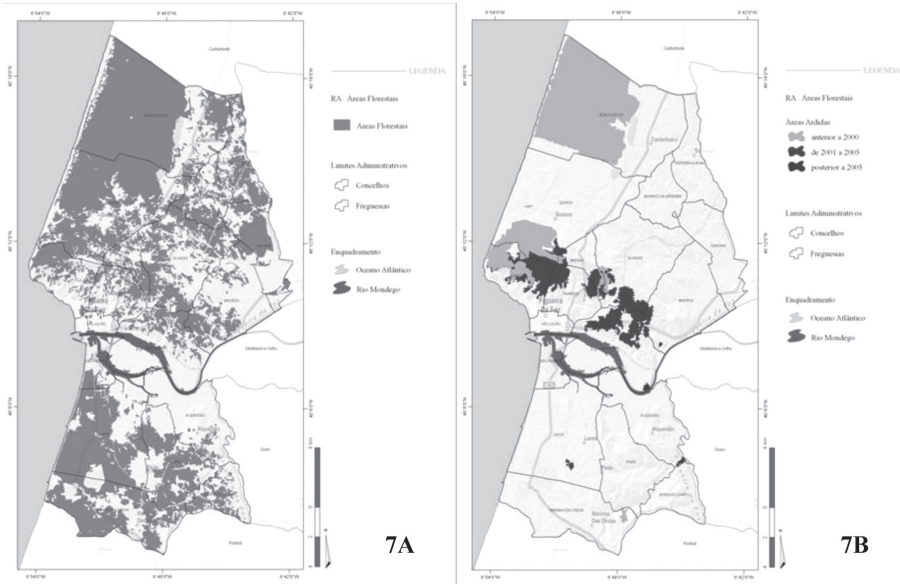

Figura 7
Áreas florestais (A) e áreas percorridas por incêndios entre 2000 e 2012 (B) no município da Figueira da Foz.

que suporta significativas áreas agro-florestais e à perda continuada de rentabilidade e competitividade da floresta.

5. Conclusões e discussão

No âmbito da suscetibilidade aos riscos naturais destacam-se os associados aos incêndios florestais e às zonas ameaçadas pelas cheias já que são estes os que abrangem maior área do concelho da Figueira da Foz (Figura 9A). A extensa área florestal, que cobre a quase totalidade dos campos de dunas nos territórios norte e sul da foz do rio Mondego bem como a serra da Boa Viagem, associada a condições meteorológicas extremas de altas temperaturas e a valores de humidade muito baixos, podem gerar a probabilidade para a ocorrência de incêndios florestais, fato que pela proximidade da linha de costa e embora com risco elevado, apresenta probabilidade baixa em particular no caso das zonas dunares (Figura 9B).

No que diz respeito às zonas ameaçadas pelas cheias há que salientar a presença de uma grande área aluvionar, na qual se enquadra toda a zona do estuário e dos campos do Mondego. Perante um período longo de forte precipitação na bacia hidrográfica do Mondego, associado a um momento de preia-mar, nestes setores de altitude baixa, podem ocorrer cheias e inundações.

As áreas de risco associadas à instabilidade de vertentes e ao elevado risco de erosão hídrica do solo são porventura as que em termos espaciais apresentam menor relevância no enquadramento do município, já que não há registos atuais destes fenómenos numa escala

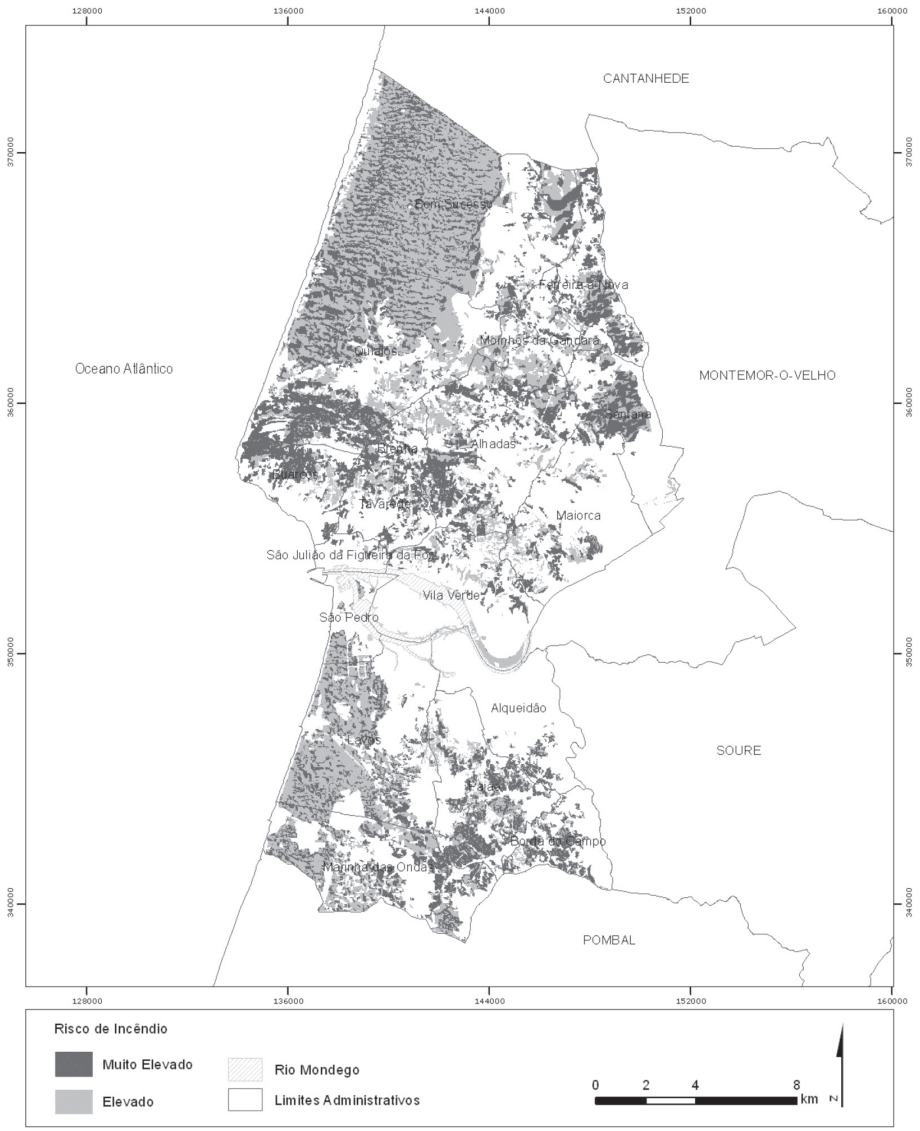

Figura 8
Áreas com risco de incêndio no município da Figueira da Foz.

que cause perturbação ao quotidiano dos cidadãos, do território concelhio às atividades e viveres.

No presente, e por força das obras de engenharia realizadas no último meio século, na linha de costa, as zonas ameaçadas pelo mar, a erosão costeira e os galgamento assumiram-se como os risco mais alarmantes do território da Figueira da Foz, não só pela sua dinâmica, mas

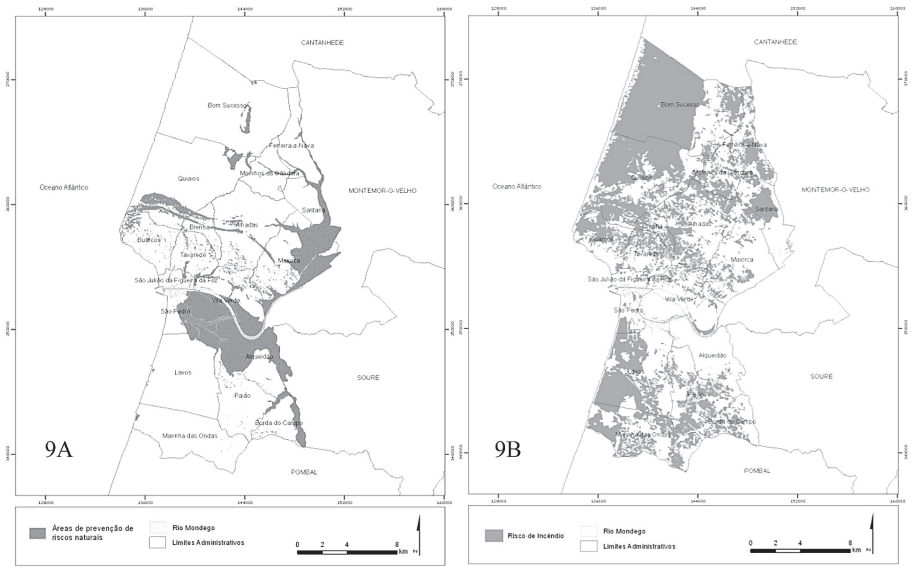

Figura 9
Áreas de prevenção dos riscos naturais (A) e áreas com risco de incêndio (B)

também por estarem a colocar em causa alguns dos aglomerados piscatórios e mesmo urbanos (Gala), bens e pessoas.

Com este trabalho esperamos contribuir para atenuar os efeitos dos riscos naturais sobre as populações, por intermédio da construção de uma base de trabalho que contribua para um planeamento eficaz, ponderado e equilibrado, já que se baseia em estudos atuais e permite a atualização constante dos diferentes fatores e variáveis.

Referências

Andrade, C.; Marques, F. e Zêzere, J. (2010) - *Reserva Ecológica Nacional. Elaboração de orientações estratégicas de âmbito nacional - Litoral e instabilidade de vertentes.* Relatório final. Fundação FCUL

ANPC (2009) – *Manual para a Elaboração, Revisão e Análise de Planos Municipais de Ordenamento do Território na Vertente da Protecção Civil.*

ANPC, DGOTDU (2009) - *Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (SIG) de base municipal.*

Cardoso, J. (1984) - *A erosão de bacias hidrográficas e o assoreamento de albufeiras.* Doutoramento.

Cordeiro, A. M. Rochette; Guimarães, C.; Carvalho, G. e Caridade, P. (2012) -"Abordagem preliminar à elaboração de uma Carta de Condicionantes Biofísicas. O caso do concelho da Figueira da Foz (Centro-Litoral de Portugal)". *Revista GEONORTE*, Edição especial, V. 3, nº 4, Manaus (Brasil), pp. 435-448.

Cordeiro, A. M. Rochette (coord.) (2011) - *Plano Municipal de Emergência e Protecção Civil.* Universidade de Coimbra. Coimbra.

Cunha, P. P. (1999) - "Erosão no troço do Cabo Mondego - Figueira da Foz: controlos naturais/antrópicos e implicações na gestão do litoral e das adjacentes bacias hidrográficas." *IV Simpósio de Hidráulica e*

recursos hídricos dos países de língua oficial portuguesa (Comunicações), Universidade de Coimbra, Coimbra.

DGOTDU (2011) - *Servidões e Restrições de Utilidade Pública*. Lisboa.

Ferro, V.; Giordano, G. e Lovino, M. (1991) - "Isoerosivity and erosion risk map for Sicily". *Hydrological Sciences Journal*, Vol. 36-6, pp. 549-564.

Guimarães, C. (2013) - "Proposta de delimitação da Carta da Reserva Ecológica Nacional do concelho da Figueira da Foz". *1st International Meeting - Geography & Politics, Policies and Planning*. CEGOT. Porto.

Mitchell, J. K. e Bubenzer, G. D. (1980) - "Soil erosion". *In:* Kirkby, M. J. e Morgan, R. P. C. (Eds) - *Soil loss estimation*. John Wiley and Sons Ltd.

Rebelo, F. (1978) – "Os temporais de 25/26 de Fevereiro de 1978 no Centro de Portugal". *Finisterra*, Lisboa, 13 (26).

Rebelo, F. (2001) – *Riscos Naturais e Acção Antrópica*. Imprensa da Universidade, Coimbra, 274 p.

Rebelo, F. (2005) – *Uma Experiência Europeia em Riscos Naturais*. MinervaCoimbra PMP, Coimbra, 123 p.

Ribeiro, L. e Mendes, M. (2010) – *Reserva Ecológica Nacional. Elaboração de orientações estratégicas de âmbito nacional - Recursos hídricos subterrâneos. Relatório final*. CG-IST.

Rodrigues, A. C. (2010) - *Reserva Ecológica Nacional. Elaboração de orientações estratégicas de âmbito nacional - Recursos hídricos superficiais. Relatório* final. DCEA-FCT-UNL.

Wischemeier, W. H. e Smith, D. D. (1978) – "Predicting rainfall erosion losses", U.S. Department of Agriculture in Cooperation with Agriculture Experiment Station, A guide to conservation planning, Supersedes Agriculture Handbook n.º 282.

Zêzere, J. L. (2007) – "Riscos e Ordenamento do Território". *Inforgeo*, Lisboa, pp. 59-63.

DR (1983) Decreto-Lei n.º 321/83, de 5 de julho

DR (1990) Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março

DR (1998) Decreto-Lei n.º 364/98, de 21 de Novembro

DR (2006) Lei n.º 27/2006, de 3 de Julho (Lei bases da proteção civil)

DR (2008) Resolução n.º 25/2008, de 18 de julho

DR (2008) Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto

DR (2009) Decreto-Lei n.º 17/2009, de 14 de Janeiro

DR (2009) Decreto-Lei nº 107/2009, de 15 de maio

DR (2009) Decreto Regulamentar n.º 10/2009, de 29 de Maio

DR (2012) Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de Outubro