

RISCOS AMBIENTAIS NA ORLA COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE AREIA BRANCA (NORDESTE DO BRASIL)¹

Wendson Dantas de Araújo Medeiros

Prof. Dr. Curso de Gestão Ambiental (UERN) e investigador (CEGOT/Universidade de Coimbra/Portugal)

wendson.medeiros@gmail.com

Lúcio José Sobral da Cunha

Prof. Dr. Departamento de Geografia da Universidade de Coimbra e investigador do CEGOT (Portugal)

luciogeo@fl.uc.pt

António Campar de Almeida

Prof. Dr. Departamento de Geografia da Universidade de Coimbra e investigador do CEGOT (Portugal)

campar@fl.uc.pt

Artigo recebido 30/09/17 e aceito em 03/01/18

Resumo

O presente estudo trata dos riscos ambientais em um trecho da orla do município de Areia Branca, litoral setentrional do estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Tem como objetivo identificar e analisar processos perigosos relacionados à dinâmica ambiental da área de estudo, visando contribuir para ações de planejamento e ordenamento territorial, principalmente as direcionadas ao desenvolvimento da atividade turística no Polo Costa Branca. Os procedimentos metodológicos estão fundamentados na análise sistêmica do meio ambiente, em trabalho de campo e observações empíricas realizadas *in loco* e análise de produtos de sensoriamento remoto. Foram identificados e analisados processos perigosos com causas diversas e reflexos distintos na paisagem e no ambiente. Os processos de erosão costeira identificados apresentam origem associada a uma combinação de fatores naturais e humanos e têm sido responsáveis por danos materiais e biofísicos no território. O estudo aponta para a necessidade de adoção de políticas e programas de planejamento e gestão do território que considerem a dinâmica ambiental instável da área de estudo e a questão dos riscos ambientais no processo de ordenamento territorial voltado ao desenvolvimento sustentável da atividade turística, de modo a tornar mais seguras as futuras ocupações turísticas, reduzir as situações de vulnerabilidade e, conseqüentemente, os danos à sociedade.

Palavras-chave: Processos perigosos. Erosão costeira. Turismo.

¹ Trabalho anteriormente apresentado no Encontro Internacional de Vulnerabilidades e Riscos Socioambientais Rio Claro (SP) - Brasil (2014), sob o título Reflexões sobre os riscos ambientais em um trecho da orla do município de Areia Branca (RN, Brasil), sendo ampliada a discussão para este artigo.

ENVIRONMENTAL RISKS ON THE COASTLINE OF AREIA BRANCA MUNICIPALITY (NORTHEASTERN BRAZIL)

Abstract

The present study refers to the environmental risks in a coastal shoreline of the town of Areia Branca, northern coast of the state of Rio Grande do Norte, Northeast of Brazil. It aims to identify and analyze hazardous processes related to the environmental dynamics of the study area, aiming to contribute to planning and territorial planning actions, mainly those directed to the development of tourism activity in the Costa Branca Pole. The methods are based on the systemic analysis of the environment, in field research and empirical observations made *in loco* and analysis of remote sensing products. Hazardous processes with different causes and different impacts on landscape and the environment were identified and analyzed. The coastal erosion processes identified have a origin associated with a combination of natural and human factors and have been responsible for material and biophysical damage in the territory. The study points to the need to adopt policies and programs for planning and land management that consider the unstable environmental dynamics of the study area and the issue of environmental risks in the process of territorial planning aimed at the sustainable development of tourism, in order to make future tourist occupations safer, reduce situations of vulnerability and, consequently, minimize damage to society.

Keywords: Hazardous processes. Coastal erosion. Tourism.

RIESGOS AMBIENTALES EN LA COSTA DEL MUNICIPIO DE AREIA BRANCA (NORDESTE DE BRASIL)

Resumen

El presente estudio trata de los riesgos ambientales en un trecho costero del municipio de Areia Branca, litoral septentrional del estado de Rio Grande do Norte, Nordeste de Brasil. El objetivo de identificar y analizar procesos peligrosos relacionados con la dinámica ambiental del área de estudio, con el objetivo de contribuir a acciones de planificación y ordenación territorial, principalmente las dirigidas al desarrollo de la actividad turística en el Polo Costa Blanca. Los procedimientos metodológicos están fundamentados en el análisis sistémico del medio ambiente, en la investigación de campo y las observaciones empíricas realizadas en el terreno y el análisis de productos de detección remota. Se identificaron y analizaron procesos peligrosos con causas diversas y reflejos distintos en el paisaje y el ambiente. Los procesos de erosión costera identificados tienen su origen asociado a una combinación de factores naturales y humanos y han sido responsables de daños materiales y biofísicos en el territorio. El estudio apunta a la necesidad de adopción de políticas y programas de planificación y gestión del territorio que consideren la inestabilidad ambiental del área de estudio y la temática de los riesgos ambientales en el proceso de ordenamiento territorial relacionado al desarrollo sostenible de la actividad turística, hacer más seguras las futuras ocupaciones turísticas, reducir las situaciones de vulnerabilidad y, consecuentemente, minimizar los daños a la sociedad.

Palabras clave: Processos peligrosos. Erosión costera. Turismo.

INTRODUÇÃO

Este estudo trata dos riscos ambientais ao longo de um trecho da orla costeira do município de Areia Branca, situado no estado do Rio Grande do Norte, Região Nordeste do Brasil (Figura 1). Objetiva identificar e analisar processos perigosos relacionados à dinâmica ambiental da área de estudo, com vista a contribuir para ações de planejamento e ordenamento territorial, especialmente as direcionadas ao turismo no Polo Costa Branca.

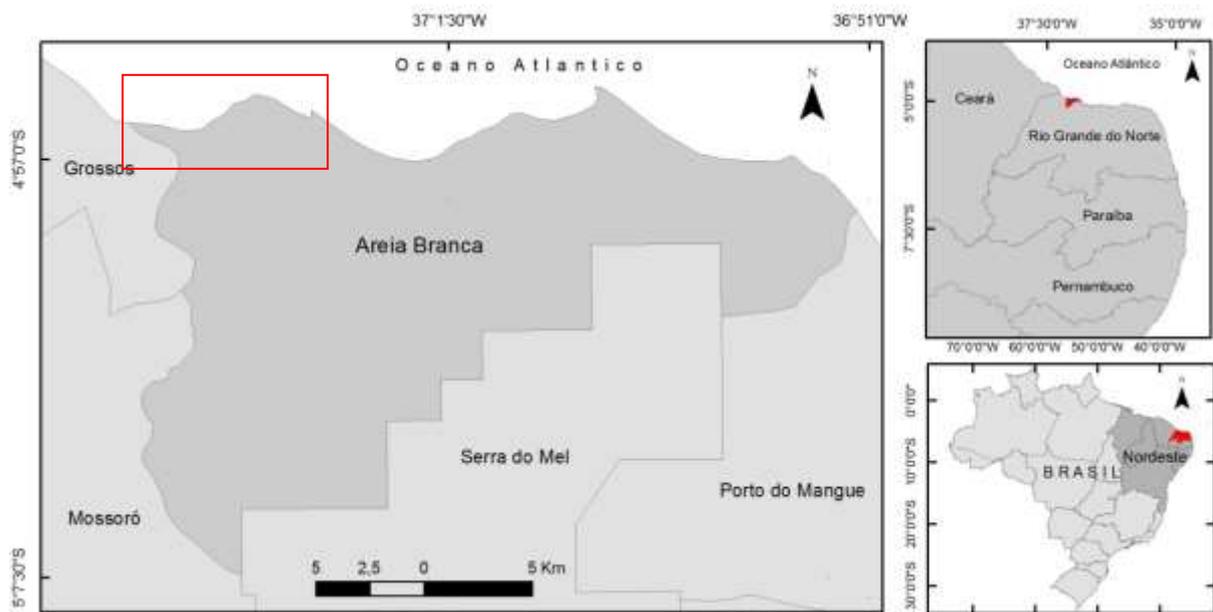


Figura 1: Localização do município de Areia Branca, com detalhe para a área de estudo.

Isso se justifica em razão de o município de Areia Branca integrar o Polo Turístico da Costa Branca, formado por 10 municípios, estando a maioria deles situada no litoral (RIO GRANDE DO NORTE, 2017). Entre os principais propósitos desse Polo está o incremento da infraestrutura turística proporcionando o desenvolvimento da atividade de forma integrada. Contudo, sabe-se que, pela sua dimensão, importância econômica e pela sua dinâmica, esta atividade tem produzido profundas alterações nos territórios em que se instala, gerando impactos ambientais diversos (BARROS, 1999; CRUZ, 2001; MEDEIROS, 2011), bem como situações de risco ambiental, que podem vir a perturbar situações de aparente estabilidade ambiental, contribuindo para descaracterizar paisagens e prejudicar a própria atividade turística. Na maioria das vezes, isso ocorre na sequência da ocupação excessiva de espaços onde há frequente atuação de processos naturais instáveis e perigosos que passam a ser intensificados em razão da ação humana, como acontece, por exemplo, com a erosão costeira. A conjugação destes dois fatores, naturais e antrópicos, produz o que se chama de riscos ambientais.

Além das alterações ambientais provocadas pelo turismo nos espaços de que se apropria, a própria dinâmica ambiental natural ou induzida por outras atividades humanas instaladas produz cenários que podem gerar instabilidade e condicionar qualquer processo de ocupação no território. Nesse caso, convém estudar a dinâmica ambiental previamente à instalação da atividade turística, de modo a permitir subsidiar o direcionamento de processos de ocupação voltados à instalação de equipamentos e estruturas de suporte ao turismo, com um mínimo de exposição aos processos perigosos.

A área de estudo foi delimitada em função de apresentar todas as condições necessárias para o incremento da atividade turística. Entre estas, pode-se listar um conjunto de praias urbanas pouco ocupadas, a existência de um hotel e de áreas de expansão para a rede hoteleira, a proximidade da sede do município de Areia Branca, onde já existe uma pequena oferta de serviços que pode contribuir com a consolidação do turismo. Além da atividade turística, o trecho escolhido abriga diversos outros usos como o urbano, a produção de sal e a extração de petróleo. A área apresenta, também, alguns indícios de instabilidade ambiental

face à existência de processos erosivos pontuais, decorrentes da dinâmica natural e dos impactos ambientais advindos das atividades instaladas historicamente no território.

RISCOS E MEIO AMBIENTE

Os riscos não são uma preocupação recente. A preocupação com os riscos é muito antiga, estando presente já nas civilizações egípcia, helênica e romana (SILVA, 2004). Também era frequente o uso da palavra risco no período da expansão ultramarina europeia, geralmente relacionada com as inerentes probabilidades de acidentes e de perda de embarcações e mercadorias (REBELO, 2010), além de vidas. Nesta concepção, o mar já era o *locus* onde o risco se manifestava, como uma ameaça, o que já demonstrava uma nítida relação entre os riscos e a natureza ou, de modo mais amplo, entre os riscos e o meio ambiente.

Na Geografia, ciência preocupada em estudar as relações entre o ser humano e o seu meio ambiente, o estudo dos riscos ambientais vai se popularizar no final da década de 1920, por meio do estudo dos riscos naturais (MONTZ e TOBIN, 2011), principalmente em se tratando de *hazard* e da sua aplicação às políticas públicas e ordenamento do território (MARANDOLA JÚNIOR e HOGAN, 2004). Segundo esses autores, vários trabalhos foram desenvolvidos enfatizando os processos do meio físico e o impacto de eventos extremos, sendo citados como pioneiros os estudos de Gilbert White, na década de 1940, na Universidade de Chicago relacionados a inundações, furacões, nevascas, secas, ciclones tropicais, erosão entre outros (Idem, Ibidem).

Contudo, a exacerbação dos riscos ambientais é algo mais recente e se deve a vários fatores, entre os quais a eclosão dos problemas ambientais no planeta, a evolução da consciência ambiental a nível global e a mediatização das manifestações de risco, de eventos extremos e suas consequências, entre outros. Atualmente, muitos dos trabalhos relacionados ao risco, enfatizam eventos extremos, como os tsunamis (KAPPES, PAPATHOMA-KÖHLE e KEILER, 2011; ECKERT et al., 2011), furacões (MATYAS et al., 2011), bem como as questões das cheias (REBELO, 2008), inundações e movimentos de massa (LOURENÇO e LEMOS, 2001; ZÊZERE, 2001; ZÊZERE et al., 2010; REBELO, 2010).

Muitos desses eventos extremos têm se traduzido em verdadeiros desastres e catástrofes. Não por acaso, a palavra risco vem comumente associada ao termo desastre e, em alguns casos, uma é tomada pela outra de forma equivocada. Todavia, não se pode negar que os desastres têm sido responsáveis por provocar uma espécie de alerta nas sociedades para a necessidade de se conhecer e gerir os riscos e processos perigosos, de modo preventivo.

Além desses, há também vários outros aspectos no estudo dos riscos no Brasil, envolvendo desde problemas relacionados com a geomorfologia, hidrologia e climatologia (GUERRA et al., 2005; GUERRA e JORGE, 2009; GRAEFF, GUERRA e JORGE, 2012; LIMA et al., 2014), e quanto a problemas associados à erosão costeira (BARROS, 2005; MAZZER, DILLENBURG e SOUZA, 2008).

No caso em especial da erosão costeira, o mar e os processos com ele relacionados têm-se constituído, assim como já acontecera no Séc.XVI, uma ameaça, um agente perigoso, que coloca em risco a sociedade. Processos de recuo da linha de costa têm-se verificado em vários

lugares do Brasil (MUEHE, 2005), inclusive no estado do Rio Grande do Norte (VITAL, 2006) e, também, com reflexos em Areia Branca (SILVA et al., 2015).

O mar, ao longo de toda a costa do Brasil tem sido apontado como responsável por problemas erosivos diversos (MUEHE, 2005). Os riscos de erosão costeira têm assumido grande importância na literatura, estando associado, muitas vezes, em função da atuação conjunta de fatores naturais e antrópicos, onde as condições ambientais são, regra geral, importantes para se definir a gravidade do processo.

De modo geral, e mais ou menos consensual, o risco é definido como uma probabilidade de um processo perigoso (*hazard, aléa*, ameaça ou perigosidade) afetar a sociedade (conforme a sua vulnerabilidade), que o percebe como risco. Logo, no contexto desta investigação, risco deve ser compreendido como o conjunto de processos ambientais perigosos, quer através da sua dimensão espaço-temporal, a perigosidade, quer através dos seus reflexos na sociedade, a vulnerabilidade (MEDEIROS, CUNHA e ALMEIDA, 2012).

O risco ambiental parte da premissa de que envolve na gênese dos processos perigosos não apenas a dinâmica da natureza, mas também aspectos antrópicos. As dinâmicas sociais, econômicas e culturais que integram a noção de ambiente, ao interferirem no desenho de territórios e paisagens, bem como ao modificarem dinâmicas naturais, são muitas vezes causa direta ou indireta de muitos processos perigosos. Se considerarmos apenas os riscos ligados à evolução da linha de costa, podemos invocar ações antrópicas generalizadas e de alcance global (responsáveis pelas chamadas alterações climáticas e pelos eventos extremos associados) (TELES et al., 2016); ações de alcance regional (como a construção de grandes usinas hidro-elétricas, os tranvases e o desmatamento) que afetam a dinâmica do transporte sedimentar em bacias de grandes rios; e, sobretudo, ações de caráter local (como a construção de obras de defesa portuária ou a destruição de dunas), as principais responsáveis pelas manifestações locais de risco de erosão costeira.

Mas a questão da relação entre riscos e meio ambiente não se esgota na importância que hoje têm os chamados riscos ambientais. No seu sentido mais amplo o ambiente corresponde ao conjunto de sistemas naturais, sociais, econômicos e culturais que envolvem o ser humano, afetando o seu bem estar e a sua qualidade de vida. Daí que os problemas ambientais estejam, hoje, no centro das preocupações das sociedades e dos territórios, tanto nas grandes urbes como nos espaços rurais de muito menor densidade. Por isso, os planos nacionais de políticas de ordenamento territorial, os planos regionais e municipais, os planos gerais e os planos setoriais das diferentes atividades econômicas (planos de ordenamento turístico, por exemplo) ou dos diferentes territórios (planos de ordenamento das orlas costeiras, por exemplo) têm nos estudos de ambiente e, particularmente, na análise retrospectiva e, sobretudo, prospectiva dos riscos ambientais, matéria determinante. Por exemplo, nos chamados planos diretores municipais ou nos planos municipais de ordenamento do território, saber quais são as áreas mais suscetíveis a determinados processos perigosos é um passo fundamental para selecionar as áreas de (não) instalação de determinadas atividades ou equipamentos (TAVARES e CUNHA, 2008). Também nestes casos é muito importante saber, no contexto municipal, que populações (e bens) podem ser afetados e qual a capacidade social de resistência e de resiliência. Dito doutro modo, o conhecimento científico e técnico dos riscos é fundamental para o planejamento e para a construção de territórios e de ambientes resilientes, saudáveis e sustentáveis que permitam aos seres humanos condições de bem estar e de qualidade de vida. Estas premissas são ainda mais válidas ou mais pertinentes quando se trata de ambientes e de

territórios litorais em que a dinâmica natural é, por vezes, muito forte e destruidora, e em que a ocupação urbana, turística, industrial, portuária e piscatória (para referir apenas as mais importantes) é mais intensa, tornando mais acentuados os conflitos sociedade-natureza e mais necessários os estudos de adaptação social aos diferentes riscos ambientais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os principais métodos que nortearam o desenvolvimento deste trabalho estão pautados nos princípios da análise sistêmica do ambiente, tomando como referência a Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy e suas adaptações segundo a concepção de Christofolleti (1998), Monteiro (2000) e Bertrand (2004), em que se consideram as relações de causa-efeito entre os diversos processos identificados, naturais e humanos. Apoiou-se em trabalho de campo e observações empíricas com intuito de identificar, *in loco*, os principais processos erosivos que caracterizam a dinâmica local e que podem assumir status de perigosos.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos ao longo dos anos de 2009 e 2013, levando-se em conta a sazonalidade que marca a dinâmica da paisagem na região. Foram observados, portanto, os processos atuantes no período de inverno e de verão, as duas estações predominantes na área de estudo. Durante o trabalho de campo pode-se registrar por meio de fotografias oblíquas a evolução de alguns processos erosivos, permitindo consolidar os dados obtidos por meio da análise dos produtos de sensoriamento remoto.

BREVE CARACTERIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo (Figura 2) é caracterizada por abrigar uma faixa costeira limitada a leste pela gamboa da barra da Upanema e, a oeste, pelo estuário do rio Apodi-Mossoró. Apresenta diversos tipos de uso do solo instalados como atividades urbanas, de lazer, turismo, de produção de sal marinho e de petróleo. É nessa faixa do território que se situa a sede do município de Areia Branca e sua principal área de expansão urbana – o bairro de Upanema de Cima.



Figura 2- Localização da área de estudo. **Fonte:** Google Earth. Elaboração do autor.

O ambiente geomorfológico é constituído por uma vasta planície flúvio-marinha e por uma planície costeira rebaixada e arenosa, constituída por praias, dunas recentes e *beach-rocks*. A vegetação apresenta-se bastante antropizada, com predomínio de espécies invasoras como a Algaroba (*Prosopis juliflora*) e com algumas espécies nativas bastante degradadas e reduzidas em diversidade de indivíduos, como os mangues que se apresentam em resquícios limitados a pequenos trechos na foz do rio e às margens da gamboa da barra da Upanema. Nas dunas e praias predomina uma vegetação típica de restinga, como o brejo-da-praia (*Scaevola plumieri*), a salsa-de-praia (*Ipomoea pescaprae*) e o capim pirixiu (*Blutaparon portulacoides* (A. St-Hil.) Mears), que se apresenta nas áreas de transição entre o manguê e a terra firme, especialmente nas áreas rebaixadas. Trata-se de uma área antropizada, bastante degradada, muito exposta e vulnerável aos processos ambientais perigosos relacionados com o mar, como os processos erosivos costeiros, objeto deste estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os processos relacionados com a erosão costeira foram identificados na área do Pontal e da Praia do Meio, onde se observam duas realidades distintas. Nas proximidades do Pontal, praticamente na foz do estuário, observou-se um ligeiro processo erosivo que resulta em recuo da linha de costa. Como a área é praticamente desabitada, a vulnerabilidade relacionada à população e aos bens expostos é muito baixa. No entanto, os processos perigosos associados com a ondulação costeira são frequentes, tendo sido observados danos ao ambiente biofísico, como a derrubada de árvores e destruição da cerca de proteção ao Farol da Marinha do Brasil.

Esse processo pode estar relacionado com diversas causas, não sendo de descartar o próprio aumento do nível eustático do mar, provavelmente associado às alterações climáticas (IPCC, 2007; IPCC, 2012). Trata-se, portanto, de um reflexo local de um problema global. Outro fator, agora de caráter local, que poderia justificar tal processo seria a redução de sedimentos trazidos pela gamboa da barra de Upanema e por pequenos afluentes do rio Apodi-Mossoró. Esta redução no processo de transferência de sedimentos deve-se à artificialização da drenagem ao longo dos últimos 48 anos, decorrente da construção de represas e diques com o objetivo de favorecer o desenvolvimento da atividade salineira. Considerando a direção principal da deriva litorânea de Leste para Oeste, esta drenagem, em seu estado natural original, poderia contribuir para o equilíbrio do balanço sedimentar nesta área, uma vez que os sedimentos trazidos por ela estariam disponíveis para distribuição a Oeste. Desta forma, manter-se-ia o equilíbrio sedimentar nas praias de Upanema, do Meio e no Pontal, reduzindo a intensidade do processo erosivo. Contudo, isto é apenas uma hipótese, haja vista que não se precisou a importância do afluxo sedimentar dessa gamboa para se certificar de sua interferência nesse processo erosivo.

Embora se possa indagar se as alterações ao longo do canal principal do rio Apodi-Mossoró, com a operação de diversas barragens de tamanhos variados a montante, justificariam aquele processo erosivo ocorrido no Pontal, é provável que não. Ou, se ocorre, sua interferência pode ser secundária pelos fatos de a direção principal da deriva ser Leste-Oeste e o Pontal situar-se no limite Leste do canal. Assim, a diminuição no fornecimento de sedimentos pelo rio iria interferir de modo mais significativo na área situada a Oeste. Talvez isso explique o fato do município de Grossos, situado a Oeste do rio Mossoró, estar passando por intenso processo erosivo em sua costa (CARVALHO, 2011). No caso de Areia Branca, há que se ressaltar a existência de um delta, situado no seu extremo Leste, no limite com o

município de Porto do Mangue, que ainda atua como fornecedor de sedimentos à linha de costa.

Outro fator aliado à deriva litorânea que pode justificar uma ação erosiva não tão intensa, como a que ocorre a Oeste do estuário é o alinhamento da costa. No caso do trecho analisado, a costa apresenta-se recortada, com forma de pequenas baías, que diminuem a inclinação das ondas a ângulos inferiores a 90°.

Logo, se ocorre erosão intensa a Oeste e de menor intensidade a Leste, é de acreditar que a redução no afluxo de sedimentos e a deriva litorânea podem estar contribuindo para esse processo, bem como o fato desse município possuir um alinhamento de costa diferenciado. Enquanto a costa de Areia Branca é bastante recortada, com existência de baías sob a forma de zeta, em que as ondas atuam com uma inclinação inferior a 90°, em Grossos a costa é praticamente retilínea, com o ataque das ondas se observando perpendicularmente a linha de costa.

Outro processo que também exerce sua contribuição é o assoreamento da foz do rio Apodi-Mossoró. De fácil visualização *in loco* e já tendo sido alvo de estudos (PEREIRA, 2008) esse processo pode ter causas diversas. Primeiramente, pode estar relacionado com o desmatamento das margens do rio ao longo do tempo, tanto para consolidação das cidades a montante, como das salinas. A retirada da vegetação ciliar e dos mangues nas margens do canal possibilitaram a erosão e o transporte de sedimentos para a foz. Com característica de estuário de vale afogado associado a uma baixa energia hidráulica do rio neste setor, estes sedimentos foram acumulados e formaram vários bancos de areia que, atualmente, dificultam a navegação no canal e prejudicam o escoamento da produção do sal marinho.

Esse assoreamento pode também estar interferindo na erosão pontual observada nas margens do Pontal. Primeiro, o alargamento do espelho d'água para a margem direita do rio, sem vegetação original e caracterizada por sedimentos finos e inconsolidados, conjugada com a ação das marés, potencializa o processo de erosão, gerando o recuo da linha de costa.

Todas essas hipóteses prováveis explicam o desenvolvimento do processo neste local. Estudos sedimentológicos e monitoramento frequente seriam necessários para afirmar qual a real causa do processo. Mas, ao observar a evolução da costa por meio das fotografias aéreas e imagens de satélite, do período de 1965 a 2009, constata-se que o processo ocorreu de fato, produzindo um recuo de cerca de 854 metros no Pontal ao longo desse período, com a consequente destruição de sua forma original (Figura 3). Caso se considere a atual erosão em 2013, este recuo é acrescentado por mais 100 metros em média, isto é, uma média de 19,8 m/ano ao longo de todo o período analisado.

Observações realizadas em campo nos anos de 2011 e 2013 indicam também erosão costeira acelerada evidenciando recuo da linha de costa. Enquanto em 2011 a área onde se situava o Farol da Marinha encontrava-se protegida, ou abrigada por uma espessa faixa de sedimentos, em 2013 observou-se já o perigo de desabamento, devido à intensa erosão na localidade (Figura 4).



Figura 3: Evolução da linha de costa no Pontal nos anos de 1965 (A), 1988 (B) e 2013 (C).



Figura 4: Evolução da erosão no Pontal de agosto de 2011 a fevereiro de 2013. **Fonte:** Wendson Medeiros.

Essas características erosivas já são conhecidas, tendo sido relatados por GURGEL (2002) processos de desaparecimento e reaparecimento de dunas no Pontal. Contudo, esses processos, naquele tempo, deviam estar predominantemente atrelados a processos eólicos. Atualmente, uma conjunção de outros fatores e processos atua de forma sinérgica, intensificando o risco de erosão costeira. Como exemplo, as já citadas alterações no curso do rio Mossoró, a urbanização desregrada e a degradação generalizada promovida pelas salinas.

Esse risco assume caráter natural ao se associar diretamente ao avanço do mar. Porém, a ocupação histórica da planície com a instalação das salinas e da própria cidade, à custa de desvios de cursos d'água e devastação de dunas, interferiu claramente no processo, tornando-o um risco com importante contribuição antrópica. Apesar de pequena, toda a vulnerabilidade aí instalada foi criada pelo ser humano. São situações como essas que reforçam a hipótese do risco ser uma construção da sociedade (CUTTER, 2003; VEYRET e RICHEMOND, 2007).

Por outro lado, no trecho situado imediatamente a Leste do Pontal, denominado Praia do Meio, observa-se uma vasta área de praia com pequenas nebkas em constante processo de

evolução, haja vista a dinâmica eólica atuante. Parece ser um setor aparentemente seguro da erosão costeira. No entanto, uma reentrância de águas do mar, principalmente em períodos de maré cheia, parece isolar essa praia do continente. É como se houvesse ali um processo de formação de restinga atual ou a reabertura de um antigo canal existente no passado, que tornava aquela praia uma pequena ilha.

Dando continuidade ao percurso em direção a Leste, seguindo a linha de praia, percebe-se uma área urbanizada e em expansão na praia de Upanema. Aqui não se verifica erosão preocupante, talvez devido à presença de *beach-rocks* na praia, bem como devido a um muro paralelo à linha de costa, de cerca de 50 cm de altura. Contudo, há aí uma maior vulnerabilidade devido à presença de estruturas urbanas, como estrada pavimentada paralela à linha de costa, hotel, áreas residenciais e pequenos estabelecimentos comerciais ligados ao turismo. Todo esse trecho costeiro também passou por mudanças originadas pelo ser humano. O tipo de vegetação predominante nas proximidades do Pontal é constituído de espécies exóticas como a algaroba (*Prosopis juliflora*), por exemplo. Esta espécie foi introduzida no século XX em todo o Nordeste brasileiro com o intuito de fornecer alimento para a pecuária. De fácil dispersão por zoocoria e por ser uma planta invasora, ocupou grandes áreas em todo o sertão nordestino. Não foi diferente em Areia Branca! Essa evidência indica uma alteração na composição paisagística natural daquela área, o que promove fragilidade ambiental frente à manifestação dos riscos. Um exemplo é que raízes superficiais e grossas, como as da algaroba, não exercem fator de grande proteção dos solos aos processos erosivos, como constataram ARAÚJO et al. (2005).

A introdução das salinas nesta área data do século XIX, intensificando-se no século XX com o processo de mecanização (FELIPE, 1986). Embora se trate de uma área de planície naturalmente inundável no período chuvoso, obras de retenção das águas e canalização foram realizadas, tornando artificial a dinâmica dessa área ou, pelo menos, longe do equilíbrio original. A ruptura e desvio de canais que estavam presentes nesta área e foram identificados nas fotografias de 1965, também atuam como responsáveis pelo desequilíbrio ambiental, seja na diminuição de sedimentos, seja no impedimento que as salinas hoje promovem à reconstituição vegetal original. Ou seja, a combinação de fatores naturais e antrópicos condicionam os riscos nessa área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos erosivos registrados na área de estudo apresentam características que levam a relacionar as suas origens a uma combinação de fatores humanos e naturais. Constituem-se como um sistema de processos potencialmente perigosos que colocam em risco a ocupação ao longo do trecho analisado. Isso faz com que seja necessária a adoção de políticas e programas de planejamento e gestão do território que insiram a componente ambiental no processo de planejamento e que sejam levadas em consideração, especialmente no processo de ordenamento territorial voltado ao turismo.

Reforça-se a necessidade de se considerar essas situações de risco à ocupação turística nos processos de planejamento e ordenamento territorial visando reduzir as vulnerabilidades e, num futuro próximo, evitar a instalação de obras pesadas de defesa costeira. Estas obras produzem uma artificialização do ambiente e reduzem o potencial competitivo das praias de Areia Branca para o turismo, além de só atuarem como paliativos no controle da erosão costeira.

Como os processos perigosos tendem a continuar atuando, uma vez que possuem forte componente natural, faz-se necessário reduzir as vulnerabilidades a partir de um modelo de ocupação do território em áreas consideradas menos suscetíveis a estes processos.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio concedido através da bolsa de Doutorado Pleno no Exterior junto ao Curso de Doutorado em Geografia da Universidade de Coimbra.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- BARROS, F. M. L. Risco, vulnerabilidade física à erosão costeira e impactos sócio-econômicos na orla urbanizada do município de Maricá, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, 6, n. 2, p. 83-90, 2005.
- BARROS, N. C. C. **Manual de geografia do turismo: meio ambiente, cultura e paisagens**. Recife: EDUFPE, 1998.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **RA'EGA**, Curitiba, n.8, p.141-152, 2004.
- CARVALHO, R. G. **Análise de Sistemas Ambientais aplicada ao planejamento: estudo em macro e mesoescala na região da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, RN/Brasil**. Tese de doutorado em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2011.
- CHRISTOFOLLETI, A. **Modelagem em Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
- CRUZ, R. C. A. **Introdução à Geografia do Turismo**. São Paulo: Roca, 2001.
- CUNHA, L.; DIMUCCIO, L. Considerações sobre riscos naturais num espaço de transição. Exercícios cartográficos numa área a Sul de Coimbra. **Territorium**, Coimbra, n.9, p.37-51, 2002.
- CUTTER, S. The vulnerability of science and the science of vulnerability. **Annals of the Association of American Geographers**, v.93, n.1, p.1-12, 2003.
- ECKERT, S.; JELINEK, R.; ZEUG, G.; KRAUSMANN, E. Remote sensing-based assessment of tsunami vulnerability and risk in Alexandria, Egypt. **Applied Geography**, v.32, p.714-723, 2011.
- FELIPE, J. L. A. **Elementos de geografia do Rio Grande do Norte**. Natal: EDUFRN, 1986.

- GUERRA, A. J. T.; ASSUMPCAO, A. P.; SILVA, D. C. O. E.; MELO, P. B.; BARRETO, M. Methodological proposal for the development of a map of landslide risks in the municipality of Petropolis. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.2, p.316-326, 2005.
- GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. Mapping hazard risk - a case study of Ubatuba, Brazil. **Geography Review**, v.22, p.11-13, 2009.
- GRAEFF, O. R.; GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. Catastrophic floods and landslides in Brazil. **Geography Review**, v.26, p.38-41, 2012.
- LIMA, P. H. M.; COUTINHO, B. H.; GOMES, G. D. M. B.; FERNANDES, M. C.; NETTO, A. L. C. Parâmetros Morfométricos Relacionados às Bacias de 1º Ordem e a Ocorrência de Deslizamentos Rasos na Bacia do Córrego Dantas: Nova Friburgo - RJ. **Revista Geonorte**, v.10, p.165-170, 2014.
- GURGEL, D. **Areia Branca: a terra e a gente**. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 2002.
- IPCC. Summary for Policymakers. In: FIELD, C. B.; BARROS, V.; STOCKER, T. F.; QIN, D.; DOKKEN, D. J.; EBI, K. L.; MASTRANDEA, M. D.; MACH, K. J.; PLATTNER, G-K.; ALLEN, S.; TIGNOR, M.; MIDGLEY, P. M. (Eds.). **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. p.1-19.
- IPCC. **Summary for Policymakers, in Climate Change 2007 : impacts, adaptation and vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- JULIÃO, R. P.; NERY, F.; RIBEIRO, J. L.; BRANCO, M. C.; ZÊZERE, J. L. **Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de Sistemas de Informação Geográfica de base municipal**. Lisboa: Autoridade Nacional de Protecção Civil, 2009.
- KAPPES, M. S.; PAPATHOMA-KÖHLE, M.; KEILER, M. Assessing physical vulnerability for multi-hazards using an indicator-based methodology. **Applied Geography**, 32, p.577-590, 2011.
- LOURENÇO, L.; LEMOS, L. Considerações acerca da movimentação em massa ocorrida na vertente poente da Av. Elísio de Moura, em Coimbra. **Territorium**, Coimbra, n.8, p.93-112, 2001.
- MATYAS, C.; SRINIVASAN, S.; CAHYANTO, I.; THAPA, B.; GRAY, L.P.; VILLEGAS, J. Risk perception and evacuation decisions of Florida tourists under hurricane threats: a stated preference analysis. **Natural Hazards**, v.59, p.871-890, 2011.
- MAZZER, A. M.; DILLENBURG, S. R.; SOUZA, C. R. G..Proposta de método para análise de vulnerabilidade à erosão costeira no sudeste da ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, v.38, n.2, p.278-294, 2008.

- MEDEIROS, W. D. A. Impactos ambientais de uma ponte no estuário do Rio Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte (Nordeste do Brasil). In: SEABRA, G.; MENDONÇA, I. (Org.). **Educação Ambiental: responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2011, p.1027-1035, (v.3).
- MEDEIROS, W. D. A.; CUNHA, L. J. S.; ALMEIDA, A. C. Riscos ambientais e percepção no Litoral: estudo comparativo Brasil-Portugal. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v.1, n.4, p.985-997, 2012.
- MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000.
- MUEHE, D. Aspectos gerais da erosão costeira no Brasil. **Revista Mercator**, Fortaleza, v.4, n.7, p.97-110, 2005.
- MARANDOLA JÚNIOR, E.; HOGAN, D. J. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v.7, n.2, p.95-110, jul./dez. 2004.
- MONTZ, B. E.; TOBIN, G. A. Natural hazards: an evolving tradition in applied geography. **Applied Geography**, v.31, p.1-4, 2011.
- PEREIRA, I. S. L. **Assoreamento no baixo curso do rio Apodi-Mossoró no município de Areia Branca/RN**. Monografia de conclusão de curso em Gestão Ambiental, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró-RN, 2008.
- REBELO, F. **Geografia física e riscos naturais**. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2010.
- RIO GRANDE DO NORTE. **Decreto n° 26.661, de 20 de fevereiro de 2017**. Dispõe sobre os Polos Turísticos do Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências. Natal/RN: Diário Oficial do Estado, n.13.872 de 21/fev/2017, p.03.
- SILVA, C. C. A. Gerenciamento de riscos ambientais. In: PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. (Org.). **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004. p.791-803.
- SILVA, M. T.; GRIGIO, A. M.; CARVALHO, R. G.; MEDEIROS, W. D. A.; PARANHOS FILHO, A. C. Variação da Linha de Costa na Região Adjacente à Foz do Rio Apodi-Mossoró por sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v.8, n.3, p.967-980, 2015.
- TAVARES, A. O.; CUNHA, L. Perigosidade natural na gestão territorial: o caso do município de Coimbra. In: CALLAPEZ, P. M. (Ed.). **A terra: conflitos e ordem: homenagem ao Professor Ferreira Soares**. Coimbra, 2008, p. 89-100.
- TELES, V.; CUNHA, L.; RIBEIRO, T.P. Alterações climáticas: um problema global. **Revista do CEDOUA**, Coimbra, v.19, n.37, p.149-167, 2016.
- VEYRET, Y.; RICHEMOND, N. M. Os tipos de risco. In: VEYRET, Y. (Org.). **Os riscos: o homem como agressor evítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007. p.63-77.

VITAL, H. Rio Grande do Norte. In: MUEHE, D. (Org.). **Erosão e progradação do litoral brasileiro**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. p. 155-172.

ZÊZERE, J. L. Distribuição e ritmo dos movimentos de vertente na região a norte de Lisboa. **Relatórios da Área de Geografia Física e Ambiente**, n.38. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos, 2001.

ZÊZERE, J. L. et al. Disaster – Desastres naturais de origem hidrogeomorfológica em Portugal: base de dados SIG para apoio à decisão no ordenamento do território e planeamento de emergência. In: **Actas do V Congresso Nacional de Geomorfologia**, Lisboa: Publicações da APGeom, 2010, p.451-456.