

# Geomorfologia Costeira e Geografia Marinha no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro

## Coastal and Marine Geography in the Graduate Program in Geography at the Universidade Federal do Rio de Janeiro

Dieter Muehe<sup>i</sup>

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro, Brasil

Flavia Moraes Lins-de-Barros<sup>ii</sup>

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Rio de Janeiro, Brasil

**Resumo:** É apresentado um histórico da evolução das pesquisas em Geomorfologia Costeira e seu desdobramento para a Geografia Costeira e Marinha, no Laboratório de Geografia Marinha do Departamento de Geografia e associado ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Inicia a análise na época da individualização dos Departamentos de Geografia e História da antiga Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, na metade do século 20, abrangendo a reforma universitária e a associada profissionalização da carreira acadêmica. Após a mudança do Departamento de Geografia para o Instituto de Geociências, as atividades de pesquisa sobre caracterização geomorfológica da zona costeira, principalmente do estado do Rio de Janeiro, foram fortalecidas através de estudos sobre vulnerabilidade física e socioeconômica, bem como pela realização de levantamentos na zona marinha e sua integração com os processos costeiros.

**Palavras-chave:** Geomorfologia Costeira; Geografia Costeira; Geografia Marinha; Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Abstract:** A history of the evolution of research in Coastal Geomorphology and its unfolding into Coastal and Marine Geography at the Laboratory of Marine Geography of the Department of Geography and Graduate Program in Geography at the Federal University of Rio de Janeiro is presented. We begin with an analysis of the process of separation of the Departments of Geography and History at the former National Faculty of Philosophy of the University of Brazil. This occurred in the mid-20th century during a period university reform and associated professionalization of academic careers. As a result, the Department of Geography was transferred to the Institute of Geosciences and moved to the

---

<sup>i</sup> Prof. Titular aposentado dieter.muehe@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-6061-4034>

<sup>ii</sup> Professora Associada. flaviamlb@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-2006-9948>

new campus constructed on the Ilha do Fundão. Research activities described include geomorphological characterization of Brazilian coastal zones, mainly in the State of Rio de Janeiro, studies of physical and socio-economic vulnerability as well as the surveys of marine areas and their integration with the coastal processes.

**Keywords:** Coastal Geomorphology; Coastal Geography; Marine Geography; Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## Introdução

Para compreender a evolução da pesquisa geomorfológica e, mais especificamente, da pesquisa em geomorfologia costeira e, por extensão, em geografia costeira e marinha, temos que retroceder até a metade do século 20, quando o Departamento de Geografia e História, da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, foi, em 1955, desmembrado em dois Departamentos individualizados, o de Geografia o de História. Livre das amarras, cada um dos Departamentos passou a ter mais liberdade na fixação de suas estratégias de pesquisa e de definição dos currículos. A Faculdade de Filosofia, que incorporava também cursos de Ciências e Letras, era essencialmente uma instituição voltada à formação de docentes para o ensino secundário. Era raro o regime de tempo integral. O corpo docente era formado por catedráticos e assistentes, ficando aos assistentes, na maioria das vezes, a responsabilidade pelas aulas. Não obstante, desde o início, a Geografia contava com catedráticos vocacionados à pesquisa e com inserção nacional e internacional. Assim, Josué de Castro, com seu livro sobre a Geografia da Fome, entre outros, além de Presidente do Conselho Executivo da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), e ainda, embaixador brasileiro junto à Organização das Nações Unidas (ONU), exerceu importante papel na área da Geografia Humana e na projeção da Geografia brasileira; Hilgard O'Reilly Sternberg, catedrático de Geografia do Brasil, teve uma visão integrada da Geografia tendo criado o Centro de Pesquisa em Geografia do Brasil, cuja direção foi assumida pela Professora Maria do Carmo Galvão, sua assistente, com forte viés para a pesquisa acadêmica e aplicada. Na área de Geografia Física, o responsável era o engenheiro Victor Ribeiro Leuzinger cuja tese de cátedra de 1948 foi sobre o emprego da mecânica dos solos nos estudos de processos geomorfológicos, publicado sob o título *Controvérsias Geomorfológicas*. Tratava-se de uma abordagem pioneira, numa época em que a descrição sobrepujava a análise quantitativa de processos físicos.

Estabelecido um núcleo duro de pesquisadores como embrião à ampliação da pesquisa geográfica e formação de geógrafos, o momento era extremamente propício a novas ideias e metodologias. Assim, a realização, no Rio de Janeiro, do 8º Congresso Internacional de Geografia, em 1956, propiciou profícua interação com pesquisadores estrangeiros. E, no que tange à geomorfologia, a publicação de André Cailleux, em 1961, de um método de análise de areias e seixos para inferência de ambientes deposicionais, pelo Centro de Pesquisa em Geografia do Brasil, foi fundamental para os estudos geográficos. A própria posição da Geografia, como ciência aplicada, como era o caso do Conselho Nacional de Geografia, diretamente ligado à Presidência de República, na época

em plena realização (período 1957 a 1964) da Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, implicava uma demanda potencial de geógrafos profissionais, além de contatos e interações com geógrafos do IBGE e a academia. Estava, pois, consolidada a vocação para a pesquisa que tão cedo caracterizou a Geografia da Universidade do Brasil.

## **A Criação do Instituto de Geociências e a Mudança para a Cidade Universitária**

Vários eventos convergiram, na segunda metade da década de 1960, levando alguns deles a transformações profundas tanto na estrutura organizacional quanto a favor do ensino e pesquisa para a Geografia. Em 1965, o nome da Universidade do Brasil foi mudado para Universidade Federal do Rio de Janeiro, para se ajustar ao critério de denominação de todas as Universidades Federais. Logo após, em 1967, a Geografia passou a compor o Instituto de Geociências, juntamente com os Departamentos de Astronomia, Geologia e Meteorologia. Essa associação às ciências da natureza, apesar de não corresponder aos anseios da Geografia Humana, foi fundamental para o desenvolvimento da Geomorfologia Costeira e da Geografia Marinha, como será mostrado mais adiante. Em 1967, foi implantada a reforma universitária que profissionalizou a carreira universitária com a introdução ampla da atuação em tempo integral e dedicação exclusiva, o impulsionamento da pós-graduação e uma reestruturação da carreira entre titulares e adjuntos.

O Departamento de Geografia foi deslocado para o antigo prédio da Escola Nacional de Engenharia, no Largo de São Francisco de Paula, no centro do Rio, até a conclusão do prédio do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, na Cidade Universitária, na Ilha do Fundão. Com salas enormes, havia espaço para instalação de um laboratório de Geografia Física, a cargo da Maria Luiza Fernandes Pereira, assistente de Geografia Física, e colaboração do Jorge Xavier da Silva, que se juntou ao corpo docente em 1963. O mesmo havia realizado seu mestrado no *Coastal Institute da Louisiana*, nos EUA, instituição conceituada em pesquisas de geomorfologia costeira. Em 1968, juntou-se à equipe o Dieter Muehe, a convite da Maria Luiza e do Xavier da Silva, inicialmente como professor auxiliar em tempo parcial.

Para a obtenção de equipamentos de laboratório, principalmente equipamentos topográficos e para análises sedimentológicas, havia disponibilidade de lupas, níveis topográficos e teodolitos, obtidos pelo governo brasileiro em troca de café com a Alemanha Oriental. Recursos adicionais foram obtidos através de projetos solicitados pela Maria Luiza à Universidade. E foi assim que se iniciaram as pesquisas de campo na área da geomorfologia costeira.

## **Primeiros Trabalhos de Campo em Geomorfologia Costeira**

O início dos trabalhos de campo em Geomorfologia costeira se deve ao Xavier, com o início de um levantamento sistemático na Barra da Tijuca. Não havia uma razão específica do porquê da escolha da Barra da Tijuca, a não ser seu baixo grau de urbanização e a preservação da morfologia com os duplos cordões litorâneos, a depressão

intra-cordões e a praia exposta à alta energia. Havia a questão da idade das barreiras arenosas e a evolução temporal da planície costeira, além de uma forte ênfase, na literatura internacional e nacional, na descrição estatística das distribuições granulométricas para fins de inferir o ambiente deposicional. Com o afastamento do Xavier para realização do doutorado nos EUA, o trabalho foi continuado pelo Dieter Muehe com participação dos alunos de graduação Jorge Soares Marques e Elmo da Silva Amador, que mais tarde se tornaram docentes do Departamento de Geografia. As primeiras, duas, publicações, apresentaram os resultados desses levantamentos, com o mapeamento, em perfil, da morfologia das duplas barreiras arenosas (Figura 1) e a análise estatística das distribuições granulométricas das areias das barreiras arenosas ou cordões litorâneos (MUEHE, 1971; XAVIER da SILVA et al. 1973).

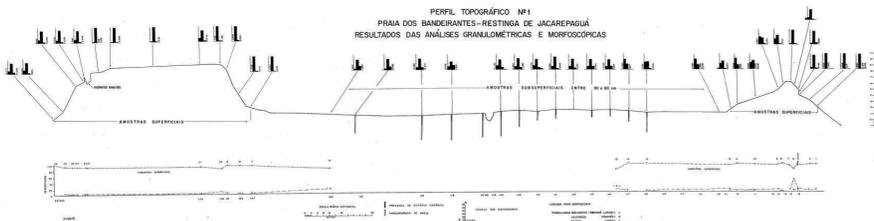


Figura 1. O primeiro perfil com dados topográficos e sedimentológicos obtidos no primeiro levantamento geomorfológico realizado pelo grupo de pesquisa costeira do Departamento na década de 1970 (MUEHE, 1971).

Nessa mesma época, em que os trabalhos de campo na Barra da Tijuca eram realizados nos fins de semana, já que o Dieter trabalhava em outra empresa, surgiu uma oportunidade para avaliar a dinâmica da morfologia e sedimentologia do fundo marinho na zone de surfe e arrebentação pela existência de um píer, na praia de Ipanema, de apoio às obras de lançamento do emissário submarino. Para aproveitar essa estrutura, Dieter, juntamente com um aluno de geologia, o Christian Dobereiner, passaram a medir diariamente, no final de cada dia, a variação da topografia medindo a diferença de comprimento de um cabo preso a um peso em relação ao fundo marinho e ao piso do píer, em intervalos de distância ao longo do píer, em relação à medida anterior, ao mesmo tempo em que uma pequena draga era lançada para a coleta de sedimentos (Figuras 2 e 3). Altura, período e direção das ondas eram medidas ao longo de uma das estacas do píer. Os resultados foram publicados na Academia Brasileira de Ciências (MUEHE e DOBEREINER, 1971) e representa o primeiro monitoramento da morfodinâmica da zona de surfe e arrebentação feito no país, pouco antes de o modelo de morfodinâmica de praia, de Short (1979) e Wright e Short (1983; 1984) começar a ser amplamente adotado no país e no exterior.



Figura 2. Píer de Ipanema. Estrutura de apoio ao lançamento do emissário submarino. Foto: Autor desconhecido. Década de 1970.

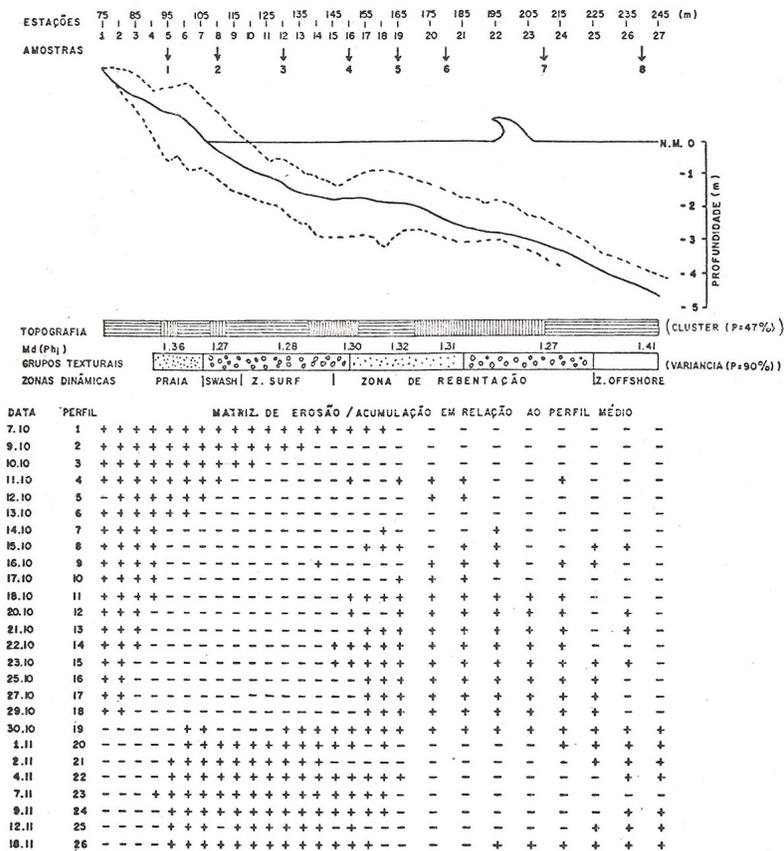


Figura 3. Variabilidade batimétrica e granulométrica na zona de surfe e arrebatção ao longo do píer de Ipanema. Fonte: Muehe e Dobereiner (1971).

## **A Consolidação do Corpo Docente e de Pesquisadores**

A década de 1970 continuou a se caracterizar por mudanças significativas. O Instituto de Geociências tinha mudado para as novas instalações na Ilha do Fundão, o que permitiu ao Departamento planejar seus próprios espaços; em 1972 foi implantada a pós-graduação em nível de mestrado, novos docentes foram incorporados através de concurso, mais especificamente Dieter Muehe, para geomorfologia costeira, geografia marinha e oceanografia física, Jorge Soares Marques para geomorfologia fluvial, Mauro Sergio Fernandes Argento para sensoriamento de ambientes costeiros e análise de bacias hidrográficas, e Sandra Batista Cunha para geomorfologia fluvial com ênfase nas relações de processos induzidos pelo homem. O Xavier, após retornar do doutorado nos EUA passou a se dedicar ao desenvolvimento de um sistema de geoprocessamento, sendo um pioneiro no setor, deixando, porém, de participar da equipe de estudos costeiros.

Com a criação do curso de Mestrado, a maioria dos docentes passou a cursar o Programa para, posteriormente, ingressar num Programa de Doutorado no exterior ou na própria instituição, após aprovação do mesmo em 1992.

Ainda durante a década de 1970, a migração da Geografia para o Instituto de Geociências trouxe para a Geomorfologia uma rara oportunidade de integração com a Geologia Marinha do Departamento de Geologia. Essa especialidade tinha sido promovida em esforço conjunto entre o CNPq e a Marinha do Brasil, provendo uma série de laboratórios nas diversas universidades ao longo da costa brasileira com a disponibilização de equipamentos, principalmente, de análise sedimentológica, e navios que passaram a realizar levantamentos sistemáticos ao longo da plataforma continental. Foi assim criado o Programa de Geologia e Geofísica Marinha (PGGM). O idealizador dos estudos de geologia marinha na UFRJ foi o geólogo Marcus Aguiar Gorini. Tanto o Gorini quanto o Dieter já haviam mantido contato pessoal, no sentido de criar um grupo de estudos nessa área, quando ambos ainda eram docentes sem tempo integral, e realizaram várias excursões de geomorfologia costeira com alunos. Com a formalização do programa de Geologia Marinha, foi criado, na Geologia, o Laboratório de Geologia Marinha, o LA-GEMAR, que mais tarde mudou para a Universidade Federal Fluminense, onde ainda se situa. Com a saída do Gorini para o doutorado, em 1971, Dieter passou a coordenar o referido laboratório, o que lhe permitiu integrar-se à comunidade de geólogos marinhos e participar de várias expedições oceanográficas, o que foi de extrema importância para estender as atividades da Geografia para o ambiente marinho. Com o retorno do Gorini em 1976, Dieter voltou a concentrar suas atividades no Departamento de Geografia com o intuito de retornar às pesquisas de geomorfologia costeira, objeto de sua dissertação de mestrado e, posteriormente, de doutorado. Durante seu doutorado, na Universidade de Kiel, participou de expedições oceanográficas no Mar Báltico e no Mar do Norte e desenvolveu sua tese sobre a evolução do relevo a leste da Baía de Guanabara, abarcando os sistema costeiro e marinho (MUEHE, 1983). A experiência na participação de expedições oceanográficas fez com que Dieter sugerisse a criação de operações em águas

rasas, isto é, na plataforma continental interna, para análise de transporte de sedimentos, mapeamento de jazidas para recuperação de praias, mapeamento da topografia da antepraia, para gerar informações para a gestão costeira. Seriam operações denominadas GEOCOSTA, com embarcações pequenas, que teriam possibilidade de retornar ao porto em curto espaço de tempo em caso de mal funcionamento de algum equipamento. A proposta foi apresentada e aprovada em reunião anual do PGGM. A primeira Operação GEOCOSTA foi realizada em 1979 no Rio de Janeiro, seguida de mais uma, também no Rio de Janeiro e, mais duas, no Rio Grande do Sul (MUEHE, 1989). Após estas reuniões, por falta de navios, as operações foram encerradas e os levantamentos passaram a ser feitos de forma não vinculada a um programa específico. Em reunião subsequente foi pleiteada a participação do Departamento de Geografia no PGGM, a qual foi aceita, por unanimidade, sem estágio probatório, o que não era de praxe. Foi o primeiro Departamento de Geografia aceito no Programa. Essa decisão resultou numa relação profícua que se mantém até hoje.

Com o corpo de docentes associados à linha de pesquisa em estudos costeiros e com dois dos integrantes com desenvolvimento de pesquisa em geomorfologia fluvial, foi criado, em 1995, o **Laboratório de Geomorfologia Fluvial, Costeira e Submarina**, abrangendo as diversas linhas de pesquisa do grupo, pouco depois reforçado pela participação do Antônio Paulo de Faria, também com pesquisas em processos fluviais e que, posteriormente, motivado por sua larga experiência como montanhista, desenvolveu um importante trabalho de classificação de costas rochosas, preenchendo um tópico pouco explorado no país (FARIA, 2018). O convite da Sandra Baptista da Cunha, para editar um livro sobre *Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos*, junto com outro colega do Departamento, o Antônio José Teixeira Guerra, fez com que vários capítulos fossem desenvolvidos por outros integrantes do grupo, como Jorge Marques sobre a Ciência Geomorfológica (MARQUES, 1994), Sandra Cunha sobre Geomorfologia Fluvial (CUNHA, 1994) Dieter Muehe sobre Geomorfologia Costeira (MUEHE, 1994) e Mauro Argento sobre Mapeamento Geomorfológico (ARGENTO, 1994). O livro, cuja primeira edição foi publicada em 1994, se tornou uma referência em Geomorfologia, foi republicado em várias edições e chegou a vender quase 14.000 exemplares, até o momento. Seguiu-se outro livro, com exercícios e técnicas relativas aos tópicos abordados no livro anterior, publicado em 1996 sob o título *Geomorfologia. Exercícios, Técnicas e Aplicações*. O livro seguiu a mesma sequência de capítulos com Jorge Marques sobre Ciência Geomorfológica (MARQUES, 1996), Sandra Cunha sobre Geomorfologia Fluvial (CUNHA, 1996) Dieter Muehe sobre Geomorfologia Costeira (MUEHE, 1996) e Mauro Argento sobre Mapeamento Geomorfológico (ARGENTO e CRUZ, 1996). Um terceiro livro, desta vez sobre *Geomorfologia do Brasil*, foi editado pela Sandra Cunha e Antônio Guerra em 1998, com contribuições de Sandra Cunha sobre Bacias Hidrográficas (CUNHA, 1998) e Dieter Muehe sobre O Litoral Brasileiro e sua Compartimentação (MUEHE, 1998). Este último teve uma atualização e detalhamento da famosa compartimentação físico-oceanográfica de João Dias da Silveira no capítulo Morfologia do Litoral, do livro *Brasil: a terra e o homem*, v. 1, Aroldo de Azevedo, de 1964.

Desses últimos dois livros, o de Geografia do Brasil, atingiu cerca de metade dos exemplares vendidos quando comparado com o primeiro livro, enquanto o de exercícios chegou apenas a cerca de 1/3. O que sugere que há mais interesse em conhecimento geral e menos no entendimento de aplicações práticas. Uma reflexão a ser feita sobre a eficiência na formação de geógrafos profissionais.

Ainda, no início da década de 1990, Marques, Argento e Muehe publicaram um capítulo de livro, em publicação internacional, sobre a geomorfologia no Brasil (MARQUES et al., 1993). Já no final da década, em 1998, foi publicado um livro sobre fisiografia do litoral do estado do Rio de Janeiro, com apoio do Projeto Planagua/GTZ de Cooperação Técnica Brasil-Alemanha e editado pela Fundação de Estudos do Mar (FEMAR). Os autores, Dieter Muehe, da Geografia, e Enise Valentine, do Programa de Engenharia Oceânica (Muehe e Valentini, 1998), apresentaram uma descrição fisiográfica por compartimento do litoral, segundo os limites das diferentes bacias hidrográficas, com uma análise crítica das vulnerabilidades, riscos e soluções na perspectiva da geomorfologia e da engenharia. O livro é ainda consultado tendo, até o momento, atingido 2286 consultas segundo o site do *ResearchGate*.

## **A Geomorfologia Costeira e seu Desdobramento para a Geografia Costeira e Marinha**

No final da década de 1990 e início de 2000, o Laboratório se defrontou com a perda de três dos pesquisadores, por aposentadoria, remanescendo apenas o Dieter e o Antônio Paulo. Ao mesmo tempo, uma série de trabalhos estavam sendo direcionados para o estudo dos efeitos das mudanças climáticas, a vulnerabilidade costeira em função da elevação potencial do nível do mar, assim como a busca de uma integração crescente com outras especialidades. Tendo em vista, pois, o crescente envolvimento das pesquisas em vulnerabilidade costeira (Figura 4), a avaliação de aspectos sociais e econômicos em função dessas alterações e o próprio aumento da pressão ocupacional sobre os espaços costeiros, e ainda a ampliação de pesquisas sobre o espaço marinho em termos de morfologia do fundo, distribuição de sedimentos e pesca artesanal, em 2003, o nome do laboratório foi mudado para **Laboratório de Geografia Marinha**, passando a se concentrar no desenvolvimento dessa temática em conformidade com a definição pela União Geográfica Internacional (ver, entre outros, VALLEGA et al., 1998; VALLEGA, 1998; PSUTY et al., 2006, e no Brasil, LINS-DE-BARROS e MUEHE, (2009); MUEHE, 2016; MUEHE, 2018a). Consequentemente, e com a saída da maior parte dos pesquisadores em geomorfologia fluvial, essa linha deixou de ser desenvolvida no Laboratório.



Figura 4 – Levantamento dos estragos feitos na orla de Maricá, após a tempestade de 2001, a maior da década. Flavia Lins-de-Barros com GPS, quando ainda estudante de graduação.

Foto: Dieter Muehe, 2001.

Ao lado dos inúmeros trabalhos e publicações feitas nas primeiras duas décadas do século 21, não apenas pelo corpo docente mas também por alunos de graduação e pós-graduação, muitas vezes ainda sob orientação dos docentes aposentados, é preciso ressaltar alguns pela sua importância metodológica, resultantes de projetos governamentais com participações de docentes do Programa de Pós-Graduação e que se tornaram norteadores no direcionamento das pesquisas, na consolidação de conhecimentos existentes e na formação dos novos profissionais.

Uma avaliação do estado da arte da geomorfologia costeira no Brasil foi apresentada, por ocasião do Simpósio Brasileiro sobre Praias Arenosas, e publicada no *Journal of Coastal Research* (MUEHE, 2003).

No Projeto Orla, do Ministério do Meio Ambiente, onde uma série de textos sobre os diversos aspectos de gestão da orla costeira estavam sendo elaborados por consultores acadêmicos, foi elaborado, por Muehe (2001; 2004), um documento sobre a definição dos limites e tipologias para a gestão desse espaço costeiro que engloba a zona submarina e emersa.

O foco nos efeitos das mudanças climáticas começou a caracterizar as novas abordagens com atenção à identificação das vulnerabilidades costeiras, já considerada na definição dos limites da orla, ao projetar uma elevação do nível do mar de 1m até o ano 2100. Outras publicações se seguiram, dentre as quais uma avaliação dos efeitos das mudanças climáticas sobre as zonas costeiras elaborada para a revista *Parcerias Estratégicas* do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (NEVES e MUEHE, 2008), o *Macrodiagnóstico da*

*Zona Costeira e Marinha* (MMA, 2008), incluindo dessa vez a zona marinha que não havia sido incluída no *Macrodiagnóstico da Zona Costeira na Escala da União* (MMA, 1996), e com contribuições de docentes do Programa de Pós-Graduação da UFRJ na elaboração dos capítulos sobre Geomorfologia (MUEHE e NICOLODI, 2008), Potencial de Risco Social (ASTOLPHO e GUSMÃO, 2008) e Potencial de Risco Tecnológico (EGLER, 2008a).

Na mesma linha de uma abordagem integrada, se destaca o livro *Rio: próximos 100 anos – aquecimento global e a cidade*, um dos primeiros diagnósticos realizados, em nível mundial, para uma megalópole costeira, mais uma vez com participantes do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia, no caso do Laboratório de Geografia Marinha (NEVES e MUEHE, 2008), do laboratório GEOHECO/Laboratório de Geo-Hidroecologia (COELHO NETTO et al., 2008) e do Laboratório de Gestão do Território (EGLER, 2008b e GUSMÃO, 2008).

No tocante à vulnerabilidade física costeira, estudos sobre erosão vinham sendo conduzidos há tempos pelos grupos associados ao PGGM. Para consolidar esses conhecimentos foi solicitado ao Dieter a organização de um livro sobre o assunto. Como membro do Comitê Executivo do Programa de Observação dos Oceanos (GOOS Brasil), e responsável pelo módulo costeiro, Dieter obteve a aprovação de um recurso financeiro para a realização de algumas atividades necessárias para conclusão dos capítulos de diferentes grupos. O livro, abordando em cada capítulo o diagnóstico de cada Estado e, portanto, resultado de um esforço comum dos grupos associados ao Programa, foi publicado pelo Ministério do Meio Ambiente, constituindo o primeiro diagnóstico abrangendo toda a orla costeira brasileira (MUEHE, 2006). Um segundo livro, 12 anos após o primeiro, foi elaborado pelos mesmos grupos do PGGM (MUEHE, 2018b).

Ainda no tocante aos estudos sobre vulnerabilidade costeira, uma nova forma de representação espacial das características da zona costeira e marinha foi adaptada por Flavia Moraes Lins-de-Barros, na época doutoranda do Programa do Pós-Graduação, a partir de uma metodologia de mapeamento introduzido na Austrália por Chris Sharples, (SHARPLES, 2006). Esta consiste em mapear cada variável ao longo de linhas paralelas à linha de costa (LINS-DE-BARROS, 2009), o que permite o fácil cruzamento de informações por meio de SIG e uma visualização imediata das áreas vulneráveis e de risco, o que mais tarde foi aperfeiçoado com a integração de variáveis socioeconômicas (Figura 5) (LINS-DE-BARROS, 2010; LINS-DE-BARROS e MUEHE, 2013; LINS-DE-BARROS, 2017). Em 2014, Flavia foi aprovada por concurso público para o quadro de docentes da Geografia, passando a assumir a coordenação do **Laboratório de Geografia Marinha**.

A crescente integração de variáveis físicas e socioeconômicas representou uma mudança na abordagem dos estudos costeiros, passando a não ser exclusiva dos geomorfólogos ou geógrafos físicos, mas também de geógrafos humanos, ou seja, geógrafos costeiros e marinhos (MUEHE, 2018a).

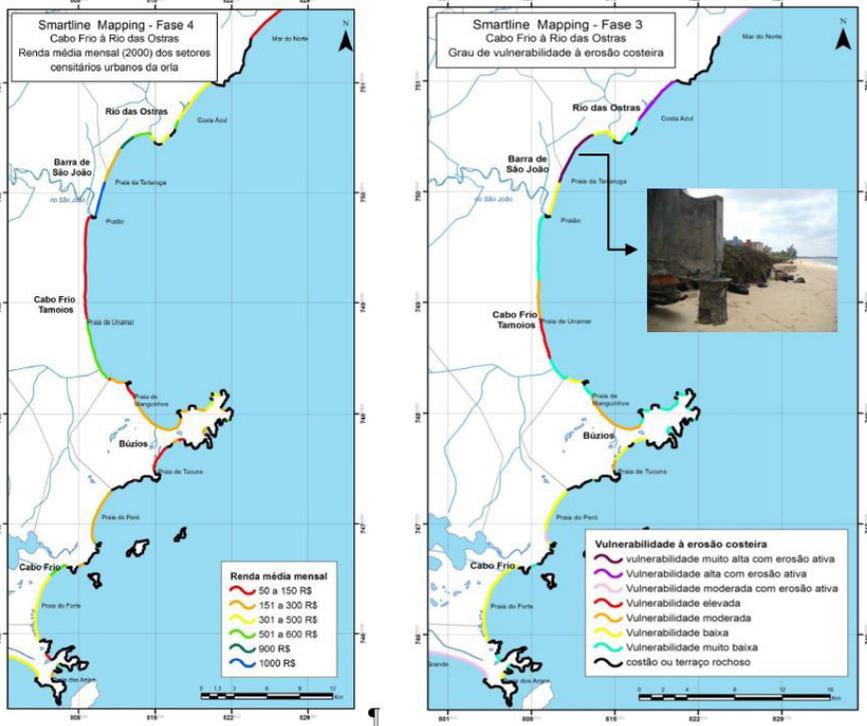


Figura 5. Exemplo de mapeamento de características físicas e socioeconômicas pelo método da *smartline* (LINS-DE-BARROS, 2010).

### A Acoplagem da Zona Costeira com a Zona Marinha

O primeiro trabalho com abordagem integrada dos ambientes costeiros e marinhos, desenvolvido no âmbito do referido Laboratório, procurou relacionar as mudanças de ciclos climáticos entre seco e úmido no desenvolvimento das formas de relevo a leste da Baía de Guanabara, por meio de caracterização topográfica e sedimentar dos depósitos correlatos do Grupo Barreiras e extensão dos levantamentos para o talude continental, para avaliação da mudança de temperatura e do nível do mar por meio de análise de foraminíferos coletados em diferentes profundidades por meio de testemunhagem (MUEHE, 1983). A coleta foi realizada na Operação GEOMAR X, a bordo do NOc Alte Câmara, e foi precursora das Operações GEOCOSTA.

Sucessivos levantamentos foram realizados para coleta de amostras de superfície do fundo marinho na plataforma continental, ou mais frequentemente na plataforma continental interna e antepraia, para fins de caracterização do tipo de substrato e identificação de areias compatíveis para recuperação de praias, empregando navios, traineiras, veleiros (Figura 6) e, na faixa mais próxima da praia, com barco inflável (MUEHE e SUCHA-

ROV, 1981; MUEHE e CARVALHO, 1993). Com o tempo, toda a zona marinha mais próxima da costa entre a Baía de Guanabara e o flanco sul da planície do rio Paraíba do Sul, foi tendo sua distribuição granulométrica mapeada, assim como a das praias. Isso permitiu a elaboração de mapas com a localização de sedimentos compatíveis para as diferentes praias, considerando a proximidade entre praias específicas e a localização do depósito mais próximo (OLIVEIRA e MUEHE, 2013). Para avaliação do volume de um dado depósito de areias consideradas compatíveis, foi realizado um levantamento de sísmica rasa, ao longa da isóbata de 20 m, defronte à praia de Itaipuaçu, que indicou um depósito aparentemente homogêneo com espessura superior a 10 m (SIQUEIRA, 2010).



Figura 6 – Coleta de amostras a bordo de veleiro. Vantagem em poder dormir a bordo, evitando idas e vindas do porto ao local de trabalho. À esquerda, Eduardo Manuel Rosa Bulhões, quando ainda estudante de graduação, hoje docente da Universidade Federal Fluminense e, no comando do veleiro, o Marcos Dalcomo, dono da embarcação e participante dos primeiros trabalhos de campo, lia para todos nós os relatos sobre a expedição Kon Tiki e outras, que foram a inspiração para suas navegações, por mais de dez anos, pela mesma embarcação, pelos diferentes oceanos.

Ainda, em termos de monitoramento, foi mantido um acompanhamento mensal por cerca de onze anos, de um trecho da praia da Massambaba, entre Saquarema e Arraial do Cabo, por meio de perfis de praia e que se estenderam até a profundidade de fechamento, nesse caso com emprego de uma traineira. A transferência do *datum* vertical do perfil da praia para o perfil batimétrico era feito por nivelamento e ajuste do ecobatímetro (Figura 7).



Figura 7. Exemplo de acoplamento entre o perfil da praia e o perfil batimétrico por transferência de cota, no caso na praia do Forte em Cabo Frio.

Na mira, o Guilherme Borges Fernandez, na época estudante de pós-graduação e, atualmente, docente da Universidade Federal Fluminense. À direita, ecobatímetro, GPS e notebook para navegação e registro.

Um outro tipo de acoplamento entre o oceano e a costa foi o de simulação de propagação de ondas e a associada variação da energia ao longo da costa a partir de modelagem da refração. Um primeiro estudo foi realizado por Roso (2003) em sua dissertação de mestrado, ao modelar as condições de desembarque anfíbio na praia de Itaoca (ES), local de treinamento da Marinha do Brasil. Empregou para este fim o programa MIKE21, considerando um dos mais confiáveis disponíveis. Na época, ainda na versão DOS, simulou as características de ondas sob diferentes direções de incidência. Mais tarde, Azevedo (2008) desenvolveu sua dissertação de mestrado, comparando os resultados dos módulos de refração obtidos pelos programas MIKE21 e SisBaHiA, este último desenvolvido pela COPPE/UFRJ, obtendo resultados idênticos, mas com saída visual ligeiramente superior ao do MIKE21, pelo menos nas versões utilizadas. A vantagem do segundo é ser disponibilizado gratuitamente. Uma abordagem ainda mais aprimorada foi feita por Klumb-Oliveira (2015) em sua tese de doutorado, ao realizar uma reconstituição do clima de ondas a partir da reanálise de dados de vento para os últimos 30 anos e comparou os resultados dos eventos extremos com as respostas das praias que vinham sendo monitoradas pelas equipes do Laboratório. Atualmente esta linha de pesquisa continua sendo desenvolvida por estudantes de graduação e pós-graduação, que aplicam o modelo de propagação SisBaHiA e estudos de reanálise com dados do Sistema de Modelagem Costeira do Brasil (SMC-Brasil) para avaliação das ressacas do mar e seus efeitos no litoral do estado do Rio de Janeiro (LIMA et al., 2021).

Os trabalhos não se restringiram aos aspectos físicos e de vulnerabilidade, mas também à relação entre a morfologia da zona costeira e a pesca artesanal. Nesse sentido, um trabalho foi publicado relacionando a plataforma continental com a zona costeira e a pesca (MUEHE e GARCEZ, 2005). Danielle Sequeira Garcez, em trabalho pioneiro, na plataforma do Rio de Janeiro, mostrou essa integração de modo mais acurado, em sua tese de doutorado, na qual mapeou as áreas de pesca na plataforma continental das diferentes comunidades pesqueiras associadas aos diferentes ambientes costeiros, como estuários, lagoas e praia aberta (GARCEZ, 2007). Mais recentemente, Ingrid Albino Ribeiro defendeu

seu mestrado pelo PPGG/UFRJ sobre a pesca artesanal na cidade do Rio de Janeiro, abordando a história, os conflitos e a resistência das colônias de pescadores localizadas nas praias de Copacabana e da Barra da Tijuca (RIBEIRO, 2020).

## Conclusão

Com a aposentadoria de maior parte dos docentes, o **Laboratório de Geografia Marinha** não apenas perdeu pessoal, mas também espaço físico, o que já vinha ocorrendo antes mesmo dessas aposentadorias. Também não foi possível manter, na última reforma curricular do curso de bacharel da graduação, nenhuma disciplina obrigatória vinculada à área de Geografia Marinha. A disciplina Geomorfologia Costeira deixou de ser obrigatória e a disciplina Geografia Marinha e Costeira passou a integrar o conjunto de optativas de escolha restrita, deixando aos estudantes a opção de escolher esta dentre seis outras disciplinas desta modalidade. A revitalização deste Laboratório só ocorreu após a chegada de Flavia Lins-de-Barros para o Departamento em 2014, e sua inserção no Programa de Pós-Graduação em Geografia como professora colaboradora, e mais recentemente como professora permanente do mesmo programa (em 2020). Apesar da redução drástica de pesquisadores associados, o Laboratório conta, no desenvolvimento de trabalhos, com a participação de alunos de graduação e pós-graduação associados ao Grupo de Pesquisa no CNPq intitulado Geografia Marinha e Gestão Costeira Integrada, criado em 2014, e ao Projeto de Extensão Mar à Vista, em vigor desde 2018. Atualmente, o Departamento de Geografia oferece regularmente, aos cursos de licenciatura e bacharelado, três principais disciplinas (não obrigatórias) relacionadas diretamente à área de conhecimento da Geografia Marinha: Geomorfologia Costeira, Gestão Costeira e Geografia Marinha (optativa de escolha restrita). Na pós-graduação tem sido ofertada todo ano uma disciplina sobre Vulnerabilidade, Risco e Gestão Costeira Integrada e, com menor regularidade, a disciplina Geomorfologia Costeira. Além disso, o Departamento e o Programa de Pós-Graduação oferecem importantes disciplinas que complementam a formação do geógrafo marinho, como Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto, Cartografia, Geografia Urbana, assim como disciplinas relacionadas à Teoria Geomorfológica e Geopolítica Ambiental.

Dependendo das preferências individuais, o aluno deverá procurar se aprimorar utilizando a estrutura da Universidades cursando disciplinas em outras áreas como Geologia, Engenharia Costeira, Urbanismo, Biologia etc. No caso do Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, o domínio dessas técnicas pode abrir campo de participação de geógrafo na interpretação de levantamentos, considerando que cada vez mais dados são obtidos através de sensores remotos. Cabe ao geógrafo, para além das técnicas, buscar identificar relações, fazendo uso de sua formação, direcionadas para a integração de dados. O número crescente de especialidades faz com que haja uma demanda de especialistas capazes de integrar dados físicos e biológicos com socioeconômicos, e a formação do geógrafo tem o perfil adequado para tal. Para aprofundamento nos estudos mais relacionados à Geografia Marinha, é importante a busca por expedições oceanográficas que oferecem experiência prática. Isso tanto pode ser obtido ao se associar a um programa de mestrado ou doutorado nas diversas áreas das ciências marinhas, mas também

aproveitando a relação com o Programa de Geologia e Geofísica Marinha (PGGM) para obtenção de estágio em outras instituições ou participar em expedições oceanográficas.

Conclui-se que, ao longo da história, o **Laboratório de Geografia Marinha** seguiu uma trajetória muito rica e produtiva do ponto de vista científico, com caráter aplicado, tanto no desenvolvimento de metodologias inovadoras, como na atuação direta na gestão costeira. Aos poucos, o então Laboratório de Geomorfologia Fluvial Costeira e Submarina foi definindo e delimitando com maior clareza sua área de atuação, fortalecendo o campo de conhecimento da Geografia Marinha e se tornando o primeiro laboratório do Brasil a receber este nome. É atualmente uma referência na área para todo o país. Através de sua influência, o termo Geografia Marinha passou a ser adotado em um dos Grupos de Trabalho no Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (ENANPEGE). No ano de 2020 a publicação do livro *Geografia Marinha – oceanos e costas na perspectiva de geógrafos* [MUEHE, LINS-DE-BARROS e PINHEIRO (org. 2020)] representa um importante marco desta história. Neste é possível ter uma visão da riqueza e variedade de temas de pesquisa e de atuação da Geografia Marinha.

## Referências Bibliográficas

ARGENTO, M. S. F. Mapeamento Geomorfológico. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). *Geomorfologia – uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1996, p. 265-282.

\_\_\_\_\_; CRUZ, C. B. M. Mapeamento Geomorfológico. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.) *Geomorfologia – exercícios, técnicas e aplicações*. 1. ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 1996, v. 1, p. 251-260.

ASTOLPHO, S. M.; GUSMÃO, P. P. Potencial de Risco Social. In: Ministério do Meio Ambiente – MMA. (Org.). *Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil*. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 121-129, 2008. Disponível em: [https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80247/Macrodiagnostico/5.SPMacrodiagnostico%20Risco%20Social\\_p121-130.PDF](https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80247/Macrodiagnostico/5.SPMacrodiagnostico%20Risco%20Social_p121-130.PDF). Acesso em: 9 mar. 2022.

AZEVEDO, I. F. *Emprego de modelagem matemática na simulação de processos morfo-sedimentares – o caso do embaçamento Rio das Ostras – Cabo Búzios*. 2008. 125f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

CAILLEUX, A. *Application à la Géographie de méthodes d'étude des sables et des galets*. Centro de Pesquisa de Geografia do Brasil, Universidade do Brasil, Rio de Janeiro, Curso de altos estudos geográficos, 2, Rio de Janeiro, 1961.

COELHO NETTO, A. L.; AVELAR, A. S.; D'ORSI, R. Vulnerabilidades da cidade em face das mudanças climáticas – domínio do ecossistema da floresta atlântica de encostas. In:

GUSMÃO, P. P.; CARMO, P. S.; VIANNA, S. B. (Orgs.). *Rio próximos 100 anos: o aquecimento global e a cidade*. Rio de Janeiro: IPP – Instituto Pereira Passos, 2008. p.145-163.

CUNHA, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA; A. J. T.; CUNHA; S. B. (Orgs.). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994, p. 211-252.

\_\_\_\_\_. Geomorfologia Fluvial. In: CUNHA, S. B.; GUERRA; A. J. T. (Orgs.). *Geomorfologia: exercícios técnicas e aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996, p. 157-189.

\_\_\_\_\_. Bacias Hidrográficas. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. (Orgs.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, p. 229-271.

EGLER, C. A. G. Potencial de Risco Tecnológico. In: NICOLODI, J.; ZAMBONI, A. (Orgs.). *Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil*. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008a, p. 149-171. Disponível em: [https://gaigerco.furg.br/images/Arquivos-PDF/MDZC\\_risco\\_tecnologico.pdf](https://gaigerco.furg.br/images/Arquivos-PDF/MDZC_risco_tecnologico.pdf). Acesso em: 9 mar. 2022.

\_\_\_\_\_. O Rio de Janeiro e as mudanças globais: uma visão geoeconômica. In: GUSMÃO, P. P.; CARMO, P. S.; VIANNA, S. B. (Orgs.). *Rio próximos 100 anos: o aquecimento global e a cidade*. Rio de Janeiro: IPP – Instituto Pereira Passos, 2008. p. 43-54.

FARIA, A. P. Dinâmica geomorfológica da costa rochosa do estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 19, n. 1 p. 189-206, 2018. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/718/664>. Acesso em: 9 fev. 2022.

GARCEZ, D.S. *Caracterização da pesca artesanal autônoma em distintos compartimentos fisiográficos e suas áreas de influência no Estado do Rio de Janeiro*. 2007. 124 f. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

GUSMÃO, P. P. Mudanças climáticas: uma agenda para a gestão ambiental urbana do Rio de Janeiro. In: CARMO, P. S.; Besserman, S.; GUSMÃO, P. P. (Orgs.). *Rio próximos 100 anos: o aquecimento global e a cidade*. Rio de Janeiro: IPP – Instituto Pereira Passos, 2008. p. 25-39.

KLUMB-OLIVEIRA, L.A. *Variabilidade interanual no clima de ondas e tempestades e seus impactos na costa sudeste do estado do Rio de Janeiro*. 2015. 105f. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

LEUZINGER, V. R. Controvérsias geomorfológicas. In: *Jornal do Commercio Rodrigues e Cia.*, 207p. 1948.

LIMA, R. F.; LINS-DE-BARROS, F. M.; CIRANO, M. Análise das condições meteoceanográficas em eventos de ressaca do mar no litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil no Período de 1948 a 2008. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, v. 44, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/download/41726/pdf>. Acesso em: 9 mar. 2022.

LINS-DE-BARROS, F. M. Gestão costeira e vulnerabilidade: conceitos, abordagens e avanços. *Revista Candelária*, v. VI, p. 55-70, 2010.

\_\_\_\_\_. Integrated coastal vulnerability assessment: A methodology for coastal cities management integrating socioeconomic, physical and environmental dimensions – Case study of Região dos Lagos, Rio de Janeiro, Brazil. *Ocean & Coastal Management*, v. 149, p. 1-11, 2017.

\_\_\_\_\_; MUEHE, D. A tradição da Geografia nos estudos costeiros. *Mercator*, v. 8, p. 77-102, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273620619008>. Acesso em: 14 fev. 2022.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. The smartline approach to coastal vulnerability and social risk assessment applied to a segment of the east coast of Rio de Janeiro State, Brazil. *Journal of Coastal Conservation*, v. 17, p. 211-223, 2013.

MARQUES, J. S. Ciência Geomorfológica. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). *Geomorfologia – uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994, p. 23-50.

\_\_\_\_\_. Ciência Geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). *Geomorfologia – exercícios, técnicas e aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996, p. 25-56.

\_\_\_\_\_; ARGENTO, M. S. F.; MUEHE, D. Geomorphology in Brazil. In: WALKER H. J.; GRABAU, W. E. (Orgs.). *The Evolution of Geomorphology a Nation-by-Nation Summary Development*. Londres: John Wiley & Sons, v. 1, p. 61-68, 1993.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. *Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na Escala da União*. Brasília, 1996, 280p.

\_\_\_\_\_. *Macrodiagnóstico da zona costeira e marinha do Brasil*. ZAMBONI, A.; NICOLODI, J. L. (Orgs.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2008. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/macrodiagnostico.html>. Acesso em: 9 mar 2022.

MUEHE, D. Subsídios ao estudo da geomorfologia costeira da Praia dos Bandeirantes – Restinga de Jacarepaguá. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 33, n. 2, p. 103-136, 1971. Disponí-

vel em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg\\_1971\\_v33\\_n2.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1971_v33_n2.pdf). Acesso em: 14 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. Consequências higróclimáticas das glaciações quaternárias na evolução do relevo costeiro a leste da Baía de Guanabara. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 387-392, 1983. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/258093015\\_Consequencias\\_higroclimaticas\\_das\\_glaciacoes\\_quaternarias\\_na\\_evolucao\\_do\\_relevo\\_costeiro\\_a\\_leste\\_da\\_Baia\\_de\\_Guanabara](https://www.researchgate.net/publication/258093015_Consequencias_higroclimaticas_das_glaciacoes_quaternarias_na_evolucao_do_relevo_costeiro_a_leste_da_Baia_de_Guanabara). Acesso em: 14 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. Geocosta Operations – a Program of oceanographic expeditons for the Brazilian inner shelf. In: NEVES, C.; MAGOON, O. T. (Orgs.). *Coastlines of Brazil*. Nova York: American Society of Civil Engineers, 1989, p. 0255-0258. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/357310977\\_Geocosta\\_operations](https://www.researchgate.net/publication/357310977_Geocosta_operations). Acesso em: 22 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. Geomorfologia Costeira. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). *Geomorfologia – uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 253-308, 1994.

\_\_\_\_\_. Geomorfologia costeira. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, J. A. T. (Orgs.). *Geomorfologia – exercícios, técnicas e aplicação*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, p. 191-238, 1996.

\_\_\_\_\_. O litoral brasileiro e sua compartimentação. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). *Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, p. 273-349.

\_\_\_\_\_. Critérios morfodinâmicos para o estabelecimento de limites da orla costeira para fins de gerenciamento. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 2, n. 1, p. 35-44, 2001. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/258089324\\_Criterios\\_Morfodinamicos\\_para\\_o\\_Estabelecimento\\_de\\_Limites\\_da\\_Orla\\_Costeira\\_para\\_fins\\_de\\_Gerenciamento](https://www.researchgate.net/publication/258089324_Criterios_Morfodinamicos_para_o_Estabelecimento_de_Limites_da_Orla_Costeira_para_fins_de_Gerenciamento). Acesso em: 14 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. Beach morphodynamic research in Brazil: evolution and applicability. *Journal of Coastal Research*, Itajaí, Santa Catarina, v. SI 35, p. 32-42, 2003. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/277331682\\_Beach\\_morphodynamic\\_research\\_in\\_Brazil\\_Evolution\\_and\\_applicability](https://www.researchgate.net/publication/277331682_Beach_morphodynamic_research_in_Brazil_Evolution_and_applicability). Acesso em: 22 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. Definição de limites e tipologias da orla sob os aspectos morfodinâmico e evolutivo. In: Ministério do Meio Ambiente – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. (Org.). Subsídios para um projeto de gestão (Projeto Orla). Brasília: Distrital Gráfica e Editora Ltda., 2004.

\_\_\_\_\_. *Erosão e progradação do litoral brasileiro*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 475p.

\_\_\_\_\_. Geografia marinha – a retomada do espaço perdido. *Revista da ANPEGE*, v. 12, n. 18, p. 185-210, 2016. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6400/3354>. Acesso em: 9 mar. 2022.

\_\_\_\_\_. A geomorfologia costeira e seu desdobramento para a geografia costeira e marinha. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 63, p. 29-59, 2018a. Disponível em: <https://rbg.ibge.gov.br/index.php/rbg/article/download/190/76>. Acesso em: 9 mar 2022.

\_\_\_\_\_. *Panorama da erosão costeira no Brasil*. Ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. v. 1., 2018b, 759p. Disponível em: [https://storage.googleapis.com/wzukusers/user-31897907/documents/5c93e06b04107nndjxXI/Panorama\\_erosao\\_costeira\\_Brasil\\_2018.pdf](https://storage.googleapis.com/wzukusers/user-31897907/documents/5c93e06b04107nndjxXI/Panorama_erosao_costeira_Brasil_2018.pdf). Acesso em 9 mar 2022.

\_\_\_\_\_; CARVALHO, V. G. Geomorfologia, cobertura sedimentar e transporte de sedimentos entre a Ponta de Saquarema e Cabo Frio (RJ). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, Univ. São Paulo, v. 41, n. 1/2, p. 1-12, 1993.

\_\_\_\_\_; DOBEREINER, C. Dinâmica do fundo marinho ao longo do píer de Ipanema. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 33, n. 2, p. 103-136, 1971.

\_\_\_\_\_; GARCEZ, D. S. A Plataforma continental brasileira e a relação com a zona costeira e a pesca. *Mercator*, Fortaleza – Ce, v. 4, n. 8, p. 69-88, 2005. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/download/100/72>. Acesso em: 14 fev. 2022.

\_\_\_\_\_; LINS-DE-BARROS, F. M.; PINHEIRO, L. S. *Geografia Marinha – Oceanos e Costas na perspectiva de geógrafos*. 1. ed. Rio de Janeiro: PGGM, v. 1. 763p., 2020. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1kC53ZLBkjB1HDJc0LyTdFBgNUYH7NCZ/view>. Acesso em: 9 mar. 2022.

\_\_\_\_\_; NICOLODI, J. Geomorfologia. In: ZAMBONI, A.; NICOLODI, J. L. (Orgs.). *Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 23-58, 2008. <https://antigo.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/macrodiagnostico.html>. Acesso em: 9 mar. 2022.

\_\_\_\_\_; SUCHAROV, E. Considerações Sobre o Transporte de Sedimentos na Plataforma Continental nas Proximidades das Ilhas Maricas – Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 11, n. 4, p. 238-246, 1982.

\_\_\_\_\_; VALENTINI, E. *O litoral do estado do Rio de Janeiro – uma caracterização físico-ambiental*. 1. ed. Rio de Janeiro: FEMAR, ISBN 85-85066-09-2, 99p, 1998. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/325229931\\_O\\_LITORAL\\_DO\\_ESTADO\\_DO\\_RIO\\_DE\\_JANEIRO\\_UMA\\_CHARACTERIZACAO\\_FISICO-AMBIENTAL](https://www.researchgate.net/publication/325229931_O_LITORAL_DO_ESTADO_DO_RIO_DE_JANEIRO_UMA_CHARACTERIZACAO_FISICO-AMBIENTAL). Acesso em: 9 mar. 2022.

NEVES, C. F.; MUEHE, D. Impactos possíveis da elevação do nível do mar e eventos climáticos extremos na cidade do Rio de Janeiro: vulnerabilidade física da orla. In: GUSMÃO, P. P.; CARMO, P. S.; VIANNA, B. (Orgs.). *Rio próximos 100 anos: o aquecimento global e a cidade*. Rio de Janeiro: IPP – Instituto Pereira Passos, 2008. p. 59-77.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. *Parcerias Estratégicas* (Brasília), v. 13, n. 27, p. 217-295, 2008. Disponível em: [http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas/article/viewFile/325/319](http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/325/319). Acesso em: 9 mar. 2022.

OLIVEIRA, J. F.; MUEHE, D. Identificação de áreas de sedimentos compatíveis na plataforma continental interna para recuperação de praias entre as cidades de Niterói e Macaé – Rio de Janeiro, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, v. 13, p. 89-99, 2013. Disponível em: [https://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-362\\_Oliveira.pdf](https://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-362_Oliveira.pdf). Acesso em: 14 fev. 2022.

PSUTY, N. P.; STEINBERG, P. E.; WRIGTH, D. J. Coastal and marine geography. In: GALLE, G. L.; WILLMOTT, C. J. (Orgs.). *Geography in America at the dawn of the 21st century*. Nova York: Oxford University Press, 842p., 2006.

RIBEIRO, I.A. *Pescando os conflitos socioambientais das comunidades pesqueiras artesanais na zona sul e oeste da cidade do Rio de Janeiro*. 2020. 131f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós Graduação em Geografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

ROSO, R.H. *Avaliação da aplicabilidade de conceitos da morfodinâmica de praia no planejamento de desembarques anfíbios*. 2003, 179f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

SHARPLES, C. Indicative mapping of Tasmanian Coastal Geomorphic vulnerability to sea-level rise using GIS line map of coastal geomorphic attributes. In: C. D., WOODROFFE; BRUCE, E. M; M., PUOTINEN. (Orgs.). *Wollongong Papers on Maritime Policy*, n. 16, p 235–247, 2006.

SHORT, A. D. Three dimensional beach stage model. *Journal of Geology*, v. 87, n. 5, p. 553-571, 1979.

SIQUEIRA, N. M. *Mapeamento de jazidas de areias quartzosas na plataforma continental interna do Rio de Janeiro: estudo de caso no trecho Fortaleza de Santa Cruz – Itaipuaçu*. 78f. 2010. Monografia (Bacharelado do Oceanografia), Faculdade de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

SisBaHiA Sistema Base de Hidrodinâmica Ambiental. Fundação COPPETEC – COPPE/UFRJ. Disponível em: <http://www.sisbahia.coppe.ufrj.br/>. Acesso em: 07 mar. 2022.

VALLEGA, A. Agenda 21 of Ocean Geography. In: VALLEGA, A.; AUGUSTINUS, P. G. E. F.; SMITH, H. D. (Orgs.). *Geography, oceans and coasts toward sustainable development*. FrancoAgnelli, 150p. 1998.

\_\_\_\_\_; AUGUSTINUS, P. G. E. F.; SMITH, H. D. (Orgs.). *Geography, oceans and coasts toward sustainable development*. FrancoAgnelli, 150 p., 1998.

XAVIER-DA-SILVA, J.; FERNANDES, M. L.; MARQUES, J. S.; MUEHE, D.; AMADOR, E. S. Análise da variação granulométrica de sedimentos da Barra da Tijuca. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 35, n. 1, p. 105-139, 1973. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg\\_1973\\_v35\\_n1.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1973_v35_n1.pdf). Acesso em: 14 fev. 2022.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. Morphodynamics of beaches and surf zones in Australia. In: KOMAR, P. D. (Org.). *Handbook of coastal processes and erosion*. Boca Raton: CRC Press, p. 35-64, 1983.

\_\_\_\_\_; SHORT, A. D. Morphodynamic variability of beaches and surf zones, a synthesis. *Marine Geology*, v. 56, n.1 -4, p. 93-118, 1984. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0025322784900082>. Acesso em: 14 fev. 2022.

Recebido em: 10/03/2022.

Aceito em: 20/01/2022