

## **MORFODINÂMICA DA PRAIA DE ATALAIA NOVA - BARRA DOS COQUEIROS/SE: ENTRE 2004 E 2024**

Neise Mare de Souza Alves <sup>1</sup>  
Lucas Silva Leite <sup>2</sup>  
Debora Barbosa da Silva <sup>3</sup>

### **INTRODUÇÃO**

A zona costeira caracteriza-se por intensa dinamicidade por estar situada na interface continente/oceano, onde atuam processos atmosféricos, fluviais e marinhos. No Brasil, na faixa litorânea está concentrada a maior parte da população, bem como importantes atividades econômicas. Na atualidade essa área sofre crescente pressão antropogênica.

As praias arenosas oceânicas ocorrem em todo litoral brasileiro. Os processos costeiros atuantes proporcionam a formação de morfologias diversas – terraços marinhos, dunas eólicas ativas, rupturas de deflação (*blowouts*) e outras, que mantêm entre si uma interação sistêmica, com permanente troca de matéria e energia (Gianinni, 2007).

Desse modo, a partir das interações de processos costeiros e variações do nível marinho se formou a planície costeira quaternária do estado de Sergipe, que possui um litoral de aproximadamente 163 km. O município de Barra dos Coqueiros está situado no Litoral Norte e apresenta crescente expansão urbana, desde 2006, quando a ponte sobre o rio Sergipe o interligou à capital – Aracaju. Em 2010, ele possuía quase 24 mil habitantes e em 2022 registrou um crescimento de 66% – 41.511 habitantes (IBGE, 2022).

No território municipal, as fazendas de coco-da-baía cedem lugar a condomínios residenciais, ao porto e à usina termelétrica. Os processos costeiros atuantes nas praias arenosas influenciadas por intervenções antrópicas costumam dar resposta em curto lapso temporal. As evidências se manifestam na erosão costeira,

---

<sup>1</sup>Professora da Graduação e Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, [neisemare@gmail.com](mailto:neisemare@gmail.com);

<sup>2</sup>Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe - UFS, [silwa\\_lukas@hotmail.com](mailto:silwa_lukas@hotmail.com);

<sup>3</sup>Professora da Graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, [deborabarbs@gmail.com](mailto:deborabarbs@gmail.com).

progradação, alterações nas feições morfológicas e na linha de costa (Muehe, 2001; Muehe & Klumb-Oliveira, 2014; Tessler & Goya, 2005). A orla do povoado Atalaia Nova se insere nesse contexto.

Esse estudo sobre a morfodinâmica da Praia de Atalaia Nova em Barra dos Coqueiros- SE foi norteado pela análise sistêmica, cujos princípios são abordados nas publicações de Bertalanffy (1977) e Christofolletti (1999), entre outros. A categoria paisagem adotada, segue a proposta de Bertrand (1971), que define o Geossistema como resultante das inter-relações entre os componentes físicos, bióticos e a ação antrópica – uma visão integrada. Essas abordagens sustentadas nos princípios holístico-sistêmicos possibilitam compreender as interações dinâmicas que se estabelecem no sistema ambiental de uma paisagem, onde se conjugam processos naturais e antrópicos.

Além desse viés analítico, apoiaram esse estudo: o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, (Brasil, 1988), o modelo proposto por Bittencourt *et al.* (1983), para a evolução paleogeográfica da planície costeira quaternária de Sergipe e abordagens sobre a morfodinâmica de praias arenosas oceânicas (Muehe, 1995; Hoelfel, 1998).

O objetivo desse trabalho é caracterizar a morfodinâmica da Praia de Atalaia Nova-Barra dos Coqueiros/SE, entre 2004 e 2024. Para isso, realizou-se – pesquisa bibliográfica e cartográfica, processamento de imagens de satélite, trabalhos de campo e elaboração de mapas temáticos, com o uso de software e técnicas da cartografia digital.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A análise sistêmica apoiou esse estudo sobre a Praia de Atalaia Nova entendendo-se que propicia compreender as interações dos processos costeiros atuantes com as intervenções antropogênicas ocorrentes na área.

Os procedimentos metodológicos incluíram: pesquisa bibliográfica; levantamento do material cartográfico, interpretação de cinco imagens de satélite (2004, 2010, 2015, 2020 e 2024) – seguindo a orientação de Muehe & Klumb-Oliveira (2014), como forma de assegurar maior acurácia na delimitação da linha de costa e interpretação da variabilidade. Foram elaborados mapas com a variação da linha de

costa para o período de 20 anos, com uso dos *softwares* QGIS versão 3.28.15 - Firenze® e do Google Earth Pro®.

Nos trabalhos de campo realizados em 2017 foram estabelecidos oito perfis para análise das características da praia e dos processos morfodinâmicos, coleta de amostras de sedimentos na face de praia e registros fotográficos. Em laboratório realizou-se a análise granulométrica dos sedimentos, usando o programa Sistemas de Análises Granulométricas - SysGran® 3.0 (Camargo, 2006), para caracterizar o estágio morfodinâmico da praia. O GPS (Global Position System) serviu para identificar as coordenadas dos pontos amostrais. Em abril de 2022, foi realizado novo trabalho de campo para o monitoramento dos pontos.

A Praia de Atalaia Nova possui cerca de 1,5 km. Assim, definiu-se os pontos amostrais a cada 200 m, iniciando-se na área ao lado do molhe. Em cada ponto foi preenchida uma ficha para registrar as características da face de praia e do pós-praia, os geoindicadores de erosão, progradação e equilíbrio, e os parâmetros – largura e declividade da praia.

O trabalho de campo em 2017 ocorreu na maré de sizígia, igualmente como nas datas das imagens de satélite de 2010, 2015 e 2020, nas datas das demais imagens foi maré de quadratura (Tabela 1). A medição da largura da face de praia nas imagens de satélite teve como critério o limite da maré alta, identificado pela “linha de deixa” (limite marcado por resíduos ao final do espriamento das ondas), e o da maré baixa. Para a realização dessa tarefa, utilizou-se uma trena de 30 m e marcadores fixados na areia, a partir da “linha de deixa” até o limite da baixa-mar, e um clinômetro para medir o ângulo de inclinação da face de praia.

**Tabela 1.** Tábuas de marés dos trabalhos de campo – 2017, 2022 e das imagens de satélite – 2010, 2015, 2020 e 2024.

29/01/2010		22/04/2015		29/03/2017		21/04/2020		30/04/2022		14/05/2024	
Hora	Altura (m)	Hora	Altura (m)	Hora	Altura (m)	Hora	Altura (m)	Hora	Altura (m)	Hora	Altura (m)
03h	2.2	05h58	2.1	05h00	2.2	02h47	2.0	01h53	0.8	02h11	0.9
09h08	0.2	12h17	0.3	11h13	0.0	08h51	0.4	08h06	1.6	08h21	1.6
15h13	2.4	18h26	2.0	17h19	2.3	14h56	2.1	14h47	0.7	15h02	0.7
21h39	0.0			23h38	0.0	21h06	0.2	21h15	1.6	21h36	1.5

Fonte: Sergipe - Terminal Marítimo Inácio Barbosa

A análise das amostras seguiu o procedimento padrão. Após a retirada dos sais solúveis, os sedimentos foram secados em estufa a uma temperatura em torno de 100 °C. Em seguida houve o quarteamento manual das amostras e foram pesados 100 g de sedimentos de cada amostra, levados a um conjunto de peneiras com malhas fracionadas: 2 mm, 1,4 mm, 1 mm, 0,710 mm, 0,500 mm, 0,355 mm, 0,250 mm, 0,180 mm, 0,125 mm, 0,090 mm e 0,063 mm.

Os sedimentos foram submetidos por 10 minutos a um agitador eletromagnético, as frações granulométricas retidas em cada peneira foram pesadas e ensacadas. Para atender ao padrão do programa SysGran® 3.0, os valores da escala de Wentworth foram adaptados para Phi ( $\Phi$ ) e registrados em planilha, para posterior processamento no programa SysGran® 3.0. Na avaliação do grau de inclinação da face de praia utilizou-se a classificação do MMA (2007): alta – valor maior que 30°, moderada – entre 30° e 5°, e pequena ou plana – inferior a 5°. A declividade influencia na extensão da zona intermarés e do espraiamento das ondas.

Para a classificação morfodinâmica de praias arenosas, Muehe (1995, p. 294) indica os seis estágios morfológicos – “caracterizados por dois estados extremos (estado dissipativo e estado refletivo) e quatro estados intermediários”. A praia dissipativa apresenta zona de surfe larga, baixo gradiente e elevado estoque de areia, geralmente fina. A praia refletiva se caracteriza por elevado gradiente, assim como o fundo marinho adjacente, eliminando praticamente a zona de surfe. A quantidade de areia na zona submarina é baixa e a berma da praia é elevada. Os quatro estágios intermediários se caracterizam por apresentar: i) banco e calha longitudinal; ii) banco e praia rítmicos ou de cúspide; iii) bancos transversais; iv) terraços de baixa-mar, que são “resposta às variações nas características hidrodinâmicas”.

Foram analisadas imagens de satélite do Google Earth Pro® – janeiro/2004, janeiro/2010, abril/2015, abril/2020 e março/2024. Em cada imagem traçou-se a posição da linha de costa, baseada no limite visível entre a praia seca e úmida, tomando-se para a vetorização o limite da maré alta por indicador. O produto dessa vetorização foi exportado para o *software* QGIS 3.28.15 - Firenze®, e feita a sobreposição, obtendo-se a síntese da evolução da linha de costa. Assim, produziu-se a imagem comparativa da morfodinâmica costeira.

Segundo Hoefel (1998) não há padronização para zonas e setores do sistema praiar nem na literatura brasileira, nem na internacional. Na delimitação dos subambientes da praia deve-se levar em consideração os processos hidrodinâmicos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Praia de Atalaia Nova com cerca de 1,5 km está no território de Barra dos Coqueiros-Sergipe, que se situa na margem esquerda da foz do rio Sergipe (Figura 1). No litoral sergipano predominam as mesomaréés com variação entre 2 e 4 m, em regime semidiurno, com duas preamares e duas baixa-mares. O sentido preferencial da corrente de deriva litorânea é NE-SW.

**Figura 1-** Localização da Praia de Atalaia Nova, Barra dos Coqueiros/SE.



Regionalmente, a área de estudo se enquadra no clima Megatérmico Subúmido Úmido, com temperatura anual média de 26 °C, total pluviométrico anual de 1.590 mm, com precipitações concentradas no período outono-inverno (Alves; Silva; Fontes, 2011). No terreno predominam as Formações Superficiais Continentais – Depósitos eólicos litorâneos atuais e Depósitos de terraços marinhos holocênicos (Santos *et al.*, 1998).

A Planície Costeira é a unidade geomorfológica composta por feições do modelado que refletem a geologia – terraços marinhos, campos dunares, planície fluviomarina e lençol de areia – e que foram moldadas durante os eventos que produziram as oscilações do nível marinho no Holoceno (Bittencourt *et al.*, 1983). Como são formadas por sedimentos arenosos, essas feições estão sujeitas a mudanças rápidas, em razão das forças naturais atuantes na costa – ondas, correntes oceânicas, marés e ventos. Atualmente, a Praia de Atalaia Nova reflete os efeitos das intervenções antropogênicas. O molhe instalado na foz, na margem esquerda do rio Sergipe, alterou a dinâmica de transporte dos sedimentos pela corrente de deriva litorânea retendo parte deles. Como resultado ocorreu a progradação da linha de costa. Além disso, a prática de retirada de areia da faixa praiar, para nivelar os terrenos das residências, interfere no balanço sedimentar. Verifica-se ainda, a terraplenagem dos cordões litorâneos para a implantação de empreendimentos imobiliários.

A praia caracteriza-se por litoral exposto sujeito a grande nível de energia, trem de ondas extenso composto por oito a dez vagas, e arrebentação do tipo progressiva ou deslizante. Em certos setores, a linha de costa alcança os terraços marinhos holocênicos, em outros, contata a base das dunas frontais com alturas entre 1,5 m e 3 m. A análise de oito pontos amostrais (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8) em 2017, permitiu constatar para a face praiar: declividade, entre 1° e 2,5° – plana (MMA, 2007); larga zona de espraiamento e largura média de 101 m, com predomínio de areia fina e areia muito fina. Essas características do estado dissipativo.

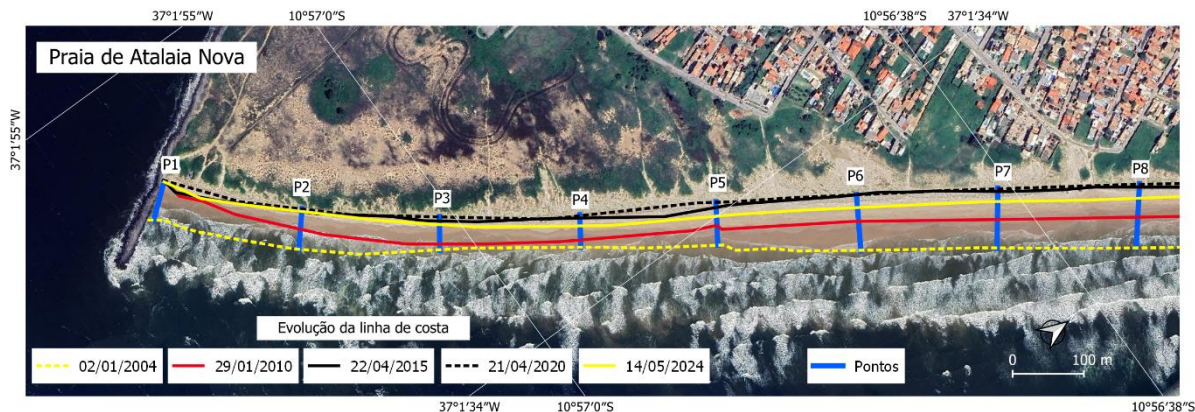
A interpretação da linha de costa nos últimos 20 anos demonstra que a área mantém tendência à erosão (Figura 2), e “provavelmente está relacionada à dinâmica da desembocadura do rio Sergipe”, influenciada pelos usos da terra (Bittencourt; Oliveira; Dominguez, 2006, p. 216). No intervalo 2004-2010, a linha de costa recuou em média 43 m, com destaque para o P1, que apresentou maior retração, 61,8 m. Entre 2010-2015 predominou a instabilidade da linha de costa, com recuo médio de 33,5 m, exceto no P1, que se manteve em aparente “equilíbrio”.

No período 2015-2020, a linha de costa sofreu a menor variação, com taxa regressiva média de 4,4 m, mas o P1 manteve-se sem alteração, enquanto o P6 apresentou “estabilidade” (Tabela 2). Por sua vez, no intervalo 2020-2024, a linha de costa da Praia de Atalaia Nova não evidenciou erosão, mostrando uma leve tendência à progradação ou estabilidade, em especial o setor compreendido entre P6 e P8, situados



mais distantes do molhe. Para o período, a taxa média de variação positiva foi de 7,2 m. Nessa área, a progradação ou recuperação de processos erosivos anteriores pode estar relacionada ao transporte dos sedimentos vindos de trechos em erosão, situados na linha de costa a barlar (Dominguez; Guimarães; Bittencourt, 2018).

**Figura 2** – Variação da linha de costa da Praia de Atalaia Nova, 2004-2020, Barra dos Coqueiros/SE

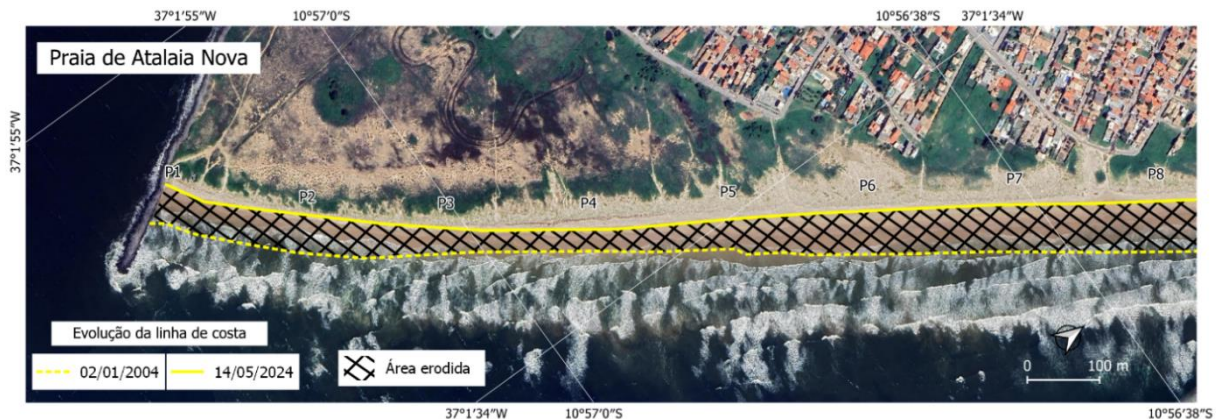


**Tabela 2** - Variabilidade da linha de costa, 2004-2024, obtida a partir de imagens de satélite - Praia de Atalaia Nova, Barra dos Coqueiros/SE.

PONTOS	2004-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2024	2004-2024
P1	- 61,8 m	0	0	0	- 61,8 m
P2	- 27,6 m	- 25,5 m	- 4,3 m	+ 3,3 m	- 54,1 m
P3	- 8,2 m	- 32,2 m	- 6 m	+ 6,6 m	- 39,8 m
P4	- 9,7 m	- 30,7 m	- 2,7 m	+ 1,9 m	- 41,2 m
P5	- 26,7 m	- 26,4 m	- 7,2 m	+ 7,5 m	- 52,8 m
P6	- 40,9 m	- 37,9 m	0	+ 9,1 m	- 69,7 m
P7	- 39,9 m	- 39,2 m	- 2,8 m	+ 12,6 m	- 69,3 m
P8	- 42,4 m	- 42,9 m	- 3,5 m	+ 9,8 m	- 79 m

Embora a análise dos dados tenha indicado que nos últimos quatro anos a linha de costa da Praia de Atalaia Nova encontra-se em processo de estabilidade ou progradação, em campo, constata-se pontos onde se verificam processos erosivos. Ao longo dos últimos 20 anos, o recuo médio foi de 60 m, ou seja, aproximadamente 3 m por ano. Dessa forma, entre as duas décadas analisadas, ocorreu erosão de cerca de 74.740 m<sup>2</sup> da praia (Figura 3).

**Figura 3** – Área erodida da Praia de Atalaia Nova, 2004-2024, Barra dos Coqueiros/SE



Para a escala e metodologia de análise adotadas por Dominguez, Guimarães e Bittencourt (2018, p. 406), a linha de costa da Praia de Atalaia Nova se enquadra na categoria Delta de maré do “Tipo II - Rompimento do Delta de Maré Vazante”, pois situa-se próximo à desembocadura fluvial com vazões reduzidas, comparativamente à ação das ondas e marés. Segundo os autores, a dinâmica dessa área se relaciona com os deslocamentos laterais na posição do talvegue do rio Sergipe, o qual pode ocorrer em razão da construção e abandono de sub-deltas de maré vazante ou pelas variações na intensidade e sentido da deriva longitudinal, devido às ondas. Assim, ocorrem mudanças na configuração dos bancos de areia, que compõem o delta de maré vazante, produzindo erosão ou progradação nas laterais da foz do rio Sergipe.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada confirmou o estágio dissipativo para a Praia de Atalaia Nova em toda a sua extensão da face praial predominam os sedimentos da fração areia fina. A área se caracteriza por litoral exposto, sujeito a grande nível de energia, trem de ondas extenso com oito a dez vagas, com arrebatamento do tipo progressiva ou deslizante. A face praial é plana, detendo pequena declividade que varia entre 1° e 2,5°, com larga zona de espraiamento.

A demarcação dos pontos amostrais permitiu a setorização e monitoramento da variação da linha de costa da praia. Embora a análise dos dados entre 2020-2024 tenha indicado que a linha de costa encontra-se em processo de estabilidade ou progradação,



nos últimos 20 anos há predominância de erosão, com recuo médio de aproximadamente 3 m por ano.

Os trabalhos de campo de 2017 e 2022 permitiram observar a atuação dos processos costeiros que comandam a morfodinâmica a Praia de Atalaia Nova, bem como as repercussões das intervenções antrópicas sobre a dinâmica natural e feições morfológicas. A análise das imagens de satélites evidenciou a variabilidade da linha de costa da praia nos últimos 20 anos.

Diante do exposto, sugere-se novos estudos sobre a morfodinâmica da Praia de Atalaia Nova, para que se tenha o monitoramento dos processos atuantes. Desse modo, esse trabalho pode subsidiar futuras pesquisas sobre a área estudada e auxiliar na gestão da Zona Costeira.

**Palavras-chave:** Morfodinâmica; Erosão; Progradação; Praia de Atalaia Nova; Linha de costa.

## REFERÊNCIAS

ALVES, N. M. S.; SILVA, D. B.; FONTES, A. L. Caracterização geomorfológica e avaliação da vulnerabilidade da planície costeira no município de Barra dos Coqueiros – Sergipe. XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Armação dos Búzios - Rio de Janeiro: ABEQUA, 2011. Disponível em: <[http://www.abequa.org.br/trabalhos/BARRA\\_DOS\\_COQUEIROS.pdf](http://www.abequa.org.br/trabalhos/BARRA_DOS_COQUEIROS.pdf)>. Acesso em 13/07/2024.

BERTALANFFY, L. v. **Teoria geral dos sistemas**. 3a. Petrópolis: Editora Vozes Ltda, 1977.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, n. 13, p. 1-27, 1971.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J. M. L. Evolução paleogeográfica quaternária da costa do estado de Sergipe e costa sul do estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.13, n. 2, p. 93-97,1983.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; OLIVEIRA, M. B.; DOMINGUEZ, J. M. L. Sergipe. In: Muehe, D. (Org.). **Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro**. Brasília - DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006. P. 214-218.

BRASIL. **Lei nº 7661**, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. 1988a. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/7661-88.htm>>. Acesso em: 20 out.2006.

CAMARGO, M. G. SysGran: um sistema de código aberto para análises granulométricas do sedimento. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 36, n. 2, p. 371-378, 2006

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. 233 p.

DOMINGUEZ, J. M. L.; GUIMARÃES, J. K.; BITTENCOURT, A. C. S. P. Alagoas, Sergipe e Bahia. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Panorama da erosão costeira no Brasil**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2018. p. 381-431. Disponível em: [https://www.bivica.org/files/5975\\_11.%20TerraMar\\_Panorama%20da%20Eros%C3%A3o%20Costeira%20do%20BrasilPDF.pdf](https://www.bivica.org/files/5975_11.%20TerraMar_Panorama%20da%20Eros%C3%A3o%20Costeira%20do%20BrasilPDF.pdf). Acesso em: 25 jul. 2024.

GIANNINI, P. C. F. **Sistemas deposicionais eólicos no Quaternário costeiro do Brasil**. 2007. Tese (Livre Docência em Geologia Sedimentar e Ambiental) - São Paulo, 2007. doi:10.11606/T.44.2014.tde-20012014-175413. Acesso em: 30/07/2024.

HOEFEL, F. G. **Morfodinâmica de Praias Arenosas Oceânicas: uma revisão bibliográfica**. Itajaí: Editora da Univale, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/barra-dos-coqueiros/panorama>>. Acesso em: 25 jul. 2024.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. **Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo**. Brasília, 2007. 107 p.

MUEHE, D. **Geomorfologia Costeira**. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. da. (Org.). **Geomorfologia-uma atualização de bases e conceitos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil S.A., 1995, v., p. 253-308.

MUEHE, D. Critérios morfodinâmicos para o estabelecimento de limites da orla costeira para fins de gerenciamento. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, volume 2, nº 1, 2001.

MUEHE, D.; KLUMB-OLIVEIRA, L. Deslocamento da linha de costa versus mobilidade praial Coastline displacement versus beach mobility. **Quaternary and Environmental Geosciences**, v. 5, n. 2, p. 121-124, 2014.

SANTOS, R. A. dos. (Org.). et al. **Geologia e recursos minerais do estado de Sergipe**: texto explicativo do mapa geológico do estado de Sergipe. Brasília: CPRM; Aracaju: CODISE, 1998, 107 p. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).

TESSLER, M. G.; GOYA, S.C. Conditioning factors of coastal processes in the Brazilian Coastal Area. **Revista do Departamento de Geografia**, nº 17, São Paulo, 2005.