

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO PRELIMINAR DE ORGANISMOS MARINHOS EM UBATUBA, SP: IMPORTÂNCIA, CONSERVAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Gabriel Carvalho Camargos, Lucas Faria Conejo Lorena, Matheus Ribeiro dos Santos Tavares, Mariana Bernardo Gonçalves, Verena Fernandes, Sarah Lemes Freitas.

Universidade do Vale do Paraíba/Departamento de Ciências Biológicas. Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil,
gabrielcarvalhocamargo@gmail.com, lucasfarialorena@gmail.com, math_tavares13@hotmail.com, mariana.bergoncal@gmail.com, fern.verena2014@gmail.com, sarah.lemesf@gmail.com

Resumo

Os costões rochosos correspondem a exposições de rochas cristalinas localizadas, em sua maioria, na interface entre os ambientes terrestre e marinho. No Brasil, ocorrem ao longo do litoral entre os estados da Bahia e de Santa Catarina, com predominância nas regiões Sudeste e Sul. Em relação aos ecossistemas bentônicos marinhos costeiros, os costões destacam-se por abrigarem uma elevada diversidade de espécies com relevância ecológica e econômica. Levando em consideração esta pluralidade de seres vivos e abundância de matacões na região do litoral norte de São Paulo, torna-se evidente a importância da conservação e da pesquisa da biodiversidade. Foram realizadas observações e foto-registros em praias de Ubatuba/SP, a fim de identificar preliminarmente os organismos presentes. Validou-se a identificação de 11 espécies marinhas associadas aos costões rochosos, exemplares que possuem funções essenciais para o mantimento de seu habitat e ecossistemas adjacentes. Com o registro de organismos importantes para a manutenção ecológica se vê necessário ações de educação ambiental e pesquisas de conservação e preservação da região.

Palavras-chave: Costão Rochoso. Conservação. Biologia marinha.

Área do Conhecimento: Ciências biológicas.

Introdução

Os costões rochosos correspondem a exposições de rochas cristalinas localizadas, em sua maioria, na interface entre os ambientes terrestre e marinho. Por ocuparem essa zona de transição, estão sujeitos à influência direta das marés e das variações térmicas da água. Nesse contexto, diferentes formações rochosas podem ser encontradas, como os matacões, falésias e os costões verdadeiros (Moreno; Rocha, 2012). No Brasil, os costões rochosos ocorrem ao longo do litoral entre os estados da Bahia e de Santa Catarina, com predominância nas regiões Sudeste e Sul (Moreno; Rocha, 2012; Raimundo; Silva, 2016). Essas formações rochosas têm origem vulcânica e apresentam diferentes configurações geomorfológicas, que variam desde paredões verticais com alta uniformidade, como observado na Ilha de Trindade (Rio de Janeiro), até grandes blocos rochosos dispersos denominados matacões, característicos da costa de Ubatuba, no litoral paulista (Raimundo; Silva, 2016). Apesar da extensa faixa costeira do país, que se estende por aproximadamente 7.400 km banhados pelo Oceano Atlântico, ainda existem lacunas de conhecimento voltados à ecologia desses ambientes rochosos, como, estudos sobre a distribuição de organismos e a estrutura de comunidades bentônicas, detecção precoce de espécies introduzidas, entre outros (Coutinho, 2004; Moreno; Rocha, 2012).

Entre os ecossistemas bentônicos marinhos costeiros, os costões destacam-se por abrigarem uma elevada diversidade de espécies com relevância ecológica e econômica. Esses ambientes apresentam grande biomassa e produtividade primária, favorecidas pelo aporte contínuo de nutrientes provenientes dos sistemas terrestres adjacentes (Coutinho; Zalmon, 2009). Essa combinação de fatores torna os costões rochosos áreas propícias para a alimentação, crescimento e reprodução de diversos organismos marinhos. Além disso, a ação das ondas que garantem uma eficiente circulação de massas de água e consequentemente levam a uma elevada e diversa oferta de larvas e esporos que se associam à diversidade de microhabitats disponíveis para colonização (Milanelli, 2003). Neste

ecossistema é comum encontrar relações simbióticas entre comunidades de algas com animais marinhos, como moluscos e crustáceos, algumas espécies de peixes, tartarugas e outros animais que passam parte de seus ciclos de vida nesses costões (Lourenço, 2024). Entretanto, os ecossistemas costeiros são cada vez mais impactados por ações de origem antrópica, como acidentes envolvendo vazamentos de óleo, segundo estudo de Milanelli, 2003. Além disso estão cada vez mais impactados pelo desmatamento, descarte de esgotos não tratados, ocupação desordenada e turismo desenfreado e mesmo assim com tamanha vulnerabilidade são ecossistemas pouco estudados em comparação a outros.

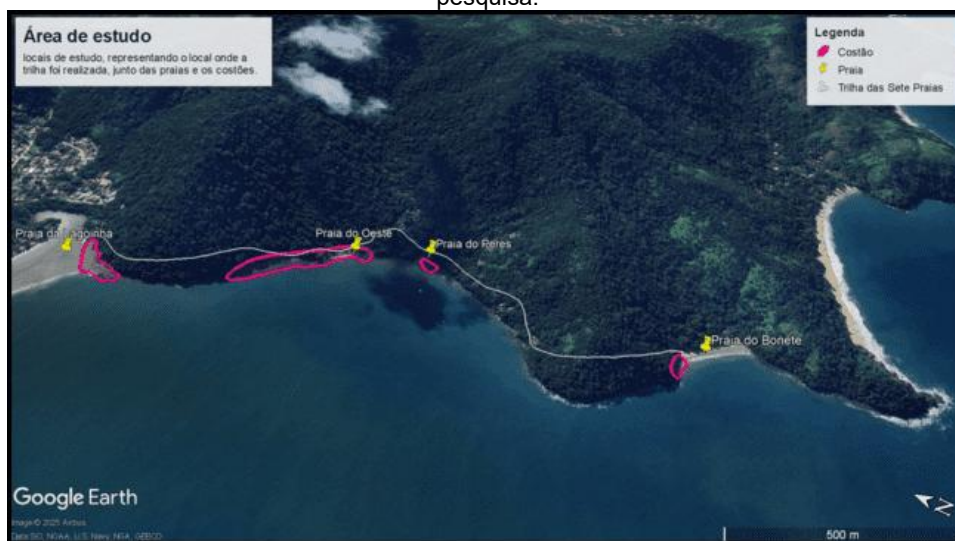
Desta forma, este estudo teve por objetivo realizar um levantamento preliminar de espécies localizadas em costões rochosos das praias da Lagoinha, Oeste, Peres e Bonete.

Metodologia

Esta pesquisa foi realizada em quatro praias (Figura 1), que foram selecionadas para o levantamento preliminar de organismos marinhos associados aos costões rochosos (Figura 2). Os locais selecionados foram, a Praia da Lagoinha ($23^{\circ}31'20.2''S$ $45^{\circ}11'27.7''O$), Praia do Oeste ($23^{\circ}31'38.0''S$ $45^{\circ}11'14.8''O$), Praia do Peres ($23^{\circ}31'45.3''S$ $45^{\circ}11'13.0''O$) e Praia do Bonete ($23^{\circ}32'07.9''S$ $45^{\circ}11'15.1''O$).

A coleta de dados foi realizada no dia 13 de julho, durante a manhã, através de busca ativa, concentrada na zona entremarés, devido à diversidade de organismos presentes nesse ambiente. Por se tratar de uma faixa exposta apenas durante curtos períodos do dia, quando a maré se encontrou baixa, foram realizadas observações e foto-registros, assegurando o acesso e a segurança durante as atividades de campo, de acordo com Raimundo e Silva, 2016. Identificações preliminares dos espécimes foram realizadas em campo e certificações posteriores, por meio de literaturas especializadas, como guias, artigos, livros, entre outros.

Figura 1: Locais de estudo deste trabalho, apontados por indicativos e denominados por perímetro de pesquisa.

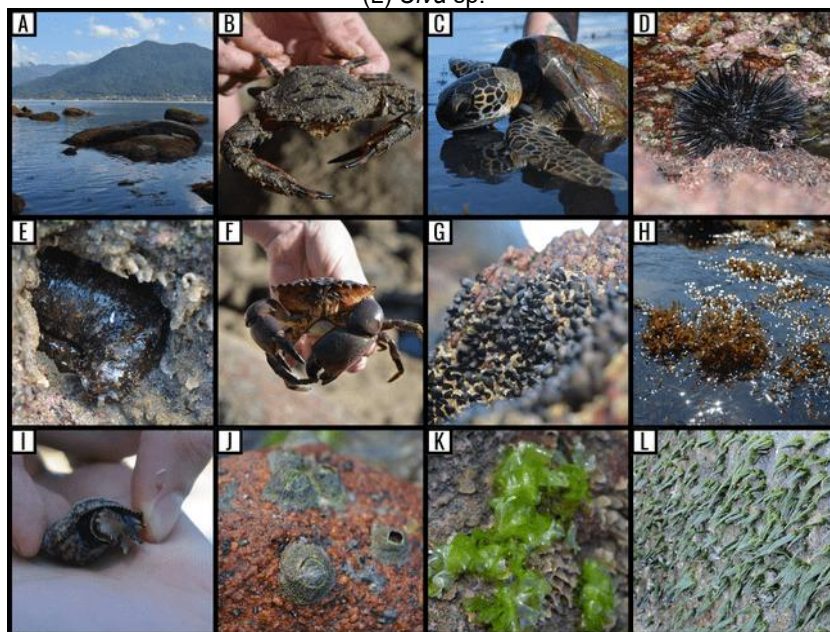


Fonte: autores (2025); Google Earth Pro (2025).

Resultados

Foram identificadas 11 espécies de organismos marinhos associados aos costões rochosos, distribuídas em 10 gêneros, em quatro regiões distintas de estudo (Figura 1). A taxonomia dos exemplares avistados (Figura 2) apresentou-se de maneira diversa, com todos localizados em costões rochosos do tipo “matacão” (Figura 2A). Foi realizado descrições das informações do local onde as espécies foram registradas, junto de suas respectivas identificações (Tabela 1).

Figura 2: Espécies registradas nas áreas de estudo. (A) Exemplificação de matacão analisado; (B) *Charybdis hellerii*; (C) *Chelonia mydas*; (D) *Echinometra lucunter*; (E) *Holothuria grisea*; (F) *Menippe nodifrons*; (G) *Mytilaster solisianus*; (H) *Sargassum* sp.; (I) *Stramonita brasiliensis*; (J) *Tetraclita stalactifera*; (K) *Ulva lactuca*; (L) *Ulva* sp.



Fonte: autores (2025).

Tabela 1: Lista de espécies identificadas na região entremarés dos matacões. (+) Presença, (-) ausência.

Espécies	(Lagoinha)	(Oeste)	(Peres)	(Bonete)
<i>Charybdis hellerii</i>	-	-	+	-
<i>Chelonia mydas</i>	-	+	+	-
<i>Echinometra lucunter</i>	-	+	+	+
<i>Holothuria grisea</i>	-	+	-	+
<i>Menippe nodifrons</i>	-	+	+	-
<i>Mytilaster solisianus</i>	+	+	+	+
<i>Sargassum</i> sp.	-	+	+	-
<i>Stramonita brasiliensis</i>	+	+	-	+
<i>Tetraclita stalactifera</i>	+	+	+	+
<i>Ulva lactuca</i>	+	+	+	+
<i>Ulva</i> sp.	-	+	-	+

Fonte: autores (2025).

Discussão

Com base na identificação de 11 espécies de organismos marinhos associados aos costões rochosos, distribuídas em seis filos distintos, foi possível observar a abundância e diversidade da biota presente nas estreitas regiões de pesquisa. Táxons que são essenciais para manter o funcionamento e equilíbrio ecológico do ecossistema que estão situados e adjacentes, nos trazem a intrínsecidade da conservação e preservação.

Os pepinos-do-mar, como a espécie *Holothuria grisea*, são invertebrados importantes para a manutenção de costões rochosos, recifes e manguezais. Responsáveis por uma série de processos, como a reciclagem de nutrientes e de carbonato de cálcio, que realizam através de dissoluções no seu intestino, assim contendo a acidificação do ambiente (Collard *et al.*, 2014; Hamel *et al.*, 2001; Uthicke, 2001 a, b; Uthicke e Klumpp, 1998). Essas atividades não são benéficas apenas para os ecossistemas onde vivem os pepinos-do-mar, mas também para aqueles nas proximidades mantendo o equilíbrio ecossistêmico através dessa filtragem de nutrientes, conhecidos como “faxineiros do mar”, além de que, suas fezes alcalinas ajudam a combater a acidificação da água, grandes aliados de diversos outros organismos, como os corais (Lovelock e Ellison, 2007).

O gênero *Sargassum* (algas marrons) e *Ulva* (algas verdes), reforçam ainda mais a importância de registros, levantamentos e trabalhos conservacionais voltados para a educação ambiental sobre costões rochosos, pois são táxons considerados indicadores de diversos fatores (Ribeiro, 2024). O *Sargassum* é apontado como bioindicador de contaminação, sendo sorventes e capturando poluentes presentes no ecossistema costeiro. Assim como o gênero *Ulva* (Alfaces-do-mar), destacando-se como bioindicador de contaminação antrópica, retendo quantidades significativas de metais pesados, como o mercúrio, que, quando comparada com outras algas, possui uma quantificação mais elevada (Ribeiro, 2024; Saldarriaga-Hernandez *et al.*, 2020; Van Tussenbroek *et al.*, 2017). Outros grupos encontrados também demonstraram sua importância para o equilíbrio ecológico, como o *Echinometra lucunter* (ouriço-do-mar-preto), que controla o crescimento de algas e outros organismos sobre os corais, que, caso não aconteça esse controle, o acúmulo de algas não simbióticas pode sufocar os corais, bloqueando a luz e ocasionando o branqueamento (Lawrence, 2001). Ou o *Mytilaster solisianus* (mexilhão), que sustenta comunidades diversificadas de invertebrados sob estresse e pode facilitar a presença de grupos-chave de invertebrados (Bogdanski, 2024).

Ambientes costeiros e os oceanos vêm sendo alvos de exploração e impacto pelo ser humano, sucedendo como destino de dejetos por diversas atividades. Essas ações causam consequências negativas em inúmeros aspectos biológicos, para a biodiversidade ou todo ecossistema. Dentre os múltiplos danos, o aquecimento global é um dos principais problemas, devido à elevação da concentração de dióxido de carbono na atmosfera. Assim com os oceanos dissolvendo cerca de um terço dele, ocasionando a diminuição do pH nele, ou seja, o acidificando, um problema crítico para todos os ecossistemas e organismos associados (Ghilardi-Lopes; Hadel; Berchez, 2012). Outros fatores corroboram para a necessidade de conservação dos ambientes marinhos e costeiros, como a poluição, o pisoteio, a retirada seletiva de organismos (como mexilhões e pepinos-do-mar) e a coleta de peixes ornamentais, grupos essenciais para o equilíbrio ecossistêmico e ecológico (Moreno; Rocha, 2012).

A Interpretação Ambiental Marinha (IAM), é o processo de comunicar o valor e a complexidade do ambiente marinho aos visitantes e comunidades, utilizando uma abordagem que conecta o conhecimento científico com os sentidos e as experiências pessoais, objetivando promover a sensibilização, o engajamento e a conservação dos ecossistemas marinhos e da sua biodiversidade. A realização da IAM nesses ambientes se tornam intrínsecas para a preservação e conscientização do público geral, havendo mudanças benéficas significativas no comportamento dos turistas que visitaram ecossistemas marinhos e vivenciaram esse processo, resultando na maior eficácia do equilíbrio ecológico e na detecção e controle de espécies exóticas (Moreno; Rocha, 2012; Pedrini *et al.*, 2011). O envolvimento direto de estudantes é outro fator crucial para o mantimento do equilíbrio ecológico das comunidades de organismos costeiros nas próximas décadas, como é observado no estudo de da Silva (2024), onde a integração de estudantes aos ecossistemas costeiros promove o interesse e entusiasmo de comunidades escolares por ambientes naturais, difundindo a cultura oceânica e prospectando um avanço na valorização sociocultural marinho-costeira, reforçando e incentivando também o pensamento crítico para a conservação de costões rochosos.

Conclusão

Os costões rochosos apresentam alta biodiversidade e desempenham funções essenciais para a manutenção de seus habitats e de ambientes costeiros adjacentes, incluindo reciclagem de nutrientes, bioindicadores de contaminação e equilíbrio do pH. A crescente pressão de atividades turísticas e industriais eleva a poluição das águas costeiras, agravando a perda de biodiversidade e reforçando a necessidade de conservação. Especialmente na região Sudeste, devido ao alto índice de

pluviosidade em épocas de altas turísticas, intensificando a poluição das águas costeiras, afetando intensamente os costões.

Estudos descritivos e experimentais sobre os organismos desses ambientes são fundamentais para preencher lacunas de conhecimento e fortalecer práticas de ecologia de conservação. Outro ponto importante a se destacar é a educação ambiental envolvendo esses ambientes, já que processos como o IAM aproximam e dão maior entendimento a diferentes classes e grupos sociais. Além disso, a participação direta de estudantes, promove conscientização e aproxima as futuras gerações dos ecossistemas costeiros, incentivando a preservação e valorização sociocultural dos costões rochosos.

Referências

BOGDANSKI, D. **Mexilhões do entre-marés como engenheiros ecossistêmicos: manutenção de comunidades de invertebrados em meio a gradientes de estresse**. 2024. Tese (Mestrado em Ciências, na Área da Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2024.

COLLARD, M. et al. **Acid-base physiology response to ocean acidification of two ecologically and economically important holothuroids from contrasting habitats, *Holothuria scabra* and *Holothuria parva***. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 21, n. 23, p. 13602-13614, 2014.

COUTINHO, R. **Guia para o licenciamento ambiental, Atividades de Sísmica Marítima na Costa Brasileira, Atividades de Perfuração de Óleo e Gás**. Programa Nacional da Biodiversidade - PRONABIO - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO Subprojeto: Avaliação e Ações Prioritárias para a Zona Costeira e Marinha. Grupo de Ecossistemas: Costões Rochosos, 2004.

COUTINHO, R.; ZALMON, I. R. **O Bentos de costões rochosos**. In R. C. Pereira & A. Soares-Gomes (Ed.). *Biologia Marinha* (pp. 281-298). Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

DA SILVA, H. J. H. **Educação Ambiental marinho-costeira: experiências da Escola do Mar, Florianópolis (SC)**. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 20, n. 1, p. 445-460, 2025.

GHILARDI-LOPES, N. P.; HADEL, V. F.; BERCHEZ, F. **Guia para educação ambiental em costões rochosos**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2012.

HAMEL, J. F. et al. **The sea cucumber *Holothuria scabra* (Holothuroidea: Echinodermata): its biology and exploitation as beche-de-mer**. *Advances in Marine Biology*, v. 41, p. 129-223, 2001.

LAWRENCE, J. M. **Edible sea urchins: biology and ecology**. Elsevier Science, 2001.

LOURENÇO, B. F. **Identificação da biodiversidade encontrada no costão rochoso da praia do Caramborê, Peruíbe, São Paulo, Brasil**. *UNISANTA Bioscience*. Universidade Santa Cecília, v. 6, n. 2, 2024.

LOVELOCK, C. E.; ELLISON, J. **Vulnerability of mangroves and tidal wetlands of the Great Barrier Reef to climate change**. In: Johnson J, Marshall P (eds). *Climate change and the Great Barrier Reef: a vulnerability assessment*. Great Barrier Reef Marine Park Authority and Australian Greenhouse Office, Townsville, p. 237-269, 2007.

MILANELLI, J. C. C. **Biomonitoramento de costões rochosos instrumento para avaliação de impactos gerados por vazamentos de óleo na região do Canal de São Sebastião - São Paulo**. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MORENO, T. R.; DA ROCHA, R. M. **Ecologia de costões rochosos**. *Estudos de Biologia*, v. 34, n. 83, 2012.

PEDRINI, A. G. et al. **Gestão de áreas protegidas com educação ambiental emancipatória pelo ecoturismo marinho: a proposta do Projeto Ecoturismar.** OLAM: Ciência & Tecnologia, 2011.

RAIMUNDO, S. G.; DA SILVA, G. C. L. **Ecologia de costões rochosos e metodologias e amostragem.** Laboratório de Ensino de Botânica, v. 66, 2016.

RIBEIRO, E. E. V. **Caracterização de elementos inorgânicos em macroalgas do litoral cearense.** Tese (Mestrado em Química) - Departamento de Química Analítica e Físico-Química, Universidade Federal do Ceará, 2024.

SALDARRIAGA-HERNANDEZ, S. et al. **Bioremediation potential of *Sargassum sp.* biomass to tackle pollution in coastal ecosystems: Circular economy approach.** *Science of the Total Environment*, v. 715, p. 136978, 2020.

SILVA, W. C. **Avaliação da Contaminação na Baía de Vitória Utilizando Bioindicadores e Parâmetros Físico-Químicos.** Tese (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Graduação em Química Industrial, Instituto Federal do Espírito Santo. 2024.

UTHICKE, S. **Nutrient regeneration by abundant coral reef holothurians.** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 265, p. 153–170. 2001 a.

UTHICKE, S. **Interactions between sediment-feeders and microalgae on coral reefs: grazing losses versus production enhancement.** *Marine Ecology Progress Series*, v. 210, p. 125–138. 2001 b.

UTHICKE, S.; KLUMPP, D. W. **Microphytobenthos community production at a near-shore coral reef: seasonal variation and response to ammonium recycled by holothurians.** *Marine Ecology Progress Series*, v. 169, p. 1–11, 1998.

VAN TUSSENBROEK, B. I. et al. **Severe impacts of brown tides caused by *Sargassum spp.* on near-shore Caribbean seagrass communities.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 122, n. 1-2, p. 272-281, 2017.

VILANO, W. F; SOUZA, C. R. G. **Biogeografia de Costões Rochosos e sua Importância para os Estudos do Quaternário.** XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário ABEQUA-XIII ABEQUA. Congress-The South American Quaternary: Challenges and Perspectives, 2011.

WENTWORTH, C. K. **A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments.** *The Journal of Geology*, v. 30, n. 5, p. 377–392, 1922.