contecc 2026
CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA

ANÁLISE TEMPORAL DA LINHA DE COSTA EM CONCEIÇÃO DA BARRA, LITORAL NORTE DO ESPIRITO SANTO

ERIVELTO DIOGO DA SILVA[1], FELIPE DE SOUZA PIZETTA[2], LUIZ HENRIQUE KELLER FARIA[3], MIKELE DA SILVA FERREIRA[4] e ÉDER CARLOS MOREIRA [5]

[1]Mestrando em Engenharia Civil, UFES, Vitória-ES, erivelto.silva@edu.ufes.br;
[2]Graduando em Geologia, UFES, Alegre-ES, felipe.pizetta@edu.ufes.br;
[3]Graduando em Geologia, UFES, Alegre-ES, luiz.k.faria@edu.ufes.br;
[4]Graduando em Geologia, UFES, Alegre-ES, mikele@edu.ufes.br;
[5]Dr. em Geociências, Prof. Adj. CCENS/UFES, Alegre-ES, eder.c.moreira@ufes.br;

RESUMO: Este trabalho analisou a variação da linha de costa entre a desembocadura do rio São Mateus/Cricaré e Guaxindiba, em Conceição da Barra–ES, avaliando os efeitos das obras de contenção e do engordamento artificial da praia. Foram utilizadas revisão bibliográfica, imagens históricas do Google Earth de 2004, 2009, 2011, 2017 e 2025, vetorização das linhas de costa em ambiente SIG e cálculo das taxas médias anuais em 13 transectos. Os resultados indicaram recuo entre 2004 e 2009, avanço expressivo entre 2009 e 2011, associado às intervenções, e retomada posterior da erosão, principalmente na porção norte. Também foram identificados indícios de reorganização da desembocadura e possível assoreamento parcial do canal. Conclui-se que as obras promoveram estabilização localizada no curto prazo, mas não eliminaram o desequilíbrio sedimentar. Os quebra-mares submersos destacam-se como alternativa estrutural a ser avaliada, associados ao monitoramento da costa e à preservação da bacia hidrográfica.

PALAVRAS-CHAVE: erosão costeira; linha de costa; Conceição da Barra; dinâmica sedimentar.

TEMPORAL ANALYSIS OF THE SHORELINE IN CONCEIÇÃO DA BARRA, NORTHERN COAST OF ESPÍRITO SANTO

ABSTRACT: This study analyzed shoreline variation between the São Mateus/Cricaré river mouth and Guaxindiba, in Conceição da Barra, Espírito Santo, evaluating the effects of coastal protection works and artificial beach nourishment. The methodology included a bibliographic review, historical Google Earth images from 2004, 2009, 2011, 2017, and 2025, shoreline vectorization in a GIS environment, and calculation of mean annual rates along 13 transects. The results indicated shoreline retreat between 2004 and 2009, significant advance between 2009 and 2011 associated with coastal interventions, and subsequent resumption of erosion, mainly in the northern sector. Evidence of river mouth reorganization and possible partial channel silting was also identified. The works promoted localized short-term stabilization but did not eliminate the sediment imbalance. Submerged breakwaters stand out as a structural alternative to be evaluated, together with shoreline monitoring and watershed preservation.

KEYWORDS: coastal erosion; shoreline; Conceição da Barra; sedimentary dynamics.

INTRODUÇÃO

A zona costeira é um ambiente naturalmente dinâmico, no qual a posição da linha de costa varia em resposta à ação das ondas, correntes, marés e ao transporte e à disponibilidade de sedimentos. Quando ocorre balanço sedimentar negativo, a faixa arenosa recua em direção ao continente, caracterizando processos erosivos capazes de comprometer praias, ecossistemas costeiros, vias, edificações e áreas urbanizadas próximas à orla.

Nas proximidades de desembocaduras fluviais, essa dinâmica torna-se mais complexa devido à interação entre o aporte sedimentar dos rios, a deriva litorânea, a ação das ondas e a reorganização de

bancos arenosos. Alterações na descarga fluvial, na posição do canal e na distribuição dos sedimentos podem modificar rapidamente a morfologia da foz e o comportamento da linha de costa nos trechos adjacentes.

Em Conceição da Barra, litoral norte do Espírito Santo, o setor próximo à desembocadura do rio São Mateus/Cricaré apresenta histórico de erosão, especialmente nos trechos da Bugia, praia da Barra e Guaxindiba. A área é caracterizada por planície costeira baixa, sedimentos arenosos recentes, presença de restinga, ocupação urbana próxima à faixa praial e influência direta da dinâmica da desembocadura, tornando-se sensível a alterações no transporte sedimentar e a eventos de maior energia.

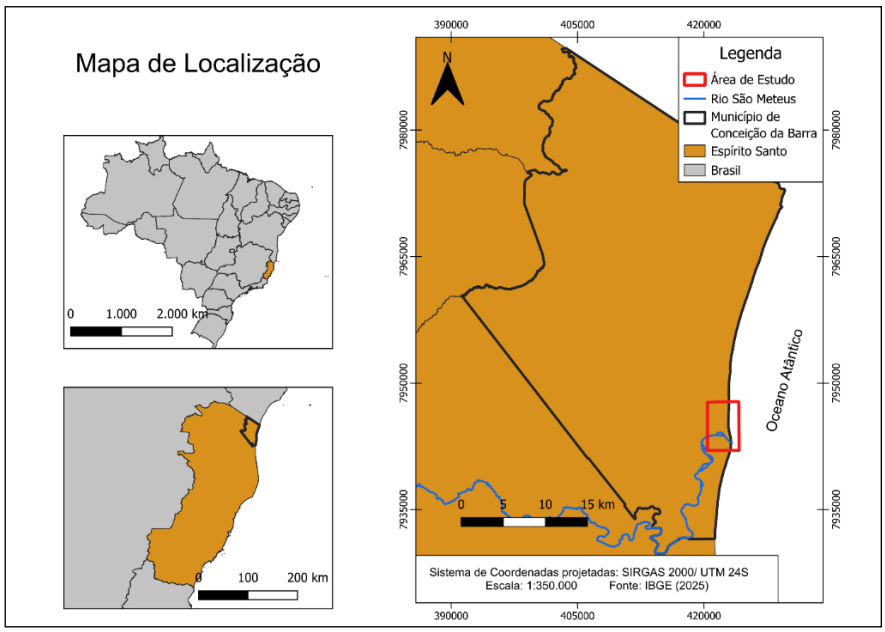
Como resposta ao avanço erosivo, foram implantadas estruturas rígidas de contenção e realizado o engordamento artificial da praia. Embora essas intervenções possam promover estabilização localizada no curto prazo, também podem modificar o transporte de sedimentos e redistribuir a erosão para setores vizinhos. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar a variação da linha de costa entre 2004 e 2025 no trecho situado ao norte da desembocadura do rio São Mateus/Cricaré, identificando os setores de recuo e avanço e avaliando os efeitos das intervenções sobre a dinâmica costeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado levantamento bibliográfico sobre a dinâmica costeira de Conceição da Barra, a desembocadura do rio São Mateus/Cricaré, os processos erosivos no litoral norte do Espírito Santo e os efeitos de obras de contenção, base para a contextualização da área e a interpretação dos resultados.

A área de estudo localiza-se no município de Conceição da Barra, litoral norte do Espírito Santo, no setor situado ao norte da desembocadura do rio São Mateus/Cricaré. O recorte abrange os trechos da praia da Barra, Bugia e Guaxindiba, ao sul do rio Itaúnas (Figura 1). Geologicamente, a área está inserida em depósitos de cordões litorâneos recentes, formados por sedimentos arenosos e argilo-arenosos costeiros (Vieira et al., 2018).

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo no município de Conceição da Barra, litoral norte do Espírito Santo.



Fonte: Elaborado pelos Autores, 2026.

A análise temporal foi realizada com imagens históricas do Google Earth dos anos de 2004, 2009, 2011, 2017 e 2025. As linhas de costa foram vetorizadas manualmente no QGIS, adotando como referência o limite interno da faixa arenosa exposta, definido pelo contato com vegetação, áreas urbanizadas, vias ou estruturas de contenção.

Foram definidos 13 transectos aproximadamente perpendiculares à orla, posicionados preferencialmente em setores sem obras rígidas. Em cada transecto, mediu-se a distância entre as linhas de costa nos intervalos 2004–2009, 2009–2011, 2011–2017 e 2017–2025. As taxas médias anuais foram calculadas pela razão entre o deslocamento e o intervalo de tempo, em metros por ano, sendo valores negativos associados ao recuo e positivos ao avanço.

Para a representação cartográfica, as taxas foram agrupadas em classes de recuo, estabilidade aparente e avanço da linha de costa, conforme os intervalos apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Classes interpretativas adotadas para representação das taxas médias anuais de variação da linha de costa.

Taxa (m/ano)	< -6	de -6 a -3	de -3 a -1	de -1 a 1	de 1 a 3	de 3 a 6	> +6
Classe	Recuo extremo	Recuo alto	Recuo moderado	Estabilidade aparente	Avanço moderado	Avanço alto	Avanço extremo

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2026.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

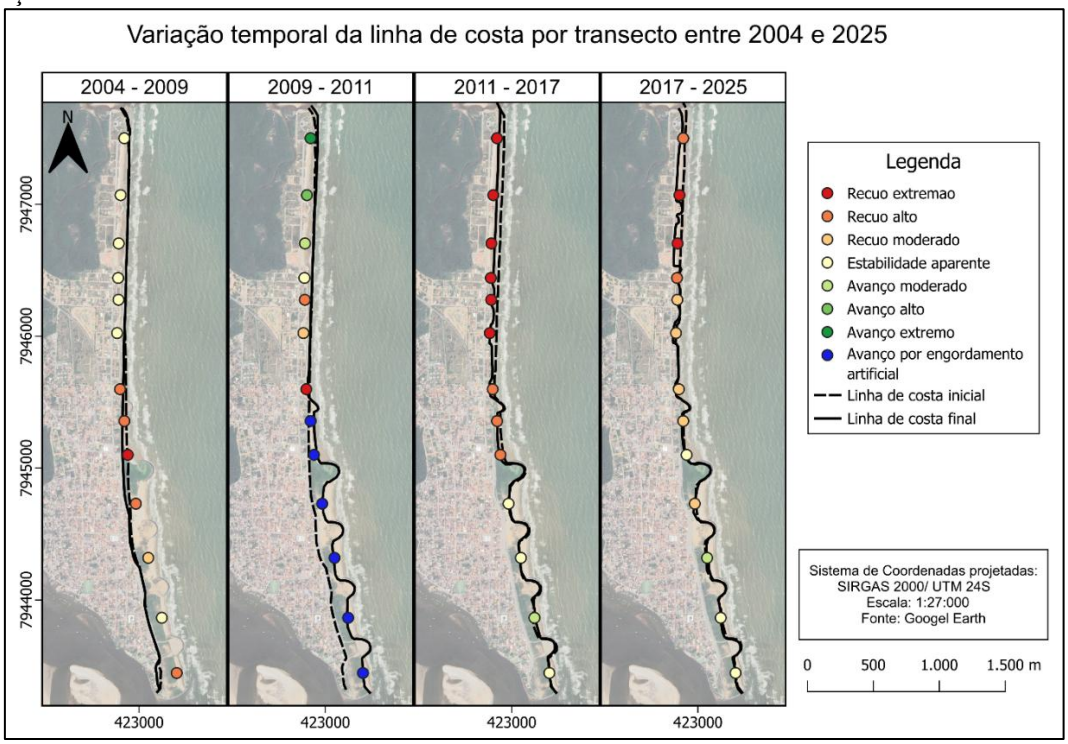
A análise temporal evidenciou variações expressivas na posição da linha de costa entre 2004 e 2025, com alternância entre recuo, avanço artificial e posterior retomada dos processos erosivos (Figura 2). Entre 2004 e 2009, as taxas variaram de −7,7 a 0,4 m/ano, com os maiores recuos concentrados na porção sul, onde o avanço do mar em direção à área urbana motivou a implantação das obras de contenção.

Entre 2009 e 2011, as taxas variaram de −8,5 a 102,9 m/ano. Os maiores avanços ocorreram nos trechos associados às obras de contenção e ao engordamento artificial da praia. Na porção norte também houve avanço da linha de costa, porém esse comportamento se inverteu nos períodos posteriores.

Entre 2011 e 2017 varia de −8,1 a 3,0 m/ano, com maior concentração da erosão em direção à porção norte. Esse padrão indica redistribuição espacial dos processos erosivos após as intervenções, que promoveram estabilização localizada, mas não eliminaram o desequilíbrio sedimentar. De acordo com Ayala Espinoza e Herzog (2017), as obras apresentaram eficiência parcial, mantendo a instabilidade entre Guaxindiba e Bugia. A ocorrência de erosão na extremidade norte do sistema também demonstra limitação da intervenção, pois obras pontuais podem alterar o equilíbrio sedimentar de trechos adjacentes (Prata, 2017).

Esse comportamento pode estar associado às correntes longitudinais, à deriva litorânea e à dinâmica da desembocadura do rio São Mateus/Cricaré. Estudos anteriores indicam inversões no sentido das correntes e interação entre fluxo fluvial, ondas e morfologia da foz, que apresenta formação e deslocamento de bancos arenosos ao longo do tempo (Albino; Girardi; Nascimento, 2006; Vale; Ross, 2011; Wanderley, 2012). A comparação das imagens também indica possível estreitamento e assoreamento parcial do canal, capazes de interferir na distribuição dos sedimentos. Ayala Espinoza e Herzog (2017) relacionam a redução do aporte transportado pela deriva litorânea ao balanço sedimentar negativo no setor de Guaxindiba. Nesse contexto, a preservação da bacia hidrográfica é importante para a manutenção da dinâmica fluvial e costeira.

Figura 2: Classificação da variação temporal da linha de costa por transecto entre 2004 e 2025, em Conceição da Barra–ES.



Fonte: Elaborado pelos Autores, 2026.

Esse comportamento pode estar associado às correntes longitudinais, à deriva litorânea e à dinâmica da desembocadura do rio São Mateus/Cricaré. Estudos anteriores indicam inversões no sentido das correntes e interação entre fluxo fluvial, ondas e morfologia da foz, que apresenta formação e deslocamento de bancos arenosos ao longo do tempo (Albino; Girardi; Nascimento, 2006; Vale; Ross, 2011; Wanderley, 2012). A comparação das imagens também indica possível estreitamento e assoreamento parcial do canal, capazes de interferir na distribuição dos sedimentos. Ayala Espinoza e Herzog (2017) relacionam a redução do aporte transportado pela deriva litorânea ao balanço sedimentar negativo no setor de Guaxindiba. Nesse contexto, a preservação da bacia hidrográfica é importante para a manutenção da dinâmica fluvial e costeira.

A presença de restinga em parte da área não impediu o avanço erosivo. Embora a vegetação contribua para a fixação dos sedimentos, foram registradas taxas de recuo próximas a 8 m/ano em regiões de restinga, indicando que a intensidade do processo superou muito sua capacidade de estabilização. A magnitude do recuo e a proximidade com áreas urbanizadas caracterizam elevada criticidade ambiental e geotécnica, compatível com condição de risco muito alto (R4).

Entre 2017 e 2025, as taxas variaram de −6,4 a 1,7 m/ano. Apesar de geralmente menores que no período anterior, os recuos permaneceram ativos em grande parte dos transectos, demonstrando que o processo erosivo não foi interrompido.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que as obras de contenção promoveram estabilização localizada da linha de costa no curto prazo. Entretanto, nos períodos posteriores, os processos erosivos foram redistribuídos para setores adjacentes, em direção à porção norte da área analisada. Assim, as intervenções realizadas não eliminaram o desequilíbrio sedimentar local, apenas modificaram espacialmente a dinâmica erosiva.

Considerando a intensidade do processo erosivo, a proximidade com áreas urbanizadas e a necessidade de proteção emergencial, os quebra-mares submersos, também chamados de diques submersos, destacam-se como a principal alternativa estrutural a ser avaliada para o trecho analisado. Esse tipo de obra reduz a energia das ondas antes que elas atinjam a linha de costa, apresenta menor interferência direta na faixa emersa da praia em comparação a muros, enrocamentos e espigões expostos, e pode favorecer novos habitats marinhos, desde que as condições ambientais sejam adequadas (Garcia; Gireli, 2019). Sua implantação, porém, deve ser precedida por estudos hidrodinâmicos, sedimentológicos e ambientais, pois também pode alterar a circulação costeira e a redistribuição dos sedimentos. De forma complementar, recomenda-se o monitoramento contínuo da linha de costa, o ordenamento da ocupação, a revegetação com restinga e o gerenciamento da bacia hidrográfica.

REFERÊNCIAS

ALBINO, J.; GIRARDI, G.; NASCIMENTO, K. A. do. Espírito Santo. In: MUEHE, D. (org.). **Erosão e progradação do litoral brasileiro**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. p. 227-265.

AYALA ESPINOZA, J. A.; HERZOG, I. B. Estudo da efetividade de obras de contenção de erosão costeira em Conceição da Barra – ES. **Revista Guará**, v. 1, n. 6, p. 71-80, 2017.

GARCIA, P. D.; GIRELI, T. Z. Um projeto piloto de recuperação de uma praia utilizando um quebramar submerso: Ponta da Praia, Santos, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 19, n. 1, p. 43-57, 2019. DOI: 10.5894/rgci-n240.

PRATA, P. M. **Obras de contenção de processos erosivos e medidas mitigadoras**. Curso Básico de Percepção de Risco Geológico. Vitória: Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2017.

VALE, C. C. do; DELL'ORTO-E-SILVA, E.; WANDERLEY, T. C. Monitoramento de um trecho do bosque de mangue situado na foz do rio São Mateus, Conceição da Barra (ES), entre os anos de 1970 e 2011. **Revista GeoNorte**, Edição Especial, v. 1, p. 208-220, 2012.

VALE, C. C. do; ROSS, J. L. S. As transformações morfológicas e fitogeográficas do estuário do rio São Mateus, litoral norte do estado do Espírito Santo, entre 1970 e 2008. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, v. 21, p. 3-23, 2011.

VIEIRA, V. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, T. R.; LOPES, N. H. B. **Mapa geológico do estado do Espírito Santo**. Belo Horizonte: CPRM, 2018.