



MORFODINÂMICA DA PRAIA DE ITAIPUAÇU: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS ESTAÇÕES DE VERÃO E INVERNO DE 2024

Matheus Monteiro Nocchi Nicacio ¹
Ana Paula Barroso da Silva ²

RESUMO

A praia de Itaipuaçu, localizada no município de Maricá, no Estado do Rio de Janeiro, apresenta uma dinâmica praial única, caracterizada por variações sazonais que influenciam diretamente a sua morfologia e sedimentação. Esta praia possui uma dinâmica refletiva, formada por sedimentos majoritariamente grossos, uma acentuada inclinação e a ausência de zona de surfe. O objetivo deste estudo é analisar a transição entre as dinâmicas refletivas e dissipativas da praia ao longo de um ano. Para tanto, foram analisadas imagens de satélite do sensor Sentinel-2, capturadas no verão de 2024 (de dezembro de 2024 a março de 2025) e no inverno de 2024 (entre junho e setembro de 2024), selecionadas com base em baixa cobertura de nuvens e representatividade sazonal. Durante o verão, observou-se uma menor ação erosiva e um recuo menos acentuado da linha de costa, resultando em uma faixa de areia mais extensa. Esse comportamento pode ser atribuído às ondas de baixa energia típicas da estação, com a ausência de frentes frias intensas, o que favorece a deposição de sedimentos. Em contrapartida, no inverno, a ação de frentes frias provoca o aumento da energia das ondas, gerando um processo erosivo que resulta no recuo da faixa de areia. Nesse período, a dinâmica costeira se caracteriza por maior transporte de sedimentos, o que também amplia a zona de surfe e a antepraia. Esses resultados evidenciam a dinâmica periódica da praia, que alterna entre um regime refletivo no verão e dissipativo no inverno. As imagens de satélite foram processadas no software QGIS, no qual foi realizada a vetorização da linha de costa para cada período de análise. A comparação entre as linhas de costa permitiu identificar variações na largura da faixa de areia e no recuo da linha de costa ao longo do ano, refletindo as mudanças sazonais nas características.

Palavras-chave: Itaipuaçu, Dinâmica praial, Sentinel-2, Morfologia costeira, QGIS

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras são ambientes dinâmicos e complexos, moldados através da interação de diferentes fatores, sejam eles geológicos, atmosféricos ou oceanográficos.

¹ Graduando do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
matheusmontsnocchi@email.com;

² Graduando do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ,
anapaulabarrosogeo@gmail.com;



Cada praia possui uma dinâmica diferente, sendo esse o elemento que molda a configuração e a evolução do litoral, essas praias podem ser classificadas em dissipativas, refletivas e intermediárias, cada uma com características específicas quanto ao perfil da praia, granulometria dos sedimentos e comportamento das ondas (WRIGHT E SHORT, 1984, p 93-118).

A área de estudo é um recorte do Recanto até a rua Prof. Cardoso de Menezes, localizada no distrito de Itaipuaçu, município de Maricá, estado do Rio de Janeiro, a praia de Itaipuaçu, marcada por sua granulometria grossa a muito grossa (MUEHE E IGNARRA, 1987, p 57-69), declividade acentuada e zona de surfe curta a quase inexistente. Faz-se pensar que essa seria uma praia de caráter refletivo, porém entra em contradição ao analisarmos a presença de ondas grandes e de alta energia que são característicos de uma praia dissipativa.

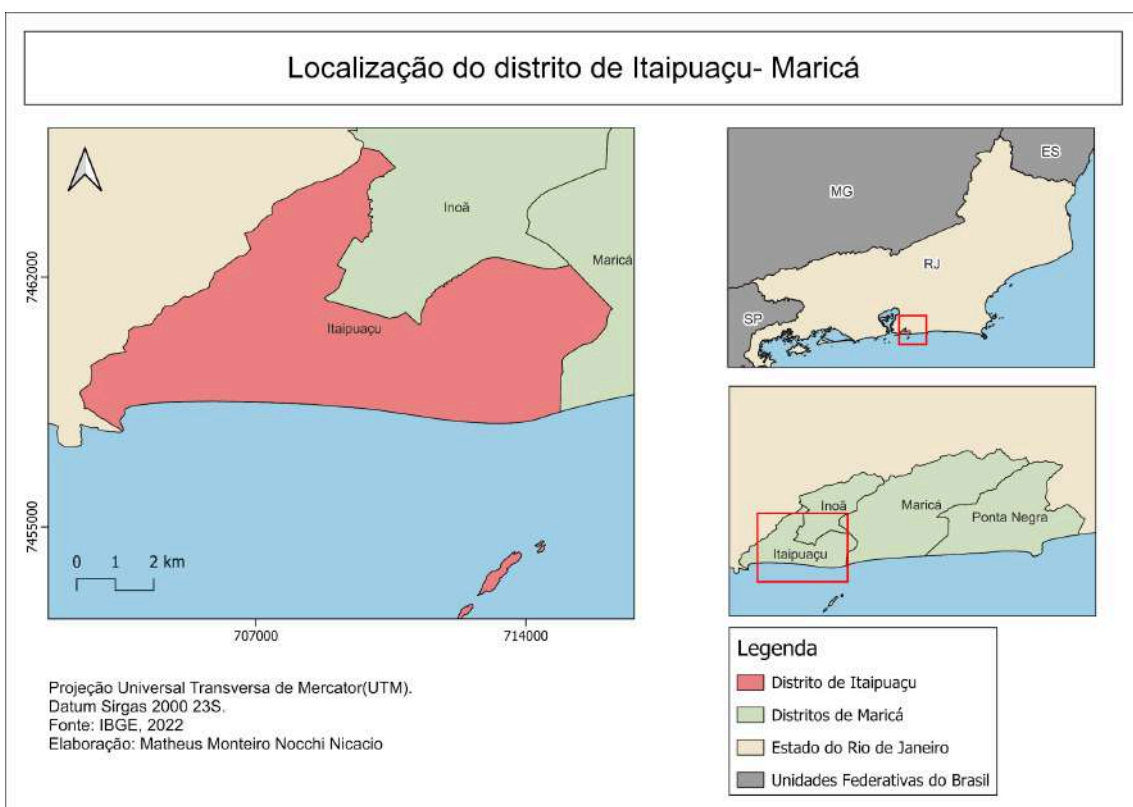


Figura1: Área do distrito de Itaipuaçu, Maricá.

Durante o verão, predominam ventos de nordeste e leste, gerando as ondas de baixa energia que não possuem força para carregar os sedimentos mais grossos, causando assim uma deposição sedimentar e consequentemente um alargamento na faixa de areia. Já durante o inverno, pode-se observar ventos de origem do quadrante



sul/sudeste, associados às frentes frias, sendo assim aumentando a energia das ondas, favorecendo os processos erosivos e um maior transporte de sedimentos, (SILVA; SANTOS; MUEHE, 2008, p 1-12).

METODOLOGIA

Para analisar as variações na largura da faixa de areia da Praia de Itaipuaçu, no município de Maricá (RJ), foram utilizadas imagens do satélite Sentinel-2. A metodologia adotada baseia-se na comparação sazonal entre o verão e o inverno de 2024, com foco na identificação de padrões de avanço e recuo da linha de costa, bem como na variação da morfologia praial.

A pesquisa foi conduzida com o uso de duas ferramentas principais: o QGIS 3.42.1 e o Google Earth Engine (GEE). O desenvolvimento inicial do mapa foi realizado no GEE, sendo posteriormente exportado para o QGIS para uma análise mais detalhada. Aplicaram-se filtros para delimitar a área de estudo, compreendida entre o Recanto e a rua Professor Cardoso de Menezes, além de selecionar duas datas representativas de cada estação, com o objetivo de identificar os padrões de dinâmica costeira mencionados.

No GEE, foi elaborado um código em JavaScript que possibilitou a seleção de imagens com baixa cobertura de nuvens (inferior a 30%). Para cada data escolhida, foram geradas duas versões: uma em falsa cor (composição RGB infravermelha) e outra com a aplicação do índice espectral NDWI (Normalized Difference Water Index). Este índice, proposto por McFeeters (1996), tem como finalidade realçar a presença de corpos d'água em imagens multiespectrais, facilitando a distinção entre áreas úmidas e secas, o que contribui para uma delimitação mais precisa da zona entremarés e da linha de costa.

As imagens processadas foram, então, importadas para o QGIS, onde se utilizou a ferramenta de medição (régua) para mensurar a largura da faixa de areia em três pontos ao longo da linha de costa. O primeiro ponto, localizado no Recanto, foi escolhido por ser uma área sem interferência do costão rochoso; o segundo, situado na rua principal do distrito de Itaipuaçu; e o terceiro marca o limite da faixa arenosa antes da influência das Ilhas Maricá. As medições foram realizadas de forma sistemática e



repetida para todas as datas selecionadas, permitindo comparações diretas entre os períodos sazonais.

Paralelamente à análise das imagens, foi realizada uma revisão bibliográfica voltada à caracterização sedimentológica da praia, com destaque para a granulometria local e sua possível variação entre o verão e o inverno. Essas informações auxiliaram na interpretação das feições praiais observadas nas imagens e na compreensão dos processos sedimentares envolvidos.

A integração entre dados espectrais, vetoriais e revisão bibliográfica permitiu identificar tendências de transformação na morfologia da praia e avaliar de forma preliminar os impactos sazonais, possivelmente relacionados a variações climáticas e oceanográficas, como alterações na energia das ondas, regimes de maré e ventos costeiros.

REFERENCIAL TEÓRICO

Em uma praia, a faixa de areia pode sofrer alterações devido às variações sazonais que ocorrem nas zonas costeiras, essas mudanças ocorrem através da interação de alguns fatores como direção e intensidade dos ventos, energia das ondas, granulometria dos sedimentos e declividade praial. Durante o ano, a junção de processos deposicionais e erosivos contribuem para o alargamento ou encurtamento dessa faixa, impactando a configuração costeira (MUEHE, 2006, p. 34–36).

De acordo com a classificação morfodinâmica proposta por Wright e Short (1984, p. 93–95), as praias podem ser divididas em refletivas, dissipativas e intermediárias, de acordo com a granulometria, perfil de praia e energia das ondas. Durante o verão, onde predominante possui ventos de baixa energia, forma-se um ambiente favorável à deposição sedimentar, levando ao alargamento da faixa de praia, principalmente em praias com uma granulometria grossa, como é o caso da área supracitada. Porém durante o inverno, marcado por frentes frias vindas do quadrante sul/sudeste, atuando diretamente no aumento da energia das ondas, intensifica o recuo da linha de costa e os processos erosivos, acarretando no encurtamento da faixa de areia (SILVA; SANTOS; MUEHE, 2008, p. 3–5).

Essas alterações são ainda mais evidentes na praia de Itaipuaçu, devido a sua característica refletiva, marcada por alta declividade e a granulometria grossa a muito



grossa(MUEHE; IGNARRA, 1987, p. 58–59). Durante o verão, a areia avança para a antepraia, porém durante o inverno o material é movido pela consequência da ação das ondas mais energéticas, revelando um ciclo sazonal de acúmulo e perda sedimentar que altera a largura da praia.

Para análise metodológica, foi utilizado o índice espectral NDWI (Normalized Difference Water Index), proposto por McFeeters (1996), cuja principal função é realçar corpos d'água em imagens multiespectrais. Essa ferramenta mostrou-se particularmente eficaz na identificação da zona entremarés e na delimitação da linha de costa, aspectos fundamentais para a compreensão das morfodinâmicas sazonais. Ao evidenciar com mais nitidez as variações no posicionamento da água, o NDWI contribuiu para uma análise mais precisa da retração e avanço da faixa de areia ao longo das estações, possibilitando inferências sobre os processos costeiros que atuam na área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da análise das imagens do Sentinel-2 processadas no QGIS e no Google Earth Engine, foi possível observar variações na largura da faixa de areia da Praia de Itaipuaçu entre o verão e o inverno de 2024. As medições realizadas em três pontos distintos ao longo da linha de costa revelam um padrão de alargamento da faixa arenosa no verão e encurtamento no inverno, confirmando a influência dos processos sazonais na morfodinâmica da praia.

No verão, as imagens com menor cobertura de nuvens revelaram uma faixa de areia mais extensa, com maior deposição sedimentar nos três pontos analisados. Isso se relaciona com a predominância de ventos de nordeste e leste, os quais geram ondas de menor energia, promovendo a acumulação de sedimentos na zona costeira. Além disso, a ausência de frentes frias reduz a ação erosiva, beneficiando o avanço da linha de costa.



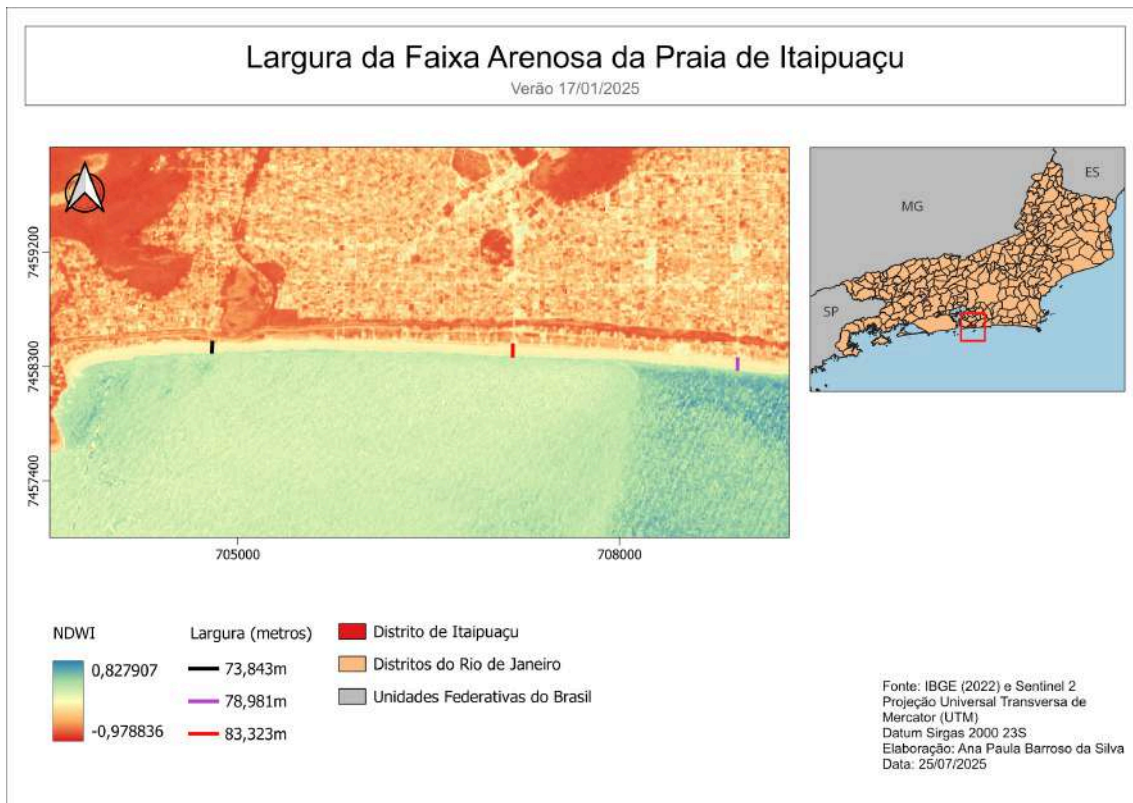


Figura2: Representação da faixa de areia no verão de Itaipuaçu.

Já no inverno, os dados mostraram a redução da faixa de areia. A presença de ventos provenientes do quadrante sul/sudeste, associados à chegada de frentes frias, aumentou a energia das ondas, aumentando os processos erosivos. Provocando assim o estreitamento da faixa arenosa em todos os pontos de medição. Esse comportamento é típico de praias que transitam entre características refletivas e dissipativas.

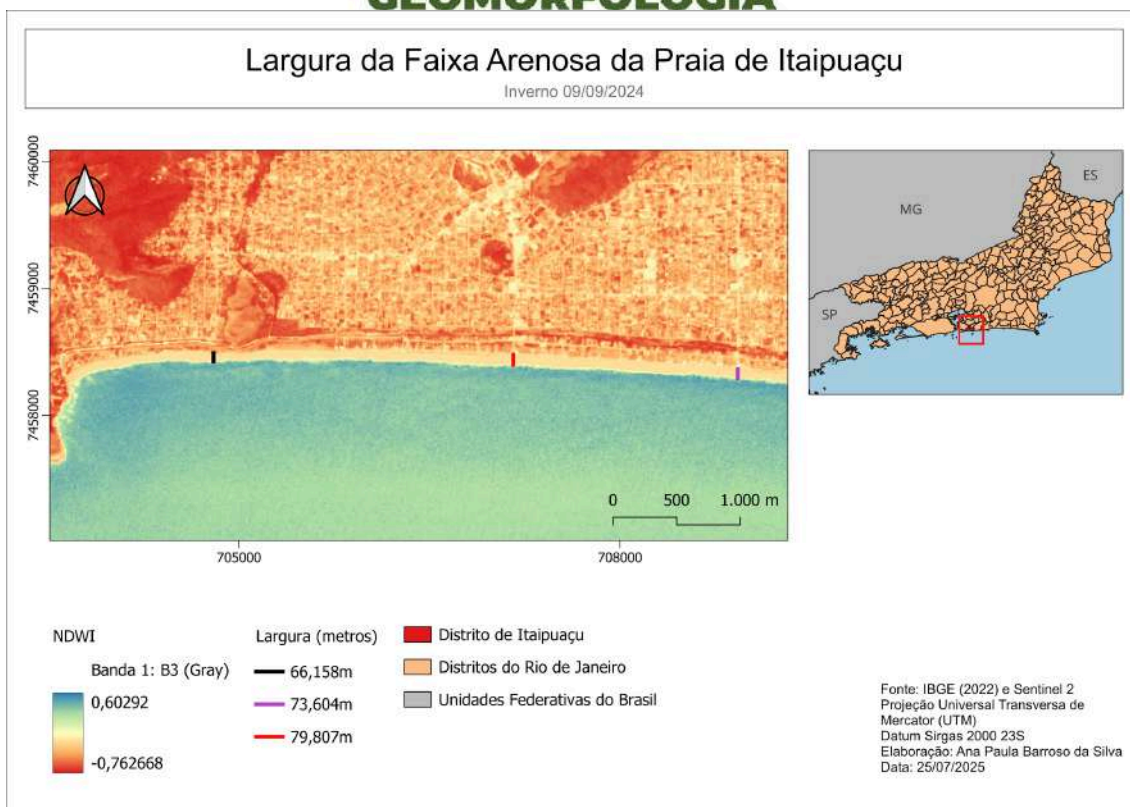


Figura3: Representação da faixa de areia no inverno de Itaipuaçu.

A aplicação do NDWI (Normalized Difference Water Index) foi fundamental para delimitar com precisão a zona entremarés, tornando possível a vetorização da linha de costa e a quantificação das variações ao longo do tempo, principalmente em ambientes com alta declividade e sedimentos grossos, como Itaipuaçu.

Portanto, os resultados confirmam a hipótese inicial de que a praia está exposta a alterações morfodinâmicas entre as estações, evidenciando um ciclo periódico de erosão e deposição. Essa oscilação entre avanço e recuo da linha de costa reforça a importância de considerar a sazonalidade nos estudos de gestão costeira e ocupação urbana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atual estudo permite compreender como as variações sazonais influenciam diretamente na morfodinâmica na praia de Itaipuaçu, mostrando um ciclo anual marcado por períodos de encurtamento e alargamento da faixa de areia. Durante o inverno, com a predominância de frentes frias originárias do quadrante sul/sudeste, gera um aumento da energia das ondas, intensificando os processos erosivos e promovendo a redução da



faixa de areia. Já no verão, a baixa energia das ondas, devido aos ventos do nordeste e à ausência de frentes frias, favorece a deposição de sedimentos, resultando no aumento da largura da faixa de areia.

Em específico a praia de Itaipuaçu, a interação entre a variabilidade sazonal do regime de ondas, granulometria grossa e declividade da praia fazem com que a linha de costa esteja em constante transformação. A variação entre tais comportamentos, corrobora com o caráter dinâmico e sensível das zonas costeiras, onde pequenas alterações nos agentes naturais podem provocar mudanças expressivas na configuração do litoral.

A compreensão desses processos de alargamento e encurtamento da faixa arenosa durante as estações, permite reconhecer a vulnerabilidade da praia supracitada frente aos processos costeiros. Devido a fatores climáticos e oceanográficos, os ciclos sazonais mostram que a linha de costa está em constante movimento. Diversas vezes ignorada no planejamento urbano, essa dinâmica deve ser considerada diante do avanço da urbanização e dos efeitos das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

MUEHE, D. C. E. H.; IGNARRA, S. M. N. O arenito de praia de Itaipuaçu e sua influência no fluxo de sedimentos. In: **SIMPÓSIO DE GEOLOGIA REGIONAL RJ-ES**, 1., 1987, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 1987. p. 57–69.

SILVA, L. G. da; SANTOS, G. P. dos; MUEHE, D. Comportamento morfológico e sedimentar da praia de Itaipuaçu (Maricá, RJ) nas últimas três décadas. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA – SINAGEO**, 7., 2008, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: UFMG, 2008. p. 1–12.

Disponível em: <https://www.sinageo.org.br/2008/trabalhos/4/4-173-199.html>. Acesso em: 24 jul. 2025.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. *Marine Geology*, v. 56, p. 93–118, 1984.
DOI: 10.1016/0025-3227(84)90008-2

McFEETERS, S. K. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. *International Journal of Remote Sensing*, London, v. 17, n. 7, p. 1425–1432, 1996. DOI: 10.1080/01431169608948714