

## Geografia marinha: uma perspectiva holística

**Antônio Rodrigues XIMENES NETO**

**Francisco Oricélio da Silva BRINDEIRO**

**Francisco José Maciel de MOURA**

**Luciano Filho de Sousa PAULA**

**Paulo Roberto Silva PESSOA**

**Jader Onofre de MORAIS**

Universidade Estadual do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em  
Geografia - PROP GEO

Revista GeoUECE  
ISSN: 2317-028X

<https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/index>

### **FICHA BIBLIOGRÁFICA**

---

XIMENES NETO, A. R.; BRINDEIRO, F. O. S.; MOURA, F. J. M.; PESSOA, P. R. S.; MORAIS, J. O. Geografia marinha: uma perspectiva holística. *GeoUECE* (online), v. 10, n. 18, p. 153-175, 2021.



# Geografia marinha: uma perspectiva holística

**Antônio Rodrigues Ximenes Neto**  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)  
antonio.lgco@gmail.com

**Francisco Oricélio da Silva Brindeiro**  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)  
oriceliobrindeiro@gmail.com

**Francisco José Maciel de Moura**  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)  
fmacioldemoura@yahoo.com.br

**Luciano Filho de Sousa Paula**  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)  
lucianopaula87@yahoo.com.br

**Paulo Roberto Silva Pessoa**  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)  
paulorpessoa@gmail.com

**Jader Onofre de Moraes**  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)  
jaderonofre@gmail.com

153

---

**Resumo:** Através do uso cada vez mais frequente das novas tecnologias aplicadas na ciência, em especialmente naquelas que se dedicam à investigação do ambiente marinho, percebeu-se que este tem sido “redescoberto” como parte do espaço geográfico, devido à forte relação com as áreas emersas, em seus vários aspectos (econômico, social, político, físico-natural). Desta forma, este trabalho tem por objetivo ressaltar o fundamental papel da ciência geográfica no estudo do ambiente marinho a partir da ênfase no estado da arte, no território marinho brasileiro e as principais áreas de atuações do geógrafo (a). A relação entre potencialidade, limitação e vulnerabilidade se apresenta como importante no entendimento sistêmico que ocorre entre os aspectos físicos e os socioambientais, já que o espaço marinho, assim como o terrestre, é construído tanto fisicamente quanto socialmente. Portanto, dada a importância dos métodos de análise ofertados pela geografia, bem como os serviços e recursos oferecidos pelos oceanos e áreas costeiras, principalmente nas próximas décadas em função dos avanços tecnológicos, escassez de recursos continentais e necessidade do planejamento espacial marinho, faz-se necessário melhor compreender e discutir a perspectiva holística da geografia marinha. Deste modo, ela pode se fortalecer cada vez mais no interior da ciência geográfica.

**Palavras-chave:** Geografia Marinha; Perspectiva Sistêmica; Potencialidades.

---



## **1 Introdução**

A geografia marinha é uma área da ciência geográfica que se dedica ao estudo dos ambientes costeiros e oceânicos. O vasto território costeiro e marinho brasileiro reflete em variadas perspectivas de análise que vão desde estudos voltados para aspectos humanos da ciência geográfica como a urbanização litorânea, percepção ambiental de comunidades tradicionais e cartografia social até abordagens no âmbito da geografia física, onde se destacam os estudos geomorfológicos, sedimentológicos e cartográficos.

A proposta deste trabalho é ressaltar o importante papel da ciência geográfica nos estudos acerca das ciências marinhas, a partir da análise do estado da arte, do território marinho brasileiro e das principais áreas de atuações do geógrafo (a). Acreditamos que a principal diferença entre a geografia e as demais ciências correlatas seja a análise integrativa acerca do entendimento das potencialidades, limitações e vulnerabilidades dos ambientes e processos estudados. Desta forma, a geografia marinha é fundamental na concepção de gestão e planejamento nas áreas costeiras e oceânicas.

Iniciamos nossa análise com uma abordando o histórico da geografia nos estudos costeiros e oceânicos, e abordando em seguida a questão do território geográfico marinho do Brasil, bem como uma síntese acerca do campo de atuação da geografia marinha (Brasil e Mundo). Por último, analisamos a relação entre as potencialidades, limitações e vulnerabilidades do sistema costeiro e marinho, além da importância das unidades de conservação marinha.

154

## **2 Resgate histórico**

As origens da geografia marinha se confundem com a própria gênese da geografia, mesmo antes desta ser sistematizada. Ainda na Grécia Antiga, Estrabão retratou a conexão entre continente e oceano e sua relação com o ser humano. Como destacou Andrade (2006, p. 38), essa contribuição dos gregos se deu principalmente pelos estudos descritivos de áreas litorâneas e pela elaboração e uso de mapas itinerários, os périplos. Essa abordagem avançou no decorrer dos séculos através de diversos autores, como Buache (século XVIII), Humboldt (século XIX), Semple, Hartshorne (primeira metade do século XX), Paffen, Vallega, West (segunda metade do século XX) e Muehe, Psuty, Steinberg (século XXI).

Segundo Lins de Barros e Muehe (2009, p. 103), a geografia tem forte tradição nos estudos costeiros desde, pelo menos, o século XVIII, onde de acordo com Muehe (2016, p. 186) entre o fim do século XIX e início do século XX a oceanografia se encontrava unificada à geografia acadêmica.



Destaca-se em 1752 a teoria sobre a bacia submarina, do geógrafo Buache, que realizou um registro cartográfico dos mares entre a Ásia e América do Norte (LINS DE BARROS e MUEHE, 2009, p. 104). No século XIX, com a institucionalização no século XIX da geografia como ciência, começaram a surgir estudos geográficos sobre o ambiente costeiro e marinho. Neste período foi de suma importância as abordagens de Ratzel e Vidal de La Blache que dedicaram parte de suas obras à geografia marinha (VALLEGA, A., 1998 *apud* LINS DE BARROS e MUEHE, 2009, p. 104). Ratzel dedicou o capítulo XIII do livro intitulado *Antropogeographie*, às questões físicas das feições costeiras e dos mares, assim como a navegação, por exemplo. Vidal de La Blache, na obra *Princípios de Geografia Humana*, apresenta um capítulo sobre o mar na parte que aborda os meios de circulação.

Paffen (1970, p. 3) afirma que desde o fim do século XVIII, há uma estreita vinculação entre a geografia e a oceanografia, e que até o início do século XX se tratava de uma ciência unificada. Em 1907 Krummel em seu *handbuch der ozeanographie* define a oceanografia como ciência do mar e sendo parte da Geografia.

A partir de 1930 na Alemanha, se verifica o desinteresse dos geógrafos no desenvolvimento de estudos marinhos, concentrando suas abordagens nos setores emersos. A separação entre a geografia e a oceanografia (esta se tornando independente) ocorreu principalmente devido à busca da oceanografia em concentrar-se nas soluções dos problemas eminentemente físicos e químicos, e não mais apenas na descrição de boa parte dos fenômenos costeiros e marinhos, já que para aquelas questões a geografia não poderia fornecer um método adequado (PAFFEN, 1970, p. 4).

Na obra de Maury (1855) "*The Physical Geography of the Sea*", verifica-se que as raízes da oceanografia moderna estão na geografia. Neste livro o autor destaca, por exemplo, a importância da corrente do Golfo do ponto de vista climático, a interação oceano-atmosfera, a influência dos sais na água do mar, a nebulosidade e a atuação dos ventos alísios no Equador, além da fisiografia oceânica.

Humboldt (1875) em sua clássica obra *Cosmos: ensaio de uma descrição física do meio* descreve várias características de processos físicos que ocorrem nos oceanos correlacionando-os com o clima, com a vegetação e até com a relação do oceano com o comércio e a habitação.

Doumenge (1967) em seu livro *Geografia dos Mares* abordou aspectos físico-naturais e biológicos dos oceanos e mares, mas a sua principal contribuição foi o destaque dado às potencialidades do meio oceânico, tais como os produtos minerais, a pesca, a agricultura marinha, o turismo e a navegação. Este autor buscou a integração entre os aspectos naturais e sociais, mas principalmente o entendimento do papel do oceano enquanto um ambiente no qual as ações humanas apresentam um importante papel econômico a partir dos recursos e serviços oferecidos pelos oceanos.

Lins de Barros e Muehe (2009, p. 103) destacam o crescente número de pesquisas associadas às questões econômicas, políticas, sociais, gerenciamento costeiro e planejamento urbano. Estes



aspectos são abordados principalmente pelos geógrafos humanos. Já os geógrafos físicos trabalham com questões mais associadas à morfodinâmica e geomorfologia costeira e oceânica.

Devido à interdisciplinaridade da geografia e sua visão holística, ela se destaca nos estudos sobre o gerenciamento integrado da zona costeira. Polette & Pogetti Silva (2003); Lins de Barros e Muehe (2009) afirmam que a noção de gerenciamento costeiro tem sua origem na década de 1960. Apenas a partir da década de 1980 é que a abordagem adquire um caráter multidisciplinar.

Paffen (1970, p. 4) considera que a geografia moderna se transformou em uma ciência essencialmente dedicada às porções emersas do planeta, desconsiderando, portanto os  $\frac{3}{4}$  restantes da superfície terrestre que influencia de maneira direta e indireta o continente.

Segundo Muehe (2016, p. 187), a partir da segunda parte do século XX a geografia retorna ao interesse pelos assuntos oceanográficos. Neste período, destacam-se as obras de Andre Guilcher (1954, 1957, 1958) – *Morphologie Littorale et Sous-Marine, Morfologia Litoral y Submarina e Coastal and Submarine Morphology*; Cuchlane King (1962) - *Oceanography for Geographers*; Dieter Kelletat (1989) – *Physische Geographie der Meereund Küsten: Eine Einführung*; Eric Bird (1965; 2008) - *Coastal Landforms: an Introduction to Coastal Geomorphology with Australian examples e Coastal Geomorphology: an Introduction*.

A geografia marinha se apresentou durante o pós-guerra como uma área que oferecia importante papel geopolítico e estratégico, especialmente durante a guerra fria, fato este abordado por Muehe (2016) referente à antiga União Soviética.

Vallega (1998) parte de uma abordagem de desenvolvimento sustentável da Agenda 21 e divide a geografia marinha em quatro subáreas. A geografia costeira, a geografia de oceano profundo, a geografia regional e a que trata dos sistemas de informações geográficas. No Brasil, os estudos de geografia marinha são desenvolvidos segundo Muehe (2016, p. 194) pelo menos desde a década de 1940.

### 3 Território marinho brasileiro

O espaço geográfico brasileiro não se restringe apenas aos 8.514.876,599 km<sup>2</sup> que representam o território emerso. Além destes, o Brasil possui aproximadamente 5,7 milhões de Km<sup>2</sup> de território em ambiente marinho (BRASIL 2020).

O território marinho brasileiro está configurado em Mar Territorial (MT); Zona Contígua (ZC); Zona Econômica Exclusiva (ZEE); Plataforma Continental Jurídica (PCJ); e, acima deste, ocorre o Alto Mar (AM), este não tendo seu uso destinado exclusivamente ao Brasil, mas sim de toda comunidade internacional, (figura 1).



Segundo Souza (1999) estes termos (MT, ZEE, PCJ) foram introduzidos pelo Governo do Brasil na década de 1980, com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) em 1982, ratificada em 1988. Porém, apenas com a Lei nº 8.617 de 1993 que foi estabelecido os limites marinhos do Brasil. Além disso, destaca-se o Plano de Levantamento da Plataforma Continental Brasileira (LEPLAC), que tem como objetivo estabelecer o limite exterior da nossa plataforma continental. Esse é um importante programa de governo que baseado em dados técnico-científicos, busca delimitar de forma precisa a nossa “Amazônia Azul”.

### 3.1 Mar Territorial

O MT brasileiro compreende uma faixa de 12 milhas marítimas (~22 km) de largura, medidas a partir da linha de baixa-mar do litoral continental e insular, tal como indicada nas cartas náuticas de grande escala, reconhecidas oficialmente no Brasil (Art. 1º, Lei Nº 8.617, 1993). A soberania do Brasil estende-se ao mar territorial, ao espaço aéreo sobrejacente, bem como ao seu leito e subsolo (Art. 2º, Lei Nº 8.617, 1993).

### 3.2 Zona Contígua

A ZC brasileira compreende uma faixa que se estende das 12 as 24 milhas marítimas (~44 km), contadas a partir da linha de base (linha de baixa-mar ao longo da costa, tal como indicada nas cartas marítimas de grande escala) que servem para medir a largura do MT (Art. 4º, Lei Nº 8.617, 1993).

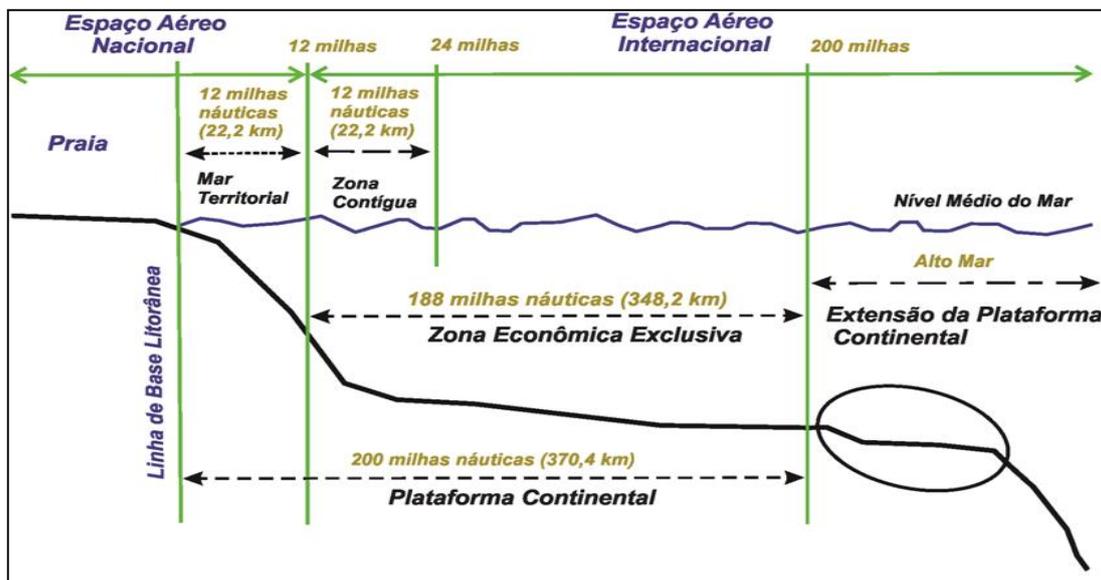
### 3.3 Zona Econômica Exclusiva

A ZEE brasileira compreende uma faixa que se estende das 12 as 200 milhas marítimas (~370 km), contadas a partir das linhas de base que servem para medir a largura do MT (Art. 6º, Lei Nº 8.617, 1993).

O Brasil tem direitos de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais, vivos e não vivos, das águas sobrejacentes ao leito do mar e seu subsolo. Pode ainda regulamentar a investigação científica marinha, a proteção e preservação do meio marítimo, bem como a construção, operação e uso de todos os tipos de ilhas artificiais, instalações e estruturas (Art. 7º e 8º, Lei Nº 8.617, 1993).



Figura 1: Fronteiras do território marinho brasileiro



Fonte: Adaptado de SECIRM (2009).

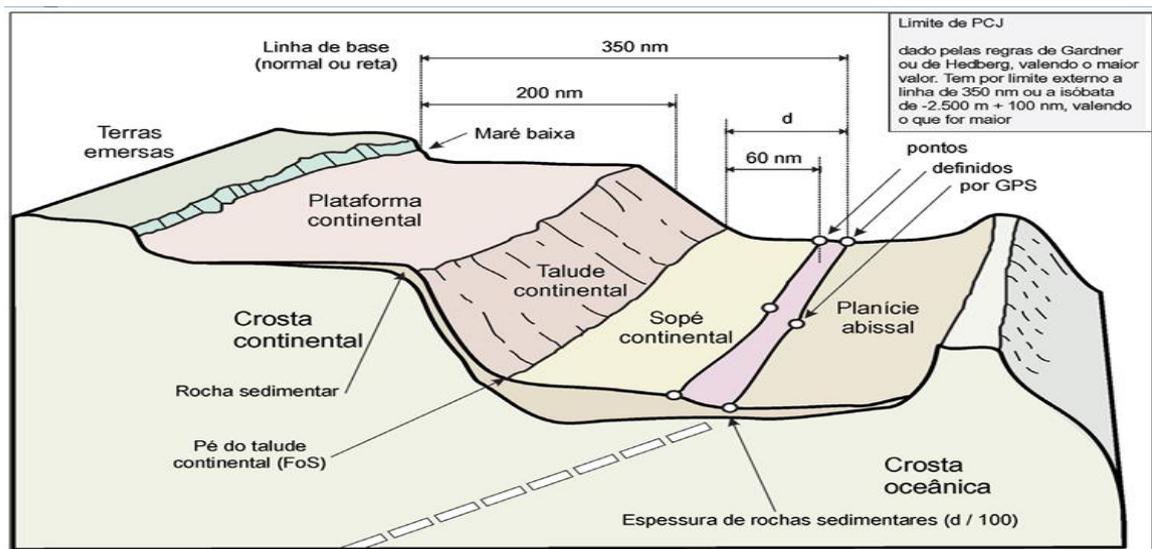
### 3.4 Plataforma Continental Jurídica

A PCJ do Brasil compreende o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do seu MT até o bordo exterior da margem continental, ou até uma distância de 200 milhas marítimas das linhas de base, a partir das quais se mede a largura do MT, nos casos em que a borda exterior da margem continental não atinja essa distância (Art. 11, Lei Nº 8.617, 1993).

Sendo assim, o limite exterior da PCJ é obtido a partir dos critérios de delimitação da margem continental jurídica (plataforma, talude e sopé continental) da CNUDM, levando em consideração a fisiografia. Os critérios para delimitação da borda exterior da PCJ que ultrapassam as 200 milhas marítimas são: uma linha unindo pontos onde a espessura das rochas sedimentares seja pelo menos 1% da distância mais curta entre esse ponto e o pé do talude continental ou pontos fixos situados a não mais de 60 milhas marítimas do pé do talude continental, (SOUZA, 1999). Este limite não deve exceder as 350 milhas marítimas (~647 km) a partir da linha de base que mede o MT, ou a uma distância que não exceda as 100 milhas marítimas (~185 km) da isóbata de 2.500 metros, figura 2.



Figura 2: Delimitação e limites da PCJ



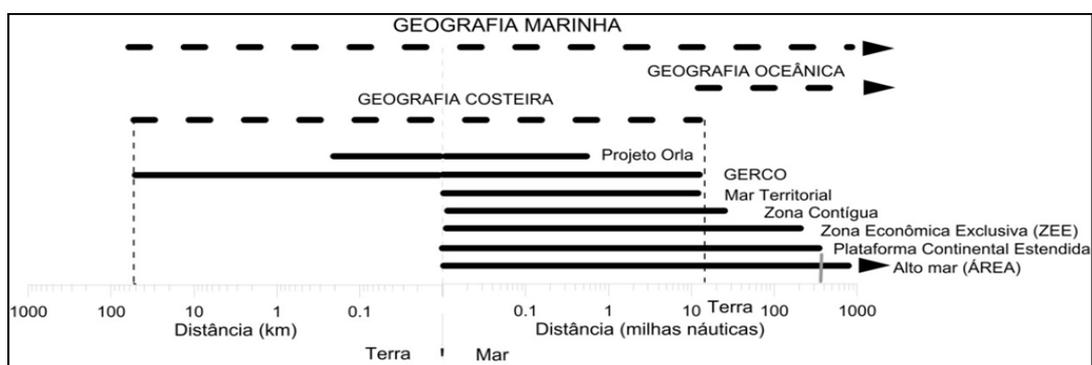
Fonte: Martin e Carneiro (2012).

O Brasil tem soberania para exploração dos recursos naturais do leito do mar e subsolo, bem como dos organismos vivos pertencentes às espécies sedentárias, isto é, àquelas que no período de captura estão imóveis no leito do mar ou no seu subsolo, ou que só podem mover-se em constante contato físico com esse leito ou subsolo (Art. 12, Lei Nº 8.617, 1993).

159

Destaca-se a delimitação do espaço geográfico marinho a partir do esquema de Muehe (2009; 2016) tendo como pressuposto a atuação da geografia marinha, conforme figura 3. Este limite foi baseado na CNUDM (considerando a abrangência espacial dos espaços naturais e políticos de atuação) e pelo Gerenciamento Costeiro – GERCO1.

Figura 3: Área de atuação da Geografia Marinha



Fonte: Muehe (2009).

Nesta proposta a geografia marinha é subdividida em costeira e oceânica (MUEHE, 2009). A geografia costeira seria delimitada pelos limites do GERCO, sendo um setor continental que vai da linha de costa até 50 km adentro do continente, ou seja, levando em consideração questões político-



econômicas. O setor marinho vai da linha de base até as 12 milhas náuticas – Mar Territorial. A geografia oceânica inicia-se, portanto em direção ao mar a partir do fim do MT/início da ZEE.

## **4 Geografia dos mares – abordagem humana e físico-natural**

O espaço marinho deve ser compreendido como fisicamente e socialmente construído, assim como o espaço terrestre (DOUMENGE, 1967; PAFFEN, 1970; STEINBERG, 1999; MUEHE, 2016).

Tradicionalmente, o oceano tem atraído pouca atenção dentro da geografia, porém estamos em um período de avanço tecnológico e das pesquisas no mar, sendo que as interações humanas com o espaço oceânico são muito intensas e complexas (STEINBERG, 1999). As pesquisas realizadas em ambiente oceânico no Brasil nunca foram o foco das instituições que tradicionalmente trabalham com Geografia no País.

Para os geógrafos (humanos ou físicos) o ambiente marinho é o espaço para abordagens sociais, processos físicos e de desenvolvimento de técnicas geográficas (DOUMENGE, 1967; STEINBERG, 1999; LINS DE BARRO E MUEHE, 2009). Paffen (1970) e Steinberg (1999) ressaltavam que a ausência de pesquisas marinhas geográficas era incoerente com a grande abrangência oceânica, e sendo um espaço onde ocorrem importantes dinâmicas físico-naturais e sociais.

De acordo com Psuty *et al.*, (2002), desde a década de 1990 cresce o interesse popular nos EUA em relação à geografia dos espaços costeiros e marinhos. Este fato se deve à crescente consciência ambiental, riscos costeiros (tempestades, inundações), existência de recursos minerais marinhos e aperfeiçoamento da legislação específica, o que conseqüentemente contribuiu para uma crescente participação de geógrafos em questões ambientais na perspectiva marinha e costeira. Devido a este crescimento da geografia costeira-marinha foi evidenciado o aparecimento de subdisciplinas, tais como: geografia física costeira, geografia física marinha e geografia humana costeira-marinha.

West (1989) afirma que muitos trabalhos inseridos dentro da perspectiva de geografia marinha têm sido em sua maioria largamente descritivos e ideográficos. Esta concentração dos geógrafos marinhos na descrição de que o oceano é uma região unicamente física e hostil para habitação humana permanente, confirmou a impressão de muitos geógrafos não-marinhos de que o oceano é um “abissal” desinteressante que separa o lugar (matéria) – uma região marginal (STEINBERG, 1999).

Na tentativa de mudar esta noção “abissal” do ambiente marinho, muitos pesquisadores têm focado nas últimas décadas em questões de relevância política, particularmente em áreas costeiras, onde as interações humanas são mais interessantes e os impactos são mais intensos (STEINBERG, 1999). Estes trabalhos têm tido um padrão altamente escolar, porém a natureza empírica tem sido



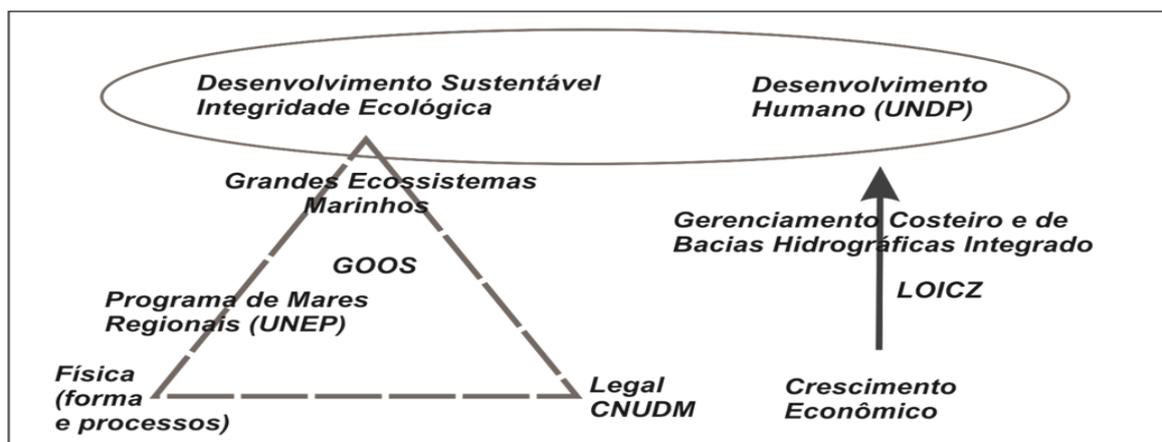
muito pouco aplicada por meio de teorias, métodos, técnicas ou análises. Nesta perspectiva o mar ainda é percebido como um espaço que compartilha pouco com o espaço terrestre.

Segundo Paffen (1970) a geografia deve enquadrar as atividades associadas ao ambiente marinho, em outras palavras a uma geografia marinha, assim como acontece com outras disciplinas: a climatologia, a biogeografia, a geografia agrária e a geografia econômica. Deve-se considerar a importância dos oceanos para os povos, culturas, fazendo com que a geografia tenha uma abordagem apropriada. A geografia marinha não se limitaria ao estudo do espaço marinho apenas do ponto de vista físico-natural, mas também do ponto de vista cultural, político e econômico. Em raciocínio similar Markov *et al.*, (1975) *apud* Muehe (2016) retrata que a geografia não deve se deter apenas ao continente e que a geografia dos oceanos abarca tanto disciplinas físico-geográficas como sócio-geográficas.

A geografia marinha apresenta uma dualidade – geografia oceânica e geografia costeira, porém de acordo com Muehe (2016), é fundamental a partir de uma visão integrada de ambos os espaços a compreensão dos processos físicos e/ou sociais. A geografia por possuir um caráter inter e multidisciplinar apresenta grande vocação em temas como a vulnerabilidade costeira (MUEHE, 2009).

Muehe (2016) em uma abordagem integradora da geografia marinha destaca a regionalização geográfica dos oceanos, onde se busca compreender os condicionantes (forçantes e programas), principalmente na busca do desenvolvimento sustentável, integridade ecológica e desenvolvimento humano, (figura 4).

**Figura 4: Bases para estruturação de uma regionalização geográfica dos oceanos.**



Fonte: Muehe (2016).



Em relação ao ensino, a geografia marinha, quando existente, na grade curricular desde o ensino básico até a pós-graduação, ainda apresenta sérias deficiências apenas serão superadas na medida em que houver principalmente, a qualificação dos profissionais docentes (MUEHE, 2016).

As abordagens mais estudadas historicamente e atualmente pela geografia marinha são a geomorfologia e o gerenciamento costeiro (SHORT e HESP, 1982; NORDSTROM *et al.*, 1990; PESSOA, 1999; PINHEIRO, 2000; HESP, 2002; MUEHE, 2003; BIRD, 2008; DAVIDSON-ARNOTT, 2010; MASSELINK *et al.*, 2011; GUERRA, 2014; PAULA e DIAS, 2015; BRINDEIRO, 2016; PINHEIRO *et al.*, 2016). Destacam-se também pesquisas associadas à biogeografia marinha (LONGHURST, 2007; SOUSA, 2014); à paisagem marinha (MILLER e MORRICE, 2002; PAULA, 2014; SILVA, 2015; XIMENES NETO, 2015); à sedimentologia costeira e marinha (ROCHA, 2014; MOURA, 2014; BARROS, 2014); à paleogeografia marinha (FARRAPEIRA NETO, 2013; XIMENESNETO *et al.*, 2016); à geografia humana costeira e marinha com abordagens variadas, tais como os fenômenos culturais associados as comunidades costeiras (SMITH, 2004; ANDERSON e PETERS, 2015; STEINBERG, 2015).

A geografia marinha por retratar da interação entre aspectos naturais e sociais apresenta um papel fundamental no entendimento do conhecimento “popular e tradicional” de comunidades costeiras (pescadores, indígenas, entre outros). Segundo Mendes (2016), nas comunidades tradicionais costeiras (Costa Oeste do Ceará) a qualidade de vida está relacionada às suas atividades extrativistas (mariscagem, pesca marinha, agricultura de subsistência, entre outros), as quais proporcionam uma convivência harmônica com a natureza (sustentabilidade ambiental e social), sendo que esta “sustentabilidade” é comumente interrompida no litoral cearense por empreendimentos (*e.g.* parques eólicos).

Outra importante abordagem para o ambiente marinho que é comumente aplicada em ambiente continental é a etnogeomorfologia. De acordo com Ribeiro (2012), a etnogeomorfologia estuda o conhecimento de uma comunidade acerca dos processos geomorfológicos, a partir dos saberes sobre a natureza e os valores da cultura e da tradição local.

Desta forma, correlacionar, por exemplo, o pensamento tradicional de pescadores acerca da geologia, geomorfologia e técnicas de navegação junto com o conhecimento científico é fundamental na construção do saber na zona costeira e plataforma continental. Na plataforma continental cearense, os pescadores adotam termos próprios para o tipo de substrato e feição geomorfológica. Destaca-se que em Almeida (2010), há uma explanação acerca do termo popular e científico: cabeço (áreas de ocorrência de rochas); bolachinha (sedimentos da alga verde *Halimeda*); cianinha (sedimentos da alga vermelha *Lithothamnium sp*); bancos (podem ser dunas); cisco (fanerógamas – gramas marinhas).



## 4 Potencialidade X Limitações X Vulnerabilidade

Assim como nas abordagens dos sistemas ambientais continentais a partir do entendimento da relação entre as potencialidades, limitações, fragilidades e vulnerabilidades (TRICART, 1977; ROSS, 1994; SOUZA, 2000), nos sistemas submarinos estas perspectivas são aplicáveis a partir de adaptações. Desta forma, o complexo sistema paisagem marinho-raso apresenta as seguintes características a partir da inter-relação potencialidades – limitações – vulnerabilidades. Na abordagem deste trabalho, enfatizamos apenas o setor oceânico mais raso – a plataforma continental.

As potencialidades que os ambientes de plataforma continental favorecem são várias, abordando aqui apenas os recursos vivos (pesca) e não vivos (granulados marinhos), pois são as principais atividades associadas aos setores mais rasos. Dentro destas, podem ser apontados alguns aspectos relativos às limitações para cada atividade, como discutido a seguir.

### 5.1 Pesca

Tomando por base a atividade pesqueira, consideramos aqui apenas a pesca bentônica (no substrato), relacionada principalmente com a lagosta. O seu geohabitat é constituído de substratos carbonáticos como algas calcárias bentônicas - algas vermelhas (*Lithothamnium*) e algas verdes (*Halimeda*). Todas estas são importantes fornecedores de carbonato de cálcio, matéria-prima essencial para a formação do exoesqueleto durante a série de mudas ao longo do seu ciclo (FONTELES-FILHO, 1992). As lagostas da plataforma continental do Nordeste brasileiro pertencem ao gênero *Panulirus White* (lagosta vermelha - *P. argus*, lagosta verde - *P. laevicauda* e lagosta pintada - *P. echinatus*). Sendo que as lagostas vermelhas e verdes predominam (FONTELES-FILHO, 1992, 1998; 2007), apresentam valores de 70,6% e 29,4%, em peso respectivamente e produção máxima sustentável de 6,464 t e 2,724 t (FONTELES-FILHO, 1997).

Em relação ao posicionamento geográfico predominante da *P. argus* e *P. laevicauda*, a primeira apresenta abundância máxima entre 41 e 50 metros de profundidade e a segunda entre 31 e 40 m, possui uma tendência crescente de forma perpendicular à costa (SOUZA, 1987). Almeida (2010) mapeou 114 pontos de pesca artesanal de lagosta defronte à praia da redonda em Icapuí-CE, localizada no litoral extremo leste do Ceará. A maior parte foi encontrada entre 9 e 30 metros de profundidade, com concentração maior entre 9 e 16 metros. Destaca-se que a lagosta durante o seu ciclo vital realiza migrações desde a costa na fase de larva, até partes mais profundas na sua fase juvenil. Estas formam grupos para realização de movimentos diário-aleatórios de curta distância e



estacionais de longa distância em busca de zonas para a reprodução (FONTELES-FILHO, 1997; FONTELES-FILHO & IVO, 1980).

De acordo com Fonteles-Filho (1997), a maior densidade populacional ocorre principalmente nas partes mais profundas dos bancos de algas calcárias, chamados de pequenos cabeços de até 2 metros de altura e circundados por areia fina e lama. Ciarlini (2014) mapeou e caracterizou os bancos de algas calcárias na plataforma continental de Icapuí/CE, concluindo que estes são importantes geohabitats para as lagostas.

A lagosta representa um importante recurso para a economia do Ceará, sendo ainda um elemento sociocultural, onde os conhecimentos oceanográficos e morfosedimentares são integrados ao conhecimento empírico dos pescadores artesanais, pois correlacionam a natureza do fundo (substrato marinho) ao entendimento de processos como as correntes oceânicas, correntes, geomorfologia costeira e submarina e até a tradição cultural.

## 5.2 Granulados marinhos

De acordo com Dias (2000), os termos granulados (*granulats*) ou agregados (*aggregates*) são usados para designar materiais minerais inconsolidados. Sendo que os granulados marinhos são compostos por areias e cascalhos litoclásticos, bioclásticos e algas calcárias. De acordo com Cavalcanti (2011), entre os recursos minerais cuja lavra é operacional na ZEE brasileira destacam-se principalmente os granulados siliciclásticos e bioclásticos, além dos sais de potássio e pláceres de minerais pesados.

164

### 5.2.1 Granulados Litoclásticos

Os granulados siliciclásticos ou litoclásticos são areias e cascalhos originados do continente, depositados na plataforma continental e retrabalhados pelas ações conjuntas das ondas e correntes marinhas (SILVA *et al.*, 2000). São compostos predominantemente por areia e cascalhos quartzosos e secundariamente por feldspatos, fragmentos de rocha e minerais pesados (CAVALCANTI, 2011). A maior parte destes depósitos são de natureza reliquiar, ou seja, foram depositados em condições de nível de mar mais baixo que o atual, onde com a posterior transgressão foram retrabalhados pelos processos costeiros (COUTINHO e MORAIS, 1968; FREIRE, 1985; SILVA *et al.*, 2000). Com isto foram formados os sedimentos reliquiaros (EMERY, 1968) e *palimpsest* (SWIFT *et al.*, 1971). A diferença entre estes é que o primeiro grupo é composto apenas por material de natureza terrígena,



enquanto que o segundo pode ser uma mescla associada de sedimentos terrígenos (alóctones) e carbonáticos (autóctones).

As principais utilizações destes materiais são para as indústrias da construção civil e regeneração de praias erodidas (MARTINS e NUNES, 2007). Segundo Cavalcanti (2011), depois do óleo e gás, é o recurso mineral mais extraído do fundo marinho. Segundo a *International Council for the Exploration of the Sea – ICES* entre 2007 a 2009 os países que mais extraíram siliciclásticos foram a Holanda (182,6 milhões de m<sup>3</sup>), Reino Unido (50,1 milhões de m<sup>3</sup>) e Alemanha (23,9 milhões de m<sup>3</sup>).

A CPRM (2007) demonstrou a potencialidade da fácies litoclástica com teores de até 93% de SiO<sub>2</sub>, na plataforma continental interna cearense entre Fortaleza e a Barra de Sucatinga/Beberibe - CE.

Cavalcanti (1998); Soares (2012) e Ximenes Neto *et al.*, (2013) apontam uma reserva siliciclástica na forma de um banco a NW do porto do Mucuripe como grande potencial de exploração. Maia (1998) estimou o volume da reserva na ordem de 12.300.000 de m<sup>3</sup>.

Martins e Nunes (2007) ressaltam que os principais impactos associados à exploração por dragagem são usualmente considerados em três categorias: modificação do fundo marinho, alteração da linha de costa e mudanças da coluna d'água. Estes fatores acabam impactando severamente o habitat dos organismos bentônicos (SILVA *et al.*, 2000).

165

### 5.2.2 Granulados Bioclásticos

Os granulados bioclásticos marinhos são formados predominantemente por algas calcárias (algas vermelhas e verdes) e secundariamente por moluscos, briozoários e foraminíferos (DIAS, 2000; CAVANCANTI, 2011). Porém apenas os rodolitos, nódulos, e seus fragmentos (formas livres) são viáveis economicamente, pois constituem depósitos sedimentares inconsolidados, facilmente coletados através de dragagens (DIAS, 2000).

As principais utilizações são na agricultura, potabilização de água, dietética, nutrição animal, cirurgia, desnitrificação de águas, cosméticos, tintas, cimento (DIAS, 2000; CPRM, 2007). Segundo a ICES os principais países que extraem granulados carbonáticos marinhos são a França e a Holanda.

As extrações de carbonatos marinhos ocorrem no Brasil em alguns pontos do território, destacando-se o estado do Espírito Santo, onde, de acordo Simon *et al.*, (2007), uma empresa explorou cerca de 73 toneladas entre 2002 e 2006.

A plataforma cearense possui um grande potencial econômico no que tange a exploração de sedimentos provindos das algas calcárias vermelhas (*Lithothamnium* e rodolitos) e algas calcárias



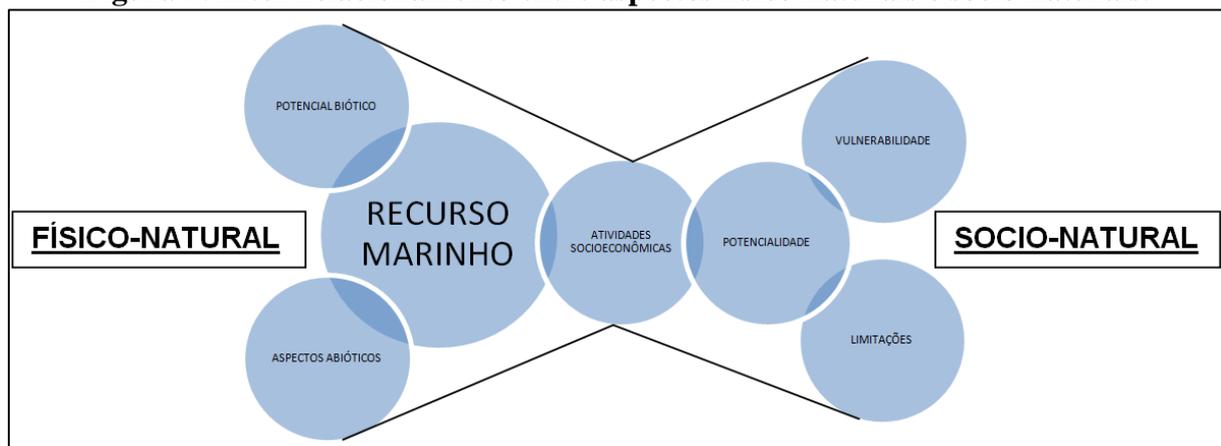
verdes (*Halimeda*) (COUTINHO e MORAIS, 1968; FREIRE, 1985, MORAIS, 1998; CPRM, 2007; CIARLINI, 2014). Carneiro e Morais (2016) considerando a taxa de produção de sedimentos carbonáticos na espécie *Halimeda incrassata* de  $1.19 \text{ kg CaCO}_3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{ano}^{-1}$  na plataforma continental leste cearense, encontraram uma taxa anual de mais de 700 toneladas de carbonato de cálcio. Já para a plataforma continental oeste cearense, Brindeiro *et al.*, (2014) identificaram em Itarema um substrato predominantemente composto por algas calcárias vermelhas do gênero *Lithothamnium* e rodolitos, com elevados teores de carbonato de cálcio (acima de 95%).

Os impactos ambientais relacionados a uma extração deste material é similar aos siliciclásticos. Porém, os impactos associados ao material carbonático são maiores devido à elevada biodiversidade associada, trazendo inclusive consequências à própria atividade de pesca (REES *et al.*, 2007; FONTELES-FILHO, 2007).

### 5.3 Vulnerabilidade Ambiental

O ambiente marinho por apresentar diversas potencialidades econômicas, principalmente em relação ao seu substrato, possui variados impactos nos ambientes associados. Com isto, a geografia apresenta um importante papel na compreensão da relação – atividade *versus* impacto. O grau de vulnerabilidade aqui ressaltado está associado a dois fatores fundamentais: o físico-natural e o sócio-natural, conforme ilustrado na figura 5.

**Figura 5: Inter-relacionamento entre aspectos físico-naturais e sócio-naturais.**



**Fonte:** elaborado pelos autores.

O físico-natural engloba os aspectos abióticos e o potencial biótico na criação dos recursos naturais. Os aspectos abióticos são relacionados à geologia, geomorfologia, oceanografia, geofísica e química. Por sua vez, o potencial biótico é representado pela biologia e ecologia.



O sócio-natural engloba o tripé entre a potencialidade (no caso, o recurso marinho), as limitações (impactos) e a vulnerabilidade (relação entre potencialidade *versus* limitação). As atividades socioeconômicas vão estar na mediação entre o recurso natural e os aspectos de interesse social, seja ele tradicional/cultural ou industrial.

Sendo assim, o grau de vulnerabilidade da ação antrópica vai estar atrelado ao tipo de atividade que é dependente do recurso marinho e da resiliência do sistema. O grau de vulnerabilidade varia de baixo, (como uma atividade de pesquisa) a alta (exploração de granulados). A sua definição é relativa ao tipo de intervenção. Ressalta-se que para o ambiente marinho existem poucas iniciativas de analisar/quantificar impactos e compreensão da resiliência do meio.

## 5.4 Unidades de Conservação Marinhas

Alguns setores possuem suas características geomorfológicas propícias para o desenvolvimento de espécies e apresentam elevada biodiversidade associada, sendo assim estes geohabitats necessitam de conservação. De acordo com Carneiro *et al.*, (2017, p. 25), o estabelecimento de unidades de conservação é estratégia eficiente para a conservação da natureza. No entanto, são verificados diversos conflitos associados, desde a pesca ilegal e conflitos entre pescadores até problemas financeiros para o correto gerenciamento das unidades (BENCHIMOL, 2007, p. 9; CARNEIRO *et al.*, 2017, p. 25). Segundo Lockwood *et al.*, (2012, p. 171), a governança e o gerenciamento seriam mais eficazes analisando a resiliência dos sistemas social-ecológico, por causa da capacidade e flexibilidade de lidar com a mudança, a partir da aprendizagem, diversidade e ética.

De acordo com Pereira (2016, p. 15), a paisagem marinha devido representar a geodiversidade do ambiente, se destaca para o entendimento sistêmico de unidades de conservação, sendo que o uso do sistema de informação geográfico para a análise espacial é essencial. Na Europa como aborda Kyriazi *et al.*, (2016, p. 391), ocorrem dilemas acerca da coexistência de áreas de proteção marinhas e energias renováveis marinhas (*e.g.* eólica, maré) associadas a política espacial. Desta forma, em um mesmo espaço geográfico (no mar) ocorre a preservação e a geração de energia (“limpa”), ou seja, conflitos espaciais antes restritos aos setores continentais tendem a crescer cada vez mais para as áreas oceânicas pelo mundo.

## 6 Considerações finais

A geografia marinha é um importante ramo da ciência geográfica que se apresenta hoje no Brasil como um “membro esquecido ou pouco lembrado”. Todavia, em alguns países como nos



Estados Unidos da América e Reino Unido, a geografia apresenta uma grande importância em estudos marinhos, tanto na perspectiva social quanto na investigação de fenômenos físicos-naturais, estando amplamente inserida como disciplina regular da graduação e/ou pós-graduação.

A geografia, por seu amplo leque de abordagens integrativas e holísticas, possui um papel fundamental nas ciências marinhas, principalmente na compreensão da relação entre os aspectos físico-naturais, as atividades socioeconômicas e os recursos marinhos (bióticos e abióticos).

## 7 Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. G. **Caracterização das áreas de pesca artesanal de lagosta na praia da redonda, Icapuí – CE.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 2010.

ANDERSON, J. PETERS, K. **Water Worlds: Human Geographies of the Sea.** Ashgate, 2015.

ANDRADE, M. C. de. **Geografia: ciência da sociedade.** Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Amazônia Azul: a última fronteira. 2020.** Disponível em: <[http://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia\\_azul/amazonia-azul.html](http://www.mar.mil.br/hotsites/amazonia_azul/amazonia-azul.html)>.

BARROS, E. L. **Caracterização Faciológica da Plataforma Continental Interna de Icapuí, CE.** Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 2014.

BENCHIMOL, M. F. **Gestão de unidades de conservação marinhas: um estudo de caso da área de proteção ambiental da Baía de Paraty – RJ.** Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

BIRD, E. **Coastal Geomorphology: an introduction** – Second edition. John Wiley & Sons Ltd, 2008.

BRASIL. Lei 8.617 de 04 de janeiro de 1993 – **Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileiros, e dá outras providências,** 1993.

BRINDEIRO, F. O. S. **Impactos Ambientais e Manejo Sustentável para as vilas litorâneas de Barra Velha e Barra Nova – Cascavel/CE.** Monografia de Graduação – Universidade Estadual do Ceará – UECE, 2016.

BRINDEIRO, F. O. S; XIMENES NETO, A. R; CAVALCANTE, J. R. V; MORAIS, J. O. **Caracterização dos sedimentos bioclásticos ao largo da plataforma continental de Itarema/CE.** In: XIX Semana Universitária da UECE, Fortaleza/CE. Anais da Semana Universitária da UECE, 2014.

CARNEIRO, P. B. M; MORAIS, J. O. **Carbonate sediment production in the equatorial continental shelf of South America: Quantifying *Halimeda incrassata* (Chlorophyta) contributions.** Journal of South American Earth Sciences, 72, 1-9, doi: 10.1016/j.jsames.2016.



- CARNEIRO, P. B. M; SÁTIRO, I; COE, C. M; MENDONÇA, K. V. **Valoração ambiental do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, Ceará, Brasil.** Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 50(1): 25 – 41, 2014
- CAVALCANTI, V. M. M. **Qualidade das areias marinhas para utilização como agregado na construção civil, na região metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará.** Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 1998.
- CAVALCANTI, V. M. M.(2011). **Plataforma continental: a última fronteira da mineração brasileira.** Brasília: DNPM, p104.2011.
- CIARLINI, C. **Aproveitamento econômico da exploração dos recursos minerais na plataforma continental do município de Icapuí-Ceará.** Tese de doutorado em Geografia – Programa de Pós-graduação em Geografia, UECE, 2014.
- COUTINHO, P.N; MORAIS, J.O **Distribucion de los sedimentos em la plataforma norte-nordeste del Brasil.** FAO fisheries report no. 71.3, Roma: 273-274, 1968.
- CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Potencialidades dos granulados marinhos da plataforma continental leste do Ceará.** ASSIS, H. M. B; FREIRE, G. S. S... [et al.]. Recife, 2007.
- DAVIDSON-ARNOTT, R. **An Introduction to Coastal Processes and Geomorphology.** Cambridge University Press, 2010.
- DIAS, G. T. M. **Granulados Bioclásticos – Algas Calcárias.** Brazilian Journal of Geophysics, Vol. 18(3), 2000.
- DOUMENGE, F.**Geografia dos Mares.** Difusão Europeia do Livro, São Paulo, 1967.
- EMERY, K. O. **Relict sediments on continental shelves of the world.** American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 52, 445-464, 1968.
- FARRAPEIRA NETO, C. A. **Evolução paleogeográfica do baixo vale do rio Coreaú e plataforma continental, Ceará, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual do Ceará - UECE, 150 pp, 2013.
- FREIRE, G. S. S. **Geologia Marinha da Plataforma Continental do Estado do Ceará.** MSC – UFPE. p168, 1985.
- FONTELES-FILHO, A. A. **Síntese sobre a lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) e a lagosta-verde (*Panulirus laevicauda*).** In: HAIMOVICI, M. (Org.). A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: levantamento de dados e avaliação crítica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 257-265, 2007.
- FONTELES-FILHO, A. A. **Population dynamics of spiny lobsters (Crustacea: Palinuridae) in Northeast Brazil.** Ciência e Cultura, 44: 192-196. 1992.
- FONTELES-FILHO, A. A. **Spatial distribution of the lobster species *Panulirus argus* and *P. laevicauda* in northern and northeastern Brazil in relation to the distribution of fishing effort.** Ciência e Cultura, São Paulo, 49 (3): 172-176, 1997.



- FONTELES-FILHO, A. A. **Síntese sobre distribuição, abundância, potencial pesqueiro e biologia lagosta-vermelha *Panulirus argus* (Latreille) e a lagosta-verde *Panulirus laevicauda* (Latreille) do nordeste do Brasil.** Programa REVIZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva. Análise/Refinamento dos Dados Pretéritos Sobre Prospecção Pesqueira. REVIZEE: MMA. 23 p, 1998.
- FONTELES-FILHO, A. A; Ivo, C. T. C. **Comportamento migratório da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), em frente ao Estado do Ceará, Brasil.** Bol. Inst. Oceanogr., São Paulo, 29 (2): 173-176, 1980.
- GUERRA, R. G. P. **Vulnerabilidade costeira a eventos de alta energia no Litoral de Fortaleza, Ceará.** Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 2014.
- HESP, P. **Foredune sand blowouts: initiation, geomorphology and dynamics.** Geomorphology. 245–268, 2002.
- HUMBOLDT, A. **Cosmos: ensayo de una descripción física del mundo.** Biblioteca Hispano-Sur-Americana, 1875.
- KYRIAZI, Z; MAES, F; DEGRAER, S. **Coexistence dilemmas in European marine spatial planning practices: The case of marine renewables and marine protected areas.** Energy Policy 97, 391–399, 2016.
- LINS-DE-BARROS, F. M; MUEHE, D. **A tradição da Geografia nos estudos costeiros.** Mercator (UFC), v. 8, p. 77-102, 2009.
- LOCKWOOD, A; DAVIDSON, J; HOCKINGS, M; KRIWOKEN, L. **Marine biodiversity conservation governance and management: Regime requirements for global environmental change.** Ocean & Coastal Management 69.160-172, 2012.
- LONGHURST, R. **Ecological Geography of the Sea.** Second Edition. Elsevier, 2007.
- MAIA, L. P. **Processos costeros y balance sedimentário a lo largo de Fortaleza (NE-BRASIL): implicaciones para una gestión adecuada de la zona litoral.** 269p., Doutorado, Universidade de Barcelona, Barcelona, Espanha, 1998.
- MARTINS, L. R; NUNES, J. C. **Granulados marinhos terrígenos.** Gravel, Nº 5, 39-46, 2007.
- MAURY, M. F. **The Physical Geography of the Sea.** New York: Harper & Brothers, Publishers, 1855.
- MASSELINK, G; HUGHES, M; KNIGHT, J. **Introduction to Coastal Processes and Geomorphology.** Routledge. p432, 2011.
- MENDES, J. S. **Parques eólicos e comunidades tradicionais no nordeste brasileiro: estudo de caso da comunidade de Xavier, litoral oeste do Ceará, por meio da abordagem ecológica/participativa.** Tese de doutorado em geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia/UFC, 2016.



- MILLER, D. R; MORRICE, J. G. **A Geographical Analysis of the Intervisibility of the Coastal Areas of Wales for Characterizing Seascapes**. The Macaulay Institute, 2002.
- MORAIS, J. O. **Processos interativos na elaboração da zona costeira do Estado do Ceará – impactos associados**. Tese de Professor Titular – UECE, Fortaleza, p225 p, 1998.
- MOURA, F. J. M. **Aspectos sedimentares e potencialidades da plataforma continental do Ceará, entre Cascavel e Beberibe**. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 2014.
- MUEHE, D. **Geografia marinha - a retomada do espaço perdido**. Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege). p.185-210, V.12, n.18, especial GT Anpege, 2016.
- MUEHE, D. **Beach morphodynamic research in Brazil: evolution and applicability**. Journal of Coastal Research, Itajaí, Santa Catarina, v. SI 35, p. 32-42, 2003.
- MUEHE, D. **A zona costeira do Brasil e sua vulnerabilidade face à ocupação e às mudanças climáticas**. In: Mendonça, F.; Lowen-Sahr, C.L.; Silva, M.. (Org.). Espaço e Tempo: Complexidade e desafios do pensar e do fazer geográfico. Curitiba: ADEMADAN, p.425-439, 2009.
- NORDSTROM, K. F; PSUTY, N; CARTER, R. W. G. **Coastal Dunes: Form and Process**. Wiley, Chichester, 1990.
- PAFFEN, K. **Geografia Marinha**. Boletim Geográfico. n° 216, v. 29, p. 3-12, 1970. Instituto Brasileiro de Geografia – IBGE. Rio de Janeiro, 1970.
- PAULA, L. F. S. **Análise integrada de unidades de paisagem submersas na plataforma continental adjacente ao município de Itarema (Ceará, Brasil): subsídios para gestão territorial**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará - UECE, Fortaleza/CE, 2014.
- PAULA, D. P; DIAS, J. A. **Ressacas do Mar/temporais e gestão costeira**. Fortaleza: Premium. 448 p, 2015.
- PEREIRA, M. L. M. **Caracterização de paisagens marinhas de unidades de conservação marinho-costeiras no Brasil**. Tese de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFSC, 2016.
- PESSOA, P. R. S. **Estudo do transporte eólico nas Dunas Costeiras da Região Costeira de Pecém, São Gonçalo do Amarante – CE**. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Universidade Estadual do Ceará-UECE, 1999.
- PINHEIRO, L. S. **Compatibilização dos Processos morfodinâmicos e hidrodinâmicos com o uso e ocupação da praia da Caponga, Cascavel, CE**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade estadual do Ceará – UECE, 2000.
- PINHEIRO, L. S; MORAIS, J. O; MAIA, L. P. **The Beaches of Ceará**. In: SHORT, A. D; KLEIN, A. H. F. Brazilian Beach Systems. Springer, 2016.



POLLETE, M. e POGETTI SILVA, L. GesampIcam e PNGC – **Análise comparativa entre as metodologias de gerenciamento costeiro integrado**. Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, nº4 Tema e Tendências: Gestão das Águas, p. 27-30, 2003

PSUTY, N.P., STEINBERG, P.E., WRIGHT, D.J. **Coastal and marine geography** in Gaile, G.L. and Willmott, C.J. (Eds.), *Geography in America at the Dawn of the 21st Century*, New York: Oxford University Press, Spring 2002.

REES, S.A., OPDYKE, B.N., WILSON, P.A., HENSTOCK, T.J. **Significance of Halimeda bioherms to the global carbonate budget based on a geological sediment budget for the Northern Great Barrier Reef, Australia**. Coral Reefs, 26, 177-188. DOI 10.1007/s00338-006-0166-x, 2007.

RIBEIRO, S. C. **Etnogeomorfologia sertaneja: proposta metodológica para a classificação das paisagens da sub-bacia do rio Salgado/CE**. 278 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2012.

ROCHA, M. N. **Estimativa de transporte eólico na duna costeira móvel do Pico Alto, Paracuru, Ceará**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – UECE, 2014.

ROSS, J. L. S. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados**. Revista do Departamento de Geografia. n.8, p.63-74. 1994.

SHORT, A. D; HESP, P. A. **Wave, beach and dune interactions in southeastern Australia**. Marine Geology, 48, 259-284, 1982.

SILVA, C. G; FIGUEIREDO JUNIOR, A. G; BREHME, I. **Granulados Litoclásticos**. Brazilian Journal of Geophysics, Vol. 18(3), 2000.

SILVA, M. V. C. **Análise Ambiental da Plataforma Continental do Ceará – Nordeste do Brasil**. Tese de Doutorado – Programa de Pós-graduação em Geografia, UECE, Fortaleza-CE, 2015.

SIMON, T.E; HORA, M.S.C; JOYEUX, J.C. **Exploração de “rochas vivas” (algas calcárias corallinales, rhodophyta) para fins de aquarofilia no litoral do espírito santo, região sudeste do Brasil**. AOCEANO – Associação Brasileira de Oceanografia. XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar - XII COLACMAR. Florianópolis, 15 a 19 de abril de 2007.

SMITH, H. D. **The geography of the sea**. In: The oceans key issues in marine affairs. Geojournal library. Vol. 78. Springer, 2004.

SOARES, R. C. **Evolução e Caracterização do Banco Sedimentar de Fortaleza, Ceará, Brasil**. Dissertação. (Mestrado em Geografia), UECE, Fortaleza-CE- p116, 2012.

SOUZA, J. M. **Mar Territorial, Zona Econômica Exclusiva ou Plataforma Continental**. Revista Brasileira de Geofísica, Vol. 17(1), 1999.

SOUZA, M. J. N. **Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará** in: LIMA, L. C.; SOUZA, M. J. N.; MORAIS, J. O. Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000.



- SOUSA, M. J. B. **Distribuição espacial e relação interespecífica das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) no Nordeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca), Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE, 1987.
- SOUSA, S. T. **Características texturais e geoambientais das áreas de ocorrência do Pepino do Mar, *Holothuria Grisea* (Equinodermata: Holothuroidea), em Bitupitá – Ceará**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade estadual do Ceará-UECE, 2014.
- STEINBERG, P. E. **Navigating to Multiple Horizons: Toward a Geography of Ocean-Space**. *Professional Geographer*, 51(3), pages 366–375, 1999.
- STEINBERG, P. E. **Mediterranean Metaphors: Travel, Translation, and Oceanic Imaginaries in the “New Mediterraneans” of the Arctic Oceans, the Gulf of Mexico and the Caribbean**. In: ANDERSON, J. PETERS, K. *Water Worlds: Human Geographies of the Sea*. Ashgate, 2015.
- SWIFT, D. J. P, STANLEY, D. J; CURRAY, J. R. **Relict sediments on continental shelves: A recommendation**: *Jour. Geology*, v. 79, p. 322-346, 1971.
- TRICART, J. **Ecodinâmica**. (1977). FIBGE/SUPREN, Rio de Janeiro.
- VALLEGA, A. **Agenda 21 of Ocean Geography**. In: VALLEGA, Adalberto.; AUGUSTINUS, Pieter G.E.F.; SMITH, Hance D. (Ed.). *Geography, oceans and coasts toward sustainable development*. Fanco Agnelli. 150 p, 1998.
- WEST, N. **Coastal and marine geography**. In: *Geography in America*, eds. Gary L. Gaile and Cort J. Willmott, 141–54. Columbus, OH: Merrill, 1989.
- XIMENES NETO, A. R; PAULA, L. F. S; MORAIS, J. O. **Utilização da Perfilagem Sísmica de Subsuperfície para Análise do Banco Sedimentar de Fortaleza**. In: XVIII Semana Universitária da UECE. *Anais da Semana Universitária da UECE*, 2013.
- XIMENES NETO, A. R. **Evolução da paisagem submarina do litoral Norte de Fortaleza – CE**. Monografia de Graduação em Geografia – UECE, 2015.
- XIMENES NETO, A. R; MORAIS, J. O; PINHEIRO, L. S; PESSOA, P. R. S. **Sísmica Rasa na Identificação de Paleocanais na Plataforma Continental Interna de Camocim, Ceará - Brasil**. In: 47ª Reunião do Programa de Geologia e Geofísica Marinha – PGGM, Natal/RN. *Workshop de Geologia e Geofísica Marinha*, 2016.

#### **MARINE GEOGRAPHY: A HOLISTIC APPROACH**

---

**Abstract:** The increasing use of new technologies applied in the marine sciences favored the rediscovery of the Geographical Space. This is due to the intense relationship with the continental areas, in their various aspects (economic, social, political, physical-natural). The key role of the Geographic Science in the study of the marine environment, mainly from the emphasis on the state of the art, in the Brazilian marine territory and in the main areas of activity of the geographer. The relationship between potentiality, limitation and vulnerability is important in the systemic understanding that occurs between physical and socioenvironmental aspects. Therefore, given the importance of the analysis methods offered by geography, as well as the services and resources offered by the oceans and coastal areas, mainly in the coming decades due to technological advances, scarcity of continental resources and the need for marine spatial planning. It is necessary to better understand and discuss the holistic perspective of marine geography, in order for it to be increasingly strengthened within geographic science.



**Key-Words:** Marine Geography. Systemic Perspective. Potentiality.

## **GEOGRAFIA MARINA: UNA PERSPECTIVA HOLÍSTICA**

---

**Resumen:** En virtud del uso cada vez más frecuente de las nuevas tecnologías aplicadas en la ciencia y especialmente en aquellas que se dedican a la investigación del ambiente marino, se ha percibido que éste ha sido redescubierto como parte del espacio geográfico debido a la fuerte relación con las áreas emergentes, (económica, social, política, físico-natural). De esta forma, este trabajo tiene como objetivo resaltar el fundamental papel de la ciencia geográfica en el estudio del ambiente marino, principalmente por el énfasis en el estado del arte, en el territorio marino brasileño y las principales áreas de actividad del geógrafo (a). La relación entre potencialidad, limitación y vulnerabilidad se presenta como importante en el entendimiento sistémico que ocurre entre aspectos físicos y socioambientales, ya que el espacio marino, así como el terrestre, se construye tanto física como socialmente. Por tanto, dada la importancia de los métodos de análisis que ofrece la geografía, así como los servicios y recursos que ofrecen los océanos y las zonas costeras, especialmente en las próximas décadas debido a los avances tecnológicos, la escasez de recursos continentales y la necesidad de planificación espacial marina, es necesario comprender y discutir mejor los perspectivas holísticas de la geografía marina, para que se fortalezca cada vez más dentro de la ciencia geográfica.

**Palabras Clave:** Geografía Marina. Perspectiva Sistémica. Potencialidades.

---

### **ANTÔNIO RODRIGUES XIMENES NETO**

**Doutorado em Geografia** pela Universidade Estadual do Ceará – UECE. Vínculo atual: Professor na Universidade Estadual do Ceará – UECE.

E-mail: antonio.lgco@gmail.com

Endereço: Universidade Estadual do Ceará – UECE. Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itapery. CEP: 60714-903, Fortaleza – Ceará, Brasil.

ORCID: 0000-0002-3246-7022

---

174

---

### **FRANCISCO ORICÉLIO DA SILVA BRINDEIRO**

**Mestrado em Geografia** pela Universidade Estadual do Ceará – UECE

E-mail:oriceliobrindeiro@gmail.com

Endereço: Universidade Estadual do Ceará – UECE. Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itapery. CEP: 60714-903, Fortaleza – Ceará, Brasil.

ORCID: 0000-0002-3680-5922

---

---

### **FRANCISCO JOSÉ MACIEL DE MOURA**

**Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais** pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Vínculo atual: Professor na Universidade Estadual do Ceará - UECE

E-mail:fmacioldemoura@yahoo.com.br

Endereço: Universidade Estadual do Ceará – UECE. Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itapery. CEP: 60714-903, Fortaleza – Ceará, Brasil.

ORCID: 0000-0002-7281-1991

---

---

### **LUCIANO FILHO DE SOUSA PAULA**

**Mestrado em Geografia** pela Universidade Estadual do Ceará – UECE

E-mail:lucianopaula87@yahoo.com.br

Endereço: Universidade Estadual do Ceará – UECE. Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itapery. CEP: 60714-903, Fortaleza – Ceará, Brasil.

ORCID: 0000-0002-9944-9291

---



---

**PAULO ROBERTO SILVA PESSOA**

**Doutorado em Geografia** pela Universidade Estadual do Ceará – UECE. Vínculo atual: Professor na Universidade Estadual do Ceará - UECE

E-mail: paulorpessoa@gmail.com

Endereço: Universidade Estadual do Ceará – UECE. Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itapery. CEP: 60714-903, Fortaleza – Ceará, Brasil.

ORCID: 0000-0002-8828-3716

---

---

**JADER ONOFRE DE MORAIS**

**Pós Doutor em Geologia Ambiental** pela Universidade de Londres. Vínculo atual: Professor Emérito da Universidade Estadual do Ceará – UECE.

E-mail: jaderonofre@gmail.com

Endereço: Universidade Estadual do Ceará – UECE. Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itapery. CEP: 60714-903, Fortaleza – Ceará, Brasil.

ORCID: 0000-0003-3856-1287

---