



ISSN: 2447-3359

REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE

*Northeast Geosciences Journal*

v. 10, nº 1 (2024)

<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2024v10n1ID33432>



## **Análise multitemporal da linha costeira na Costa do Cacau, Bahia**

### ***Multi-temporal analysis of the coastline in the Cocoa Coast, Bahia***

**Wemerson de Souza Santos<sup>1</sup>; Milena de Araújo Limoeiro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Uruçuca, Núcleo de Agrimensura, Uruçuca/BA, Brasil. Email: wemersonmemo.ofc@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0001-8745-2127>

<sup>2</sup> Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Uruçuca, Núcleo de Agrimensura, Uruçuca/BA, Brasil. Email: milena.limoeiro@ifbaiano.edu.br

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7296-6926>

**Resumo:** A Costa do Cacau, localizada no litoral sul do estado da Bahia, é uma região muito importante do ponto de vista ambiental por abrigar uma das maiores biodiversidades do planeta. No entanto, vem sofrendo com o avanço e o recuo da linha de costa, o que intensifica a necessidade da realização de estudos que visem entender a dinâmica da linha de costa na região, como subsídio para a manutenção e proteção deste ambiente. Neste sentido, este trabalho tem o objetivo de caracterizar as variações espaço-temporais da linha costeira desta região entre o período de 1990 a 2020. Realizou-se análise histórica da linha de costa através de imagens orbitais multiespectrais da série Landsat. Concluiu-se que o estudo forneceu de forma quantitativa e qualitativa a análise da dinâmica da linha de costa na região da Costa do Cacau. A área total modificada pelos processos de acreção e erosão aumentou significativamente entre o primeiro (1990-2000) e o último (2010-2020) intervalo investigado. Ressalta-se que, considerando a importância social, econômica e ambiental da Costa do Cacau, há a necessidade de um monitoramento contínuo com a finalidade de melhor compreender a dinâmica costeira desta região.

**Palavras-chave:** Linha de costa; Sensoriamento remoto; Análise multitemporal; Costa do Cacau.

**Abstract:** The Cocoa Coast, located on the southern coast of the state of Bahia, is a very important region from an environmental point of view, as it is home to one of the greatest biodiversities on the planet. However, it has been suffering from the advance and retreat of the coastline, which intensifies the need to carry out studies that aim to understand the dynamics of the coastline in the region, in order to support the maintenance and protection of this environment. This study aims to characterise the spatio-temporal variations of the coastline in this region for the period 1990-2020. A historical analysis of the coastline is carried out using multispectral orbital images from the Landsat series, resulting in a quantitative and qualitative analysis of the dynamics of the coastline in the Cocoa Coast region. The area has been completely modified by accretion and erosion processes, which increased significantly between the first (1990-2000) and the last (2010-2020) interval investigated. It is noteworthy that, considering the social, economic and environmental importance of the Cocoa Coast, there is still a need for continuous monitoring in order to better understand the coastal dynamics of this region.

**Keywords:** Coastline; Remote sensing; Multitemporal analysis; Cocoa Coast.

Recebido: 31/07/2023; Aceito: 04/10/2023; Publicado: 29/01/2024.

## 1. Introdução

De acordo com Marino e Freire (2013), zonas costeiras fazem parte do grupo dos ambientes mais dinâmicos existentes no planeta Terra; e essas regiões vêm sofrendo com o avanço e o recuo da linha de costa, que muda constantemente de posição em várias escalas temporais. Martins et al. (2004) justificam que essas constantes mudanças ocorrem em resposta às forças naturais e à atividade humana; e o estudo dessa dinâmica é muito importante, principalmente nas áreas onde o turismo, sustentado pela presença de praias, se constitui no principal fator da economia local e regional.

Magalhães et al. (2017) enfatizam, ainda, que as praias arenosas estão ainda mais sujeitas às constantes mudanças em configuração morfológica que podem resultar na instauração de processos de erosão costeira associados ao déficit sedimentar, ocasionando mudanças na linha de costa. Segundo Lelis e Calliari (2003) conhecer os padrões de evolução das áreas costeiras e entender os processos físicos controladores do equilíbrio morfodinâmico é subsídio indispensável para o planejamento do uso e ocupação antrópica tendo como objetivo a preservação ambiental e a qualidade de vida.

Para compreender as mudanças que ocorrem na posição da linha de costa com relação ao tempo é preciso ter consciência sobre a definição de linha de costa que será utilizada no trabalho, no entanto para fins práticos, a definição escolhida é menos importante que a capacidade de identificar como o indicador escolhido para delimitar a linha se relaciona com o limite físico terra-água (YADAV et al., 2017). Segundo Faye (2010) a linha de costa deve representar a divisão linear entre os domínios marítimo e terrestre, embora a sua definição prática seja muito desafiadora, devido à grande variedade de indicadores que podem ser utilizados para sua identificação.

Yadav et al. (2017) argumentam, que a identificação da linha de costa pode ser feita através de diferentes tipos de dados, mas na maioria dos locais costeiros, os dados históricos são limitados ou inexistentes, desta forma, a escolha do tipo de dado a ser utilizado costuma ser realizada com base nos dados que estão disponíveis para aquela região. Dentre os dados que podem ser utilizados, os autores destacam: fotografias históricas; mapas costeiros; fotografias aéreas; dados de linhas costeiras obtidos pelo Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS); sensoriamento remoto; análise de imagens de satélite multiespectrais e hiperespectrais; e sensores de micro-ondas.

Os dados oriundos de sensoriamento remoto podem ser muito úteis na gestão costeira quando processados, a fim de gerar informações que possam dar subsídios à tomada de decisão. De acordo com Toure et al. (2019), o sensoriamento remoto está sendo cada vez mais utilizado no monitoramento costeiro à medida que permite a automatização ou semiautomatização da extração da linha de costa por técnicas de processamento de imagem.

Muitos são os indicadores que podem ser utilizados na definição da linha de costa, Boak e Turner (2005) publicaram uma revisão bibliográfica sobre o tema, descrevendo os pontos fortes e as limitações dos possíveis indicadores que podem ser utilizados na determinação da posição da linha de costa. De forma geral, os indicadores foram divididos em 2 categorias: aqueles relacionados com o nível médio do mar; e aqueles relacionados com as feições costeiras discerníveis visualmente. Os autores salientam que ao definir um indicador da posição da linha de costa, este deverá ser assumido como a representação verdadeira de sua posição.

Segundo Schweitzer (2013) ao realizar a escolha do indicador a ser utilizado deve ser observada características como: a continuidade de sua ocorrência; e a possibilidade de uma boa visualização do indicador na praia, além disso, é preciso levar em consideração a escala adotada na pesquisa, a fim de que haja coerência entre a escala desejada e o indicador escolhido. O autor também elucida que a qualidade na definição da posição da linha de costa está relacionada com as feições que serão utilizadas como indicadores, as técnicas de registro utilizadas, o discernimento do operador ao identificar o indicador escolhido e aos objetivos propostos ao trabalho.

De acordo com Hoeke, Zarillo e Synder (2001) o indicador da linha de vegetação se apresenta como um bom indicador da posição da linha de costa para trabalhos que utilizam dados oriundos de sensoriamento remoto. Boak e Turner (2005) destacam, que o uso de imagens de satélites na identificação da linha de costa traz como vantagem a possibilidade de maior abrangência da área mapeada, além do fato de que as informações espectrais detalhadas fornecidas permitem que as linhas costeiras sejam identificadas através de feições costeiras, visivelmente discerníveis ou pela aplicação de técnicas de processamento digital de imagens. Segundo Yadav et al. (2017) a qualidade dos resultados irá variar em função da resolução das imagens utilizadas. Lelis e Calliari (2003) afirmam que conhecer os padrões de evolução das áreas costeiras e entender os processos físicos controladores do equilíbrio morfodinâmico é subsídio indispensável para o planejamento do uso e ocupação antrópica tendo como objetivo a preservação ambiental e a qualidade de vida. Neste sentido, essa pesquisa tem como objetivo realizar uma análise multitemporal com intervalo decadal, entre os anos de 1990 até 2020, para a Costa do Cacaú com base nas imagens da série *Land Remote Sensing Satellite* (LANDSAT).

## 2. Metodologia

A Costa do Cacau possui uma área de, aproximadamente, 6.601 Km<sup>2</sup>, com cerca de 180 km de litoral distribuído entre os 5 municípios costeiros que, na sequência de norte a sul, iniciando em Itacaré, seguido por Uruçuca, Ilhéus, Una e finalizando em Canavieiras (ver figura 1). Dentre as diversas áreas costeiras com ampla biodiversidade, destaca-se a região do Parque Estadual da Serra do Conduru, localizado majoritariamente no município Uruçuca, região da Costa do Cacau, que abriga a terceira maior biodiversidade do mundo (BAHIA, 2015).

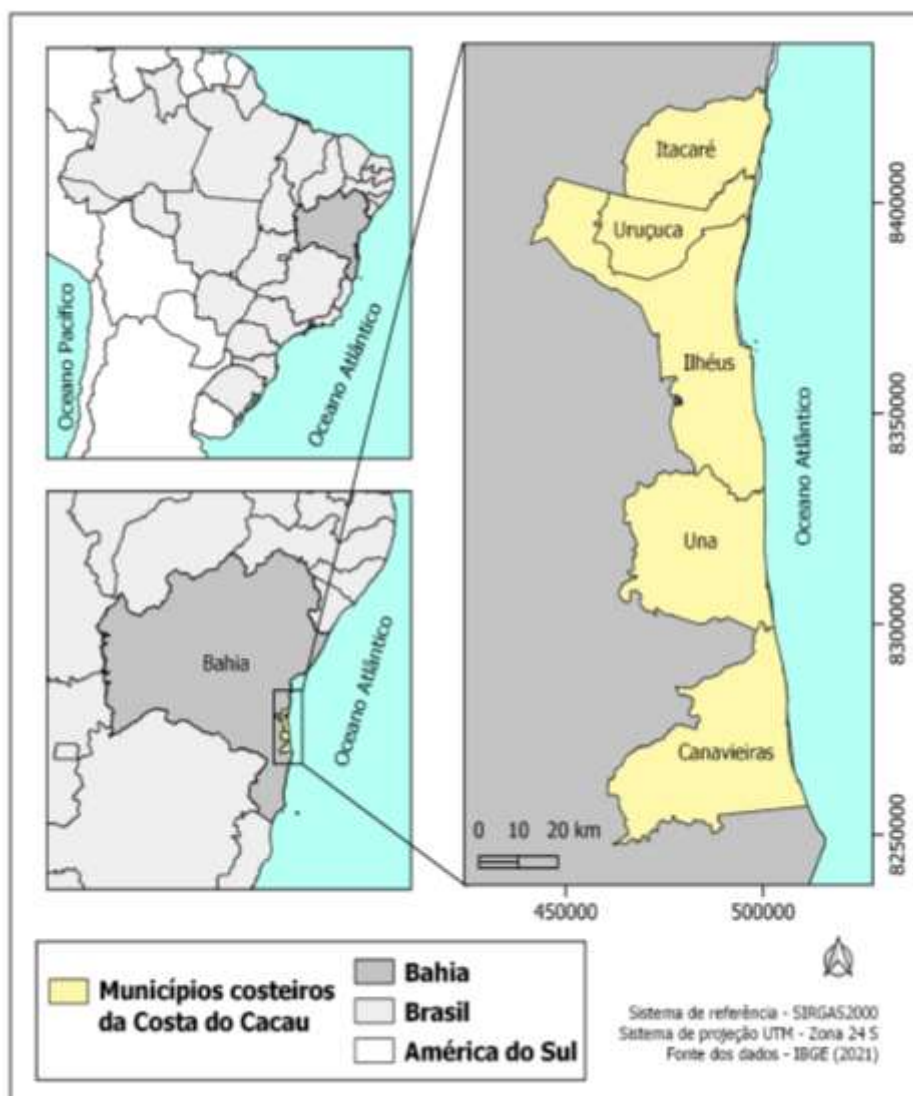


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo, os municípios costeiros da Costa do Cacau.  
Fonte: Os autores (2023)

Além da biodiversidade existente, a localidade atrai grande atividade turística devido às belezas de suas praias contrastantes com a presença da lavoura cacaujeira e de áreas preservadas de Mata Atlântica. Segundo Oliveira (2006) as atividades turísticas têm se revelado uma alternativa atraente para o desenvolvimento econômico na região. Ressalta-se

que na maioria dos municípios da Costa do Cacau o turismo representa o principal agente dinamizador da economia local (BAHIA, 2015).

No procedimento metodológico, para viabilizar a análise histórica da linha de costa foi realizada uma busca de imagens orbitais multiespectrais com baixa cobertura de nuvens para a região de estudo. Para tal foram consideradas as imagens provenientes da série dos satélites LANDSAT, com resolução espacial de 30 metros, que são disponibilizadas através do site da United States Geological Survey (USGS). Foram utilizadas as cenas LANDSAT Coleção 2 Level 2, visto que essas imagens já são disponibilizadas com correções geométricas e radiométricas, portanto, ao utilizá-las, garante-se a minimização dos efeitos de reflectância e espalhamento da radiação eletromagnética na superfície terrestre.

Para cada ano de referência (1990, 2000, 2010 e 2020) foram analisadas as cenas disponíveis e as informações destas cenas foram compiladas de acordo com a observação da presença ou não de nuvens na área de interesse. Destaca-se que a identificação da posição da linha de costa nesta pesquisa será realizada pelo método de análise da linha de vegetação e, neste método, é imprescindível que as imagens dos diferentes anos sejam em épocas próximas, para garantir que as análises sejam feitas em períodos com condições climáticas similares. De forma resumida, toda a metodologia utilizada pode ser visualizada no fluxograma da metodologia de pesquisa demonstrado na figura 2.

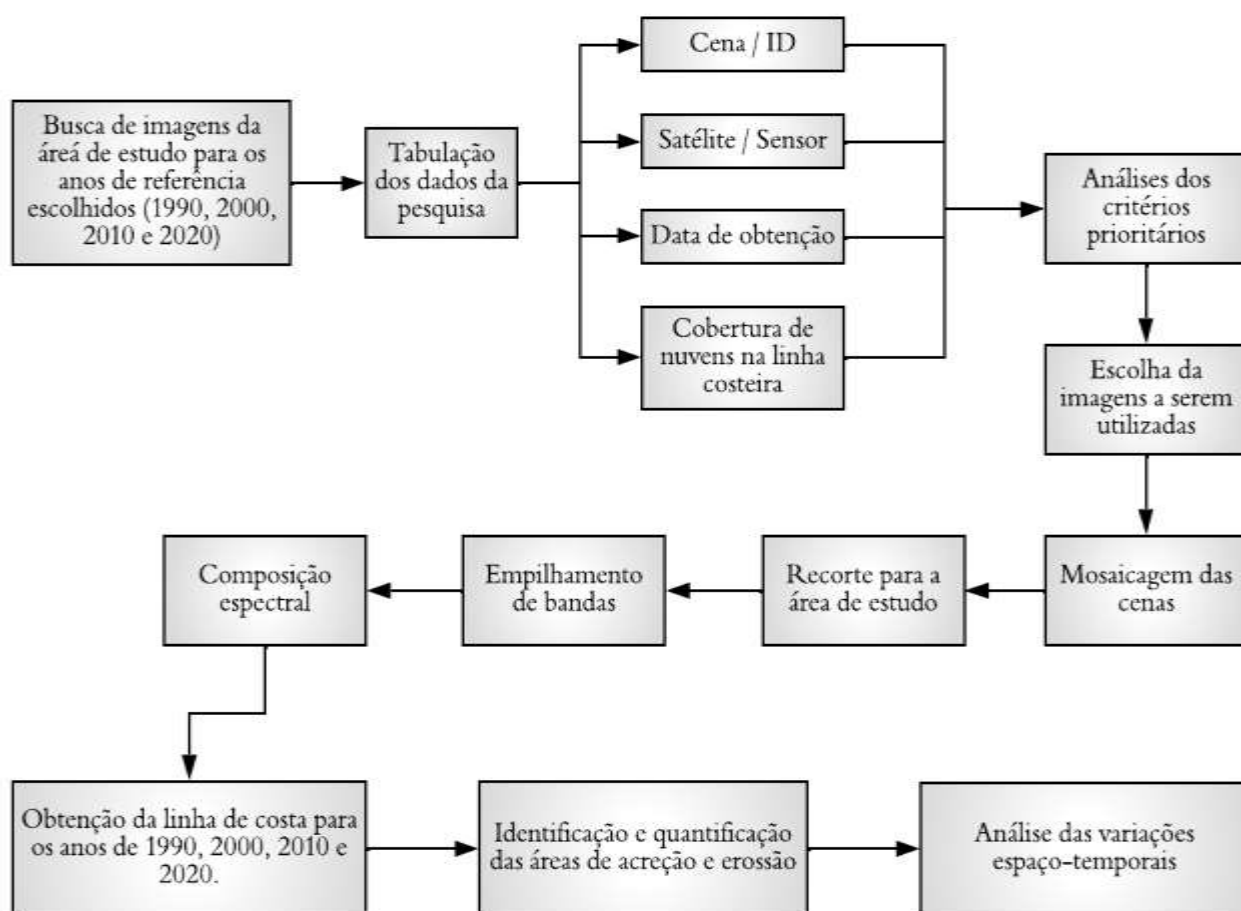


Figura 2 – Fluxograma da metodologia de pesquisa.  
Fonte: Os autores (2023)

As imagens utilizadas foram provenientes dos sensores LANDSAT 4 Multispectral Scanner System (MSS); LANDSAT 5 Thematic Mapper (TM); LANDSAT 7 Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+); e LANDSAT 8 Operational Land Imager (OLI), sendo necessárias 2 cenas para cobrir toda a área de estudo. Em resumo, as informações sobre as cenas utilizadas são demonstradas no quadro 1, a seguir.

*Quadro 1 – Informações das cenas de referência para cada ano.*

Ano	Data	Cenas - ID	Satélite - Sensor
1990	27 de dezembro	LT05_L2SP_215070_19901227_20200915_02_T1; LT05_L2SP_215071_19901227_20200915_02_T1	LANDSAT 5 TM
2000	30 de dezembro	LE07_L2SP_215070_20001230_20200917_02_T1; LE07_L2SP_215071_20001230_20200917_02_T1	LANDSAT 7 ETM +
2010	02 de dezembro	LT05_L2SP_215070_20101202_20200823_02_T1; LT05_L2SP_215071_20101202_20200823_02_T1	LANDSAT 5 TM
2020	11 de novembro	LC08_L2SP_215070_20201111_20210317_02_T1; LC08_L2SP_215071_20201111_20210317_02_T1	LANDSAT 8 OLI/TIRS

*Fonte: Os autores (2023)*

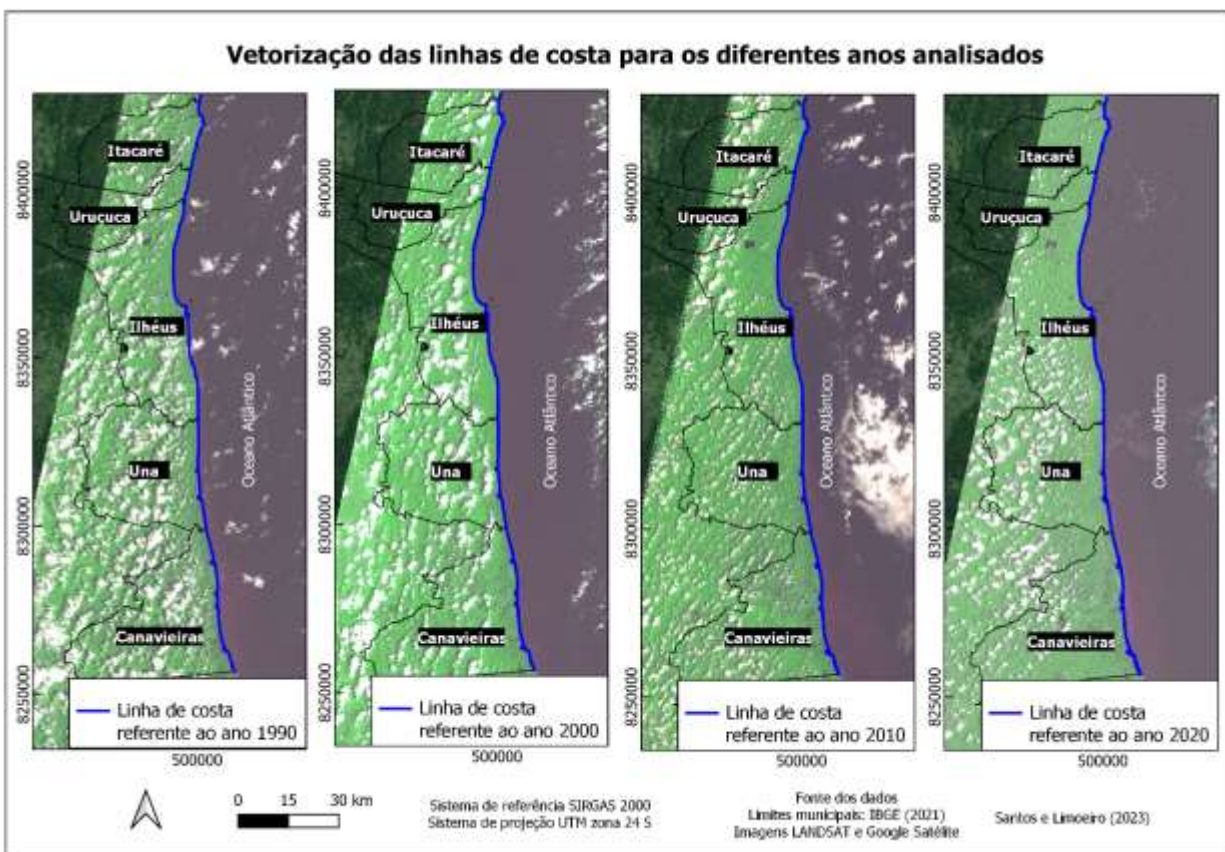
A composição utilizada para as cenas do satélite LANDSAT 5 e 7 foi a R4G3B2, e no satélite LANDSAT 8 (OLI) foi utilizada a composição R5G4B2. Portanto, para o satélite LANDSAT 5 foram usadas as bandas 4 (0,76 - 0,90  $\mu\text{m}$ ); 3 (0,63 - 0,69  $\mu\text{m}$ ) e 2 (0,52 - 0,60  $\mu\text{m}$ ); para o satélite LANDSAT 7 foram usadas as bandas 4 (0,76 - 0,90  $\mu\text{m}$ ); 3 (0,63 - 0,69  $\mu\text{m}$ ) e 2 (0,52 - 0,60  $\mu\text{m}$ ) e para o satélite LANDSAT 8 foram usadas as bandas 5 (0,85 - 0,89  $\mu\text{m}$ ); 4 (0,63 - 0,68  $\mu\text{m}$ ) e 3 (0,53 - 0,60  $\mu\text{m}$ ).

Em seguida, com base nessas cenas foi feita a vetorização da linha costeira para cada ano observado. Por fim, utilizando as linhas vetorizadas foram realizadas as análises espaciais necessárias para identificar e quantificar as variações ocorridas na região ao longo do período considerado. Vale ressaltar que a qualidade e acurácia da vetorização, bem como das análises realizadas, são limitadas à resolução espacial dos dados de entrada, que são as cenas LANDSAT Coleção 2 Level 2, com resolução espacial de 30 metros; ressalta-se, ainda, que todas as variações encontradas serão dualmente classificadas em acreção ou erosão.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1 Vetorização da linha de costa

Na figura 3 podem ser visualizados os resultados das identificações das linhas de costa para os anos de 1990, 2000, 2010 e 2020. Além disso, são demonstradas também as imagens utilizadas como referência para as vetorizações, conforme disposto no quadro 1. Salienta-se que as imagens utilizadas na representação abaixo sofreram correção de brilho com o objetivo de melhorar a visualização e apresentação da figura. Devido a escala de representação gráfica não é possível visualizar nessa imagem as diferenças posicionais entre as diferentes linhas para cada ano, no entanto esses dados foram imprescindíveis para a obtenção dos resultados posteriores.



*Figura 3 – Representação gráfica das linhas de costa para os anos de 1990, 2000, 2010 e 2020.  
Fonte: Os autores (2023)*

### 3.2 Identificação das faixas de acreção e erosão

A partir da comparação da posição da linha de costa referentes a dois anos diferentes pôde-se fazer a identificação das faixas de acreção e erosão. Na figura 4, a seguir é possível observar a dinâmica de ocorrência desses processos da faixa costeira ao longo do período de 1990 a 2000, para tal análise foi levada em consideração a posição das linhas de costa do ano de 1990 e do ano 2000. Ao observar as variações ocorridas ao longo do primeiro intervalo de tempo analisado, entre os anos de 1990 a 2000, é possível perceber que ao considerar toda a extensão da Costa do Cacau, houve uma predominância na ocorrência de faixas de erosão. Sendo assim, de forma geral, pode-se observar um recuo da linha de costa neste período. Ressalta-se, que o processo de erosão é denotado pela posição mais avançada da linha referente ao ano 1990 em relação a linha referente ao ano 2000. De acordo com Teixeira e Bandeira (2022) esse processo passa a ser um problema quando ameaça áreas com ocupação, levando ao surgimento das áreas de risco à erosão costeira. Ao analisar de forma mais detalhada, percebe-se que na região mais ao norte do município de Itacaré houve, dentro do período, uma predominância de faixas de acreção que é denotado pela posição mais avançada da linha de 2000 em relação à linha de 1990 nessa região específica. Essa condição demonstra uma tendência à acreção de sedimentos neste segmento. No entanto, logo em seguida, é iniciada a transição de uma condição de acreção para a condição de erosão que é predominante em todo o resto da faixa litorânea do município de Itacaré. A mesma condição de predominância de faixas erosivas pode ser observada ao longo do município de Uruçuca. De forma geral essa tendência também acontece no município de Ilhéus, no entanto, neste município é possível observar também a presença de faixas relativamente extensas onde ocorreu o processo de acreção, principalmente na região mais ao sul do município. Nos municípios de Una e Canavieiras observa-se também



a predominância na ocorrência de faixas de erosão, mas, ainda assim, é possível observar algumas alternâncias para faixas em que ocorre o processo de acreção e, portanto, representam áreas onde ocorreu um balanço sedimentar positivo.

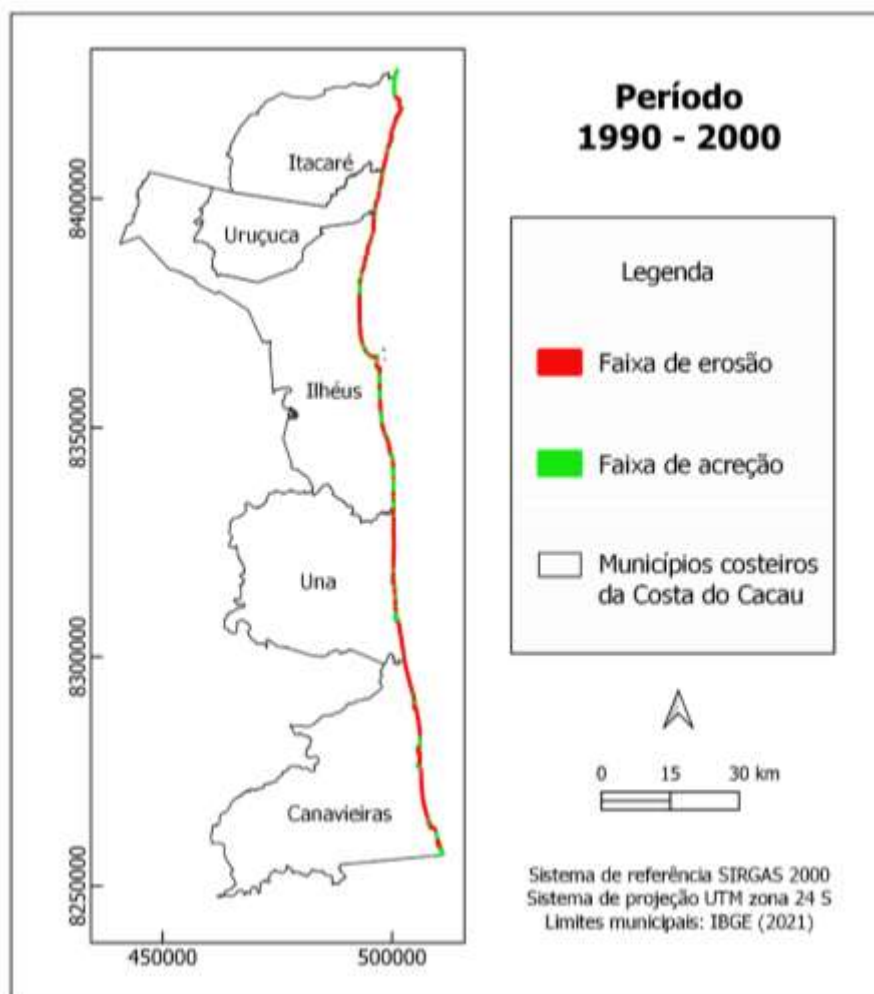


Figura 4 – Faixas de acreção e erosão da linha de costa ao longo dos municípios costeiros da Costa do Cacaú para o período de análise de 1990 a 2000.

Fonte: Os autores (2022)

Ao observar as oscilações que ocorreram no segundo período temporal investigado entre os anos de 2000 e 2010 (figura 5), levando em conta toda a extensão da Costa do Cacaú, pode-se perceber que ambos os processos, de acreção e erosão, foram bem atuantes. Ressalta-se que nessa análise foi levada em consideração a posição das linhas de costa do ano de 2000 e do ano de 2010. Em Itacaré predomina-se a ocorrência de faixas de erosão, o que representa a ocorrência da perda de sedimentos nesta região ao longo do período analisado. Considerando que Itacaré é um município bastante turístico, esse pode ser um dos fatores que corroboram para essa dinâmica observada, visto que, de acordo com Senevirathnaa et al. (2018), o turismo e atividades humanas relacionadas a essa atividade são um estímulo para a erosão costeira. No município de Uruçuca também ocorre a predominância de faixas de erosão, mas a presença de algumas faixas de transição entre os processos de acreção e erosão ao longo da zona costeira do município. Os acontecimentos se mostram diferentes no município de Ilhéus, visto que em direção ao sul, nota-se que as faixas de acreção vão se tornando maiores que as faixas de erosão, havendo, portanto, predominância das faixas de acreção sedimentar ao longo do município. O mesmo ocorre no município de Una, onde as faixas de acreção de sedimentos tem maior extensão em relação às faixas que representam as

áreas de erosão. Já no município de Canavieiras, inicialmente é possível observar a presença de faixas de acreção, mas, logo em seguida, em direção ao sul há uma grande extensão de faixa litorânea onde ocorreram processos erosivos e, posteriormente, há uma transição para faixas de erosão.

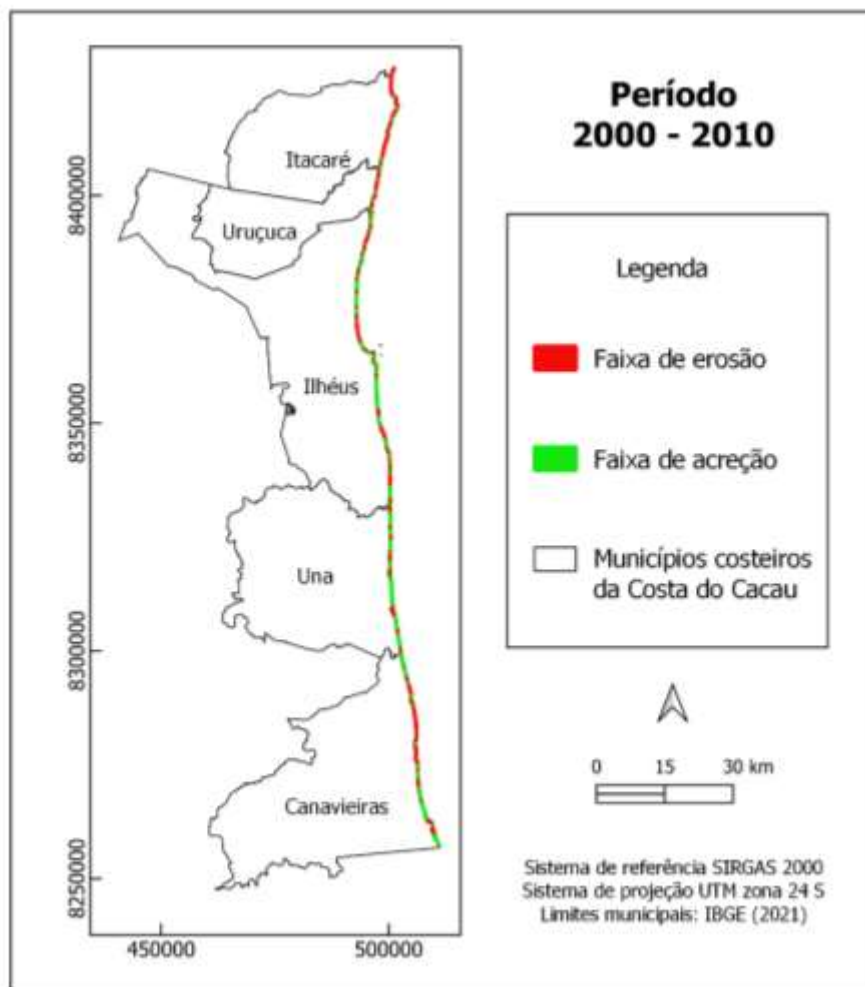


Figura 5 – Faixas de acreção e erosão da linha de costa ao longo dos municípios costeiros da Costa do Cacaú para o período de análise de 2000 a 2010.

Fonte: Os autores (2023)

No terceiro intervalo de tempo, entre os anos de 2010 e 2020, foi levada em consideração a posição das linhas de costa do ano de 2010 e 2020. Ao analisar a figura 6 pode-se observar que a presença de faixas de acreção é predominante ao longo da área de estudo. Em Itacaré, no entanto, verifica-se a predominância de faixas de erosão, segundo Yincan et al. (2017) essa perda de sedimentos em longo prazo pode resultar no processo de destruição das praias. No entanto, nas regiões mais extremas deste município, tanto ao sul quanto ao norte, observa-se a presença de faixas de acreção. Em Uruçuca ocorre a predominância de faixas de acreção, sendo pouquíssimas as áreas em que houve a ocorrência do processo de acreção. Ao analisar o município de Ilhéus percebe-se que as faixas de acreção possuem maior extensão, mas se intercalam com faixas de erosão, que tendem a ser mais extensas na região mais central da faixa costeira do município. Em Una na região mais ao norte do município há a predominância de faixas de erosão, enquanto que na região mais ao sul há a predominância de faixas de acreção. No município de Canavieiras, uma curiosidade a ser destacada é que, a maior parte das faixas de erosão sedimentar ocorrem próximas de áreas onde acontece o encontro de rios com o Oceano Atlântico. No



entanto, ao longo do limite costeiro do município a extensão das faixas de acreção são mais extensas, demonstrando a tendência de um balanço sedimentar positivo para o município.

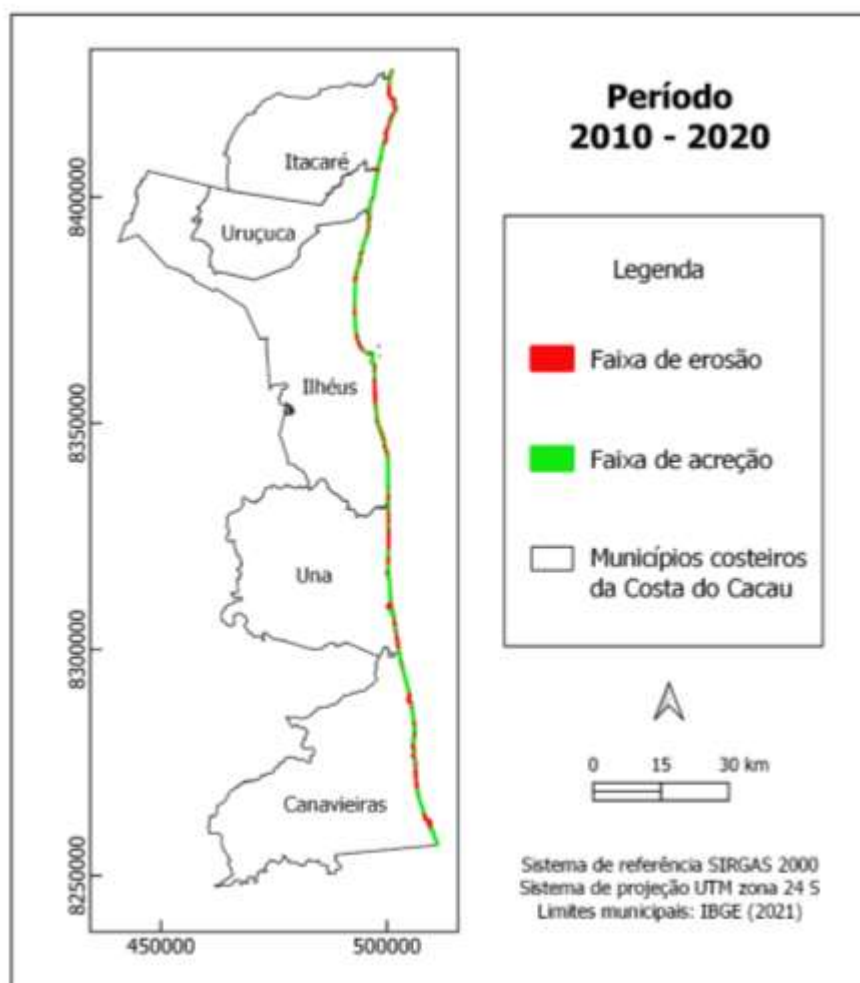


Figura 6 – Faixas de acreção e erosão da linha de costa ao longo dos municípios costeiros da Costa do Cacau para o período de análise de 2010 a 2020.

Fonte: Os autores (2023)

O quarto intervalo de tempo observado foi entre os anos de 1990 e 2020, nesta análise foi considerada a posição da linha de costa no ano de 1990 comparada à posição da linha de costa no ano de 2020. Ao observar a figura 7 percebe-se que ao longo desse período houve bastante atuação tanto do processo de acreção quanto do processo de erosão. Nestes casos, Nehra (2016) afirma que trabalhos de detecção precisam de monitoramento frequente das linhas costeiras e são essenciais para entender o litoral, as dinâmicas e os processos relacionados às feições costeiras. No município de Itacaré houve, em linhas gerais, a predominância de faixas de erosão, sendo que apenas na região mais ao norte do município foi possível identificar uma faixa um pouco mais extensa onde ocorreu o processo de acreção. Em Uruçuca percebe-se a predominância de faixas de acreção. Em Ilhéus é possível perceber que a maior parte dos processos erosivos ocorre na região mais ao norte da faixa litorânea do município, enquanto que na região mais ao sul as faixas de acreção se apresentam com maiores extensões e de forma mais contínua. No município de Una e Canavieiras também é possível observar que há uma predominância de faixas de erosão.

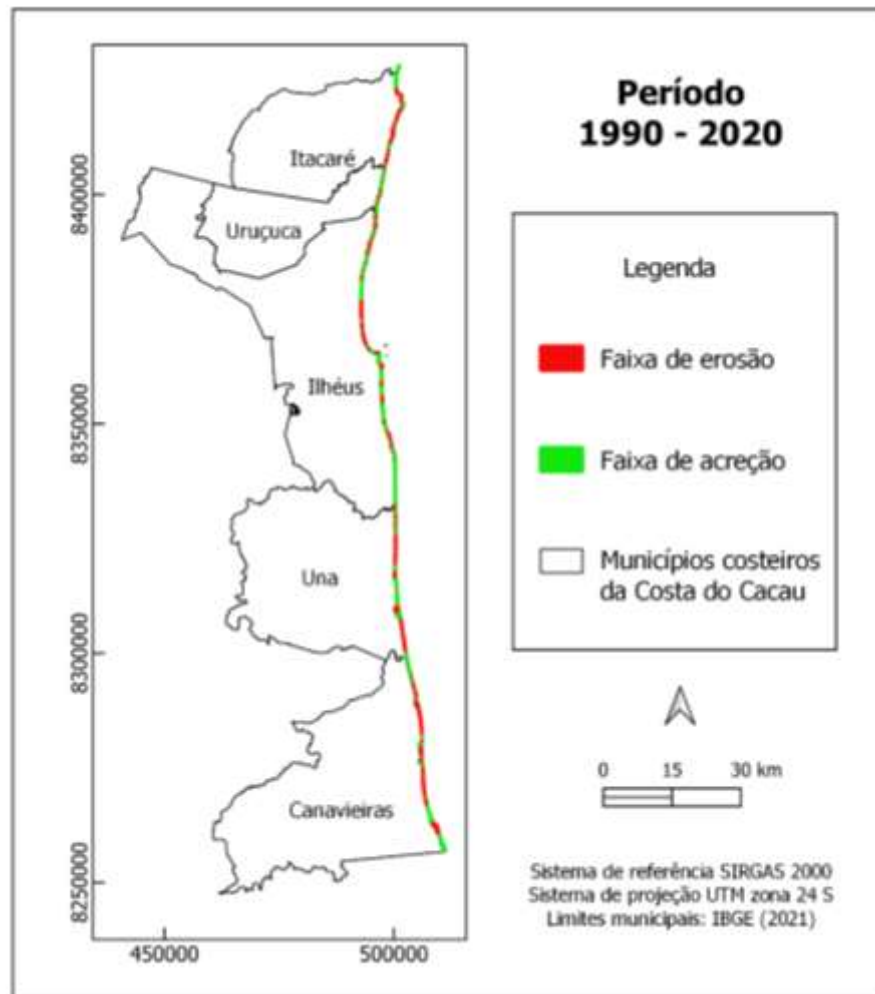


Figura 7 – Faixas de acreção e erosão da linha de costa ao longo dos municípios costeiros da Costa do Cacao para o período de análise de 1990 a 2020.

Fonte: Os autores (2023)

### 3.3 Quantificação das áreas de acreção e erosão

Neste tópico são apresentados os resultados na quantificação das áreas de acreção e erosão para cada município, e também considerando toda a extensão da Costa do Cacao, nos diferentes intervalos de tempo estudado. Esses dados podem ser visualizados no quadro 2, a seguir. Ressalta-se que para o cálculo do balanço sedimentar foi considerada a área total acrescida menos a área total erodida, portanto um balanço sedimentar negativo representa que a área total erodida foi superior a área total acrescida, enquanto que um balanço sedimentar positivo representa que a área total erodida foi inferior a área total acrescida.

*Quadro 2 – Valor de área erodida e acrescida em km<sup>2</sup> nos diferentes períodos analisados.*

Período	Área em km <sup>2</sup>							
	1990-2000		2000-2010		2010-2020		1990-2020	
Processo / Região	Acreção	Erosão	Acreção	Erosão	Acreção	Erosão	Acreção	Erosão
Itacaré	0,5158	0,3192	0,1886	0,3013	0,4538	0,2024	0,5814	0,2460
Uruçuca	0,0515	0,1078	0,0433	0,0738	0,2694	0,0109	0,1840	0,0123
Ilhéus	0,6336	0,8390	0,8826	0,3020	1,0614	0,2389	1,5823	0,4345
Una	0,4606	0,6524	0,5025	0,3804	0,8333	0,6733	1,1066	1,0164
Canavieiras	0,9086	1,4689	1,2743	0,9766	1,5151	1,1696	2,1964	2,1136
Total	2,6576	3,6422	2,9208	2,1820	4,3270	2,3710	5,8834	4,1732
Balanco	-0,9846		0,7388		1,9560		1,7102	

*Fonte: Os autores (2023)*

Analisando os dados do quadro 2, percebe-se que a atuação de ambos os processos foi intensa para todos os períodos analisados. Entretanto, no período de 2010 a 2020, a dinâmica foi mais intensa quando comparada aos 2 períodos anteriores, com um balanço sedimentar de quase 2 km<sup>2</sup>. No primeiro período, 1990 a 2000, ocorreu alteração em 0,98 km<sup>2</sup>, onde a erosão prevalece sobre a acreção. Já no segundo período, 2000 a 2010, verificou-se uma alteração na área total de 0,74 km<sup>2</sup> e observou-se uma modificação na dinâmica ocorrida no intervalo de tempo anterior, caracterizada pela prevalência da acreção sobre a erosão. Contudo, de acordo com Silva et al. (2015), quando é observado que a diferença entre os processos de acreção e erosão foi relativamente pequena considerando toda a extensão da área de estudo, pode-se inferir que há um relativo equilíbrio no período analisado. Para o terceiro período, 2010 e 2020, tem-se um incremento da área total alterada, 1,96 km<sup>2</sup>, portanto a acreção ainda é predominante. Neste período a diferença em termos de áreas alteradas entre ambos os processos também aumentou significativamente. Por fim, o período que representa todas as alterações ocorridas desde o ano de 1990 até o ano de 2020 traz o cômputo geral da atuação e explícita que durante todo esse período a acreção predominou sobre o processo de erosão.

#### 4. Considerações finais

A abordagem utilizada neste trabalho, baseada na sobreposição espacial dos vetores de linha de costa extraídos através das imagens oriundas de sensores remotos, permitiu a identificação da posição da linha de costa para os anos de 1990, 2000, 2010 e 2020 e, ainda, a quantificação, em termos de área, das variações ocorridas ao longo do período de análise. Ressalta-se, que há uma limitação na acurácia dessa quantificação que está relacionada com o tamanho do pixel das imagens utilizadas, que foram imagens provenientes da série LANDSAT, com pixel de 30 m. No entanto, considerando toda a extensão da área de estudo e a escala do mapeamento realizado, os dados encontrados permitem inferir sobre a dinâmica observada.

A área total modificada pelos processos de acreção e erosão aumentou significativamente entre o primeiro (1990-2000) e o último (2010-2020) período de intervalo decadal investigado. A análise da dinâmica espaço temporal da linha de costa da região da Costa do Cacau durante os períodos considerados, permitiu observar que o processo de acreção predominou sobre o processo de erosão nos períodos de 2000 a 2010 e 2010 a 2020, e que apenas no primeiro período, 1990 a 2000, houve predominância do processo de erosão sobre o processo de acreção. Considerando as variações ocorridas ao longo de todo o período estudado, 1990 a 2020, também há predominância do processo de acreção. Os resultados obtidos mostram

que a região da Costa do Cacau possui uma intensa dinâmica, e mesmo com uma tendência geral de acreção, diversos trechos se encontram com processos de erosão.

Essa dinâmica observada demonstra, conforme elucidado por Mazzer e Dillenburg (2009), a importância de realização de estudos com escalas temporais superiores a décadas, afim de obter repostas mais precisas sobre a ocorrência destes processos, embora para fins de planejamento e gerenciamento costeiro, ambas as escalas (interdecadal e interanual) sejam importantes dentro do contexto de escala histórica. Portanto, considerando a relevância social, econômica e ambiental da Costa do Cacau recomenda-se a realização de trabalhos futuros que analisem as variações em curto-médio prazo com a finalidade de melhor compreender os fatores que influenciam na dinâmica costeira da região como subsídio para a manutenção e proteção deste ambiente.

### Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa para a realização desta pesquisa.

### Referências

- BAHIA. *Plano de desenvolvimento integrado do turismo sustentável costa do cacau - produto 6 - relatório final*, 2015. Disponível em: <http://observatorio.turismo.ba.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/PDITS-2015-Costa-do-Cacau.pdf>. Acesso em 27 ago. 2021.
- BOAK, Elizabeth. H.; TURNER, Ian. L. Shoreline definition and detection: a review. *Journal of Coastal Research*, vol. 21, n° 4, 2005.
- FAYE, Ibrahima. *Dynamique du trait de côte sur les littoraux sableux de la Mauritanie à la GuinéeBissau* (Afrique de l'Ouest): Approches régionale et locale par photo-interprétation, traitement d'images et analyse de cartes anciennes. Géographie. Université de Bretagne occidentale - Brest, 2010.
- HOEKE, R.K.; ZARILLO, G.A.; SYNDER, M.. A. GIS based tool for extracting shoreline positions from aerial imagery (BEACHTOOLS). *Coastal Engineering Technical Note*, Washington: US Army Corps of Engineers, n. 4, p.12, 2001.
- LELIS, R. J. F.; CALLIARI, L. J. Variabilidade da linha de costa oceânica adjacente às principais desembocaduras do rio grande do sul, brasil. In: *II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa*, Anais [...], 2003.
- MAGALHÃES, Bianca Lima; BAPTISTA, Thaís; FERNADEZ, Guilherme. Dinâmica da linha de costa entre a praia da tartaruga e a desembocadura do rio são joão (RJ). In: *XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada*, Anais [...] Campinas - SP, 2017.
- MARINO, Márcia Thelma Rios Donato; FREIRE, George Satander Sá. Análise da evolução da linha de costa entre as Praias do Futuro e Porto das Dunas, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), estado do Ceará, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 13(1), p. 113-129, 2013.
- MARTINS, L.R.; TABAJARA, L.L.; FERREIRA, E.R. *Linha de costa: problemas e estudos*. GRAVEL, n. 2, p. 40-56, 2004. Disponível em [https://www.ufrgs.br/gravel/2/Gravel\\_2\\_04.pdf](https://www.ufrgs.br/gravel/2/Gravel_2_04.pdf). Acessado em 23 set. 2022.
- MAZZER, A.; DILLENBURG, S. Variações temporais da linha de costa em praias arenosas dominadas por ondas do sudeste da Ilha de Santa Catarina (Florianópolis, SC, Brasil). *Pesquisas em Geociências*, 36 (1), p. 117-135, 2009.
- NEHRA, V. Study of Coastal Erosion & Its Causes, Effects and Control Strategies. *International Journal of Research and Scientific Innovation International Journal of Research and Scientific Innovation (IJRSI) | Volume III, Issue VI*, 2016. Disponível em <https://www.rsisinternational.org/IJRSI/Issue28/133-135.pdf>. Acessado em 20 set. 2022.

- 
- OLIVEIRA, E.S. Impactos econômicos e socioambientais gerados pela atividade turística no município de Itacaré - Bahia. In: *V Seminário de Pesquisa em Turismo do MERCOSUL – Caxias do Sul, Anais [...]*, RS, 2006.
- SCHWEITZER, Alexandre. *Monitoramento da linha de costa: uma análise de métodos e indicadores aplicados em investigações na escala de eventos*. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2013,
- SENEVIRATHNA, T.; EDIRISOORIYA, D.; ULUWADUGE, P.; WIJERATHNE, A. Analysis of Causes and Effects of Coastal Erosion and Environmental Degradation in Southern Coastal Belt of Sri Lanka Special Reference to Unawatuna Coastal Area. *Procedia Engineering*. 212, 2018.
- SILVA, M. T.; GRIGIO, A. M.; CARVALHO, R. G.; MEDEIROS, W. D. de A.; PARANHOS FILHO, A. C. Variação da Linha de Costa na Região Adjacente à Foz do Rio Apodi-Mossoró por Sensoriamento Remoto. *Revista Brasileira de Geografia Física*, vol.08, n.03, 2015. Disponível em <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/232938/26910>. Acesso em 19 set. 2022.
- TEIXEIRA, S.; BANDEIRA, I. Padrões diferenciados de recuo da linha de costa e sua correlação com processos erosivos e as áreas de risco à erosão costeira no estado do Pará. *Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental*, 2022.
- TOURE, Seynabou, DIOP, Oumar; KPALMA, Kidiyo; MAIGA, Amadou Seidou. Shoreline Detection using Optical Remote Sensing: A Review. *SPRS International Journal of Geo-Information*, 8, 75, 2019.
- YADAV, Arunkumar; DODAMANI, Basavanand Markandeya; DWARAKISH, And. Shoreline Change: A Review. In: *Global Civil Engineering Challenges in Sustainable Development and Climate Change*, 2017.
- YINCAN, Y. et al. Coastal Erosion, Marine Geo-Hazards in China, Elsevier, 2017, p. 269-296.