



Revista de Gestão Costeira Integrada -  
Journal of Integrated Coastal Zone  
Management

E-ISSN: 1646-8872

rgci.editor@gmail.com

Associação Portuguesa dos Recursos  
Hídricos

Marques do Espírito-Santo, Celina; Szlafsztein, Claudio Fabian  
Gestão de risco de desastres em planos diretores de três municípios da zona costeira do  
estado do Pará, Brasil  
Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management,  
vol. 16, núm. 2, junio, 2016, pp. 223-230  
Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos  
Lisboa, Portugal

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388346765009>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## **Gestão de risco de desastres em planos diretores de três municípios da zona costeira do estado do Pará, Brasil\***

Celina Marques do Espírito-Santo<sup>@, a</sup>; Claudio Fabian Szlafsztein<sup>b</sup>

### **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo analisar a temática de gestão de risco de desastres originados em processos naturais nos Planos Diretores Municipais de Belém, Bragança e Salinópolis, na zona costeira do estado do Pará. Estes planos são instrumentos públicos de planejamento e gestão territorial no Brasil desde 2001. Nessas regiões, o desenvolvimento das atividades socioeconômicas, aliadas à exposição aos processos hidrodinâmicos, marítimos e climáticos, tornam-se fatores de ameaças e vulnerabilidades, já estudadas e conhecidas pela população e os governantes. Como procedimento metodológico foi utilizada uma matriz para analisar a temática da gestão de risco de desastres nos planos diretores dos três municípios, por meio de cinco perguntas associadas às temáticas de gestão de riscos naturais, ameaças, vulnerabilidades, formas de resposta e cartografia de riscos. Os resultados indicam que os planos diretores de Belém e Bragança atribuem semelhante importância ao tema, diferentemente da pouca atenção dada pelo Plano Diretor de Salinópolis, mesmo sendo este município local dos problemas de erosão costeira mais impactantes para a população residente, turistas e infraestruturas. As temáticas de gestão de riscos, mesmo não constando de um capítulo particular nos Planos, são apresentadas associadas principalmente às diretrizes ambientais, habitacionais e de saneamento.

**Palavras chave:** ameaças naturais, vulnerabilidades, erosão costeira, instrumento de gestão.

### **ABSTRACT**

***Disaster risk management in urban master plans in three municipalities of the coastal area of Pará State, Brazil***

*This study aims to analyze the theme of natural disaster risk management in the Municipal Master Plans of Belém, Bragança and Salinópolis municipalities, all located in the coastal zone of Pará State. The Municipal Master Plan has been a public instrument of land planning and management in Brazil since 2001. In these regions, the development of socio-economic activities combined with exposure to hydrodynamic, climatic and marine processes constitute hazards and vulnerabilities factors,*

---

<sup>@</sup> Corresponding author to whom correspondence should be addressed.

<sup>a</sup> Universidade Federal do Amapá, Colegiado de Geografia, Rod. Juscelino Kubitschek, km 2 Jardim Marco Zero, Macapá, Amapá CEP 68903-419, Brazil. e-mail: <celina.marques@unifap.br>

<sup>b</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA), Núcleo de Meio Ambiente, Rua Augusto Corrêa 1, Guamá, Belém, Pará CEP 66075-110, Brazil. e-mail: <iosele@ufpa.br>

---

\* Submission: 24 JUN 2015; Peer review: 25 JUL 2015; Revised: 28 DEC 2015; Accepted: 7 JAN 2016; Available on-line: 11 JAN 2016

This article contains supporting information online at [http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-613\\_Espirito-Santo\\_Supporting-Information.pdf](http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-613_Espirito-Santo_Supporting-Information.pdf)



*already studied and known by the people and governments. As methodological proceedings a matrix to analyze the disaster risk management in the Master Plan of the three municipalities was used through five questions associated to the following thematic: risk management to natural phenomena, hazards, vulnerabilities, response capacity and risks maps. The results indicate that the Master Plan of Belém and Bragança give similar importance to the subject, differently of the Master Plan of Salinópolis, even though this municipality is a place of the most impressive coastal erosion impacts to the resident population, tourists and infrastructure are identified. The theme “disaster risk management” is presented at the Master Plan, even not having a particular chapter, mainly associated with environmental, housing, and sanitation guidelines.*

**Keywords:** Natural Hazards; Vulnerabilities; Coastal Erosion; Management Tool.

## 1. Introdução

Desastres são os danos e perdas causados ao sistema social, econômico e ambiental decorrentes do desenvolvimento de uma ameaça em uma área vulnerável (SE-DEC, 2015). Uma ameaça é definida como um fenômeno natural (ex. meteorológico, oceanográfico, geotectônico ou biológico), tecnológico ou social, que pode causar perdas à sociedade (Neri & Aldunce, 2008). Quando a origem das ameaças é um fenômeno natural, denomina-se comumente como “desastre natural”. Quanto mais vulnerável estiver a sociedade, maior será o desastre provocado por uma ameaça. Vulnerabilidade é o grau de exposição de uma unidade social a uma ameaça, sendo muito elevado quando há baixa capacidade de adaptação e de resposta. O risco é definido como a possibilidade de ocorrer uma ameaça provocando danos às pessoas, ou seja, um desastre (Silva Jr & Szlafsztein, 2010; 2013). A gestão de risco se trata do planejamento e implementação de estratégias e ações de prevenção, mitigação, resposta, reabilitação e reconstrução, todas as ações desenvolvidas para impedir ou minimizar um desastre (Sarmiento, 2008). O estudo das características das ameaças às populações e atividades socioeconômicas constitui-se na etapa inicial do processo de gestão de riscos.

A gestão de risco de desastres é de grande importância no desenvolvimento territorial no Brasil, devendo em consequência estabelecer uma estreita relação com as diretrizes decorrentes da aplicação de instrumentos governamentais de planejamento e gestão, tal como o Plano Diretor Municipal (PDM).

A Lei Federal Nº 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade, define o PDM como o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. Este instrumento deve ser elaborado em conjunto com a participação popular, nos municípios que contemplem alguma das seguintes características: contar com uma população maior que vinte mil habitantes, integrar regiões metropolitanas e aglomerações urbanas ou ainda estar inseridos em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. A Lei Federal Nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, especialmente, inclui também os municípios, integrantes de um cadastro nacional, que apresentam áreas propensas a deslizamentos de grande

impacto, inundações, processos geológicos ou hidrológicos, e onde, vale a pena ressaltar, há registros frequentes de eventos destrutivos, populações afetadas e mortes.

Pesquisas identificam e descrevem ameaças, vulnerabilidades, impactos de desastres, avaliações de riscos de processos erosivos e, em menor magnitude, tempestades e inundações nos municípios da Zona Costeira do Estado do Pará (ZCPA). Grande parte das evidências de impacto de processos erosivos e de inundações são registradas em três municípios da ZCPA - Belém, Bragança e Salinópolis (Mendes *et al.*, 2001; Souza Filho *et al.*, 2003, Szlafsztein, 2003; 2005; El-Robrini *et al.*, 2006; Pereira *et al.*, 2006; Szlafsztein & Sterr, 2007; 2010; Monteiro *et al.*, 2009; Espírito-Santo *et al.*, 2012). A temática dos riscos de desastres em instrumentos de gestão territorial foi tratada por Silva Jr. & Szlafsztein (2010; 2013); Nogueira *et al.* (2013) e Nogueira *et al.* (2014).

Os processos naturais perigosos e as suas consequências desastrosas são estudados cientificamente, divulgados em jornais, conhecidos pelos habitantes, visitantes e principalmente governantes municipais. Estes últimos por meio do indicado nas Pesquisas de Informações Básicas Municipais (Munic)\* do IBGE e nas notificações municipais de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública por desastres relacionados com fenômenos naturais, feitas seguindo as normas do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil\*\*.

Para os próximos anos, descrevem-se cenários de elaboração e implementação de programas e projetos de Zoneamento Ecológico Econômico da Zona Costeira (escala 1:100.000) e dos Municípios (escala 1:50.000) no Estado do Pará, além da obrigatoriedade legal de atualização dos PDM a cada 10 anos (nos municípios mencionados, até 2018). Assim, nesse contexto, o presente trabalho objetiva caracterizar e discutir a importância da temática de gestão de riscos de desastres nos instrumentos de planejamento e gestão territorial como os Planos Diretores Municipais na zona costeira do estado do Pará, particularmente nos municípios mencionados.

\* <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic>

\*\* <http://www.mi.gov.br/web/guest/defesa-civil/sinpdec/organizacao>

## 2. Caracterização da área de estudo

A ZCPA é conformada por 40 municípios (Lei Federal Nº 7.661/1988; Decreto Federal Nº 5.300/2004). Aproximadamente 45% da população do Pará (7.688.593 habitantes) habitam esta zona, que se encontra dividida em três setores para a gestão costeira, em função de características econômicas, sociais, políticas e ambientais: I (Costa Atlântica), II (Continental Estuarino) e III (Insular Estuarino). Os municípios de Belém (Setor II, 1.059 km<sup>2</sup>), Bragança (Setor I, 2.091 km<sup>2</sup>) e Salinópolis (Setor I, 237 km<sup>2</sup>) possuem 1.432.844, 120.124 e 38.819 habitantes, respectivamente (IBGE, 2011) (Figura 1).

As principais origens dos impactos de desastres na ZCPA são de ordem natural, associadas às características geológico-geomorfológicas, à ação das ondas e das correntes de maré, ou antrópicas, decorrentes da urbanização e da ocupação irregular (Souza Filho, 2005; Souza Filho *et al.*, 2006; Pereira *et al.*, 2007; Gomes *et al.*, 2009). Na área de estudo existem predominantemente

duas unidades geomorfológicas: a Planície Amazônica e o Planalto Rebaixado da Amazônia (Barbosa *et al.*, 1974). As principais feições da Planície Amazônica são as planícies de maré, planícies fluviais, e o litoral de mangues e rias. No Planalto Rebaixado da Amazônia encontram-se predominantemente tabuleiros, colinas e cristas (SI-I).

As duas maiores e mais populosas ilhas do município de Belém, Caratateua e Mosqueiro, sofrem intensos processos erosivos, condicionados pelas características do suporte físico supramencionado. O planalto é limitado por um alinhamento de falésias originadas em falhas neotectônicas (Igreja *et al.*, 1990), afeiçoadas pela erosão, formando uma cadeia sequencial de enseadas e promontórios expostos à energia das ondas. Para Medeiros (1971) e Espírito Santo *et al.* (2012), a presença de uma camada concrecionária laterítica na linha de pós-praia, a perda da vegetação e a fragmentação do antigo muro de arrimo na orla da ilha de Caratateua, facilitam os intensos processos erosivos (SI II). Na

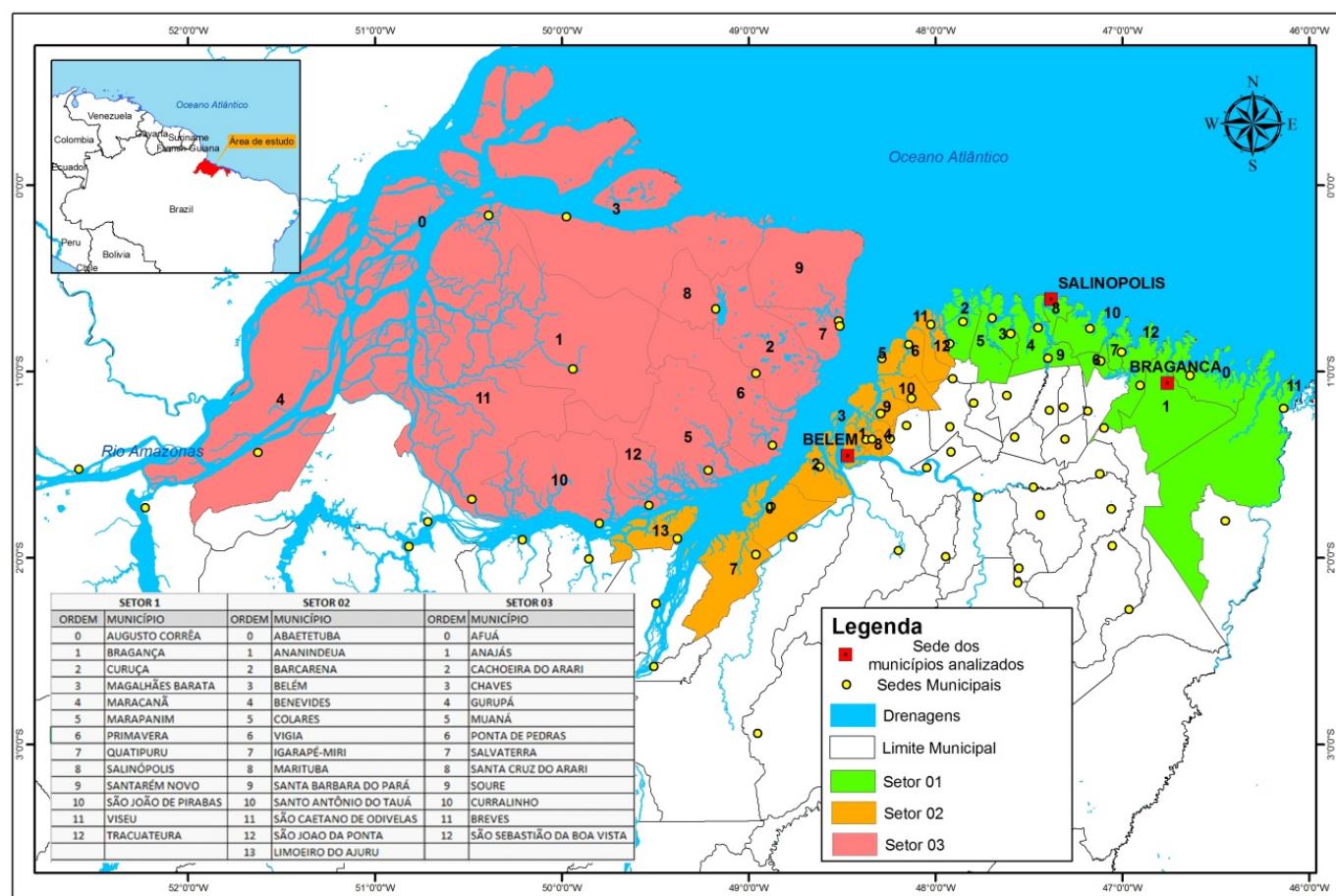


Figura 1 - Localização dos municípios da zona costeira do Estado do Pará agrupados por setores de gestão: 1 (Costa Atlântica do Salgado Paraense), 2 (Continental Estuarino) e 3 (Insular Estuarino). Particular ênfase para os municípios de Belém, Bragança e Salinópolis.

Figure 1 - Location of the municipalities of the coastal zone Pará State grouped according to management sectors: 1 (Atlantic Coast), 2 (Continental Estuarine) and 3 (Insular Estuarine). Particular emphasis on the cities of Belém, Bragança and Salinópolis.

ilha de Mosqueiro, as mesmas condições fisiográficas que ocorrem na Ilha de Caratateua contribuem para a aceleração dos processos erosivos e as inundações pelas marés de sizígia nas praias do Paraíso, Farol, Murubira, Chapéu Virado, Ariramba, São Francisco e Marahu (El-Robrini *et al.*, 2006). Nos canais fluviais, devido à baixa topografia, às precipitações superiores a 300 mm/mês durante o período chuvoso de dezembro a maio e à força das marés, ocorre o alargamento da planície de inundação (Gregório & Mendes, 2009).

Problemas de erosão costeira no município de Bragança ocorrem principalmente pela ação das marés de sizígia. Na Vila dos Pescadores, 500 m da praia foram erodidos no período de 1996 a 2001 e 50 m de 1998 a 1999. Restos destruídos de antigas moradias e obras de contenção de processos erosivos, assim como relatos dos moradores indicam que nos últimos 30 anos houve redução de 60% do número de casas (Souza Filho, 2001; Szlafsztein, 2003; Pereira *et al.*, 2006; Pereira *et al.*, 2007). Na praia de Ajuruteua existem evidências de fortes processos erosivos, com o recuo de 22 m da linha de costa no ano 2000, explicados por Souza Filho (2001) pela proximidade da praia com as margens de canais de maré, pelo ângulo de incidência de ondas e pela amplitude de maré. A ocupação irregular ao longo da linha de costa expõe estabelecimentos e residências que ocupam a zona de intermaré e descharacteriza os ecossistemas de manguezal e de dunas (Barbosa *et al.*, 2007; Braga *et al.*, 2007).

As praias do município de Salinópolis também têm sua paisagem comprometida pela erosão costeira. Segundo Mendes *et al.* (2001), a ilha do Atalaia sofre profundas transformações desde a década de 1973 com a construção da estrada Salinópolis-Atalaia (PA 444). Esta estrada facilitou a ocupação desordenada dos ambientes naturais, resultando na implantação de loteamentos, urbanização, e na destruição de manguezais e dunas. Brito (2006) identifica a destruição por processos erosivos costeiros de falésias e de obras de engenharia, como os muros de arrimo e residências, nas praias do Farol Velho, Atalaia e Curvina (SI-IV).

### **3. Metodologia**

Os PDM dos municípios de Belém (Lei Municipal Nº 8.655/2008), Bragança (Lei Municipal Nº 3.875/2006) e Salinópolis (Lei Municipal Nº 2.791/2006) estão disponíveis no site da Secretaria Estadual de Integração Regional, Desenvolvimento Urbano e Metropolitano (<http://www.seidurb.pa.gov.br/pdm>).

Uma matriz de análise da gestão dos riscos naturais nos PDM dos três municípios foi utilizada. Ela foi constituída por cinco perguntas associadas às temáticas de gestão de risco de desastres, caracterização, controle e espacialização de ameaças e vulnerabilidades. A matriz já

foi empregada em trabalhos anteriores (Espírito-Santo, 2011; Silva Jr. & Szlafsztein, 2010 e 2013). A análise permite como respostas apenas três possibilidades: sim (S) quando há conformidade (representada pela cor verde na matriz), moderada (M) quando existe conformidade de forma indireta (cor amarela) e não (N) quando não há conformidade (cor vermelha) (SI-IV).

### **4. Resultados e discussão**

Os PDM de Belém, Bragança e Salinópolis estabelecem diretrizes para as áreas urbanas dos municípios sob o aspecto físico, social, econômico e administrativo, objetivando a continuidade do desenvolvimento econômico desde que permita a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida da população. A partir desses PDM foi possível realizar análises referentes às diretrizes propostas com relação à gestão de risco de desastres, controle de ameaças e vulnerabilidades (SI-V).

Quanto ao primeiro questionamento, em três momentos distintos o PDM de Belém faz referência à temática de riscos de desastres relacionados com fenômenos naturais. Primeiramente, quando define o controle de riscos nas diretrizes da política de saneamento ambiental (Art. 31º), abastecimento de água (Art. 34º) e do esgotamento sanitário (Art. 35º). Nesses termos foi delegada ao município a responsabilidade e obrigação de reduzir os riscos associados à inadequação da coleta, aos desequilíbrios nos recursos hídricos e ao transporte e tratamento dos esgotos, respectivamente. Em um segundo momento a temática de riscos de desastres é mencionada nas diretrizes da política de infraestrutura e meio ambiente (Art. 68º), ao tratar da existência de riscos geológicos, como o escorregamento, o alagamento, a erosão, o assoreamento e a contaminação dos lençóis freáticos e aquíferos subterrâneos. Destaca-se que, conceitualmente, o alagamento não se trata de um risco geológico, mas sim da água acumulada decorrente de fortes precipitações, associadas à infraestrutura urbana de drenagem deficiente. Por fim, a temática de riscos de desastres aparece também nos Artigos 70º e 71º, ao definir as diretrizes de ocupação de áreas propensas a riscos potencial e efetivo, assim como a adoção de medidas mitigadoras (SI-VI).

No PDM de Bragança a referência à temática de riscos relacionados com fenômenos naturais é feita em dois momentos distintos. Primeiramente nas diretrizes de zoneamento urbano, no Artigo 75º, onde se torna obrigatória a identificação de áreas que por suas características específicas, inclusive da vegetação, sejam destinadas à preservação e recuperação. Tais medidas objetivam proteger as nascentes e cabeceiras dos cursos d'água, evitar riscos geológicos e manter o equilíbrio do sistema de drenagem natural. Em um segundo momento, a temática de riscos relacionados com fenômenos

naturais é mencionada quando proíbe o parcelamento do solo para fins urbanos em áreas de expansão urbana com terrenos alagadiços e sujeitos à inundação, em terrenos com declividade superior a 30% e em terrenos com condições geológicas impróprias (Art. 89º). Embora seja mencionado o termo “riscos geológicos”, não há uma classificação dos tipos de riscos geológicos existentes no município. No PDM de Salinópolis, mesmo com as claras evidências levantadas na caracterização da área, não se identifica qualquer referência à temática dos riscos e desastres ditos “naturais”.

Quanto ao segundo questionamento, no PDM de Belém a única referência a ameaças de origem natural encontrada é com relação às inundações (Art. 31º), mencionadas na diretriz de política municipal de saneamento ambiental integrado. No entanto, o fato de não aparecer como um problema relacionado à necessidade de que medidas emergenciais sejam tomadas, e sim apenas de controle de uso e ocupação, considera-se que esta ameaça é identificada de forma indireta no PDM. O PDM de Bragança também faz uma menção às ameaças de inundações, quando identifica na proposta de macrozonamento áreas de campos sujeitos à inundações (Art. 71º). Da mesma forma como no PDM de Belém, a menção às ameaças de inundações não ocorrem de forma explícita ou como um problema que precisa de ações de gestão. O PDM de Salinópolis não faz referência às ameaças naturais que afetam o município.

Quanto ao terceiro questionamento, no PDM de Belém as medidas voltadas para a diminuição dos fatores de vulnerabilidade são observadas em três momentos distintos. Primeiramente com as diretrizes da política de drenagem urbana, que objetivam o gerenciamento dos recursos hídricos no território municipal (Art. 36º). Como etapa do gerenciamento propõe-se então: a elaboração de Planos Diretores de Drenagem para as bacias hidrográficas e execução de medidas de controle de águas pluviais e enchentes para priorizar ações no manejo e na prevenção de inundações e processos erosivos (Art. 37º). Posteriormente, as medidas de diminuição dos fatores de vulnerabilidade ocorrem nas diretrizes gerais que orientam a divisão territorial do município de Belém (Art. 56º), com vistas a urbanizar e qualificar a infraestrutura e a habitabilidade nas áreas de ocupação precária e em situação de risco (Art. 78º). E, por fim, tais medidas são identificadas na política de Meio Ambiente quando o PDM define a ampliação de áreas verdes permeáveis para reduzir os fatores de alagamento e inundações (Art. 65º) e estabelece a largura não edificante das margens de rios, canais, igarapés e faixas de orla (Art. 66º).

No PDM de Bragança as medidas voltadas para a diminuição dos fatores de vulnerabilidade foram observadas em quatro momentos distintos. Primeiramente, na definição dos critérios e parâmetros do ordenamento de uso

e ocupação do solo (Arts. 4º e 5º), visando a proteção dos recursos hídricos, a recuperação de áreas degradadas e a expansão dos serviços de saneamento básico. Posteriormente, as medidas de diminuição dos fatores de vulnerabilidade aparecem na Política Habitacional (Art. 16º) através da contenção da ocupação irregular e da implantação de um sistema de informações caracterizando e localizando os assentamentos precários, irregulares e em áreas vulneráveis. Depois, tais medidas ocorrem nas diretrizes de zoneamento urbano, com as medidas de identificação de áreas com condições favoráveis de infraestrutura e topografia para a ocupação (Art. 79º) e sua proibição em terrenos sujeitos à inundações (Art. 89º). Finalmente, com a restrição de ocupação em locais propensos a riscos de escorregamento e desmoronamento em áreas de antigos mangues que foram aterrados, por meio de programas de melhoria habitacional e recuperação ambiental das áreas degradadas (Art. 90º).

No PDM de Salinópolis as medidas para a diminuição dos fatores de vulnerabilidade foram identificadas em dois momentos distintos. Primeiramente, na Política de Desenvolvimento Urbano, cujo Artigo 6º menciona a recuperação das margens dos cursos d'água, manguezais e praias e a recomposição da mata ciliar na área rural ao longo das margens dos cursos d'água, lagos, lagoas, reservatórios, praias e manguezais (Art. 13º). Por fim, as medidas de diminuição dos fatores de vulnerabilidade ocorrem na política de parcelamento do solo para fins urbanos através da proibição da ocupação em terrenos com declividade igual ou superior a 30% e/ou que necessitem de drenagem (Art. 48º). Verifica-se que pouco consta sobre ações voltadas para reduzir a exposição das pessoas às ameaças e menos ainda para sua adaptação aos evidentes processos erosivos existentes. Por isto, considera-se que as medidas voltadas para a diminuição dos fatores de vulnerabilidade são moderadas.

Quanto ao quarto questionamento, no PDM de Belém as estratégias de resposta existem apenas nas diretrizes da Política Social (Art. 18º) e de Assistência Social (Art. 19º). Estas promovem, respectivamente, a proteção social de pessoas em situação de vulnerabilidade social e o atendimento social aos vitimados por situações de emergência ou de calamidade pública, em ação conjunta com a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil. No PDM de Bragança os mecanismos de resposta aos desastres constam na política de segurança pública, através da parceria com a Defesa Civil Municipal e o Corpo de Bombeiros, visando estabelecer medidas preventivas e corretivas. Entre tais medidas estão: a inclusão das áreas de risco geológico ou sujeitas a inundações na programação da defesa civil e a adoção de sistemas de comunicação de emergência com as pessoas com treinamento quanto ao comportamento a ser adotado.

do em caso de acidentes (Art. 45º). No PDM de Salinópolis não consta diretriz ou política voltada para a construção de medidas de respostas aos desastres.

Quanto ao quinto questionamento, nos PDM de Belém, Bragança e Salinópolis não há nenhuma cartografia que apresente a espacialização das áreas vulneráveis nos municípios. Na Planta Urbana de Bragança (SI-VII) identificam-se áreas sujeitas apenas a alagamentos por conta das chuvas.

## 5. Conclusões

O trabalho analisou diversos aspectos da gestão de risco de desastres relacionados com fenômenos naturais nos Planos Diretores de três municípios da zona costeira do estado do Pará.

A análise feita ilustrou que mesmo todos sendo cenários de desastres ditos “naturais”, há uma grande diferença no tratamento da temática de gestão de riscos entre os planos diretores de Belém e de Bragança com respeito ao de Salinópolis, embora todos tenham sido elaborados conjuntamente entre técnicos e a população, o que garantiria informações precisas do ponto de vista científico e das pessoas e atividades impactadas. O PDM de Salinópolis é o que menos elementos de gestão de risco de desastres apresenta nas suas diretrizes, ainda que os problemas sejam evidentes, de grande magnitude e afetem paisagens, residências e hotéis de alto padrão de edificação, utilizadas por turistas anualmente em longas temporadas.

O principal elemento ausente nos PDM é a cartografia de risco de desastres relacionados com fenômenos naturais. Somente a Planta Urbana do município de Bragança identifica, sem precisão, pontos de alagamento. Isto decorre da pouca importância da cartografia em termos gerais nos planos diretores, desconhecendo-se o seu papel na espacialização do planejamento urbano e particularmente no que se refere às diretrizes de gestão de riscos (identificação de zonas propensas a ameaças e de população vulnerável; comunicação de riscos; logística de resposta e mobilização de afetados; remanejamento de impactados, etc.).

Cabe considerar que esta pesquisa não tem como objetivo identificar ou analisar os processos de implementação das diretrizes dos PDM que, como outras políticas públicas brasileiras, encontram numerosos obstáculos, particularmente associados à fragilidade institucional, ao aspecto financeiro e à capacidade técnica dos recursos humanos em termos de competência, motivação, experiência e equipamentos atualizados para o desenvolvimento dos trabalhos.

Espera-se que o sucesso da integração da gestão de zonas costeiras se associe a processos que permitam a conjunção de diversos instrumentos legais, utilizados em diferentes escalas geográficas e temáticas, particu-

larmente num contexto de alterações dos fenômenos hidrometeorológicos, costeiros e de atualização de legislação, com o início de novos projetos de ordenamento territorial no estado do Pará.

## Appendix

Supporting Information associated with this article is available online at [http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-613\\_Espirito-Santo\\_Supporting-Information.pdf](http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-613_Espirito-Santo_Supporting-Information.pdf)

## Referências

- Barbosa, G.; Rennó, C.; Franco, E. (1974) – Geomorfologia. In: Projeto RADAMBRASIL. Folha S.A.22 Belém. DNPM, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Barbosa, V.; Gregório, A.; Busman, D.; Costa, R.; Souza Filho, P.; Pereira, L. (2007) - Estudo morfodinâmico durante uma maré equinocial de sizígia em uma praia de macromaré do litoral amazônico (praia de Ajuruteua-PA, Brasil). *Boletim Paranaense de Geociências*, 60:31-43. DOI: 10.5380/geo.v60i0
- Braga, F.; Souza Filho, P.; Alves, M.; Pereira, L. (2007) - Morfologia e sedimentologia da praia de macromaré de Ajuruteua, Amazônia, Norte do Brasil. *Boletim Paranaense de Geociências*, 60:11-30. DOI: 10.5380/geo.v60i0
- Brito, F. (2006) - *Salinópolis-PA: (re)organização sócio-espacial de um lugar Atlântico-Amazônico*. 121p., Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. Não publicado. Disponível on-line em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/87919>
- El-Robrini, M.; Silva, M.; Silva Jr. P.; El-Robrini, M.; Silva Jr. O.; França, C. (2006) – Pará. In: Dieter Muehe (org.), Erosão e proteção do litoral brasileiro. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília, DF, Brasil. Disponível on-line em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/gestao-territorial/category/80-gestao-costeira-g-erosao-e-protecao>
- Espirito-Santo, C. (2011) - *A gestão dos riscos naturais à erosão e inundação nos planos diretores de municípios da zona costeira (estado do Pará)*. 98p., Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil. Disponível on-line em [http://pgpedam.ufpa.br/download/disserta/dissertacoes2009/dissertCELINA\\_MARQUES.pdf](http://pgpedam.ufpa.br/download/disserta/dissertacoes2009/dissertCELINA_MARQUES.pdf)
- Espirito-Santo, C.; Moraes, S.; Santos, V.; Braga, R.; Barbosa, E. (2012) - Produção e apropriação da natureza na ilha de Caratateua, Belém (PA). In: Silva, J.; Silva, C.; Chagas, C.; Barbosa, E. (orgs.), *Percursos geográficos: pesquisa e extensão no Distrito de Outeiro, Belém-Pará (2008-2011)*, pp.114-142, GAPTA/UFPA, Belém. ISBN: 978-8563117021. Disponível on-line em [http://www.mapasacademicos.com.br/artigos-revistas-publicacao/Livro\\_Outeiro\\_GAPTA\\_UFPA.pdf](http://www.mapasacademicos.com.br/artigos-revistas-publicacao/Livro_Outeiro_GAPTA_UFPA.pdf)
- Gomes, R.; Pereira, L.; Ribeiro, C.; Costa, R. (2009) - Dinâmica socioambiental em uma comunidade pesqueira amazônica, PA-Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada* (ISSN 1646-8872), 9(2):101-111. DOI: 10.5894/rgci121
- Gregório, A.; Mendes, A. (2009) - Batimetria e sedimentologia da Baía de Guajará, Belém, estado do Pará, Brasil. *Amazônia: Ciência e Desenvolvimento* (ISSN 1809-4058), 5(9):53-72, Belém, PA, Brasil. Disponível on-line em [http://repositorio.museu-goeldi.br/bitstream/mgoeldi/369/1/Amazônia%20Ciência%20e%20Desenvolvimento%20\(9\)%202009%20GREGORIO.pdf](http://repositorio.museu-goeldi.br/bitstream/mgoeldi/369/1/Amazônia%20Ciência%20e%20Desenvolvimento%20(9)%202009%20GREGORIO.pdf)
- IBGE (2011) - *Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2011*. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasília, DF, Brasil. Disponível on-line em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/estimativa.shtml>.
- Igreja, A.; Borges, M.; Alves, R.; Costa Jr., P.; Costa, J. (1990) - Estudos neotectônicos nas ilhas de Outeiro e Mosqueio – Nordeste do Estado do Pará. *XXXVI Congresso Brasileiro de Geo-*

- logia, Natal, RN, Brasil. Disponível on-line em: [http://cmig.ufpa.br/Producoes\\_Cientificas/Publicacoes\\_1990/eventos/estudos\\_neotectonicos\\_nas\\_ilhas\\_de\\_outeiro\\_e\\_mosqueiro\\_nord.pdf](http://cmig.ufpa.br/Producoes_Cientificas/Publicacoes_1990/eventos/estudos_neotectonicos_nas_ilhas_de_outeiro_e_mosqueiro_nord.pdf)
- Kostelnick, J.; McDermott, D.; Rowley, R.; Bunnyfield, N. (2013) - A cartographic framework for visualizing risk. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 48(3):200-224. DOI: 10.3138/carto.48.3.1531
- Medeiros, A. (1971) - *Aspectos geográficos da ilha de Caratateua. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (IDESPA)*. 32p. Belém, PA, Brasil. Não publicado.
- Mendes, A.; Silva, M.; Santos, V. (2001) - Análise do meio físico para gestão ambiental das ilhas de Algodoal e Atalaia (NE do Pará). In: Prost, M.; Mendes, A. (Orgs.), *Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental*, pp.103-111, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA, Brasil. ISBN 8570980663.
- Monteiro, M.; Pereira, L.; Oliveira, S. (2009) - Morphodynamic changes of a macrotidal sand beach in the Brazilian Amazon coast (Ajuruteua-Pará). *Journal of Coastal Research* (ISSN 1551-5036), SI56:103-107, Lisboa, Portugal. Disponível on-line em [http://geo.fcsh.unl.pt/ics2009/\\_docs/ICS2009\\_Volume\\_I/103.107\\_M.C.Monteiro\\_ICS2009.pdf](http://geo.fcsh.unl.pt/ics2009/_docs/ICS2009_Volume_I/103.107_M.C.Monteiro_ICS2009.pdf)
- Neri, C.; Aldunce, P. (2008) - Métodos y conceptos para el estudio de la variabilidad y cambio climático. In: Aldunce, P.; Neri, C.; Szlafsztein, C. (orgs.), *Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático*, pp.11-20, NUMA/UFPA, Belém, Pará, Brasil. ISBN 978-8588998230.
- Nogueira, F.; Moretti, R.; Paiva, C. (2013) - Estudos sobre riscos geológicos e sua incorporação no planejamento territorial- relato da experiência de formação de quadros técnicos no ABC paulista. *Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental* (ISSN 2237-4590), SI3:45-56, São Paulo, SP, Brasil. Disponível on-line em: [http://www.abge.org.br/uploads/imgfck/file/Artigo\\_EstudosobreRiscosGeo.pdf](http://www.abge.org.br/uploads/imgfck/file/Artigo_EstudosobreRiscosGeo.pdf)
- Nogueira, F.; Oliveira, V.; Canil, K. (2014) - Políticas públicas regionais para gestão de riscos: o processo de implementação no ABC, SP. *Ambiente & Sociedade* (ISSN 1809-4422), SI17:177-194, São Paulo, SP, Brasil. Disponível on-line em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n4/a10v17n4.pdf>
- Pereira, L.; Souza Filho, P.; Ribeiro, M.; Pinheiro, S.; Nunes, Z.; Costa, R. (2006) - Dinâmica socioambiental na Vila dos Pescadores (Amazônia Oriental, Pará Brasil). *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 13:125-136. DOI: 10.5380/dma.v13i0
- Pereira, L.; Guimarães, D.; Ribeiro, M.; Costa, R.; Souza Filho, P. (2007) - Use and occupation in Bragança littoral, Brazilian Amazon. *Journal of Coastal Research*, SI 50. *Proceedings of the 9th International Coastal Symposium* (ISSN 1551-5036), SI1:1116-1120, Lisboa, Portugal. Disponível on-line em <http://www.jcronline.org/loi/coas>
- Sarmiento, J. (2008) - Gestión del riesgo ante la variabilidad y cambio climático. In: Aldunce, P.; Neri, C.; Szlafsztein, C. (orgs.), *Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático*, p. 31-42, NUMA/UFPA, Belém, Pará, Brasil. ISBN 978-8588998230.
- SEDEC (2015) - Glossário de defesa civil, estudos de riscos e medicina de desastres. SEDEC, Secretaria Nacional de Defesa Civil, Brasília, DF, Brasil. Disponível on-line em [http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=71458606-5f48-462e-8f03-4f61de3cd55&groupId=10157](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=71458606-5f48-462e-8f03-4f61de3cd55&groupId=10157).
- Silva Jr., O.; Szlafsztein, C. (2010) - Análise de risco como critério a gestão do território: um estudo do plano diretor do município de Alenquer (PA). OLAM – Ciência & Tecnologia (ISSN: 1982-7784), SI10:1-29, Rio Claro, São Paulo, Brasil. Disponível on-line em <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/olam/index>
- Silva Jr., O.; Szlafsztein, C. (2013) - A importância dos conceitos de ameaça, vulnerabilidade e risco em planos diretores municipais: estudo de caso no município de Alenquer (Pará). *Revista Geoamazônia* 1:64-80. DOI: 10.17551/2358-1778/geoamazonia.n1v1p64-80
- Souza Filho, P. (2001) - Impactos naturais e antrópicos na Planície Costeira de Bragança (NE do Pará). In: Prost, M.; Mendes, A. (orgs.), *Ecossistemas Costeiros: Impactos e Gestão Ambiental*, pp.134-144, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA, Brasil. ISBN: 8570980663.
- Souza Filho, P.; Tozzi, H.; El-Robrini, M. (2003) - Geomorphology, land-use and environmental hazards in Ajuruteua macrotidal sand beach, Northern Brazil. *Journal of Coastal Research* (ISSN 1551-5036), SI35:580-589, Itajai, SC, Brasil.
- Souza Filho, P. (2005) - Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação a partir de dados de sensores remotos. *Revista Brasileira de Geofísica*, 23(4):427-435. DOI: 10.1590/S0102-261X2005000400006
- Souza Filho, P.; Cohen, M.; Lara, R.; Lessa, G.; Koch, B.; Behling, H. (2006) - Holocene evolution and facies model of the Bragança macrotidal flat on the Amazon Mangrove Coast, Northern Brazil. *Journal of Coastal Research* (ISSN 1551-5036), SI39:306-310, Lisboa, Portugal. Disponível on-line em [http://www.abequa.org.br/trabalhos/0301\\_pedro\\_walfir.pdf](http://www.abequa.org.br/trabalhos/0301_pedro_walfir.pdf)
- Szlafsztein, C. (2003) - Vulnerability and response measures to natural hazard and sea level rise impacts: long-term coastal zone management, NE of the State of Pará, Brazil. *ZMT – Contributions*, 17:1-192, University of Bremen, Bremen, Alemanha.
- Szlafsztein, C. (2005) - Climate change, sea-level rise and coastal natural hazards: a GIS-based vulnerability assessment, State of Pará, Brazil. 31p. *International workshop of the Global Environmental Change and Human Security Program*.
- Szlafsztein, C.; Sterr, H. (2007) - A GIS-based vulnerability assessment of coastal natural hazard, state of Pará, Brazil. *Journal of Coastal Conservation* 11(1):53-66. DOI: 10.1007/s11852-007-0003-6
- Szlafsztein, C.; Sterr, H. (2010) - Coastal zone management tool: a GIS-based vulnerability assessment to natural hazards. In: Saint Paul, U.; Schneider, H. (Orgs.), *Mangrove dynamics and management in North Brazil*, Berlin: Springer-Verlag, Heidelberg, Alemanha ISBN 978-3642134562. DOI: 10.1007/s11852-007-0003-6
- ### Legislação
- Lei Nº 8.655, de 30 de julho de 2008 - Plano Diretor de Belém. Disponível on-line em <http://www.seidurb.pa.gov.br/pdm>.
- Lei Nº 3.875, de 10 de outubro de 2006 - Plano Diretor de Bragança. Disponível on-line em <http://www.seidurb.pa.gov.br/pdm>.
- Lei Nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Disponível on-line em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=315>.
- Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana. Estatuto das Cidades. Disponível on-line em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm).
- Decreto Nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004 - Regulamenta a Lei Nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Disponível on-line em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/D5300.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/D5300.htm).
- Lei Nº 12.608, de 10 de abril de 2012 - Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDCEC. Disponível on-line em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm)
- Lei Nº 2.791, de 6 de setembro de 2006 - Plano Diretor de Salinópolis, 25p. Disponível on-line em <http://www.seidurb.pa.gov.br/pdm>

