

NICELE BRUNA COELHO AGUIAR  
HERNANI JOSÉ BRAZÃO RODRIGUES

**NOTA TÉCNICA 001/2022-  
PPGGRD/MESTRADO  
PROFISSIONAL/UFPA**

Belém-Pará  
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RISCOS  
E DESASTRES NA AMAZÔNIA

Produto Técnico vinculado a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Riscos e Desastres na Amazônia, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Mestre em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

A282m Aguiar, Nicele Bruna Coelho.  
Multitemporalidade da linha de costa, percepção de risco e vulnerabilidade na praia do Crispim, Marapanim (PA) / Nicele Bruna Coelho Aguiar.— 2022.  
74 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Hernani José Brazão Rodrigues  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e Desastre na Amazônia, Belém, 2022.

1. Análise Multitemporal. 2. Erosão marinha. 3.  
Morfodinâmica Costeira. 4. Vulnerabilidades. I. Título.

CDD 363.3409811

---

**NOTA TÉCNICA 001/2022- PPGGRD/MESTRADO  
PROFISSIONAL/UFPA**

**RECOMENDAÇÕES PARA A PREFEITURA MUNICIPAL DE MARAPANIM E OS  
ÓRGÃOS DO PODER PÚBLICO INTERESSADOS**

Elaboração

**Nicle Bruna Coelho Aguiar, MsC**

**Hernani José Brazão Rodrigues, Dr.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RISCO E DESASTRE NA  
AMAZÔNIA (PPGGRD)

Belém/2022

## 1 INTRODUÇÃO

A Zona Costeira do Brasil é definida como o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo as faixas marítima (que se estende mar afora compreendendo a totalidade do mar territorial brasileiro) e terrestre (faixa do continente formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na zona costeira) (SZLAFSZTEIN; STERR, 2007). No Brasil cerca de 26,6% da população reside na zona costeira, onde estão localizadas 13 das 27 capitais estaduais e 16 das 28 regiões metropolitanas brasileiras (MMA, 2008; IBGE, 2011).

A zona costeira paraense está situada em uma área de 600 km de extensão, desde a foz do Rio Pará até a foz do Rio Gurupi (SOUZA FILHO; EL-ROBRINI, 1996). Devido à grande extensão e às múltiplas particularidades apresentadas em função de suas características fisiográficas, a costa do estado do Pará foi subdividida em três setores: (1) Setor Costa Atlântica do Salgado Paraense (Baía de Marajó/Rio Gurupi); (2) Setor Insular Estuarino (Ilha de Marajó/Rio Amazonas); e (3) Setor Continental Estuarino (Rio Pará/Baía de Marajó) (MMA, 1996).

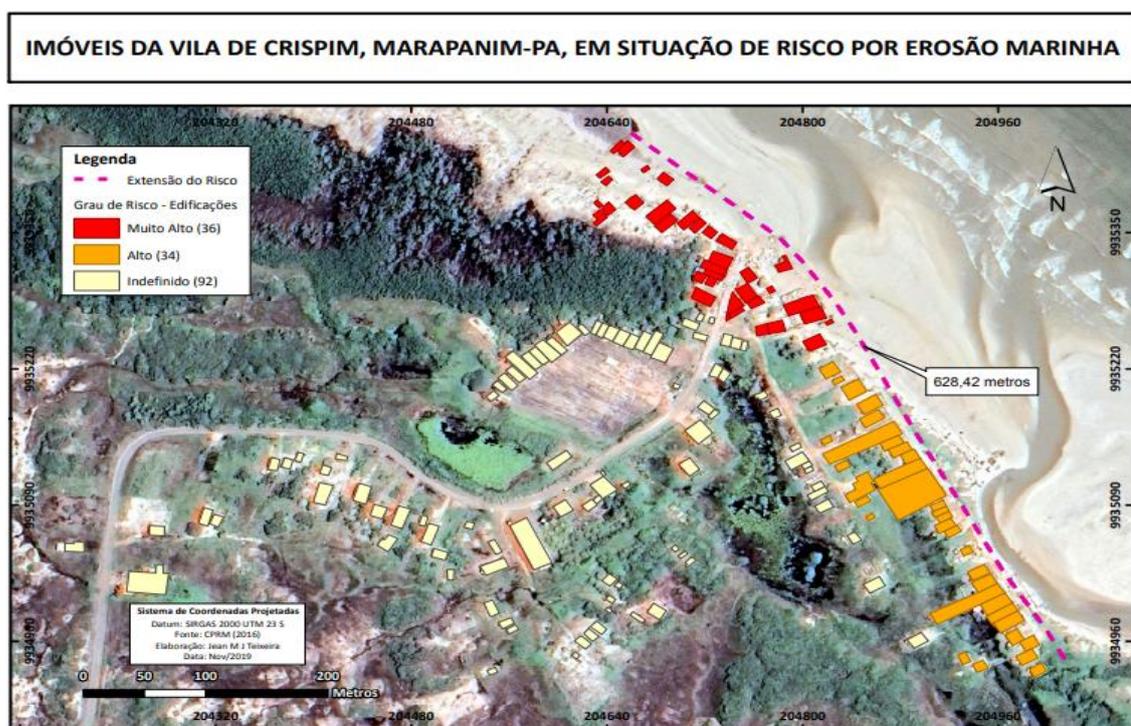
A Costa Atlântica do Salgado Paraense é bastante recortada, constituída por um conjunto de reentrâncias (“falsas rias”), e possui uma população de 531.614 habitantes (26.67 hab/km<sup>2</sup>) (ALVES, 2007). Neste contexto, está inserido o Estuário do Rio Marapanim, sistema fortemente influenciado por macro marés, onde ocorre uma variedade de domínios geomorfológicos, associados aos ambientes deposicionais litorâneo, estuarino e fluvial (SILVA, 1998).

Entre os problemas ambientais que afetam a costa litorânea, que decorrem de causas naturais e influências antrópicas, destaca-se a erosão costeira, que é o resultado de uma complexa interação entre os processos físicos, bem como de movimentos combinados de águas induzidos pelas ondas incidentes de tempestades, marés e correntes litorâneas, interagindo com a costa (KOMAR, 1983). Os eventos costeiros, principalmente os destrutivos, deixam marcas e mostram o grau de vulnerabilidade em que as populações se encontram. As condições de vulnerabilidade a processos morfodinâmicos dos ambientes costeiros se intensificam quando estes estão localizados em zonas tropicais úmidas (GUIMARÃES et al., 2017).

No município de Marapanim, as praias de Marudá e Crispim, definidas como praias de macromarés, são caracterizadas por um sistema determinado por perigos e riscos naturais, principalmente inundações e erosões, associado a diferentes níveis de vulnerabilidade da população local (MELLO et al., 2016). Conforme estes autores, os planos de gerenciamento costeiro municipal e ordenamento territorial, geralmente, são incompatíveis com a realidade da ZC local, a qual apresenta perda de terra, graves danos materiais e a alteração no seu equilíbrio ambiental.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) em 2019 elaborou um mapa sobre o grau de risco das edificações na Praia do Crispim (Figura 1). No total foram mapeadas 162 edificações, de acordo com suas disposições ao longo da Praia do Crispim. O processo erosivo na praia é severo e somado aos resultados do avanço de linha de costa demonstra como a área está sendo influenciada fortemente pelos agentes dinâmicos. Parte desse ponto a importância de entender a percepção dos moradores locais sobre esta ameaça e a vulnerabilidade socioambiental.

Figura 1 - Grau de risco das edificações da Praia do Crispim.



Fonte: CPRM (2019).

Diante disso, este estudo buscou analisar a dinâmica da linha da costa da Praia de Crispim (avanço ou recuo), bem como a forma que esse fenômeno tem afetado as pessoas que ocupam a área, principalmente, nas duas últimas décadas a partir de uma análise multitemporal entre os anos de 2013 a 2021 a partir de imagens de satélite obtidas pela constelação RapidEye e Sentinel-2. O trabalho buscou também estudar a percepção de risco e vulnerabilidade social dos moradores da referida praia por meio de um questionário semiestruturado.

## 2 CENÁRIO ESTUDADO

### 2.1 Diagnóstico da área

A Praia do Crispim é caracterizada por um ambiente de planícies marinhas e fluviomarinhas, dominada pelo regime de macro-marés, estando constantemente exposta aos processos decorrentes da dinâmica costeira, como ondas, ventos, marés, além da migração dos canais de maré (Figura 2). Tal praia apresenta características dissipativas, uma longa zona de surfe e presença de bancos de areia, o que acarreta em uma maior energia das ondas, provocando um grande estoque de sedimentos.

Figura 2 – Caracterização do ambiente praial de Crispim, município de Marapanim (PA).



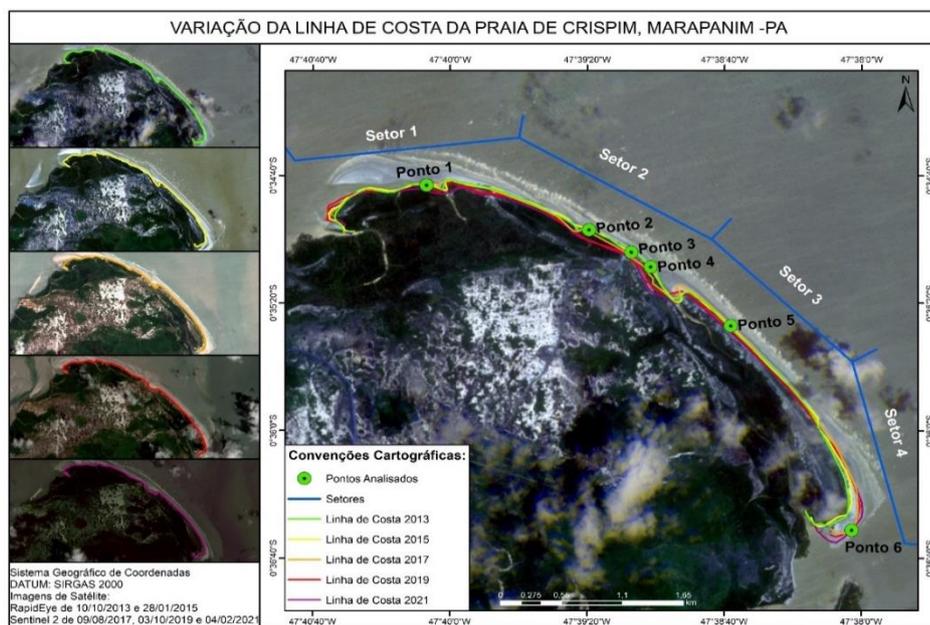
A praia de Crispim vem sofrendo com a intensificação de problemas erosivos, o que provoca uma série de mudanças que atinge a estrutura morfológica da zona costeira, ocasionando a perda de sedimentos e o avanço da linha costeira e, conseqüentemente, afetando as edificações (residências, bares, restaurantes, hotéis e o arruamentos). Na faixa beira-mar existe inúmeras barreiras de contenção que os moradores e/ou comerciantes fizeram com os mais diversos tipos de materiais. Estas adaptações estruturais servem como medidas mitigadoras para conter momentaneamente o processo erosivo ou prevenir as conseqüências da erosão sobre seus imóveis.

O processo erosivo na Praia do Crispim é recorrente e vem evoluindo gradativamente, de modo sazonal, cujo evento influencia diretamente na movimentação das dunas, que servem de barreira natural. As dunas, geralmente, são erodidas e arrastadas na época mais chuvosa e na época menos chuvosa são recompostas. A migração do canal da maré, que tende a se movimentar no sentido da orla de Crispim, também é um fator que influencia a dinâmica das dunas.

## 2.2 Variação da linha de costa entre os anos de 2013 e 2021

A análise dos vetores de linha de costa da Praia do Crispim, dividida em quatro setores e seis pontos, considerando os anos 2013, 2015, 2017, 2019 e 2021 (Figura 3), permitiu definir os pontos que sofrem maior influência da erosão costeira, configurando o avanço ou recuo da linha de costa ao longo dos anos.

Figura 3 – Variações multitemporais da linha costeira da Praia do Crispim, em Marapanim (PA), de 2013 a 2021.



No setor 1 (ponto 1) houve um **avanço da linha de costa** sobre o continente, principalmente nos últimos anos, totalizando -54,89 m (Figura 4a).

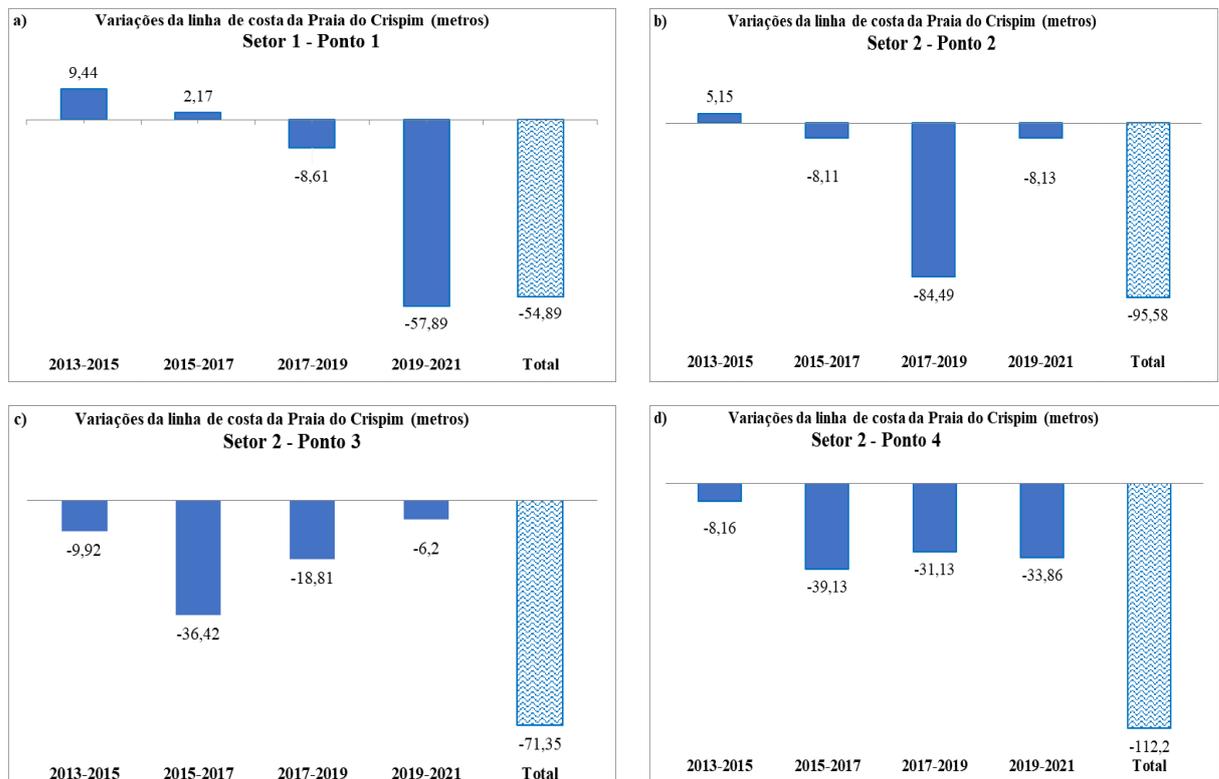
No Setor 2, foram selecionados três pontos com base no grau de edificação situada na orla. Estes pontos totalizaram um **avanço da linha de praia** em -95,59 metros (ponto 2, Figura 4b), -71,35 metros (ponto 3, Figura 4c) e -112,2 metros (ponto 4, Figura 4d).

No Setor 3, apesar de ter havido um acréscimo territorial entre os anos de 2013 e 2017, este comportamento não se repetiu até o ano de 2021, onde foi observado o **avanço da linha de praia** com um total de -31,47 metros (Figura 4e).

O Setor 4 foi o único com balanço total positivo, com valor total de 111,07 metros, indicando que houve **acrécimo territorial** (Figura 4f).

A praia de Crispim, além de ter características dissipativas, possui pontos onde ocorre uma mudança de energia que descarrega na costa. Analisando as linhas de costa como um todo, é notório que a parte central onde está o Setor 2 foi o ponto onde ocorreu maior erosão, já na ponta da praia, no sudeste, houve uma tendência deposicional, com acúmulo de sedimentos.

Figura 4 – Comportamento da linha de costa da Praia do Crispim no ponto 1 (a), 2 (b), 3 (c), 4 (d), 5 (e) e 6 (f), durante o período de 2013 a 2021.



## 1 INTRODUÇÃO

A Zona Costeira do Brasil é definida como o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo as faixas marítima (que se estende mar afora compreendendo a totalidade do mar territorial brasileiro) e terrestre (faixa do continente formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na zona costeira) (SZLAFSZTEIN; STERR, 2007). No Brasil cerca de 26,6% da população reside na zona costeira, onde estão localizadas 13 das 27 capitais estaduais e 16 das 28 regiões metropolitanas brasileiras (MMA, 2008; IBGE, 2011).

A zona costeira paraense está situada em uma área de 600 km de extensão, desde a foz do Rio Pará até a foz do Rio Gurupi (SOUZA FILHO; EL-ROBRINI, 1996). Devido à grande extensão e às múltiplas particularidades apresentadas em função de suas características fisiográficas, a costa do estado do Pará foi subdividida em três setores: (1) Setor Costa Atlântica do Salgado Paraense (Baía de Marajó/Rio Gurupi); (2) Setor Insular Estuarino (Ilha de Marajó/Rio Amazonas); e (3) Setor Continental Estuarino (Rio Pará/Baía de Marajó) (MMA, 1996).

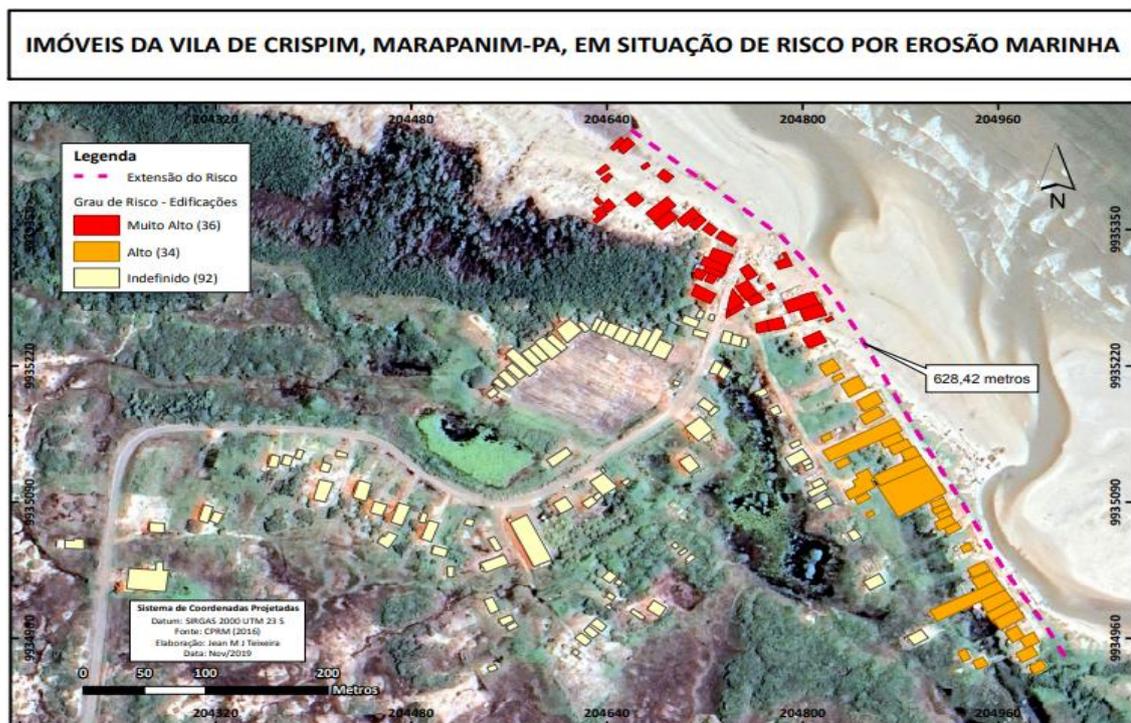
A Costa Atlântica do Salgado Paraense é bastante recortada, constituída por um conjunto de reentrâncias (“falsas rias”), e possui uma população de 531.614 habitantes (26.67 hab/km<sup>2</sup>) (ALVES, 2007). Neste contexto, está inserido o Estuário do Rio Marapanim, sistema fortemente influenciado por macro marés, onde ocorre uma variedade de domínios geomorfológicos, associados aos ambientes deposicionais litorâneo, estuarino e fluvial (SILVA, 1998).

Entre os problemas ambientais que afetam a costa litorânea, que decorrem de causas naturais e influências antrópicas, destaca-se a erosão costeira, que é o resultado de uma complexa interação entre os processos físicos, bem como de movimentos combinados de águas induzidos pelas ondas incidentes de tempestades, marés e correntes litorâneas, interagindo com a costa (KOMAR, 1983). Os eventos costeiros, principalmente os destrutivos, deixam marcas e mostram o grau de vulnerabilidade em que as populações se encontram. As condições de vulnerabilidade a processos morfodinâmicos dos ambientes costeiros se intensificam quando estes estão localizados em zonas tropicais úmidas (GUIMARÃES et al., 2017).

No município de Marapanim, as praias de Marudá e Crispim, definidas como praias de macromarés, são caracterizadas por um sistema determinado por perigos e riscos naturais, principalmente inundações e erosões, associado a diferentes níveis de vulnerabilidade da população local (MELLO et al., 2016). Conforme estes autores, os planos de gerenciamento costeiro municipal e ordenamento territorial, geralmente, são incompatíveis com a realidade da ZC local, a qual apresenta perda de terra, graves danos materiais e a alteração no seu equilíbrio ambiental.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) em 2019 elaborou um mapa sobre o grau de risco das edificações na Praia do Crispim (Figura 1). No total foram mapeadas 162 edificações, de acordo com suas disposições ao longo da Praia do Crispim. O processo erosivo na praia é severo e somado aos resultados do avanço de linha de costa demonstra como a área está sendo influenciada fortemente pelos agentes dinâmicos. Parte desse ponto a importância de entender a percepção dos moradores locais sobre esta ameaça e a vulnerabilidade socioambiental.

Figura 1 - Grau de risco das edificações da Praia do Crispim.



Fonte: CPRM (2019).

Diante disso, este estudo buscou analisar a dinâmica da linha da costa da Praia de Crispim (avanço ou recuo), bem como a forma que esse fenômeno tem afetado as pessoas que ocupam a área, principalmente, nas duas últimas décadas a partir de uma análise multitemporal entre os anos de 2013 a 2021 a partir de imagens de satélite obtidas pela constelação RapidEye e Sentinel-2. O trabalho buscou também estudar a percepção de risco e vulnerabilidade social dos moradores da referida praia por meio de um questionário semiestruturado.

## 2 CENÁRIO ESTUDADO

### 2.1 Diagnóstico da área

A Praia do Crispim é caracterizada por um ambiente de planícies marinhas e fluviomarinhas, dominada pelo regime de macro-marés, estando constantemente exposta aos processos decorrentes da dinâmica costeira, como ondas, ventos, marés, além da migração dos canais de maré (Figura 2). Tal praia apresenta características dissipativas, uma longa zona de surfe e presença de bancos de areia, o que acarreta em uma maior energia das ondas, provocando um grande estoque de sedimentos.

Figura 2 – Caracterização do ambiente praial de Crispim, município de Marapanim (PA).



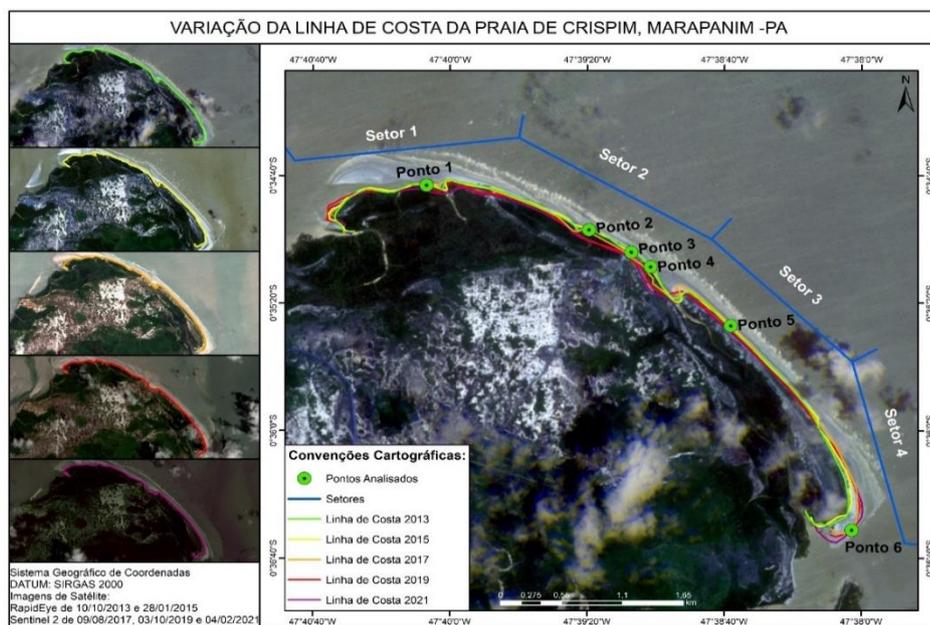
A praia de Crispim vem sofrendo com a intensificação de problemas erosivos, o que provoca uma série de mudanças que atinge a estrutura morfológica da zona costeira, ocasionando a perda de sedimentos e o avanço da linha costeira e, conseqüentemente, afetando as edificações (residências, bares, restaurantes, hotéis e o arruamentos). Na faixa beira-mar existe inúmeras barreiras de contenção que os moradores e/ou comerciantes fizeram com os mais diversos tipos de materiais. Estas adaptações estruturais servem como medidas mitigadoras para conter momentaneamente o processo erosivo ou prevenir as conseqüências da erosão sobre seus imóveis.

O processo erosivo na Praia do Crispim é recorrente e vem evoluindo gradativamente, de modo sazonal, cujo evento influencia diretamente na movimentação das dunas, que servem de barreira natural. As dunas, geralmente, são erodidas e arrastadas na época mais chuvosa e na época menos chuvosa são recompostas. A migração do canal da maré, que tende a se movimentar no sentido da orla de Crispim, também é um fator que influencia a dinâmica das dunas.

## 2.2 Variação da linha de costa entre os anos de 2013 e 2021

A análise dos vetores de linha de costa da Praia do Crispim, dividida em quatro setores e seis pontos, considerando os anos 2013, 2015, 2017, 2019 e 2021 (Figura 3), permitiu definir os pontos que sofrem maior influência da erosão costeira, configurando o avanço ou recuo da linha de costa ao longo dos anos.

Figura 3 – Variações multitemporais da linha costeira da Praia do Crispim, em Marapanim (PA), de 2013 a 2021.



No setor 1 (ponto 1) houve um **avanço da linha de costa** sobre o continente, principalmente nos últimos anos, totalizando -54,89 m (Figura 4a).

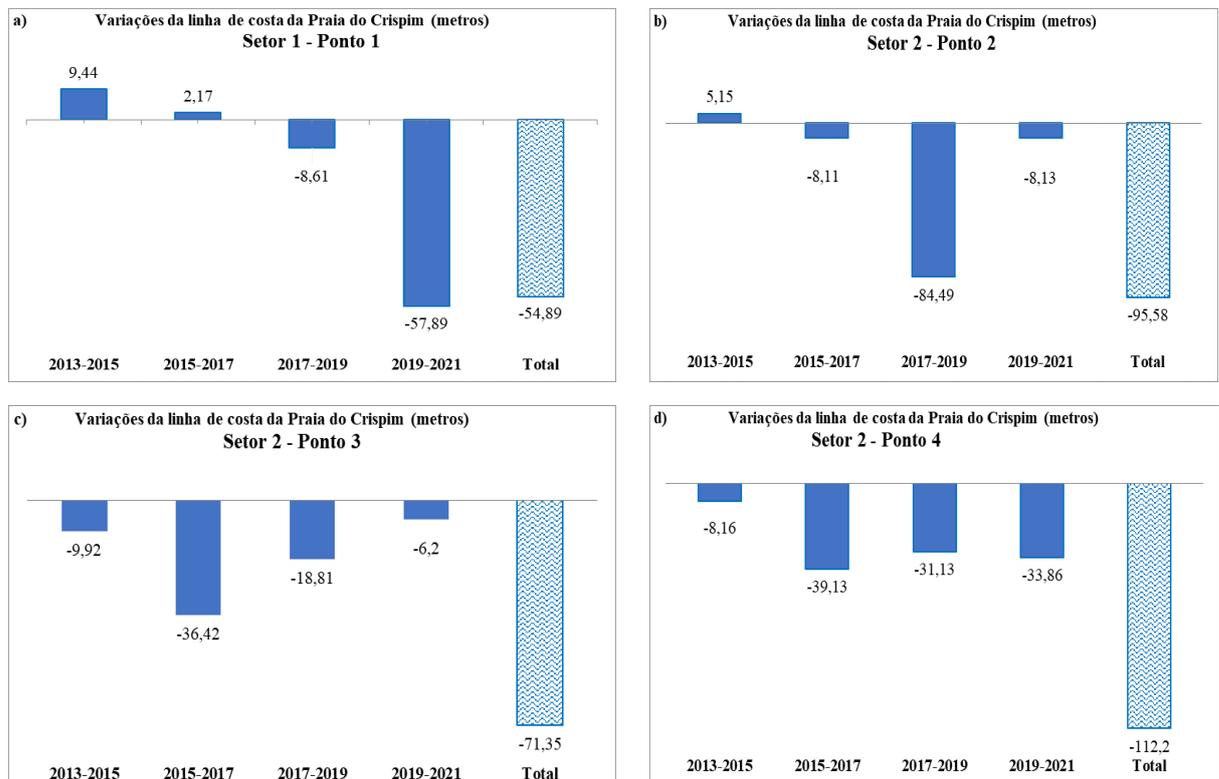
No Setor 2, foram selecionados três pontos com base no grau de edificação situada na orla. Estes pontos totalizaram um **avanço da linha de praia** em -95,59 metros (ponto 2, Figura 4b), -71,35 metros (ponto 3, Figura 4c) e -112,2 metros (ponto 4, Figura 4d).

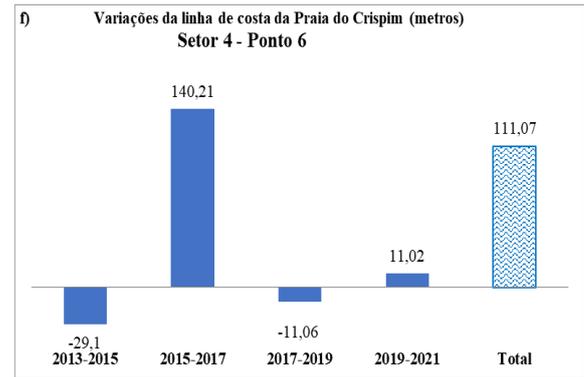
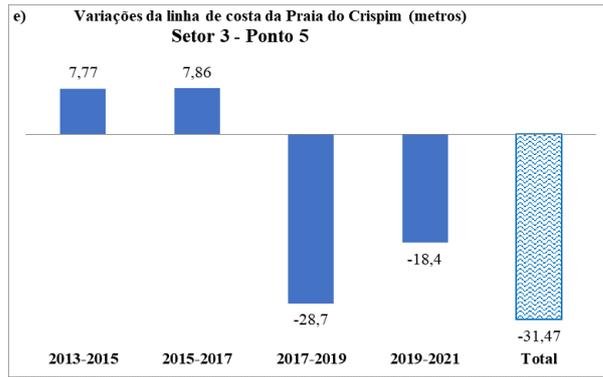
No Setor 3, apesar de ter havido um acréscimo territorial entre os anos de 2013 e 2017, este comportamento não se repetiu até o ano de 2021, onde foi observado o **avanço da linha de praia** com um total de -31,47 metros (Figura 4e).

O Setor 4 foi o único com balanço total positivo, com valor total de 111,07 metros, indicando que houve **acrécimo territorial** (Figura 4f).

A praia de Crispim, além de ter características dissipativas, possui pontos onde ocorre uma mudança de energia que descarrega na costa. Analisando as linhas de costa como um todo, é notório que a parte central onde está o Setor 2 foi o ponto onde ocorreu maior erosão, já na ponta da praia, no sudeste, houve uma tendência deposicional, com acúmulo de sedimentos.

Figura 4 – Comportamento da linha de costa da Praia do Crispim no ponto 1 (a), 2 (b), 3 (c), 4 (d), 5 (e) e 6 (f), durante o período de 2013 a 2021.





### 2.3 Percepção dos moradores e vulnerabilidade

De 40 pessoas entrevistados que residem na Praia do Crispim, a maioria (57,5%) foi do gênero masculino e 42,5%, do feminino, com idades entre 30 e 70 anos, onde cerca de 30% dos entrevistados situados na área de risco possuem mais de 60 anos de idade. Os idosos podem ser os mais vulneráveis em situação de desastre devido à dificuldade de locomoção, e o evento erosivo ocorre com uma intensidade e força destrutiva muito grande (LICCO, 2013).

Quanto à escolaridade, 85,0% dos entrevistados concluíram o ensino básico e 15,0%, o ensino superior. Em relação à renda familiar, 42,5% recebiam até um salário mínimo, 30,0% até dois salários e 27,5% declararam receber de 3 a 5 salários. Diante disso, pode-se associar o baixo grau de instrução à baixa renda mensal familiar, o que diretamente reflete na mínima qualidade de vida e aumento da situação de vulnerabilidade socioambiental destes habitantes.

O tempo de residência no local teve uma escala que variou de cinco até quarenta anos. Esse tempo é de extrema importância para reconhecer os eventos costeiros e a realidade do local, favorecendo a percepção dos moradores. Os indicadores de familiaridade com a praia permitem avaliar o conhecimento dos usuários em relação às transformações ocorridas neste ambiente ao longo dos anos e os impactos destas transformações em suas experiências de praia (MEDEIROS et al., 2014).

Ao serem indagados se a residência já havia sido atingida pelo processo erosivo, 65,0% dos entrevistados responderam positivamente a este questionamento, citando a perda de infraestrutura, e 35,0% alegaram que não. Porém, a maioria desses moradores da área, mesmo os que não foram afetados pela erosão, afirmou já ter recuado por causa do evento, e, principalmente aqueles localizados nas áreas de alto risco e de muito alto risco, possui algum

tipo de barreira de contenção, mesmo que improvisada e provisória, com fragmentos de rochas, estrutura de madeira e sacos com areia.

Todos os entrevistados destacaram que tal processo é natural e tem ocorrência anual e citaram que os meses de maior intensidade dos eventos de maré e de erosão costeira compreende março e abril, o que coincide com a ocorrência das luas nova e cheia, e os efeitos lunares e solares atuando em conjunto produzem ‘marés altas e muito altas’ e as ‘menores marés baixas’. Durante o período de maré equinocial de sizígia, as mudanças morfológicas que fazem parte da dinâmica da linha de costa podem ser relacionadas a vários fatores, mas o recuo costeiro está relacionado, principalmente, à perda de sedimentos superficiais, decorrentes da ação das ondas (BARBOSA et al., 2007).

Quando questionados sobre se mudar de Crispim, 100% dos entrevistados responderam que não tem pretensão alguma, mesmo diante da ameaça e da situação de risco e apesar de estes moradores alegarem que a gestão da área não é efetiva por parte do poder público, mas acreditam que a realidade pode melhorar a partir da construção da orla de Crispim.

Sobre o Projeto Orla, os entrevistados reivindicam que comece a ser imediatamente desenvolvido na praia. As respostas são todas positivas em relação a esta construção, principalmente para otimizar o comércio e o turismo. Nenhum morador citou ao longo das entrevistas a orla como solução para os problemas com erosão costeira, o que indica uma baixa percepção do problema que atinge a comunidade todos os anos.

### 3 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O Setor 2, faixa da praia com maior grau de edificações, é o que apresenta o maior avanço de linha de costa, apresentando um alto grau de destruição.

Apenas no Setor 4 foi perceptível um acúmulo de sedimentos, onde visivelmente estão algumas dunas e vegetações típicas do ambiente.

Na Praia do Crispim o processo erosivo é um evento contínuo, intenso e perigoso, que provoca inúmeros prejuízos aos cofres públicos e privados.

A vulnerabilidade social dos moradores da Praia do Crispim é alta, devido às mínimas condições socioeconômicas dos nativos. Porém, estas pessoas conhecem o fato, a sua periodicidade e sua perigosidade e buscam se preparar anualmente, como por meio de recuo dos imóveis ou barreiras de contenção.

#### RECOMENDA-SE:

- O récuo das moradias em madeira para mais próximo do continente, a fim de também contribuir com o ordenamento dos imóveis na praia;
- Trabalhos de conscientização aos moradores locais como forma de reduzir as ações antrópicas que, em parte, contribuem acelerar o processo erosivo, assim como contribuir para a percepção do risco dessas pessoas;
- Ações voltadas para a melhoria da qualidade de vida dos moradores nativos de Crispim;
- Desenvolvimento de um plano de contingência para a população residente de Crispim em caso de situação de emergência ou de calamidade pública;
- Para o Projeto Orla e outras estratégias a serem adotadas pelo poder público deve-se considerar o conhecimento, percepção e vulnerabilidade da população, para que de fato se possa gerir com efetividade a área;
- Para o Projeto Orla tornam-se necessários estudos interdisciplinares, a fim de prever cenários futuros e evitar/atenuar o processo erosivo que resulte em danos à infraestrutura.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. A. M. S. Projeto Petropraia: Índice de sensibilidade ambiental das praias de meso-macromarés da zona costeira do estado do Pará. *In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR*, 12., 2007, Florianópolis. **Anais[...]**. Florianópolis: AOCEANO, 2007. 1 CD-ROM. n.p.

BARBOSA, V. M.; GREGÓRIO, A. M. S.; COSTA, R. A. A. M.; SOUZA FILHO, P. W.; PEREIRA, L. C. C. Estudo morfodinâmico durante uma maré equinocial de sizígia em uma praia de macromaré do litoral amazônico (Praia de Ajuruteua-PA, Brasil). **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 60-61, p. 31-43, 2007.

GUIMARÃES, U. S.; NARVAES, I. S.; GALO, M. L. B. T. Aplicação de dados ERS, envisat e sentinel para detecção de mudanças nos ambientes costeiros amazônicos. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 18, n. 2, p. 257-278, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil/IBGE**. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências,. 2011. 173p.

KOMAR, P. D. **CRC handbook of coastal processes and erosion**. Boca Raton, Florida,: CRC Press Inc., 1983. 320p.

LICCO, E. A. Vulnerabilidade social e desastres naturais: uma análise preliminar sobre Petrópolis. **InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 25-41, 2013.

MEDEIROS, E. C. S. *et al.* Percepção ambiental da erosão costeira em uma praia no litoral do Nordeste do Brasil (Praia da Taíba, CE). **Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v. 14, n. 3, p. 471-482, 2014.

MELLO, L.; SIMÕES, P.; ALVES, M. Estudo do processo erosivo e recuo da linha de Costa, com Ênfase nos danos causados ao longo da praia do Crispim – PA. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 48., 2016, Porto Alegre. **Anais[...]**. Porto Alegre: SBG, 2016. 1p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. **Gerenciamento Costeiro**, 1996. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/10430-gerenciamento-costeiro.html>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. **Macrodiagnóstico da zona costeira e marinha do Brasil**. Brasília,DF. 2008. 242p.

SILVA, C.A. **Análise morfoestratigráfica do estuário do Rio Marapanim – NE do Pará**. 151p. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 1998.

SOUZA FILHO, P. W. M.; EL-ROBRINI, M. Morfologia, processos de sedimentação e litofácies dos ambientes morfo-sedimentares da Planície Costeira Bragantina, Nordeste do Pará, Brasil. **Geonomos**, v. 4, n. 2, p. 1-16, 1996.

SZLAFSZTEIN, C; STERR, H. A GIS-based vulnerability assessment of coastal natural hazards, state of Pará, Brazil. **Journal of Coastal Conservation**, v. 11, n. 1, p. 53-66, 2007.