

ZONEAMENTO DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À OCORRÊNCIA DE PROCESSOS EROSIVOS COSTEIROS EM BARRA DO CUNHAÚ

- Ada Cristina Scudelari¹; Olavo Francisco dos Santos Jr.²; Ricardo Farias do Amaral³; Luana Carolina da Silva Freire⁴.
¹ D.Sc. em Recursos Hídricos, Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário s/n, Lagoa Nova
Phone: +55(84) 2153766. e-mail: ada@ct.ufrn.br
² D.Sc. em Geotecnia, Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: olavo@ct.ufrn.br
³ D.Sc. em Geologia, Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: ric@ufrnet.br
⁴ Bolsista de Iniciação Científica, Aluna do Curso de Engenharia Civil Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: luanacsf@uol.com.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um zoneamento de áreas de risco de ocorrência de processos erosivos costeiros em Barra do Cunhaú, litoral oriental do Rio Grande do Norte. O zoneamento foi elaborado a fim de subsidiar um Plano de intervenção urbanística para reordenamento da orla da região. A determinação de áreas de risco de ocorrência de processos erosivos costeiros foi feita com base em visitas de campo, levantamentos anteriormente realizados e em dados cartográficos. O risco foi definido a partir da inter-relação entre a possibilidade de ocorrência de um certo evento e as conseqüências de sua ocorrência.

ABSTRACT

The present work has as objective presents a zoning of areas of risk of occurrence of coastal erosive processes in Barra of Cunhaú, oriental coast of Rio Grande do Norte. The zoning was elaborated in order to subsidize a plan of town planning intervention for border of the area. The determination of areas of risk of occurrence of coastal erosive processes was made with base in field visits, risings previously accomplished and in cartographic data. The risk was defined starting from the interrelation between the possibility of occurrence of a certain event and the consequences of its occurrence.

Palavras-Chave: processos erosivos, barra do cunhaú, zoneamento ambiental

1. INTRODUÇÃO

As regiões estuarinas representam, hoje, importantes pólos de desenvolvimento econômico das áreas costeiras, tanto pelas variadas fontes de riqueza como pela beleza paisagística. O povoado de Barra do Cunhaú – RN tem se apresentado como pólo de ocupação estuarina/costeira e, dessa forma, exigindo ações que promovam sua ocupação sustentável. Sendo assim, o Grupo de Estudos de Arquitetura e Urbanismo (GEAU) – UFRN vem desenvolvendo um plano de intervenção urbanística para reordenamento da orla, considerando entre outros fatores a dinâmica morfológica da região. Com o objetivo de subsidiar esse plano de intervenção, são identificados preliminarmente neste trabalho, os processos erosivos costeiros vigentes na região e é feito um zoneamento de áreas susceptíveis à ocorrência de tais processos.

2. A ÁREA OBJETO DE ESTUDO

O povoado de Barra do Cunhaú está localizado a 85 km ao sul de cidade do Natal, no município de Canguaretama-RN. A zona urbana do povoado localiza-se à margem norte do rio Curimataú até a sua ligação com o mar, seguindo a linha de costa (com direção aproximadamente norte/sul), apresentando uma densidade de ocupação bem menor até alcançar o rio Catú (Figura 1).

A região apresenta um clima sub-úmido com estação seca no verão e chuvosa no outono-inverno. A precipitação pluviométrica média é de 1400 mm/ano

podendo chegar a 2000 mm/ano (EMPARN, 2003). A temperatura média anual da região está em torno dos 25° C e a umidade relativa do ar varia entre 70 e 80 %. Os ventos alísios têm direção SE-NW e apresenta velocidade de 8 a 10 m/s (RADAMBRASIL,1981).

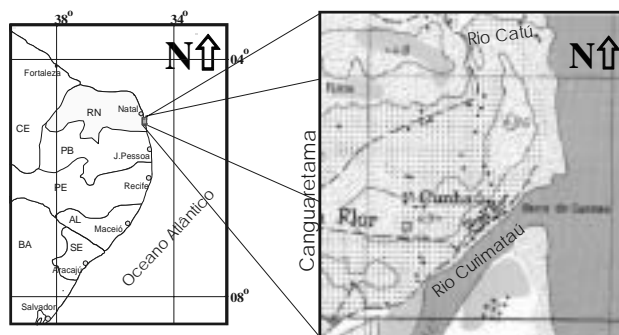


Figura 01 – Localização da área de estudo

No que diz respeito ao aspecto regional, a área estudada está inserida na Bacia Pernambuco-Paraíba que se constitui em uma faixa estreita de cerca de 9000 km² ao longo da costa e mais 24000 km² pela plataforma continental.

As formas de relevo presentes na região são as seguintes: planície praial, dunas, falésias e tabuleiros costeiros.

A planície praial limita-se suavemente com o campo de dunas dos tabuleiros costeiros ou abruptamente com as falésias costeiras.

As dunas encontram-se limitadas por uma estreita planície praial arenosa de 40 a 250 m de largura, apresentando descontinuidade devido às posições das desembocaduras dos rios Catu e Curimataú. A migração das dunas se dá de SE-NW respeitando a direção preferencial dos ventos. Verifica-se ainda, a presença de recifes de arenito paralelos à planície praial, com dimensões de 25 a 30 m de largura e 5 km de extensão. Em alguns trechos no sopé das falésias e nas extremidades das enseadas, verifica-se a presença de blocos de arenitos ferruginosos da Formação Barreiras.

A Baía do Rio Curimataú tem uma área aproximada de 843 km² no Rio Grande do Norte. A direção principal do seu curso no estado é SW-NE. A rede hidrográfica é composta principalmente pelos rios Parari, Espinho, Pequiri, Outeiro e Curimataú. Na área de estudo, o rio Curimataú tem influência da maré que chega a penetrar aproximadamente 15 km conformando a zona estuarina.

A vegetação de maior destaque são os manguezais localizados nas planícies de maré dos rios da região. A vegetação dos tabuleiros é a savana (cerrado). Nas dunas mais elevadas e nas encostas, há a predominância da Mata Atlântica. Nas zonas aluvionares, verifica-se a presença de carnaubais, coqueirais e cultura de árvores frutíferas.

3. METODOLOGIA

A ocorrência de processos erosivos costeiros vem sendo amplamente estudada no mundo tanto com enfoque para os processos propriamente ditos como a sua localização e efeitos sobre o meio ambiente, podendo-se verificar, por exemplo, em Yükses et al. (1995), Frihy et al. (1996), Frihy (1996), Carvalho e Coelho (1998), Thomas et al. (2002), Tönis et al. (2002), entre outros.

No presente trabalho, a metodologia utilizada busca classificar a região pela inter-relação entre a probabilidade de ocorrência de um certo evento e as conseqüências de sua ocorrência. Para tanto, foram realizadas visitas de campo e análise de dados cartográficos da região com vista à identificação das principais feições morfológicas da área de trabalho. Foram feitas ainda entrevistas com moradores / pescadores com o objetivo de identificar a presença de intervenções recentes que objetivassem o controle de processos erosivos instalados uma vez que não existe documentação sobre tais intervenções. A partir de fotografias aéreas foram identificadas as várias unidades morfológicas presentes na região. Essa interpretação foi representada em termos cartográficos. Para cada uma das unidades foi atribuído o risco potencial de ocorrência de processos erosivos, e com vista ao plano de reordenação da orla foram propostas alternativas de convivência em função de medidas a serem tomadas para a ocupação sustentável da área.

4. IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES MORFOLÓGICAS

A caracterização do meio físico com vista a processos erosivos foi feita por Santos Jr. et al. (2002) e a identificação e mapeamento de processos erosivos

costeiros em Barra de Cunhaú – RN foi apresentada por Santos Jr. et al. (2003).

Foram identificadas, de acordo com os critérios morfológicos observados em fotografias aéreas, quatro unidades morfológicas classificadas aqui em unidades A, B, C e D, apresentadas na figura 02.

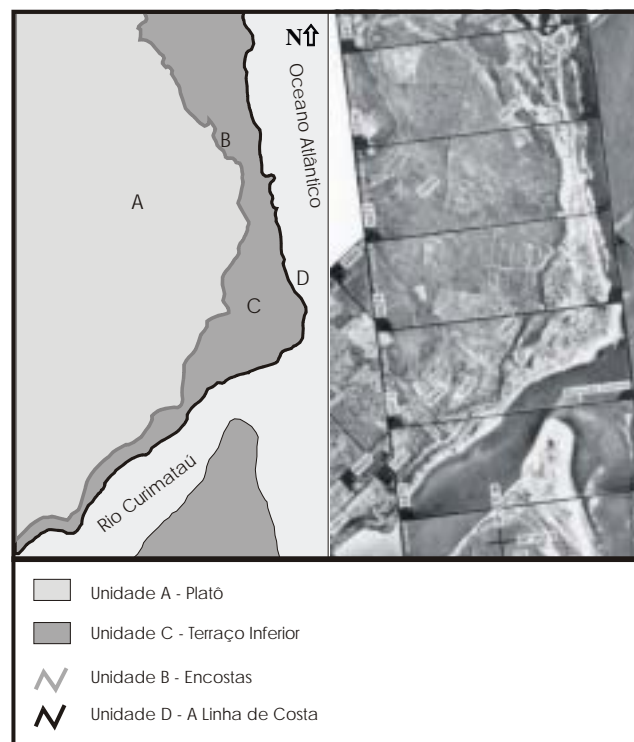


Figura 02 – Unidades Morfológicas

A Unidade A (a superfície dos tabuleiros) trata-se de um platô plano e sub horizontal, formado por sedimentos areno argilosos da Formação Barreiras, recobertos parcialmente por sedimentos arenosos de origem eólica (as dunas); a Unidade B (as encostas) corresponde às encostas íngremes que separam as “terras altas” da superfície dos tabuleiros, das terras baixas da planície marinha e representam uma antiga posição da linha de costa que, tendo recuado ao longo do tempo deixou, como testemunho de sua ação erosiva, as escarpas entalhadas da Formação Barreiras (falésias mortas); a Unidade C (o terraço marinho) corresponde às terras baixas da planície marinha, composta por sedimentos arenosos de origem fluvial e marinha. Esta planície representa anos de acumulação de sedimentos em função de uma dinâmica costeira favorável à deposição destes; a Unidade D (A linha de costa) esta feição foi dividida em dois trechos distintos: o primeiro trecho, chamado de trecho estuarino, compreende as imediações do início do povoado terminando na desembocadura do rio Curimataú. Possui aproximadamente 2.900 metros de extensão e direção aproximada NE/SW além de sofrer uma influência maior dos processos estuarinos. O segundo trecho, o trecho costeiro, possui aproximadamente 2300 metros de extensão. Está posicionado entre as desembocaduras dos rios Curimataú e Catú, é aproximadamente retilíneo, tem direção norte/sul, sofre influência principalmente dos

processos marinhos e, encontra-se parcialmente protegido da ação das ondas por recifes de arenito.

5. PROCESSOS EROSIVOS IDENTIFICADOS

O estuário pode ser caracterizado, como sendo o trecho de rio sujeito a influência da maré. Os processos morfológicos correspondentes aos estuários, consistem nas alterações das características geométricas em planta e em perfil ou em seção transversal dos mesmos, em consequência da ruptura no equilíbrio dinâmico do transporte de sedimentos.

A dinâmica morfológica de um estuário é dependente de variações ocorridas no balanço sedimentológico, ventos, marés, hidrodinâmica etc, que controlam o mecanismo de propagação de maré, o principal causador de tal efeito altamente complexo.

Quanto ao ambiente costeiro, a movimentação da linha de costa se deve a ruptura no equilíbrio dinâmico do transporte litorâneo de sedimentos. Os principais elementos associados à dinâmica costeira são as ondas, os ventos, as marés, os depósitos sedimentares e as correntes marinhas.

Com base nas visitas de campo e análise preliminar de dados cartográficos, verifica-se que a Unidade A vem sofrendo pequena intervenção da ocupação urbana, apresentando-se descaracterizada pela retirada da vegetação nativa para implantação de moradias ou plantio de cana de açúcar. Quanto a processos erosivos não se verificam indícios de desencadeamento de qualquer processo.

Na unidade B, verifica-se igualmente a descaracterização da cobertura vegetal nativa, devido à implantação de moradias e obras de infra-estrutura. Em alguns pontos, nota-se o desencadeamento de processos erosivos pluviais devido à inexistência de obras de drenagem adequada nesta unidade. (Foto 01)



Foto 01 - Vista da borda do tabuleiro (Unidade A), da Unidade C (encostas) e do terraço marinho inferior (Unidade B).

Na unidade C, verifica-se a ocupação da região e a presença de processos erosivos incipientes devido à presença ou inexistência de obras de drenagem pluvial.

Na unidade D, no trecho estuarino, verifica-se a existência de várias intervenções a montante da embocadura do rio Curimataú, resultado da implantação

de fazendas de camarão na área. Os processos erosivos são verificados ao longo de todo o trecho, sendo que em alguns já se verifica a presença de algumas obras e ações com vistas à contenção. (Foto 02)



Foto 02 – Enrocamento de proteção no trecho estuarino

Também segundo informações dos moradores da região existem molhes, hoje soterrados, construídos na década de 30, localizados próximos à embocadura.

No trecho costeiro, (Foto 03) não se verifica processo de movimentação da linha de costa acentuado, uma vez que o mesmo está parcialmente protegido pelos recifes de arenito, porém segundo Souza (2003) o mesmo está sujeito à presença de processos erosivos de longo prazo.



Foto 03 – Linha de costa no trecho marinho

Destas observações, pode-se dizer que as ocorrências de erosão em Barra do Cunhaú estão relacionadas ao terraço inferior, mais especificamente na unidade D, no trecho estuarino. Isto se deve a fragilidade natural da porção, ou seja, ambiente de circulação estuarina aliado à presença de sedimentos arenosos que são facilmente erodíveis sob a ação das correntes presentes nestes ambientes. Isto leva então a identificar o terraço inferior, como sendo uma área de alto risco, embora o trecho costeiro do terraço apresente possivelmente uma menor taxa de erosão do que o trecho estuarino.

6. ZONEAMENTO DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À OCORRÊNCIA DE PROCESSOS EROSIVOS

Identificadas as unidades morfológicas e determinados os processos erosivos em cada unidade, classificou-se as áreas de risco de acordo com a ocorrência desses processos em: áreas de risco iminente, áreas de alto risco potencial, áreas de médio risco potencial e áreas de baixo/sem risco potencial. O risco é aqui definido como a inter-relação entre a probabilidade de ocorrência de um certo evento e as conseqüências de sua ocorrência. Cabe ressaltar que a classificação apresentada tem caráter temporal, podendo ser alterada em função de intervenções que venham a melhorar e/ou piorar as suas condições de estabilidade.

As áreas de risco iminente são áreas de alto risco, onde os processos já estão em vigor, ou são mais susceptíveis de ocorrências. É ainda subdividida em três níveis de intensidade, (alta, média e baixa), em função da capacidade de avanço do processo instalado sobre a área. Foi delimitada uma faixa de 10 metros a partir da cota 1 metro (limite altimétrico aproximado das marés mais altas) como sendo a área de risco iminente.

As áreas de alto risco potencial são áreas de risco de ocorrência dos processos caso os presentes na área de risco iminente não sejam controlados. Esta área está compreendida entre a linha limite da área de risco iminente até a curva de nível correspondente à cota 5 metros, abrangendo desta forma o terraço marinho.

As áreas de médio risco potencial são áreas de risco que só serão atingidas após a destruição das áreas de alto risco potencial. Compreendida entre as linhas de cota 5 metros e 15 metros, correspondendo às encostas.

As áreas de baixo/sem risco potencial são aquelas que mesmo instalados processos erosivos nas áreas de médio risco, apresentarão uma quebra considerável na velocidade de avanço do processo.

Sendo assim, aplicando-se tais definições às unidades morfológicas definidas neste trabalho, tem-se o mapeamento apresentado na figura 03.

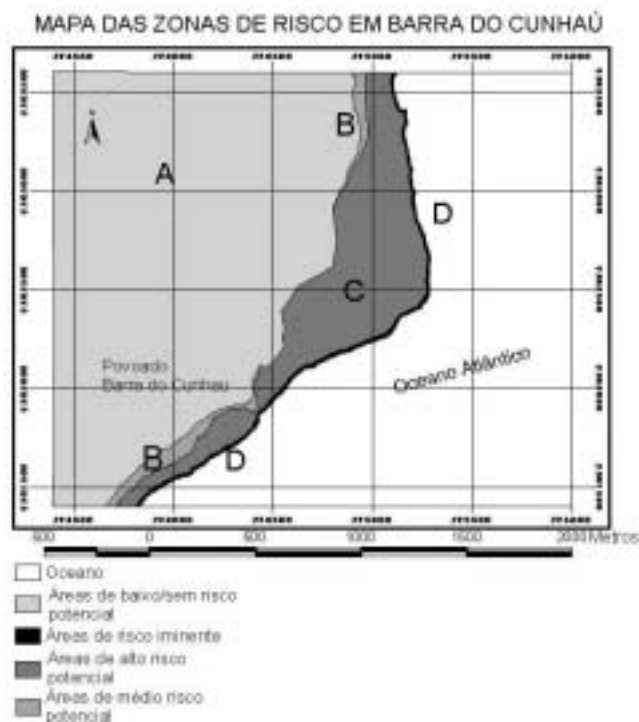


Figura 03 – Zonas de Risco

CONCLUSÃO

Com o zoneamento das áreas susceptíveis à ocorrência de processos erosivos em Barra do Cunhaú – RN, foi possível subsidiar a elaboração de um plano de intervenção urbanística para o reordenamento da orla, através da proposição de alternativas de tipo de ocupação versus medidas de proteção e prevenção a serem tomadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, R.F. (2000). Contribuição ao estudo da evolução morfodinâmica do litoral sul do Rio Grande do Norte, entre Ponta de Búzios e Baía Formosa. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Brasil.
- CARVALHO, T.M.M., COELHO, C.O.A. (1998). Coastal risk perception: a case study in Aveiro District, Portugal. *Journal of Hazardous Materials*, v.61, p. 263-270.
- EMPARN (Empresa de pesquisa agropecuária do RN). (2003) Boletins de precipitação – Estação Canguaretama. Séries 1911 a 2003.
- FRIHY, O.E. (1996). Some proposals for coastal management of the Nile delta coast. *Ocean & coastal management*, v. 30, n. 1, p. 43-59.
- FRIHY, O.E., DEWIDAR, K.M., EL RAEY, M.M. Evaluation of coastal problem at Alexandria, Egypt. *Ocean & coastal management*, v. 30, n. 2-3, p. 281-295, 1996.
- KOMAR, P.D. (1976). *Beach process and Sedimentation*. London, Ed. Prentice-Hall.
- RADAMBRASIL (1981). Levantamento de recursos naturais Geologia/ geomorfologia/ Pedologia/ Vegetação/ Uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia. v 23 - folhas SB. 24/25 – Jaguaribe/Natal, 740p.
- SANTOS JR., O.F., AMARAL, R.F., SCUDELARI,

- A.C. (2003). Identificação e mapeamento de processos erosivos costeiros em Barra do Cunhaú-RN. V Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental – REGEO, 6 pg., Editado em CD-ROM.
- SANTOS JR., O.F., SCUDELARI, A.C., AMARAL, R.F. (2002). Barra do Cunhaú – Caracterização Preliminar do Meio Físico com Vistas a Identificação de Processos Erosivos. Relatório Técnico UFRN, Divulgação interna.
- SORENSEN, R.M. (1997). Basic Coastal Engineering. New York, Ed. Chapman&hall.,2ed.
- SOUZA, F.E.S. (2003). Evolução morfodinâmica da região de influência estuarina do Rio Curimataú/RN, com ênfase nas alterações do ambiente deposicional do manguezal e a integração de geodados em SIG. Seminário de pesquisa II. PPGG, Natal/RN.
- THOMAS, C.G., SPEARMAN, J.R., TURNBULL, M.J. (2002). Historical morphological changes in the Mersey Estuary. Continental Shelf Research, v. 22, p. 1775-1794.
- TÖNIS, I.E., STAM, J.M.T., VAN DE GRAAF, J. (2002). Morphological changes of the Haringvliet Estuary after closure in 1970. Coastal Engineering, v. 44, p. 191-203.
- YÜKSEK, Ö., ÖNSOY, H., BIRBEN, A.R., ÖZÖÇER, I. H. (1995). Coastal erosion in Eastern Black Sea Region, Turkey. Coastal Engineering, v.26, p. 225 – 239.