

ISBN: 978-85-88692-17-6

TED



9 788588 692176

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
NÚCLEO NORTE



# 17º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA

## GEOTECNOLOGIAS E SUSTENTABILIDADE: A GEOLOGIA NA AMAZÔNIA ATUAL

# ANAIS

Santarém - PA, 23 a 25 de outubro de 2023

ANAIS DO 17º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA

### Realização e Promoção



NÚCLEO NORTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ

### Patrocínio



VALE



PETROBRAS



GOVERNO FEDERAL  
BRASIL  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



BRAZAURO  
Recursos Minerais S/A



MINING VENTURES



Projel  
Engenharia Especializada

### Apoio

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS



GOVERNO DO PARÁ



NOVA AQUA  
Água Mineral Natural



LABGEO



SGB  
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Realização



NÚCLEO NORTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ

Anais

# 17º Simpósio de Geologia da Amazônia

GEOTECNOLOGIAS E SUSTENTABILIDADE:  
A GEOLOGIA NA AMAZÔNIA ATUAL

Santarém-PA, 23 a 25 de outubro de 2023

## ORGANIZADORES

FELIPE HOLANDA DOS SANTOS

ANA CLARA BRAGA DE SOUZA

RICK SOUZA DE OLIVEIRA

GEIZE CAROLINNE CORREIA ANDRADE OLIVEIRA

Santarém - Pará - Brasil

2023

# ANÁLISE DA EROÇÃO COSTEIRA NO ARQUIPÉLAGO DO BAILIQUE, FOZ DO RIO AMAZONAS, AMAPÁ

Admilson Moreira Torres<sup>1</sup>; Wagner José Pinheiro Costa<sup>1</sup>; Marcos Henrique de Abreu Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) - Núcleo de Pesquisas Aquáticas (NuPAq) - Laboratório de Análise de Sedimentos (LASED)

*admilson.m.torres@gmail.com; costa.wjp@gmail.com; marcoshenriquedeabreu@gmail.com*

## RESUMO

Alguns trechos do arquipélago do Bailique, localizado na desembocadura do rio Amazonas, apresentam áreas sob processos erosivos que chegaram a destruir estruturas construídas pelo homem. De um modo geral, os impactos da erosão costeira sobre esta linha de costa estão relacionados a fatores naturais e antrópicos. Neste estudo, foram analisados exemplos de erosão costeira, notadamente, nas ilhas do Curuá, Brigue e Franco, que junto com as ilhas Faustino, do Meio, Marinheiro, Parazinho e Bailique, compõem o arquipélago. Ao todo, em 13 comunidades selecionadas foram instalados marcos topográficos e realizadas medições em campo da distância horizontal entre estes e as margens das ilhas (linha de costa), em janeiro de 2017 e em janeiro de 2018. Para análise espacial, dividiu-se o arquipélago em cinco trechos. Os resultados mostraram que o trecho Central (São Pedro-Vila Progresso-Macedônia), cortado pelos canais Cubana e Marinheiro, foi submetido a erosão muito alta, resultando em um recuo médio da linha de costa de 10,5 m/ano. Esse problema pode ser atenuado com o recuo das ocupações para aproximadamente 50 m da linha costeira.

**PALAVRAS-CHAVE:** erosão costeira; taxa de erosão; arquipélago do Bailique; foz do rio Amazonas.

## INTRODUÇÃO

O arquipélago do Bailique, situado na foz do rio Amazonas (Figura 1), está inserido no distrito homônimo, pertencente a Macapá, capital do estado do Amapá, cerca de 150 Km da sede municipal. O acesso a essa região se dá apenas por meio fluvial.

Abrange oito ilhas estuarinas (Curuá, Faustino, Brigue, Meio, Marinheiro, Parazinho, Franco e Bailique), que abrigam mais de 50 comunidades, possuindo 1.838 domicílios, onde vivem cerca de 7.618 habitantes em uma área de aproximadamente 1.723,5 km<sup>2</sup> (IBGE 2010).

O sistema estuarino do Bailique é formado por diversos canais de maré. Ressaltam-se, a oeste, o canal do Gurijuba, que separa o arquipélago do continente, e, a leste, o Canal Grande do Curuá, que o separa do oceano. Essa região costeira possui complexas interações entre os processos continentais (vazão do canal Norte do rio Amazonas e descarga de sedimentos), oceânicos (mesomarés e Corrente Norte do Brasil - CNB) e meteorológicos (ventos alísios e a Zona de Convergência Intertropical - ZCIT), causando erosão, estabilidade ou acumulação que contribuíram para o desenvolvimento da planície fluviomarina do Amapá, caracterizada por ser baixa, alagada e composta por sedimentos predominantemente lamosos de idade holocênica.



Figura 1. Área de estudo contendo a distribuição espacial dos processos costeiros e das taxas de erosão nas comunidades estudadas no arquipélago do Bailique.

Alguns desses processos e/ou interferências vêm causando erosão ao longo da zona costeira do Amapá e especialmente na região do arquipélago do Bailique, conforme relatado por Costa *et al* (2018). Essas mudanças ambientais têm acarretado transtornos sociais, econômicos e ambientais, com destruição de casas, escolas, postos de saúde, deixando centenas de pessoas em situação de vulnerabilidade social.

Conforme Torres *et al.* (2018), ao longo do setor costeiro estuarino do Amapá, os processos de erosão (55%) predominam sobre os de acumulação (45%). Determinados trechos do arquipélago do Bailique são áreas erosivas, apresentando taxas de erosão muito altas, que chegam a destruir estruturas construídas pelo homem. De acordo com relatos de ribeirinhos, cerca de 20 anos atrás, os processos erosivos no arquipélago eram bem menores que os atuais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para plotagem de pontos e linhas de costa, bem como para identificação dos elementos naturais da região, foram utilizadas as imagens de alta resolução geradas com sensor Radar nas Bandas X e P disponibilizadas pelo Projeto Base Cartográfica, sob a coordenação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, capturadas em outubro de 2014. São imagens RGB, 2,5m 24 bit, em escalas de 1:25.000 e 1:50.000.

A caracterização dos processos costeiros responsáveis pela progradação ou recuo da linha de costa iniciou-se em janeiro de 2017 e teve como alvo os flancos das ilhas mais densamente ocupadas (Curuá e Brigue). Outras duas comunidades foram analisadas na ilha do Franco e duas na margem continental. Em locais definidos, foram instalados marcos topográficos e realizados perfis ortogonais à linha de costa (mais antiga) para controle do processo atuante. Em janeiro de 2018, estes locais foram revisitados para realização de novas medições e posterior análise das taxas de recuo da linha de costa mais recente (linha de preamar máxima).

## RESULTADOS

Na Figura 1 é possível observar o processo costeiro predominante e na Tabela 1 as taxas anuais de erosão em 13 comunidades monitoradas em cinco trechos do arquipélago do Bailique. Com base nos processos ambientais identificados ao longo de 90,7 Km de linha de costa do arquipélago, nota-se o predomínio dos processos erosivos (56,4%) sob os processos construtivos (43,6%). Valores médios semelhantes foram encontrados por Torres *et al.* (2018).

A Figura 1 apresenta ainda a espacialização das categorias de taxas de erosão. Em geral, no Trecho Sul a taxa de retrogradação da linha de costa, foi muito baixa (0,4 a 1,2 m). Apenas em um ponto, no Igarapé Grande do Curuá, a taxa de erosão chegou a 4,9 m/ano.

No Trecho Sudoeste, especificamente em Itamatatuba, as medidas na área da escola e do posto de saúde apontaram uma taxa de erosão de 5,3 m/ano a 2,6 m/ano, respectivamente. Já na Comunidade Ilhinha, a taxa de variação da linha de costa foi de 4,2 m/ano. Portanto, nesse trecho a taxa erosiva foi baixa a moderada. De qualquer maneira, esses resultados validaram a transferência da escola para uma parte mais interna da comunidade.

O Trecho Oeste apresentou uma taxa de erosão muito baixa, que variou de zero a 1,0 m/ano. Portanto, essas medidas indicam estabilidade costeira, sem avanços da erosão.

No Trecho Central, o ponto monitorado na Comunidade São Pedro atingiu uma taxa de erosão de 10,8 m/ano. Conseqüentemente vem sofrendo o maior impacto dos processos erosivos. Na Escola Bosque, comunidade de Vila Progresso, localizada na margem direita do canal do Marinheiro, ilha do Curuá, a taxa de erosão foi de 10,2 m/ano. A comunidade apresenta uma margem extensa com aproximadamente 2,5 Km de comprimento. Em virtude de ser uma área sem mata ciliar, muitas residências, comércios e estruturas públicas foram, com facilidade, destruídas pelo processo erosivo. A comunidade de Vila Macedônia, na margem esquerda do canal do Marinheiro, ilha do Brigue, apresentou uma taxa de erosão de 10,6 m/ano. Nessa área, várias residências e estruturas públicas, como escola e estação de tratamento de água, também foram destruídas pelo processo erosivo.

No Trecho Norte a taxa de retrogradação da linha de costa variou de 1,0 m/ano na Comunidade Franco Grande a 2,4 m/ano na Comunidade Ponta da Esperança. Esta comunidade é banhada pelo Canal dos Guimarães, que separa as ilhas do Brigue e do Franco. Com base nos resultados de campo, a comunidade transferiu o prédio da escola para o interior da ilha do Franco. Em Franco Grande, diversas residências e estruturas comunitárias foram instaladas muito próximas à margem do canal e, portanto, sob risco do processo erosivo.

**Tabela 1.** Taxa anual de erosão para as comunidades monitoradas em cinco trechos no Arquipélago do Bailique.

TRECHO	COMUNIDADE	PONTO DE MONITORAMENTO	TAXA DE EROSÃO (m/ano)
Sul	Igarapé Grande do Curuá	Assembleia de Deus	4,9
		Escola	1,0
	Salmo 121	Assembleia de Deus	0,4
	Limão do Curuá	Frente a Casa 07	1,2
Sudoeste	Ilhinha	Árvore ao lado da passarela	4,2
	Itamatatuba	Posto de Saúde	2,6
		Escola	5,3
Oeste	Foz do Gurijuba	Escola	0,9
	Junco	Escola	1,1
	Andiroba	Casa do Sr. Otoniel	0
Central	Vila Macedônia	Escola	10,6
	Vila Progresso	Escola Bosque	10,2
	São Pedro	Igreja	10,8
Norte	Franco Grande	Entre a Escola e a Casa RI 32 PMM	1,0
		Ponta da Esperança	Escola

## DISCUSSÕES

No Trecho Central observa-se que grande parte da vazão do rio Araguari é despejada no arquipélago do Bailique através do canal do Urucurituba, seguindo pelos canais da Cubana e Marinheiro, que é o trecho mais vulnerável do arquipélago, com as maiores taxas de erosão e alargamento dos canais. Este fato decorre do assoreamento da foz original do rio Araguari, com a intensificação da erosão na planície costeira entre este e o rio Amazonas, acentuando o número de canais de ligação entre eles e expressivo alargamento sobretudo dos canais do Urucurituba e Gurijuba, cerca de 50 km a sudoeste da antiga foz. Portanto, o processo de assoreamento do rio Araguari e o desencadeamento do processo erosivo são evidências do complexo reajustamento da morfologia do Urucurituba em busca de um novo equilíbrio dinâmico.

No Trecho Oeste, a estabilidade costeira pode ser confirmada pela ocorrência de bancos lamosos não vegetados que evoluíram, em menos de um ano, para novas ilhas, mostrando estratos de espécies pioneiras, sucedidos por bosques jovens e adultos. A dificuldade na navegabilidade confirma o avanço dos processos deposicionais no canal do Gurijuba.

De acordo com Allison *et al.* (1995), no setor costeiro oceânico do Amapá, ao sul do Cabo Cassiporé, a taxa média de recuo da costa foi de 0,5-1,0 m/ano. Valores idênticos foram encontrados nos trechos Sul e Oeste do arquipélago.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostraram que, no arquipélago do Bailique, o trecho mais vulnerável à erosão foi o Central, com um recuo médio das margens de 10,5 m/ano. Por outro lado, o trecho Oeste foi submetido à menor erosão, com uma taxa de recuo em torno de 1,0 m/ano.

Verificou-se que, além da subida do nível do mar, de inundações e macromarés, as possíveis causas principais para o aumento da erosão costeira no arquipélago foram: I) intensa descarga do Canal do Norte do rio Amazonas; II) colmatação da foz do rio Araguari, com consequente fim do fenômeno da pororoca; III) captura do rio Araguari pelo rio Amazonas, através do canal do Urucurituba (Santos *et al.* 2018); IV) forte influência da descarga do rio Araguari somado ao fluxo de reversão da maré para o rio Amazonas através dos canais do Urucurituba, da Cubana e do Marinheiro; e, por último, V) a interferência humana através da retirada da mata ciliar; ocupação desordenada das margens dos canais; abertura de valas pelo homem e pelos búfalos; e “desequilíbrio” provocado pela(s) hidrelétrica(s), como o efeito da vazão do rio Araguari sobre a propagação da maré até o trecho final do estuário.

Para o trecho mais vulnerável à erosão, recomenda-se que a cada 5 anos seja feita a relocação da população ribeirinha para uma área afastada da margem cerca de 50 m, removendo o mínimo possível da mata ciliar e recuperando áreas que tiveram a vegetação removida pela ação antrópica ou forças da natureza. Outra recomendação é que os gestores estadual e municipal implementem, como política pública, um programa de monitoramento das áreas mais vulneráveis à erosão costeira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allison, M.A.; Nittrouer, C.A.; Faria, L.E.C. 1995. Rates and mechanisms of shoreface progradation and retreat downdrift of the Amazon river mouth. *Marine Geology*, 125 (3–4), 373– 392.
- Costa, W.J.P.; Martins, M.H.A.; Torres, A.M.; Takiyama, L.R. 2018. Caracterização Ambiental de Comunidades Costeiras no Distrito de Bailique: Campanha de Janeiro de 2018. Relatório Interno. Núcleo de Pesquisas Aquáticas, IEPA, 26 p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 2010. Sinopse do Censo Demográfico 2010. Amapá.
- Santos, E.S. dos; Lopes, P.P.P.; Pereira, H.H. da S.; Nascimento, O. de O.; Rennie, C.D.; Sternberg, L. da S. L.O.; Cunha, A.C. da. 2018. The impact of channel capture on estuarine hydro-morphodynamics and water quality in the Amazon delta. *The Science of the Total Environment*, 624, 887–899.
- Torres, A.M.; El-Robrini, M.; Costa, W.J. P. 2018. Panorama da Erosão Costeira no Brasil: Amapá. In: Dieter Muehe. (org). *Panorama da Erosão Costeira no Brasil*. 1ed. Brasília: MMA, 2018, v. 1, p. 19-63.