

EVIDÊNCIAS DE EROÇÃO COSTEIRA EM GROSSOS E TIBAU/RN¹

Maykon Targino da Silva ²
Alfredo Marcelo Grigio ³
Rodrigo Guimarães de Carvalho ⁴
Sheila Karene Nolasco da Silva ⁵
Antonio Inacio Neto ⁶
Maria Izabel Silva Ferreira ⁷

INTRODUÇÃO

A zona costeira consiste em uma área onde ocorre a interação entre a terra, o ar e o mar (Gruber et al., 2003), reconhecida por ser um ambiente altamente dinâmico (Fairbridge, 2004) onde forças hidrodinâmicas atuam sobre diferentes estruturas geológicas e produz uma série de feições geomorfológicas (Muehe, 2020). Nessa área, um dos processos mais atuantes é a erosão marinha que pode ser desencadeada naturalmente ou por ação antrópica (Camfield; Morang, 1996). A erosão costeira se torna um problema quando ela atinge trechos com construções humanas e causam a destruição dessas estruturas, por conseguinte, geram prejuízos econômicos para as sociedades (Alexandrakis et al., 2015).

Esse processo erosivo ocorre em várias zonas costeiras no mundo (Luijendijk et al., 2018), já no Brasil, na região nordeste, estima-se que 60 a 65% do litoral estejam sofrendo com o recuo de suas praias (Muehe, 2018). Mais especificamente no Rio Grande do Norte (RN), a erosão costeira acontece em algumas áreas tanto no litoral oriental como no setentrional (Vital et al., 2018). Um desses trechos compreende os

¹ O presente resumo é um resultado de parte de projeto de pós-doutorado financiado pela Capes.

² Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, maykontarginodasilva@gmail.com;

³ Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, alfredogrigo@uern.br;

⁴ Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, rodrigocarvalho@uern.br;

⁵ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, sheilanolasco@uern.br;

⁶ Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, a.inacio43@gmail.com.

⁷ Graduanda do curso de Gestão Ambiental na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, silvaferreira@alu.uern.br.

municípios de Grossos e Tibau onde Amaro e Araújo (2008) e Vital et al. (2018) observaram recuos da linha de costa.

Esses dois municípios são importantes economicamente para o Estado do Rio Grande do Norte (RN), pois Tibau atrai grande fluxo de turistas para as suas praias e Grossos é um importante produtor de sal marinho. Portanto, são dois municípios que auferem recursos financeiros provenientes das atividades ligadas ao ambiente costeiro. Nesse contexto, estudar a erosão costeira é tarefa importante para o planejamento e a gestão da zona costeira desses municípios. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi identificar trechos com evidências de erosão da linha de costa, mediante indicadores visuais, nos municípios de Grossos e Tibau/RN.

METODOLOGIA

Para identificar as evidências de erosão foram realizadas visitas de campo em toda a linha de costa dos municípios de Grossos e Tibau/RN. Como indicadores visuais do processo de erosão costeira, foram utilizados os indicadores propostos por Souza e Suguio (2003) conforme tabela 1. Em campo, nos trechos que apresentavam evidências de erosão, foram obtidas as coordenadas geográficas para posterior plotagem em mapa. Subsequente a coleta de campo, na etapa de gabinete, foi confeccionado o mapa para espacializar os locais com evidências de recuo da linha de costa no software Qgis 3.34.

Tabela 1: Indicadores de erosão costeira

Indicadores dos processos de erosão costeira	
(I)	Pós-praia muito estreita ou inexistente devido à inundação pelas preamares de sizígia (praias urbanizadas ou não).
(II)	Retrogradação geral da linha de costa nas últimas décadas, com franca diminuição da largura da praia, em toda a sua extensão ou mais acentuadamente em determinados locais dela (praias urbanizadas ou não).
(III)	Erosão progressiva de depósitos marinhos e/ou eólicos pleistocênicos a atuais que bordejam as praias, sem o desenvolvimento de falésias (praias urbanizadas ou não).
(IV)	Intensa erosão de depósitos marinhos e/ou eólicos pleistocênicos a atuais que bordejam as praias, provocando o desenvolvimento de falésias com alturas de até dezenas de metros (praias urbanizadas ou não).
(V)	Destruição de faixas frontais de vegetação de “restinga” ou de manguezal e/ou presença de raízes e troncos em posição de vida soterrados na praia, causados pela erosão acentuada ou o soterramento da vegetação devido à retrogradação/migração da linha de costa sobre o continente.
(VI)	Exumação e erosão de depósitos paleolagunares, turfeiras, arenitos de praia, depósitos marinhos holocênicos e pleistocênicos, ou embasamento sobre o

	estirâncio e/ou a face litorânea atuais, devido à remoção das areias praias por erosão costeira e déficit sedimentar extremamente negativo (praias urbanizadas ou não).
(VII)	Frequente exposição de “terraços ou falésias artificiais”, apresentando pacotes de espessura até métrica, formados camadas sucessivas de aterro erodido e soterrado por camadas de areias praias/eólicas, no contato entre a praia e a área urbanizada.
(VIII)	Destruição de estruturas artificiais construídas sobre os depósitos marinhos ou eólicos holocênicos, a pós-praia, o estirâncio, as faces praias e litorânea, a zona de surfe/arrebentação e/ou ao largo.
(IX)	Retomada erosiva de antigas plataformas de abrasão marinha, elevadas de +2 a +6 m, formadas sobre rochas do embasamento cristalino, em épocas em que o nível do mar estava acima do atual, durante o Holoceno e o final do Pleistoceno (praias urbanizadas ou não).
(X)	Presença de concentrações de minerais pesados em determinados trechos da praia, em associação com outros indicadores erosivos (praias urbanizadas ou não).
(XI)	Desenvolvimento de embaixamentos formados pela presença de correntes de retorno concentradas e de zona de barlamar ou centros de divergência de células de deriva litorânea localizados em local(s) mais ou menos fixo(s) da linha de costa.

Fonte: Souza e Suguio (2003, p.535).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

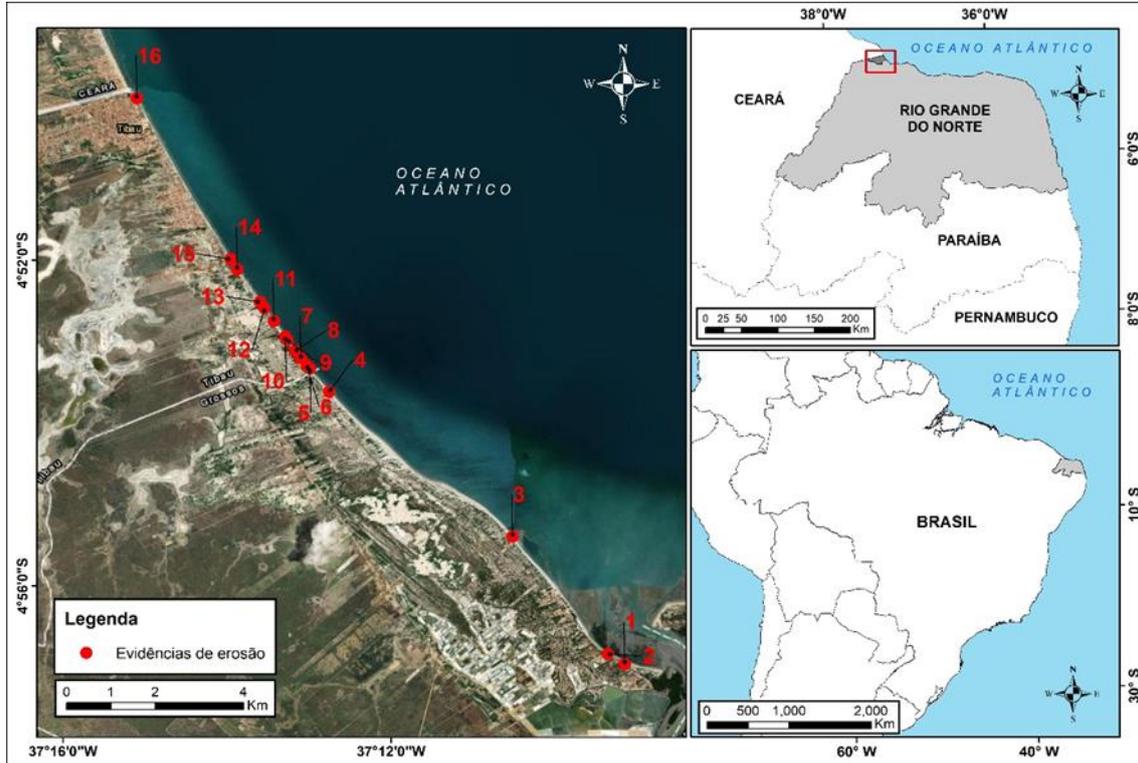
Na zona costeira de Grossos e Tibau/RN foram identificados 16 trechos com evidências de erosão (Figura 1). Na praia da Barra, em Grossos, foram identificados dois trechos erosivos, no ponto 1, próximo da foz do rio Apodi-Mossoró, foi construído um enrocamento para proteção da costa e da estrada (Figura 2). Já no ponto 2, foram observadas árvores caídas e a base de um poste está exposta devido à ação marinha.

Ainda em Grossos, na praia de Alagamar, ponto 3 (Figura 3), foi constatada a construção de uma estrutura de proteção defronte à uma barraca de praia. Foi observado que parte dessa estrutura tinha sido destruída recentemente, pois estava sendo executada a reconstrução de parte do equipamento de proteção. Ao lado dessa estrutura maior, um pequeno equipamento de concreto foi destruído e, pela presença de uma escarpa após esse equipamento, percebe-se que a ação erosiva avança em direção à barraca de praia ameaçando-a.

Entre o ponto 3 e 4 existe um longo trecho de praia que não apresenta evidências de erosão e onde ocorre o fornecimento de sedimentos da praia para o campo de dunas dos lençóis Areias Alvenses na retroterra. O trecho do ponto 4 até o 15 é marcado por inúmeras evidências de erosão costeira e estão localizados nos limites entre os

municípios de Grossos e Tibau. Já no ponto 4, na praia de Areias Alvas, foi construído um *seawall* defronte a uma casa para proteção.

Figura 1: Trechos com evidências de erosão na zona costeira dos municípios de Grossos e Tibau/RN.



Fonte: IBGE e Autores.

Figura 2: Enrocamento construído na praia da Barra, Grossos, 2024.



Fonte: autores.

Figura 3: Estrutura construída para proteção da barra de praia na praia de Alagamar, Grossos, 2024.



Fonte: autores.

No ponto 5, na praia de Areias Alvas, são observadas as ruínas de uma casa que foi destruída pela erosão costeira (Figura 4). Nesse trecho, a ação marinha alcança as dunas frontais e atinge as árvores que estão próximas fazendo com que as suas raízes fiquem expostas. No ponto 6, ainda na praia de Areias Alvas, foi construído um enrocamento para a proteção de três residências, parte dessa estrutura é formada por rochas e outra parte é constituída por escombros e pneus. Nesse trecho, semelhante ao 5, o mar atinge as dunas frontais e faz com que as raízes de árvores sejam expostas.

Figura 4: Casa destruída pela erosão costeira na praia de Areias Alvas, Grossos, 2024.



Fonte: autores.

Já no ponto 7, localizado na praia de Gado Bravo, é observada a presença de escombros dispostos como um enrocamento, a casa que está localizada na retroterra foi abandonada devido ao risco iminente de destruição. Nesse ponto, a ação marinha atinge a pós-praia. Ainda na praia de Gado Bravo, no ponto 8, a faixa de praia é estreita e foi construído um gabião para proteção de um condomínio (Figura 5).

Figura 5: Gabião construído para proteção de residências, praia de Gado Bravo, 2024.



Fonte: autores.

Mais a sotamar, nos pontos 9 e 10, foram construídas estruturas de proteção na estreita faixa de praia de Gado Bravo para a proteção de residências. No ponto 11, ainda na praia de Gado Bravo, foi erigido um gabião para proteção de residências na retroterra. Nesse trecho, a praia é estreita e tem característica de estágio morfodinâmico refletivo.

No ponto 12, na praia de Gado Bravo, a faixa de praia é estreita e foi confeccionado um gabião para proteção de residências. No ponto 13, na praia anteriormente mencionada, foi construído um enrocamento para conter o avanço do mar. A última evidência erosiva observada na praia de Gado Bravo, no ponto 14, a ação marinha alcança a pós-praia, com isso, parte da estrutura de uma barraca de praia foi destruída e forçou a realocação do empreendimento mais para o interior da zona costeira.

Na praia de Emanuelas, ponto 15, foi constatada uma única evidência de erosão costeira, em trecho situado a uma pequena distância a sotamar da praia de Gado Bravo, onde a área de lazer de uma mansão foi destruída pela ação marinha. Os escombros

dessa área de lazer foram dispostos defronte à mansão para atuarem como um proteção. Por fim, no ponto 16, localizado na praia de Tibau, a erosão atingiu extenso trecho onde os donos das residências construíram uma série de muros de contenção no sopé das falésias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na zona costeira de Grossos e Tibau foram identificados 16 trechos com evidências de erosão costeira sendo as praias de Areias Alvas e Gado Bravo as mais atingidas . Em alguns desses trechos, obras foram realizadas no intuito de conter o avanço do mar, gabiões, enrocamentos, muros de contenção, disposição de escombros para funcionarem como enrocamentos são exemplos de intervenções. A erosão marinha já destruiu equipamentos de lazer, como barracas de praia, bem como muros de contenção e casas.

Para o litoral dos dois municípios faz-se necessários um monitoramento contínuo do comportamento da linha de costa, em diferentes escalas espaciais e temporais, bem como estudos aprofundados sobre as forças hidrodinâmicas, para melhor compreensão sobre a dinâmica costeira. Com base nesses estudos, o poder público terá acesso a informações que auxiliarão no planejamento e gestão da zona gestão costeira. Assim, medidas como a execução de obras de contenção ou o estabelecimento de áreas não edificáveis poderão ser tomadas pautadas no conhecimento sobre a dinâmica praial.

Palavras-chave: Gestão costeira; intervenções costeiras, avanço do mar.

AGRADECIMENTOS: À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento do presente estudo, por meio do PDPG-POSDOC / Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG) Pós-Doutorado Estratégico (2912/2022 /88881.691894/2022-01).

REFERÊNCIAS

ALEXANDRAKIS, G.; MANASAKIS, C.; KAMPANIS, N. A. Valuating the effects of beach erosion to tourism revenue. A management perspective. **Ocean & Coastal Management**, v. 111, 1-11, 2015. DOI:10.1016/j.ocecoaman.2015.04.001

Amaro, V. E.; Araújo, A. B. Análise Multitemporal da Morfodinâmica da Região Costeira Setentrional do Nordeste do Brasil Entre os Municípios de Grossos e Tibau, Estado do Rio Grande do Norte. **Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management**, 8, 77-100, 2008.

CAMFIELD, F. E.; MORANG, A. Defining and interpreting shoreline change. **Ocean & Coastal Management**, v. 32, p. 129-151, 1996. DOI: 10.1016/S0964-5691(96)00059-2

FAIRBRIDGE, R. W. Classification of coasts. **Journal of Coastal Research**, v. 20, p. 155-165, 2004. DOI:10.2112/1551-5036(2004)20[155:COC]2.0.CO;2

GRUBER, N. L. S.; BARBOZA, E. G.; NICOLODI, J. L. Geografia dos Sistemas Costeiros e Oceanográficos: Subsídios para Gestão Integrada da Zona Costeira. **Gravel**, 1, 81-89, 2003.

LUIJENDIJK, A.; HAGENAARS, G.; RANASINGHE, R.; FEDOR, B.; GENNADI, D.; STEFAN, A. The State of the World's Beaches. **Scientific Reports**, v. 8, n. 6641, p.1-11, 2018. DOI: 10.1038/s41598-018-24630-6

MUEHE, D., (Org.). **Panorama da erosão costeira no Brasil**. Rio de Janeiro, MMA. 2018. 759p.

MUEHE, D. O sistema praias: formas, termos, processos e medição. In: MUEHE, D.; LINS-DE-BARROS, F. M.; PINHEIRO, L.S. (orgs.) **Geografia Marinha: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos**. Rio de Janeiro: PGGM, 2020. p. 27-55.

SOUZA, C. R. G.; SUGUIO, K. The coastal erosion risk zoning and the São Paulo state plan for coastal management. **Journal of Coastal Research**, SI 35 (Proceedings of the Brazilian Symposium on Sandy Beaches: morphodynamics, ecology, uses, hazards and management), 530-547, 2003.

VITAL, H.; SILVEIRA, I. M.; LIMA, Z. M. C.; TABOSA, W. F.; SILVA, A. G. A.; SOUZA, F. E. S.; CHAVES, M. S.; Gomes, M.P. RIO GRANDE DO NORTE. In: Dieter Muehe. (Org.). **Panorama da erosão costeira no Brasil**. 1ed. Brasília: ed. Brasília, 2018, v. 1, p. 289-326.