

EVIDÊNCIAS DO PROCESSO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO ESTABELECIMENTO DO CENÁRIO DE EROÇÃO COSTEIRA NAS PRAIAS DO EXTREMO SUL DO BRASIL: ESTUDO DE CASO DA PRAIA DO HERMENEGILDO - RS

Albuquerque, M. (IFRS/UFRGS) ; Corrêa, I. (UFRGS) ; Calliari, L. (FURG) ; Espinoza, J. (IFRS)

RESUMO

O presente estudo visa caracterizar o processo erosivo estabelecido na praia de Hermenegildo, sul do Brasil, ao longo de 60 anos. A partir de dados de fotografias aéreas, imagens de satélites e uso de geotecnologias entre os anos de 1947 e 2007. A proposição de um ordenamento municipal para ocupação urbana e o planejamento prévio bem como a priorização de estudos para as formas de recuo, acomodação e proteção da costa, são imprescindíveis para um gerenciamento adequado da erosão costeira.

PALAVRAS CHAVES

Erosão Costeira; Geotecnologias; Sensoriamento Remoto

ABSTRACT

This study aims at characterizing the erosive process that took place on Hermenegildo beach, in the very south of Brazil, along 60 years. Based on aerial photographs, satellite images and the use of geotechnologies, the story of the erosive process that occurred from 1947 to 2007 was registered. Proposing a city order for urban occupation besides previous planning and studies of the kinds of coastal retreat, accommodation and protection, is fundamental to manage coastal erosion properly.

KEYWORDS

Coastal erosion; Geotechnologies; Remote Sensing

INTRODUÇÃO

No contexto das mudanças climáticas, os fenômenos relacionados a anomalias na Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Oceano Pacífico Equatorial, conhecidos como El Niño - Oscilação Sul (ENOS) têm sido estudados e difundidos em várias partes do mundo. Contudo, nas últimas décadas, alguns pesquisadores também tem chamado atenção para a influência dessas anomalias no Oceano Atlântico Sul (Diaz et al., 1998). Inseridos nesse contexto estão os eventos extremos, os quais podem causar perdas catastróficas de vida, a destruição de infraestruturas e perdas econômicas (Papathoma et al., 2003). A identificação de pontos mais ou menos vulneráveis ao processo erosivo através de dados históricos de variação da linha de costa e, o conhecimento dos padrões que compõem o estado climático de uma determinada região são fundamentais para dar subsídios aos gestores públicos, no que diz respeito à tomada de decisão e mitigação do problema. No entanto, a ausência de observações contínuas de longa duração representa uma das maiores dificuldades na construção de cenários de risco em nível local e conseqüentemente, o desenvolvimento e aplicação de medidas que visem minimizar os impactos sobre as populações que sofrem com os danos promovidos pela erosão (Muehe, 2010). A partir do exposto, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a influência dos fenômenos de anomalias térmicas no oceano associados ao processo erosivo na praia do Hermenegildo, extremo sul do Brasil. O balneário apresenta uma faixa costeira urbanizada com 2,3 km onde, o processo de ocupação na localidade se iniciou em 1964, com a primeira faixa de ocupação localizada no campo de dunas. Atualmente as residências ali instaladas sofrem constantemente com o ataque direto das ondas em virtude do encurtamento do perfil praial.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir de fotografias aéreas, do período de 1947, 1964, 1975, 1996, 2000 e imagens de satélite

datadas de 2007 e 2010, foi possível caracterizar o deslocamento da linha de costa ao longo de 63 anos. As imagens foram georreferenciadas a partir de pontos de controle, previamente coletados em campo com auxílio de GPS Geodésico. Através do método do Polígono de Mudança, foi possível estabelecer o vetor deslocamento a partir da diferença de áreas para as imagens do banco de dados. Com intuito de caracterizar anomalias presentes no Oceano Atlântico, ao longo de 63 anos, foram utilizados os dados de Temperatura de Superfície do Mar (TSM) do projeto Reanálises, coletados junto ao NCEP/NCAR. A partir de uma análise de principais componentes (PCA) foi possível extrair da série de dados os períodos que apresentavam presença ou não de anomalias no Oceano Atlântico, bem como caracterizar os períodos de El Niño para a série histórica. Os dados foram coletados para as coordenadas entre 30° S e 35° S e 55° W e 50° W. Para a análise de tendência da série de dados foi aplicado o teste estatístico, não-paramétrico, de Mann-Kendall. Esse teste, proposto inicialmente por Sneyers (1975), considera que, na hipótese de estabilidade de uma série temporal, a sucessão de valores ocorre de forma independente, e a distribuição de probabilidade deve permanecer sempre a mesma (série aleatória simples). O teste de Mann-Kendall é indicado para mudanças climáticas em séries climatológicas, permitindo a detecção e localização aproximada do ponto inicial de determinada tendência (Back, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de componentes principais revelou a presença de anomalias térmicas associadas ao Oceano Atlântico Sul, com maior significância a partir dos anos de 1980. A partir da análise estatística da série (teste de Mann-Kendall) foi possível observar uma probabilidade de 99,93% de tendência de aumento nos dados de Temperatura de Superfície do Mar (TSM) para a região estudada de modo que, esse crescimento é, em média, de aproximadamente 0,5° C para a costa sul do Rio Grande do Sul. Para períodos onde o evento El Niño coincidiu com a presença de anomalias térmicas no Oceano Atlântico Sul e, as intensidades desses eventos apresentaram a mesma significância quando comparados, são observadas as maiores taxas erosivas para o balneário Hermenegildo. Em períodos de forte El Niño, uma quantidade de calor significativa é liberada para o oceano de forma que esse calor atua no processo de intensificação das frentes que atuam sobre a costa do RS. A partir de dados de fotografias aéreas e imagens de satélite, do período de 1996 e 2000, com uso do Método do polígono de mudança, foi observado um recuo de 6,29m/ano para o período referido. Os dados apresentados para o período referido corroboram com o estudo realizado por Machado et al. (2011), onde os mesmos destacam que entre os anos de 1996 e 1999 ocorreram os eventos extremos mais significativos e intensos na costa do Rio Grande do Sul, dos últimos 30 anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise das fotografias aéreas e imagens de satélite, e tendo por base o método do polígono de mudança, pode-se concluir que o efetivo processo erosivo na praia do Hermenegildo é mais intenso em períodos onde é evidenciado El-Niño associados às anomalias térmicas no Oceano Atlântico Sul. Em situações onde os dois eventos são coincidentes, em mesma intensidade, são catalogadas as maiores frentes atuantes na costa sul do Rio Grande do Sul. A identificação desses eventos, associada ao conhecimento das taxas erosivas ao longo dos anos servem de subsídios para planos de mitigação da problemática, bem como para proposição de um ordenamento municipal para ocupação urbana e o planejamento prévio dos municípios costeiros.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Rio Grande e ao Laboratório de Oceanografia Geológica da FURG pelo apoio logístico; e ao CNPq pela concessão da bolsa de doutorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

Back, A.J. 2001. Aplicação de análise estatística para identificação de tendências climáticas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 36(5): 717-726.

Diaz, A.F.; Studzinski, C.D and Mechoso, C.R. 1998. Relationships between precipitation anomalies in

Uruguay and southern Brazil and sea surface temperature in Pacific and Atlantic oceans. *Journal of Climate*, 11: 251-271.

Machado, A.A.; Calliari, L.J.; Melo, E. and Klein, A.H.F. 2011. Historical assessment of extreme coastal sea state conditions in southern Brazil and their relation to erosion episodes. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 5 (2): 105-114.

Muehe, D. 2010. Brazilian coastal vulnerability to climate change. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 5(2): 173-183.

Papathoma, M.; Dominey-Howes, D.; Zong, Y. and Smith, D. 2003. Assessing tsunami vulnerability, an example from Herakleio, Crete. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 3: 377-389.

Sneyers, R. 1975. *Sur l'analyse statistique des series d'observations*. Genève: Organisation Météorologique Mondiale, 192p.