

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/43652708>

Simulação de inundação da costa norte brasileira devido à variação do nível do mar

Article · May 2008

Source: OAI

CITATIONS

0

READS

65

4 authors, including:



Aline de Matos Valerio

National Institute for Space Research, Brazil

27 PUBLICATIONS 195 CITATIONS

SEE PROFILE



Gabriel Moiano

National Institute for Space Research, Brazil

3 PUBLICATIONS 1 CITATION

SEE PROFILE



M. Kampel

National Institute for Space Research, Brazil

185 PUBLICATIONS 900 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



TROCAS [View project](#)



ANTARES [View project](#)

SIMULAÇÃO DE INUNDAÇÃO DA COSTA NORTE BRASILEIRA DEVIDO À VARIÇÃO DO NÍVEL DO MAR

Valério¹, A. M.; Cesar¹, G. M.; Kampel¹, M.

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Av. dos Astronautas, 1758, Jardim da Granja, 12227-070, São José dos Campos, SP. {alineval,moiano,milton@dsr.inpe.br}

RESUMO

Atualmente, cresce a discussão a respeito dos possíveis impactos causados pelas mudanças climáticas globais. De acordo com o quarto relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), o aumento médio global da elevação do oceano em 2100 será por volta de 18-38 ou de 26-59 cm, dependendo do cenário. Neste contexto, este trabalho tem o objetivo de simular através de técnicas de geoprocessamento, a população e a área atingidas por uma elevação do nível do mar na costa norte brasileira. A metodologia consistiu na elaboração de um banco de dados geográfico contendo dados populacionais, dados de elevação digital do terreno e a malha político-administrativa dos municípios litorâneos. A simulação consistiu em verificar que áreas e população da costa norte do Brasil seriam afetadas caso o nível médio do mar aumentasse 1 metro. Os resultados apontam que uma população de mais de 26 mil habitantes pode potencialmente ser atingida com a inundações de pelo menos, 24.026 km².

Palavras chave: geoprocessamento, mudanças climáticas globais, plataforma continental norte do Brasil.

INTRODUÇÃO

Atualmente, cresce a discussão a respeito das mudanças climáticas globais, assim como, a preocupação de como elas afetam o mundo em diferentes aspectos ambientais, sociais e econômicos. O aumento do nível do mar é um assunto de considerável interesse por causa do impacto potencial que tem em populações que vivem em regiões costeiras e em ilhas.

O nível do mar aumentou por volta de 2 mm por ano durante o último século e de acordo com *The Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), o aumento médio global da elevação do oceano em 2100 será por volta de 18-38 ou de 26-59 cm, dependendo do cenário de emissão (ROWLEY, 2007).

De acordo com MARENGO (2006), a elevação de meio metro no nível do mar ao longo do século XXI, resultante do aquecimento global, afetará cerca de 42 milhões de brasileiros, ou 25% da população que vive em cidades litorâneas.

Ao longo do litoral da região norte brasileira encontram-se manguezais, planícies herbáceas, várzeas, restingas, floresta costeira amazônica e praias de dunas. Esses ambientes, em função de suas características e atributos, são utilizados principalmente para a atividade portuária, agricultura e agroindústria, extração mineral, extração vegetal, extração de madeira, extrativismo, bubalinocultura, pecuária e pesca.

De acordo com KOURI *et al* (2001), o extrativismo junto com a pesca representam cerca de 90% da renda familiar dessas regiões e cerca de 75% da renda bruta dessa região é obtida por meio do açaí, *Euterpe Oleracea Mart*. Estima-se que as áreas inundáveis no estuário do rio Amazonas abrangem um total de 25.000 km² e que 88% deste valor são inundadas com frequência. O açaizeiro é dominante nestas regiões (CANTO, 2001).

O aumento do nível dos oceanos além de causar a erosão nas praias, pode deixar as planícies costeiras vulneráveis a inundações e sofrer sérias consequências, com a invasão da água salgada nos aquíferos (DOUGLAS, 2000). Com a ocorrência desses fenômenos, não só a costa do litoral do Norte, mas toda a área que circunda a bacia amazônica sofreria com o aumento do nível do mar.

VALERIO *et al*, (2007) calcularam para a costa sudeste do Brasil, uma área de 5.343 km² e uma população de 2 milhões de habitantes, que seriam atingidas caso o nível do mar se elevasse 1 metro em relação à cota atual.

Usando dados de modelo de elevação digital (DEM) e dados de população, foi realizada uma simulação da elevação do nível do mar entre 0 e 1 metro na região da costa norte do Brasil. Foi possível quantificar as áreas costeiras e as populações atingidas pela inundações simulada.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia consistiu na elaboração de um banco de dados geográficos contendo dados populacionais disponibilizados pelo projeto Landsat (<http://www.ornl.gov/sci/landsat/>), dados de elevação digital do terreno (DEM) disponibilizados pelo projeto GLOBE (<http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/topo/globe.html>), ambos com resolução espacial de 1km x 1km. Foi também utilizada a malha político-administrativa dos municípios litorâneos disponível no Banco Atlas Brasil do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Inicialmente, a simulação consistiu em verificar que áreas e populações da costa norte do Brasil seriam afetadas caso o nível médio do mar aumentasse até a cota de 6 metros acima do nível atual. O DEM foi fatiado de metro em metro, de 0 a 6 m. As áreas sujeitas à inundação foram calculadas sucessivamente, pelo somatório das células referentes a cada cota e gerando-se índices ao considerar no início, a adjacência à linha da costa, ou às células da cota anterior, respectivamente.

Através de álgebra de mapas, gerou-se a intersecção para cada cenário de inundação (0 a 1, 1 a 2, 2 a 3, 3 a 4, 4 a 5 e 5 a 6 m). Os dados gerados pela intersecção foram agrupados por município e por estado através da malha municipal em quantis.

Neste trabalho, serão apresentados os resultados obtidos para o cenário de inundação entre 0 e 1 m. A costa norte do Brasil se apresenta em uma planície cuja inundação de apenas 1 metro já afetaria de forma significativa grande parte dos municípios.

Os softwares utilizados para a recuperação, manipulação, interpretação e análise dos dados foram o ArcGis versão 9.2 (manipulação dos dados) e Microsoft EXCEL (manipulação dos valores gerados para a criação de índices).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o cenário gerado a partir do fatiamento do DEM (Fig. 1), pode-se notar que caso o nível do mar aumentasse 6 metros, toda a costa norte do Brasil sofreria com o impacto pois está localizada em uma planície. Em especial, a região ao norte do Pará, como os municípios de Chaves e Soure, que seriam os mais afetados devido à presença de grandes rios. As cores brancas apresentadas no mapa (Fig. 1A) são referentes aos rios que por ali fluem.

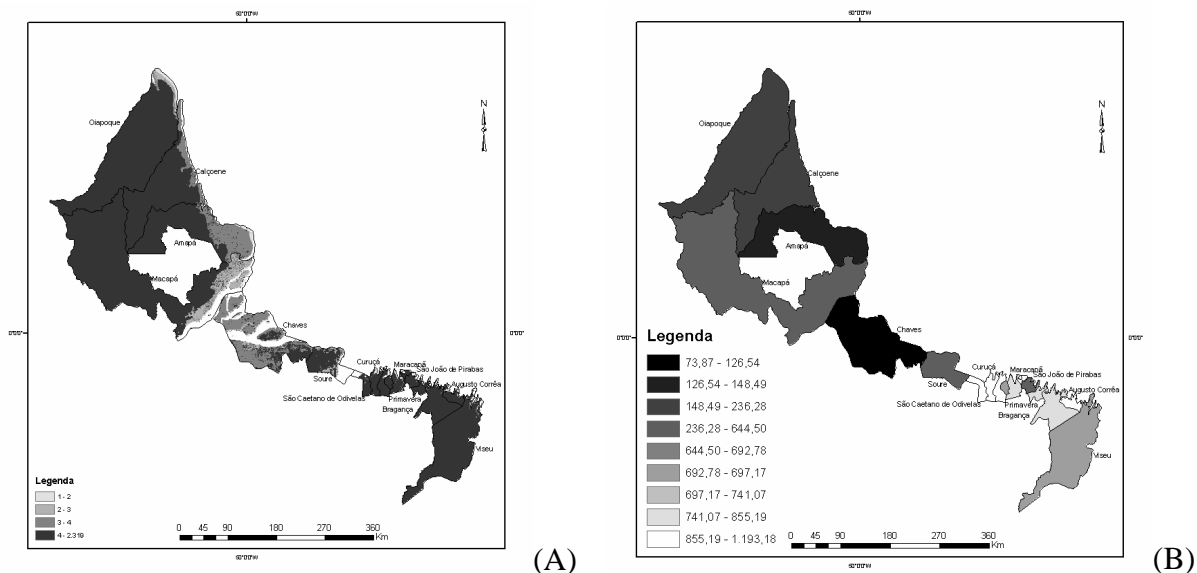


Fig 1 – (A) Áreas de risco na costa norte do Brasil considerando uma simulação de elevação do nível do mar de 1 m; (B) População potencialmente em risco, considerando o mesmo cenário de inundação que em (A).

Vários cenários foram gerados a partir dos dados disponíveis, e serão apresentados aqui apenas aqueles obtidos para uma elevação média do nível do mar entre 0 e 1 m. Cabe mencionar, que este seria um cenário mais próximo da realidade em função das mudanças globais discutidas anteriormente. É importante lembrar, que os cenários gerados para a população afetada dos

municípios devem-se, além da altimetria do terreno, à população residente. Portanto, o impacto na população é maior para municípios mais populosos.

A Fig. 1B representa a população atingida para os municípios dos estados do Amapá e Pará caso o nível do mar aumentasse em 1 metro. É possível observar que as áreas mais afetadas são aquelas ao sul da costa norte do Pará, justo onde se concentra a maior parte da população nesta região.

A Tab. 1 abaixo mostra que o estado do Amapá apresenta uma maior área atingida que o Pará. Isso se deve à maior extensão territorial da costa do Amapá. Por outro lado, o Pará apresentou uma população atingida mais numerosa, por possuir municípios mais populosos que os do estado vizinho.

Tabela 1 - População e áreas atingidas na simulação de elevação do nível médio do mar entre 0 e 1 metro.

	População	Área
Amapá	11.125	9.878,0
Pará	15.123	14.148,7

No estado do Amapá, a população mais atingida seria a do município de Macapá com, aproximadamente, 4.687 habitantes. No Pará, Chaves teria a maior população afetada, com, aproximadamente, 9.786 habitantes. Quanto às áreas mais afetadas, no estado do Amapá, o município de Macapá teria 31% de sua área atingida. No estado do Pará, o município de Salinópolis teria até 96% de seu território atingido caso ocorresse uma elevação do nível do mar entre 0 e 1 metro.

CONCLUSÕES

O uso da metodologia apresentada com o uso dos dados GLOBE e Landsat permitiram gerar um mapa de susceptibilidade para diferentes cenários de inundação. Este trabalho mostrou a distribuição espacial de municípios em áreas de risco devido à elevação do nível médio do mar, sendo possível estimar que uma área de 24.026 km² e aproximadamente, 26.248 pessoas poderiam ser atingidas caso ocorresse uma elevação do nível do mar entre 0 e 1 metro na costa norte do Brasil

REFERÊNCIAS

- CANTO, S.A.E.2001. Processo Extrativista do Açaí: Contribuição da Ergonomia com Base na Análise Postural Durante a Coleta dos Frutos. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.**114pp.
- DOUGLAS, B.C.; KEARNEY, M.S.; LEATHERMAN, S.P. 2000.Sea Level Rise, History and Consequences. **Academic Press.** v. 75, 416pp.
- KOURI, J.; FERNANDES, A. V.; LOPES FILHO, R. P. 2001 Caracterização Socioeconômica dos Extratores de Açaí nas Ilhas do Estuário do Rio Amazonas no Estado do Pará Macapá. **Embrapa Amapá.**17pp.
- MARENGO, J.A. 2006. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade, Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. **MMA.** 212 pp.
- ROWLEY, R.J.; KOSTELNICK, J.C.; BRAATEN D. 2007. Risk of Rising Sea Level to Population and Land Area. **EOS,** v.88(9)105,107pp.
- VALÉRIO, A.M.; KAMPEL, M.; FREITAS, R.M.; STECH, J.L. 2007. Simulação de inundação da região sudeste brasileira devido à variação do nível do mar. **XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia,** Rio de Janeiro, Brasil, 21 a 24 de outubro.1757-1765pp.