

MARINHA DO BRASIL  
ESCOLA DE GUERRA NAVAL  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ESTUDOS MARÍTIMOS

RAMON MARTINS ANDRADE

**A EXPLOTAÇÃO DE ALGAS CALCARIAS: UMA FRONTEIRA NA MINERAÇÃO  
BRASILEIRA**

Rio de Janeiro  
2018

**RAMON MARTINS ANDRADE**

**A EXPLOTAÇÃO DE ALGAS CALCARIAS: UMA FRONTEIRA NA MINERAÇÃO  
BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Estudos Marítimos da Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para obtenção ao grau de Mestre em Estudos Marítimos.

Área de Concentração em Segurança, Defesa e Estratégia Marítima.

Projeto financiado pela Fundação EZUTE.

Orientação: Profa. Dra. Sabrina Evangelista Medeiros.

Rio de Janeiro  
2018

A553e Andrade, Ramon Martins

A exploração de algas calcárias: uma fronteira na mineração brasileira. / Ramon Martins Andrade. \_\_ Rio de Janeiro, 2017.  
105 f. : il.

Orientador: Sabrina Evangelista Medeiros  
Dissertação (Mestrado) - Escola de Guerra Naval, Programa de Pós-Graduação em Estudos Marítimos (PPGEM), 2017.

1. Recursos minerais marinhos. 3. Impacto Ambiental. 4.  
Exploração submarina . I. Escola de Guerra Naval (BRASIL).  
II. Título.

CDD 333.918

RAMON MARTINS ANDRADE

**A EXPLOTAÇÃO DE ALGAS CALCÁRIAS: UMA FRONTEIRA NA MINERAÇÃO  
BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Estudos Marítimos da Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para obtenção ao grau de Mestre em Estudos Marítimos.

Área de Concentração em Segurança, Defesa e Estratégia Marítima.

Aprovado em 29 de março de 2017

BANCA EXAMINADORA

---

Orientador: Prof. Dra. Sabrina Evangelista Medeiros – PPGEM/EGN

---

Prof. Dr. Claudio Rodrigues Corrêa – PPGEM/EGN

---

Prof. Dr. Marcos de Souza Lima Figueiredo – UFRJ

## DEDICATÓRIA

A todos que nunca deixaram de acreditar em mim e àqueles que, junto a Deus, deixam seus pares de pegadas no percurso da minha vida.

À minha avó Carmelita Queiroz de Andrade (in memoriam), quem sempre sonhou em ver seu neto na Marinha do Brasil.

Aos meus pais e irmão, que estiveram ao meu lado durante os momentos mais difíceis, minha mãe em especial, de quem herdei o gosto insaciável pelos estudos.

## **AGRADECIMENTOS**

Profa. Sabrina Medeiros, minha orientadora, por sempre enxergar luz no fim do túnel e ter me acolhido com ternura numa temática tão singular.

Prof. André Beirão, por me inspirar em diferentes planos, sem nunca mascarar seu apoio fundamental em esferas acadêmicas e pessoais.

Dr. Gilberto Dias, do Departamento de Geologia da UFF, e Dra. Marcia Figueiredo, do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pela troca de conhecimentos cruciais durante toda minha pesquisa.

Dr. Google, pois sem sua ajuda eu pouco teria encontrado sobre as Algas Calcárias.

E, finalmente, Marisol, Valdir, todo corpo docente e colegas de turma; vocês decompueram meus tabus sobre as forças armadas do Brasil. Obrigado!

*O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.*

**José de Alencar**

## RESUMO

Esse estudo teve o objetivo geral de analisar as normas brasileiras no que tange à exploração/exploração das algas calcárias. Pretende-se demonstrar, então, as vulnerabilidades da legislação nacional, além de sugerir modificações. Em relação à metodologia, optou-se pela realização de uma pesquisa exploratória, bibliográfica, onde os dados foram interpretados de forma qualitativa. Concluiu-se que o ambiente marinho brasileiro necessita de uma atualização à nível de regulação. Estudos sobre os impactos ambientais sobre a exploração de algas calcárias são quase inexistentes na literatura. Comercialmente, as algas calcárias vem sendo de grande atração pelas suas propriedades, e a falta de uma normatização específica faz com que a exploração ocorra de forma desordenada. Os impactos ambientais não estão sendo avaliados e o prejuízo para o ambiente marinho pode ser irreversível. As normas para regular a exploração precisam ser claras e direcionadas, para que todo o processo seja realizado de forma licenciável, observável, regulável e principalmente fiscalizável.

Palavras-chaves: Algas calcárias. Recursos Minerais. Exploração. Impacto Ambiental. Legislação.

## **ABSTRACT**

This study had the general objective of analyzing the Brazilian norms regarding the exploitation/exploitation of calcareous algae. It is intended to demonstrate, then, the vulnerabilities of the national legislation, besides suggesting modifications. Regarding the methodology, we opted for an exploratory, bibliographic research, where the data were interpreted in a qualitative way. The conclusion reached supports that the Brazilian marine environment needs to be updated in the regulatory level. Studies on the environmental impacts on the exploitation of calcareous algae are almost non-existent in the literature. Commercially, calcareous algae have been a major attraction for their properties, and the lack of a specific standardization makes the exploitation occur in a disorderly way. Environmental impacts are not being evaluated and the damage to the marine environment can be irreversible. The norms to regulate the exploitation need to be clear and directed, so that the whole process is carried out in a licensable, observable, adjustable and mainly auditable way.

**Keywords:** Calcareous algae. Mineral Resources. Exploitation. Environmental Impact. Legislation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Ilustração de como ocorre a extração dos recursos minerais .....	25
Figura 2: Principais recursos minerais encontrados na costa brasileira.....	27
Figura 3: Plataforma Continental Jurídica Brasileira .....	31
Figura 4: Exemplos de Algas Calcárias encontradas na Plataforma Continental brasileira.....	40
Figura 5: Algas calcárias .....	44
Figura 6 - Apresentação da Oceana em seu sítio virtual.....	46
Figura 7 - Tabela de aplicações das Algas Calcárias da Algarea .....	47
Figura 8 - Processo produtivo da Algarea .....	48
Figura 9: Mapa oficial de parte da Amazônia Azul, a grande fronteira oeste do Oceano Atlântico no Brasil, cuja proteção e pesquisa fica para trás o seu desenvolvimento econômico principalmente petróleo. Fonte: Governo do Brasil .....	53
Figura 10 - Sequência temporal dos efeitos do estresse de poluentes segundo Sinderman, 1996 .....	85
Figura 11 - Algas calcárias trazidas à beira da praia. Fonte: IPAQ .....	89

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>CNUDM</b>	Convenção das Nações Unidas pelo Direito do Mar
<b>DNPM</b>	Departamento Nacional de Produção Mineral
<b>EIA</b>	Estudo de Impacto Ambiental
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
<b>ICES</b>	International Council for the Exploration of the sea
<b>LA</b>	Licenciamento Ambiental
<b>LEPLAC</b>	Levantamento da Plataforma Continental
<b>MAPA</b>	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PNGC</b>	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
<b>PRAD</b>	Plano de Recuperação de Área Degradada.
<b>PSRM</b>	Planos Setoriais para os Recursos do Mar
<b>SISNAMA</b>	Sistema Nacional de Meio Ambiente
<b>US</b>	<i>United States</i>

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
1.1 Problema de Pesquisa .....	14
1.2 Hipótese .....	14
1.3 Objetivos .....	14
1.3.1 Objetivo Geral .....	14
1.3.2 Objetivos Específicos: .....	14
1.4 Estrutura do Trabalho .....	15
1.5 Metodologia Aplicada.....	16
2. OS RECURSOS MINERAIS MARINHOS .....	19
2.1 Legislação .....	19
2.2 Contexto Histórico .....	21
2.3 O Caso Do Brasil .....	24
2.4 Área Internacional dos Oceanos .....	34
2.4.1 Alto Mar.....	34
2.4.3 Área e Autoridade dos Fundos Marinhos .....	35
3. As ALGAS CALCÁRIAS .....	37
3.1 Importância das Algas Calcárias.....	37
3.2 Aplicações das Algas Calcárias .....	39
3.3 As Algas Calcárias no Brasil .....	42
3.3.1 Comercialização das Algas Calcárias .....	45
3.4 Regulamentação Nacional .....	49
3.4.1 Constituição Federal .....	54
3.4.2 Política Nacional para os Recursos do Mar .....	58
3.4.3 Legislação Aplicada.....	62
3.4.4 Lacunas, Limites e Deficiências da Regulamentação Nacional .....	72
3.5 O Exemplo da França .....	74
4. A Preservação e proteção do meio ambiente marinho .....	78
4.1 A Questão Ambiental.....	78
4.1.2 Rio-92 e a Agenda 21 .....	79
4.1.3 O Meio Ambiente Marinho .....	80
4.2 Impactos Ambientais Conexos à Atividade.....	81
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS.....	95

## 1. INTRODUÇÃO

As algas calcárias são plantas marinhas impregnadas de carbonato de cálcio, presentes em todos os oceanos, desde zonas entre marés até grandes profundidades. Muitos estudos indicam o Brasil como detentor do maior depósito de algas calcárias do planeta, distribuídas desde a costa do Maranhão até o litoral do Norte Fluminense, sendo encontrados ainda na Baía da Ilha Grande e na Ilha do Arvoredo, em Santa Catarina.

Seu composto de calcário pode ser amplamente utilizado em diversos setores, tais como agricultura, pecuária, medicina, e em algumas indústrias específicas, como a cosmética. Assim, a exploração das algas calcárias agrega benefícios singulares ainda pouco conhecidos pela coletividade, sendo a divulgação dessa informação um dos objetivos da presente pesquisa.

A escolha por um tema em uma pesquisa científica passa por diversas variáveis presentes no universo do pesquisador. Trata-se da escolha do assunto, a definição da perspectiva pela qual será realizada a pesquisa para a dissertação. Toda pesquisa científica se inicia com a formulação de um problema, buscando uma provável solução; logo, uma visão clara do tema completa-se com a sua formulação em termos de problema. Ou seja, o tema escolhido deve ser “problematizado”. A colocação clara do problema desencadeia a formulação de hipóteses a serem comprovadas no decorrer do trabalho. A escolha do tema é feita a partir de observações efetuadas, de leituras, curiosidades ou, principalmente, da percepção de determinada carência na área em questão (VERGARA, 2000).

Por mais que se esteja seguro sobre o tema escolhido, a tarefa de dissertá-lo não é tão simples, de forma que algumas considerações devem ser levadas em conta. A primeira delas é com relação à importância do tema, tanto para o pesquisado, como para a área acadêmica. Ou seja, que contribuição o estudo do tema implicará em futuros estudos, qual relevância terá em seu meio acadêmico.

Assim, o presente trabalho se intitula “A exploração de algas calcárias: uma fronteira na mineração brasileira”.

## **1.1 Problema de Pesquisa**

O problema de uma pesquisa, segundo escritos de Lakatos e Marconi (2004), refere-se à dificuldade que o pesquisador pretende resolver e que se apresenta a partir do tema proposto. No caso específico deste trabalho, a problematização da temática interpõe o seguinte questionamento: “Como é realizada a exploração de algas calcárias no Brasil hoje, sem prejudicar o meio ambiente marítimo”?

## **1.2 Hipótese**

A hipótese consiste em uma suposta ou provável resposta ao problema formulado, a qual será perseguida por meio da pesquisa (LAKATOS; MARCONI, 2004). Nesse sentido, o presente trabalho propõe uma afirmativa: “A exploração de algas calcárias pode ser considerada como uma viável alternativa na mineração brasileira”.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Analisar as normas brasileiras no que tange à exploração/exploração das Algas Calcárias.

### **1.3.2 Objetivos Específicos:**

- Conhecer a legislação sobre a exploração e exploração dos recursos minerais marinhos;
- Entender a importância das algas calcárias em diversos setores da sociedade;
- Saber das deficiências na legislação brasileira no setor de exploração de recursos minerais marinhos, em especial as algas calcárias;
- Elucidar os impactos ambientais relacionados à exploração das algas calcárias.

## 1.4 Estrutura do Trabalho

Para melhor compreensão do tema, o presente estudo apresentará a seguinte estrutura:

**Capítulo 1** - será introduzido o tema a ser explorado no transcorrer da leitura, os objetivos e a justificativa. É realizada também uma explanação sobre a metodologia aplicada na presente pesquisa.

**Capítulo 2** - esse capítulo referenciará sobre o contexto histórico e a legislação que regulamenta a exploração dos recursos minerais marinhos *lato sensu*. Apresentam-se também alguns conceitos e convenções da área internacional dos oceanos.

**Capítulo 3** - esse capítulo analisará o tema central da presente pesquisa: as algas calcárias, suas aplicações e a regulação aplicada no Brasil, incluindo suas deficiências. Também é sintetizado o regime de exploração das algas na França.

**Capítulo 4** - o último capítulo tratará da proteção internacional do meio ambiente marinho, além de elucidar os impactos ambientais relacionados ao aproveitamento dos recursos minerais marinhos.

Seguem após esses capítulos as considerações finais acerca do que foi explanado em toda a pesquisa, além das referências bibliográficas e anexos que fundamentam o presente estudo.

## 1.5 Metodologia Aplicada

A pesquisa científica é uma parte importante na trajetória de um curso superior, e tem como finalidade a efetivação do ensino, da pesquisa e da extensão, uma vez que é organizada para a formação de profissionais que virão a atuar na sociedade (RODRIGUES, 2010).

A competição cada vez mais acirrada no mercado, além da presença da tecnologia no dia a dia das pessoas, é exigido do profissional atual que ele possua não apenas conhecimento teórico, mas também a prática fundamentadas a produção e reprodução de conhecimentos, que devem ser acompanhadas de uma análise crítica para que o indivíduo, ao término do curso, consiga atuar na sociedade de forma produtiva e competente (RODRIGUES, 2010).

Nesse sentido, a pesquisa científica contribui para o desenvolvimento dos saberes humanos em todos os setores, desde que seja planejada e executada por meio critérios de processamento das informações adequados a ela. Assim, a pesquisa científica deve ter como mote principal a produção de ciência (ou dela derivar), acompanhando seu modelo de tratamento (FONTE, 2004).

Os pesquisadores, que podem ser vistos como produtores de conhecimento precisam ter competência e responsabilidade na produção do material científico, uma vez que o referido material poderá ser utilizado para outras pesquisas. Logo, é importante que ele busque conscientizar os estudantes para a importância da pesquisa científica tanto para a sociedade quando para o desenvolvimento profissional e pessoal do pesquisador.

Segundo Tartuce (2006), a metodologia científica corresponde a um conjunto de abordagens, técnicas e processos, os quais são utilizados pela ciência com a finalidade de formular e resolver questões relativas à aquisição objetiva do conhecimento, por meio de regras sistemáticas. O conceito de pesquisa científica, por sua vez, diz respeito à realização concreta de investigação planejada, a qual se desenvolve e é redigida em conformidade com as normas da metodologia consagradas pela ciência (TARTUCE, 2006).

Para Demo (2009), os procedimentos metodológicos são vistos como o conhecimento crítico da trajetória do processo científico, em que ocorrem a indagação e o questionamento sobre suas possibilidades e seus limites. Nesse sentido, não se trata apenas de uma discussão sobre técnicas de pesquisa, mas sobre maneiras de se fazer ciência. Esses procedimentos são, portanto, um instrumento a serviço da pesquisa, em que toda questão técnica dá origem a uma discussão teórica.

No meio acadêmico, a pesquisa é um dos pilares da atividade universitária, em que os pesquisadores têm como objetivo produzir conhecimento para uma disciplina acadêmica, contribuindo para o avanço da ciência e para o desenvolvimento social.

Ao avaliar os aspectos metodológicos, é possível concluir que a metodologia aplicada na presente pesquisa científica sobre a Lei da Aprendizagem são:

- Quanto aos objetivos (fins): natureza exploratória;
- Quanto à abordagem: qualitativa;
- Quanto aos meios: será utilizada a pesquisa bibliográfica.

Conforme Gil (2010), as pesquisas de natureza exploratória garantem maior familiaridade com o problema, com o objetivo de torná-lo mais explícito ou construir hipóteses, tendo por finalidade aprimorar as ideias ou a descoberta de intuições. Para Lakatos e Marconi (2004), os estudos que buscam descobrir ideias e intuições, com o objetivo de adquirir uma familiaridade com o fenômeno pesquisado se enquadram na categoria dos estudos exploratórios.

Segundo Zikmund (2000), a pesquisa exploratória é útil no diagnóstico de situações, exploração de alternativas ou descoberta de novas ideias e ocorrem durante o estágio inicial de um processo de pesquisa mais amplo, na qual busca-se o esclarecimento e a definição da natureza do problema, gerando mais informações que poderão ser adquiridas para a estruturação de futuras pesquisas conclusivas.

No presente trabalho acadêmico, a pesquisa exploratória foi realizada analisando artigos, pesquisas e estudos de diversos autores citados nas referências bibliográficas, além de referências online disponíveis para o embasamento teórico do estudo que têm como objeto de estudos das algas calcárias.

Conforme Gil (2010), esse tipo de abordagem procura descrever as características de uma população ou fenômeno ou, ainda, estabelecer as relações entre elas. Nessa etapa dos estudos, por meio do conjunto da análise de diferentes trabalhos análogos ao tema, buscou-se entender a exploração dos fundos marinhos. Nessa situação, buscou-se planejar de modo flexível a realização da pesquisa, como forma de se conseguir a análise dos diferentes aspectos que se relacionam com o fenômeno abordado.

Segundo Silva e Menezes (2005), a abordagem quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, ou seja, pode ser traduzido em informações, dados, números e opiniões, de forma a inseri-las e analisá-las. Nesse sentido, a pesquisa qualitativa vê uma ligação dinâmica entre o sujeito e o mundo real, ou seja, uma relação indissociável entre a subjetividade e o mundo objetivo, que não dá para ser traduzido em números (SILVA; MENEZES, 2005).

O presente trabalho valeu-se como meio a pesquisa bibliográfica, a qual, conforme Lakatos e Marconi (2004), é importante para o embasamento de um trabalho científico. A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de fornecer ao investigador um instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa” (VERGARA, 2000, p.47). A pesquisa bibliográfica deve ser vista como aquela que se desenvolve a partir de material já elaborado e que se constitui de livros e artigos científicos, como base importante de levantamento de informações básicas sobre os aspectos que se relacionam, de forma direta ou indireta, ao tema escolhido.

## 2. OS RECURSOS MINERAIS MARINHOS

### 2.1 Legislação

A legislação mineral brasileira presente no Código de Mineração não distingue a lavra e pesquisa dos recursos minerais presentes no oceano e daqueles presentes no continente. Já, na legislação ambiental nacional, é evidente a preocupação com os impactos negativos da exploração e aproveitamento dos recursos marinhos.

O Brasil possui quase 8.000 quilômetros de área litorânea, mas tem o controle jurisdicional sobre uma área marítima de 4,5 milhões de km<sup>2</sup>, ou seja, mais da metade do território emerso, informação que corrobora um potencial pouco notório da população brasileira, uma vez que consideram o mar majoritariamente como fonte de lazer ou meio de transporte para pessoas e mercadorias.

Após a adoção da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar em 1994, houve uma maior preocupação de diversos países com relação aos recursos minerais dos fundos marinhos, além do gás e do petróleo, que representam hoje a quase totalidade dos recursos marinhos explorados no Brasil.

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar considera que “os problemas do espaço oceânico estão estreitamente inter-relacionados e devem ser considerados como um todo pelas nações” (ONU, 1982, s.p.).

O texto da referida convenção complementa que deve ser reconhecida a:

[...] a conveniência de estabelecer (...) com a devida consideração pela soberania de todos os Estados, uma ordem jurídica para os mares e oceanos que facilite as comunicações internacionais e promova os usos pacíficos dos mares e oceanos, a utilização equitativa e eficiente dos seus recursos, a conservação dos recursos vivos e o estudo, a proteção e a preservação do meio marinho (ONU, 1982, s.p.)

Em seu artigo 61, sobre a conservação dos recursos vivos, o texto da convenção destaca que:

1. O Estado costeiro fixará as capturas permissíveis dos recursos vivos na sua zona econômica exclusiva.
2. O Estado costeiro, tendo em conta os melhores dados científicos de que disponha, assegurará, por meio de medidas apropriadas de conservação e gestão, que a preservação dos recursos vivos da sua zona econômica exclusiva não seja ameaçada por um excesso de captura. O Estado costeiro e as organizações competentes sub-regionais, regionais ou mundiais, cooperarão, conforme o caso, para tal fim.
3. Tais medidas devem ter também a finalidade de preservar ou restabelecer as populações das espécies capturadas a níveis que possam produzir o máximo rendimento constante, determinado a partir de fatores ecológicos e econômicos pertinentes, incluindo as necessidades econômicas das comunidades costeiras que vivem da pesca e as necessidades especiais dos Estados em desenvolvimento, e tendo em conta os métodos de pesca, a interdependência das populações e quaisquer outras normas mínimas internacionais geralmente recomendadas, sejam elas sub-regionais, regionais ou mundiais.
4. Ao tomar tais medidas, o Estado costeiro deve ter em conta os seus efeitos sobre espécies associadas às espécies capturadas, ou delas dependentes, a fim de preservar ou restabelecer as populações de tais espécies associadas ou dependentes acima de níveis em que a sua reprodução possa ficar seriamente ameaçada.
5. Periodicamente devem ser comunicadas ou trocadas informações científicas disponíveis, estatísticas de captura e de esforço de pesca e outros dados pertinentes para a conservação das populações de peixes, por intermédio das organizações internacionais competentes, sejam elas sub-regionais, regionais ou mundiais, quando apropriado, e com a participação de todos os Estados interessados, incluindo aqueles cujos nacionais estejam autorizados a pescar na zona econômica exclusiva (ONU, 1.982, s.p.)

Percebe-se, então, que a preocupação com a exploração sustentável dos recursos marinhos está presente nas discussões promovidas pela ONU desde a década de 1980, passando a influenciar diversos países. Contudo, a primeira menção na legislação brasileira sobre o tema ocorreu apenas em 1995, por meio do Decreto nº 1.530, que determinava a entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.

Atualmente, as regiões com altas concentração de hidratos de gás, nódulos e sulfetos polimetálicos e crostas cobaltíferas, na zona da área internacional tem causado grande interesse de países desenvolvidos, que possuem poucos recursos minerais em terra firme, bem como de nações em desenvolvimento, com muito ou quase nada de minérios nos seus territórios emersos. Os países que manifestam maior interesse nesses recursos são Alemanha, França, Japão, Austrália, China, Coréia do Sul e Índia.

## 2.2 Contexto Histórico

Os mares vêm sendo utilizados de várias formas há séculos, como fonte de alimento, lazer, recursos minerais, dentre outras. No entanto, a criação da chamada “consciência marítima” surge, apenas, nas duas últimas décadas. Apresentou-se então uma nova visão sobre os mares, como uma fonte quase inesgotável de recursos para a humanidade. Com o rápido crescimento da população mundial, há a tendência que, no futuro, boa parte dela se fixe próximo ao litoral e, em consequência, um aumento proporcional nas agressões ambientais.

A exploração aparelhada dos recursos minerais marinhos por vários países da Europa já ocorre há mais de 50 anos. Essa exploração é feita para utilização de “agregados para a construção civil, como para recuperação de perfis de praias e emprego na agropecuária e tratamento de água” (CAVALCANTI, 2007, p. 24). Ainda segundo o autor,

[...] prazeres marinhos, ricos em minerais de titânio (rutilo e ilmenita) têm sido, de há muito, minerados nas praias da África, Ásia, Austrália, Américas do Norte, Nova Zelândia, enquanto diamantes são obtidos das praias e plataformas da Namíbia e África do Sul, com possibilidades de ocorrência no litoral sul da Angola (CAVALCANTI, 2007, p. 25).

Os recursos minerais estão intimamente vinculados à evolução geológica da região onde estão presentes; logo, é fundamental o conhecimento da geologia do local para determinar seu efetivo aproveitamento, bem como é imprescindível o levantamento dos impactos ambientais que a exploração pode causar.

O investimento em equipamentos e tecnologia no setor começou a receber destaque a partir da Segunda Guerra Mundial, contribuindo nos estudos do fundo dos mares sob a perspectiva da geofísica, que tornavam estratégicas as análises econômicas e políticas de levantamentos geofísicos e geológicos.

Esses estudos eram patrocinados por vários países, tendo como principal os Estados Unidos, por meio de centros de pesquisa universitários como o *Lamont Doherty Geological Observatory*, a *Woods Hole Oceanographic Institution* e o *Scripps Institute of Oceanography*, além do *U.S. Geological Survey*, instituto que recebeu altos financiamentos do governo norte americano para as pesquisas no setor. Outros países como Inglaterra, França, Alemanha, Rússia e Japão seguiram o exemplo dos

Estados Unidos e organizaram expedições oceânicas de estudo (CAVALCANTI, 2007).

O maior interesse econômico pelos recursos minerais marinhos ocorreu nos anos de 1950, quando o pesquisador J. L. Merlo, da Universidade de Berkeley (EUA), observou a rentabilidade dos depósitos de nódulos marinhos. Por meio dos seus estudos, Merlo conclui que:

- O teor de níquel dos nódulos em igual ou superior aos das jazidas terrestres lateríticas pobres, que vinham sendo aproveitadas;
- O teor de cobre dos nódulos era superior aos dos granitos pórfiros cupríferos explorados na época;
- O teor de cobalto dos nódulos era similar aos de certos depósitos em fase de produção;
- O teor de manganês dos nódulos equiparava-se aos das jazidas australianas, que estavam em vias de ser aproveitadas (MERLO apud SOUZA et al, 2010, p. 56).

No ano de 1966, influenciado pelo alto interesse de diversos países pelos nódulos polimetálicos oceânicos, intensificando as pesquisas referentes ao seu aproveitamento, o então presidente dos Estados Unidos, Lyndon Johnson chamou a atenção sobre:

[...] a possibilidade de criação de uma nova forma de competição colonial entre as potências marítimas e contra corrida desmesurada para a utilização dos leitos marinhos, além das jurisdições nacionais, acrescentando que os leitos marinhos são e deveriam permanecer como herança de todos os seres humanos (SOUZA, 2010, p. 57)

Em 1967, Arvid Pardo, então embaixador de Malta, alertou as Organizações Unidas com relação à possibilidade das nações tecnologicamente desenvolvidas de se apropriarem dos leitos marinhos.

Pardo considerava que esses territórios deveriam ser vistos como patrimônio comum da humanidade. Em 1970, por conta desse alerta, a Assembleia Geral das Organizações Unidas estruturou a Declaração de Princípios, que considerava o leito dos oceanos, bem como o seu subsolo presente além das jurisdições nacionais, juntamente com seus recursos minerais, são considerados como patrimônio comum da humanidade.

Com o passar dos anos, os interesses relativos aos oceanos tornaram-se diversificados, de forma que muitas nações voltaram suas atenções nas pesquisas

acerca do petróleo e gás, e na delimitação das áreas determinadas pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (SOUZA, 2010).

Nos anos de 1980, diversas empresas começaram a se organizar para realizar a extração de minérios do fundo dos oceanos, apesar da realidade econômica desfavorável para boa parte da indústria dos minérios, situação causada em grande parte pelas duas crises mundiais de petróleo, que ocorreram nos anos de 1978 e 1982. Logo, as empresas norte americanas, com receio de prejudicar seus negócios, passaram a pressionar o governo para que fossem criadas medidas de cunho conservador referentes ao tema. Em consequência dessa pressão, os EUA passaram a adotar o *Deep Seabed Hard Mineral Resources Act*, estabelecendo que

[...] as empresas norte-americanas poderiam prospectar e mais tarde explorar os depósitos de nódulos polimetálicos situados além das jurisdições nacionais, iniciativa essa seguida de imediato pela Rússia, Alemanha e Inglaterra (SOUZA et al, 2010, p. 35).

Tal situação é consequência, em grande parte, pela dificuldade nas negociações sobre o Direito do Mar, mesmo com a Convenção estabelecida em 1982 pela ONU. Contudo, apenas em 1994 que o acordo sobre os recursos minerais marinhos, com a conclusão do Acordo Parte XI. Ainda assim, os Estados Unidos não concordaram com a referida Convenção; desta forma, as empresas daquele país não foram reconhecidas pela autoridade das Organizações das Nações Unidas.

Segundo Souza *et al* (2010), as empresas que ratificaram os princípios da Convenção sobre o Direito do Mar adquiriram uma condição especial de investidores na exploração dos nódulos, recebendo, assim, diversos privilégios.

Poucas foram as empresas que receberam até então o *status* especial de investidores, a saber:

- França: Insitut Français de Recherche pour l'Exploitation de La Mer e a Association Française pour l'Étude et La Recherche des Nodules;
- Índia: Department of Ocean Development;
- Japão: Deep Ocean Resources Develoment Co. Ltd.;

- Rússia: Yichmorgeologiya;
- Coreia do Sul: KORDI - Korean Deep-sea Resources Research Center;
- China: Ocean Mineral Resources Research and Development Association;
- Polônia, Cuba, Bulgária, Rússia, Tchecoslováquia e Eslováquia: Interoceanmetal Joint Organization.

No ano de 2005, a Alemanha requisitou aos órgãos ligados à ONU, por meio do seu Instituto Federal, de Geociências e Recursos Naturais, explorar outra área no Oceano Pacífico, que seria somada à outras solicitadas pelos outros sete investidores pioneiros (Polônia, Rússia, China, Coreia do Sul, Índia, Japão e França), o que atingiria cerca de 2 milhões de km<sup>2</sup> (SOUZA et al 2010).

Já no Pacífico Sul, ao lado de diversos Estados-Ilhas, muitas empresas de mineração tem se empenhado para tal exploração; nesse sentido, o Brasil precisa se enquadrar a esse tipo de empreitada, ou perderá grandes oportunidades de desenvolvimento no setor.

### **2.3 O Caso Do Brasil**

Dentre os três maiores oceanos do Planeta, o Atlântico é considerado como uma fronteira desconhecida em relação à sua geologia e ao seu potencial mineral.

Apesar das constantes extrações de cascalho e areais para construção civil, extrações essas executadas nas zonas litorâneas em várias regiões do país, além da extração da sal-gema no Rio de Janeiro e no Rio Grande do Norte a partir da água do mar, apenas durante a realização do Projeto REMAC, na década de 1970, é que se tomou conhecimento da presença de zonas com nódulos de fosfato no litoral do estado do Ceará e nódulos polimetálicos do litoral do estado de Pernambuco (GUAZELLI; COSTA, 2008).

Após esse período de gestão do projeto REMAC, a responsabilidade pelos estudos e levantamentos para o setor ficou a cargo da Petrobras, sendo, contudo, mais voltados para a prospecção de óleo e gás.

Com a presença do projeto LEPLAC – Levantamento da Plataforma Continental, iniciaram-se as pesquisas de importantes subsídios para o conhecimento da Geologia Marinha; entretanto, pesquisas sobre os recursos minerais no mar avançaram parcamente. Existem diversas explicações para esse pouco avanço, que vão desde a grande extensão territorial emersa brasileira, na qual, além dos depósitos minerais conhecidos, havia outras tantas regiões por conhecer, como também em parte pela falta de navios de pesquisa. Outra questão que impedia o avanço dos estudos sobre os recursos minerais brasileiros é referente aos custos operacionais, que são altos, além das exigências ambientais exigidas dos órgãos governamentais e das empresas privadas (GUAZELLI; COSTA, 2008).

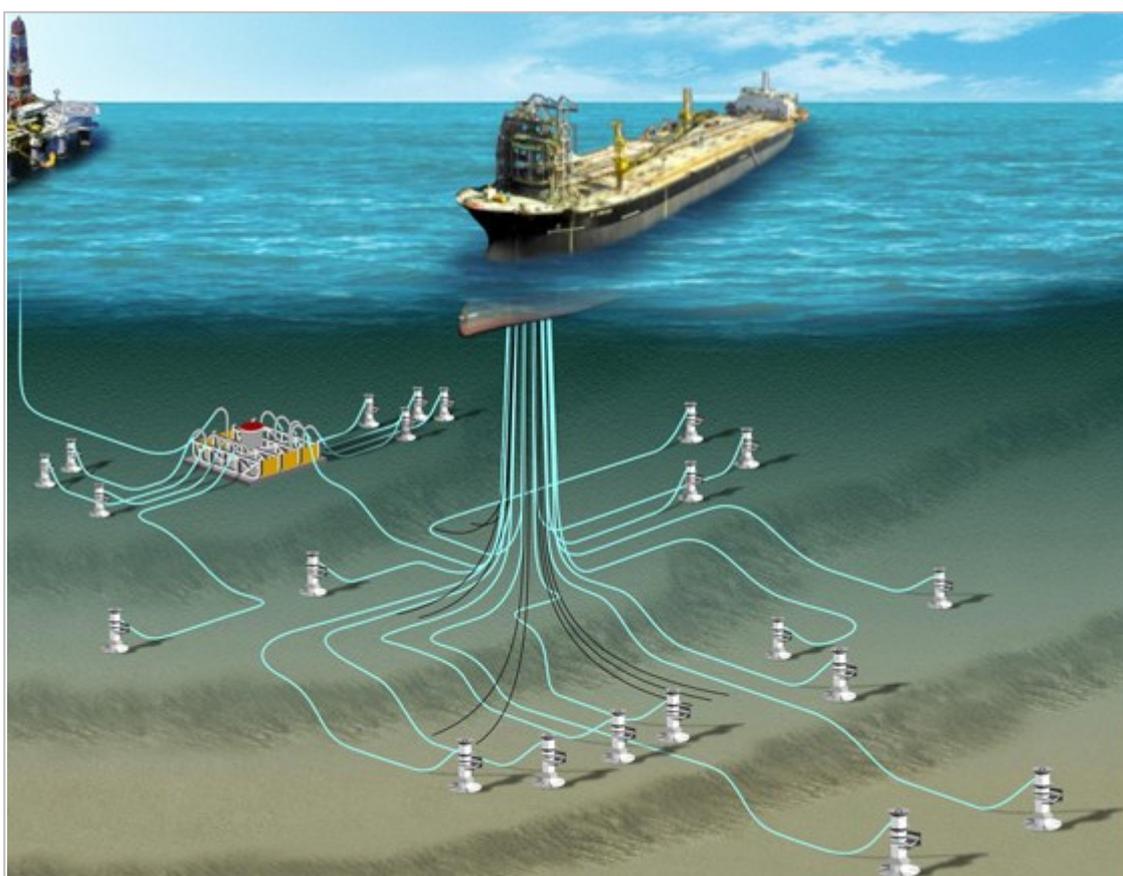


Figura 1: Ilustração de como ocorre a extração dos recursos minerais  
Fonte: [www.brasil247.com](http://www.brasil247.com)

A Plataforma Continental do Brasil é uma das mais extensas plataformas com sedimentos carbonáticos, com extensão que vai da foz do rio Pará até as vizinhas de Cabo Frio. Há também as regiões de fosforitas presentes no Sudeste e no

Nordeste, em profundidades que variam entre 200 e 600 metros, ainda que esses depósitos não tenham sido devidamente estimados.

Há também no litoral brasileiro pláceres de minérios pesados, possuindo reservas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, com a presença de zircão, ilmenita, monazita e rutilo. Existem também evaporitos “encontrados desde Alagoas até São Paulo e as reservas de sal-gema aproveitáveis atingem mais de 1,2 bilhão de toneladas” (SOUZA et al, 2007, p. 38)

Há ainda grandes possibilidades de haver depósitos de diamantes e ouro na margem continental brasileira, em baixas profundidades nos paleocanais do rio Gurupi, no Maranhão, e na foz do rio Jequitinhonha, no Espírito Santo, respectivamente” (SOUZA et al, 2007, p. 38). Não se deve esquecer, também, das bacias petrolíferas brasileiras, que têm seus depósitos de óleo e gás extraídos em extensões e profundidades cada vez maiores.

As primeiras expedições dedicadas a explorar as profundezas oceânicas ocorreram nas décadas de 1960 e 1970. Nessas ocasiões, foram descobertos no Pacífico Norte, nódulos de manganês ricos em cobalto, cobre e níquel. A descoberta, porém, ficou apenas no nível científico em virtude de dois fatores básicos: um político e um tecnológico.

No princípio, não havia um acordo abrangente sobre qual área da plataforma continental pertencia a determinado país e, em consequência, onde começavam as águas internacionais. As respostas a essas questões só avançaram com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, de 1982, que estabeleceu os princípios gerais da exploração dos recursos submarinos.

Em âmbito tecnológico, outra dificuldade eram os enormes custos gerados por um instrumental ainda precário para essa tarefa. Mas a evolução tecnológica e a procura crescente por esses recursos começaram a tornar a relação custo-benefício cada vez mais favorável aos mineradores.



Figura 2: Principais recursos minerais encontrados na costa brasileira.  
Fonte: [www.brasil247.com](http://www.brasil247.com)

Atualmente, praticamente todos os minerais e pedras preciosas são explorados nos oceanos. Nove entre dez diamantes extraídos atualmente vêm do mar que banha o litoral da Namíbia e da África do Sul. No início deste século ainda foram encontrados grandes depósitos de sulfetos polimetálicos, cuja composição inclui ouro, prata, cobre, ferro e zinco.

Importante ressaltar que os estados costeiros possuem diferentes níveis de soberania e jurisdição sobre as áreas delimitadas pela Convenção da ONU sobre o Direito do Mar, tais como a Zona Econômica Exclusiva, a Plataforma Continental e o Mar Territorial, exigindo, cada uma delas, políticas públicas diferenciadas de planejamento e gestão do uso sustentável de seus recursos marinhos, sendo imprescindível a efetivação de zoneamento ecológico e econômico de toda a região.

Segundo a Convenção da ONU sobre o Direito do Mar, a Zona Econômica Exclusiva do Brasil estende-se por toda a sua costa, englobando, ainda, as áreas do entorno dos arquipélagos de Fernando de Noronha, Martim Vaz, Trindade, São Paulo, São Pedro e Atol das Rocas.

A Lei número 8.167/93, que regulamenta sobre a Zona Econômica Exclusiva, a Plataforma Continental e o Mar Territorial, determina, em seu Capítulo I, sobre o Mar Territorial:

Art. 1º O mar territorial brasileiro compreende uma faixa de doze milhas marítimas 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.

Parágrafo único. Nos locais em que a costa apresente recorte profundos e reentrâncias ou em que exista uma franja de ilhas ao longo da costa na sua proximidade imediata, será adotado o método das linhas de base retas, ligando pontos apropriados, para o traçado da linha de base, a partir da qual será medida a extensão do mar territorial.

Art. 2º A soberania do Brasil estende-se ao mar territorial, ao espaço aéreo sobrejacente, bem como ao seu leito e subsolo.

Art. 3º É reconhecido aos navios de todas as nacionalidades o direito de passagem inocente no mar territorial brasileiro.

§ 1º A passagem será considerada inocente desde que não seja prejudicial à paz, à boa ordem ou à segurança do Brasil, devendo ser contínua e rápida.

§ 2º A passagem inocente poderá compreender o parar e o fundear, mas apenas na medida em que tais procedimentos constituam incidentes comuns de navegação ou sejam impostos por motivos de força ou por dificuldade grave, ou tenham por fim prestar auxílio a pessoas a navios ou aeronaves em perigo ou em dificuldade grave.

§ 3º Os navios estrangeiros no mar territorial brasileiro estarão sujeitos aos regulamentos estabelecidos pelo Governo brasileiro (BRASIL, 1993, s.p.).

Com relação à Zona Contígua brasileira, o Capítulo II da referida lei determina que:

Art. 4º A zona contígua brasileira compreende uma faixa que se estende das doze às vinte e quatro milhas marítimas, contadas a partir das linhas de base que servem para medir a largura do mar territorial.

Art. 5º Na zona contígua, o Brasil poderá tomar as medidas de fiscalização necessárias para:

I - evitar as infrações às leis e aos regulamentos aduaneiros, fiscais, de imigração ou sanitários, no seu território, ou no seu mar territorial;

II - reprimir as infrações às leis e aos regulamentos, no seu território ou no seu mar territorial (BRASIL, 1993, s.p.).

O capítulo III da Lei 8.167/93 declara em seu artigo sobre a Zona Econômica Exclusiva que:

Art. 6º A zona econômica exclusiva brasileira compreende uma faixa que se estende das doze às duzentas milhas marítimas, contadas a partir das linhas de base que servem para medir a largura do mar territorial.

Art. 7º Na zona econômica exclusiva, o Brasil tem direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais, vivos ou não-vivos, das águas sobrejacentes ao leito do mar, do leito do mar e seu subsolo, e no que se refere a outras atividades com vistas à exploração e ao aproveitamento da zona para fins econômicos.

Art. 8º Na zona econômica exclusiva, o Brasil, no exercício de sua jurisdição, tem o direito exclusivo de 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.

Parágrafo único. A investigação científica marinha na zona econômica exclusiva só poderá ser conduzida por outros Estados com o consentimento prévio do Governo brasileiro, nos termos da legislação em vigor que regula a matéria.

Art. 9º A realização por outros Estados, na zona econômica exclusiva, de exercícios ou manobras militares, em particular as que impliquem o uso de armas ou explosivos, somente poderá ocorrer com o consentimento do Governo brasileiro.

Art. 10. É reconhecido a todos os Estados o gozo, na zona econômica exclusiva, das liberdades de navegação e sobrevoos, bem como de outros usos do mar internacionalmente lícitos, relacionados com as referidas liberdades, tais como os ligados à operação de navios e aeronaves (BRASIL, 1993, s.p.).

Por fim, o Capítulo IV faz a seguinte regulamentação sobre a Plataforma Continental, a saber:

Art. 11. A plataforma continental do Brasil compreende o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do seu mar territorial, em toda a extensão do prolongamento natural de seu território terrestre, até o bordo exterior da margem continental, ou até uma distância de duzentas milhas marítimas das linhas de base, a partir das quais se mede a largura do mar territorial, nos casos em que o bordo exterior da margem continental não atinja essa distância.

Parágrafo único. O limite exterior da plataforma continental será fixado de conformidade com os critérios estabelecidos no art. 76 da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, celebrada em Montego Bay, em 10 de dezembro de 1982.

Art. 12. O Brasil exerce direitos de soberania sobre a plataforma continental, para efeitos de exploração dos recursos naturais.

Parágrafo único. Os recursos naturais a que se refere o caput são os recursos minerais e outros não-vivos do leito do mar e subsolo, bem como os organismos vivos pertencentes a 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. 13. Na plataforma continental, o Brasil, no exercício de sua jurisdição, tem o direito exclusivo de regulamentar a investigação científica marinha, a proteção e preservação do meio marinho, bem como a construção,

operação e o uso de todos os tipos de ilhas artificiais, instalações e estruturas.

§ 1º A investigação científica marinha, na plataforma continental, só poderá ser conduzida por outros Estados com o consentimento prévio do Governo brasileiro, nos termos da legislação em vigor que regula a matéria.

§ 2º O Governo brasileiro tem o direito exclusivo de autorizar e regulamentar as perfurações na plataforma continental, quaisquer que sejam os seus fins.

Art. 14. É reconhecido a todos os Estados o direito de colocar cabos e dutos na plataforma continental.

§ 1º O traçado da linha para a colocação de tais cabos e dutos na plataforma continental dependerá do consentimento do Governo brasileiro.

§ 2º O Governo brasileiro poderá estabelecer condições para a colocação dos cabos e dutos que penetrem seu território ou seu mar territorial (BRASIL, 1993, s.p.)

Como citado na Lei 8.167/93, ela segue as orientações traçadas pela Convenção as Nações Unidas sobre o Direito do Mar, que entrou em vigor pela legislação brasileira em novembro de 1994, através do Decreto número 1.530, de junho de 1995. Nesse sentido, com relação aos limites das plataformas dados pela Lei 8.167/93 seguem o que determina a referida convenção, ou seja:

[...] quando um Estado costeiro tiver intenção de estabelecer, de conformidade com o artigo 76, o limite exterior de sua plataforma continental além de 200 milhar marítimas, apresentará à Comissão de Limites da Plataforma Continental da ONU, logo que possível, mas em qualquer caso dentro dos 10 anos seguintes à entrada em vigor da presente Convenção para o referido Estado, as características de tal limite, juntamente com informações científicas e técnicas de apoio. O Estado costeiro comunicará ao mesmo tempo os nomes de quaisquer membros da Comissão que lhe tenham prestado assessoria científica e técnica (ONU, 1982, s.p.)

Já o artigo 20 da Constituição Federal brasileira de 1988 determina que os recursos naturais da Plataforma Continental, bem como da Zona Econômica Exclusiva e do Mar Territorial são pertences à União.

Dessa forma, segundo o artigo 225 do mesmo documento constitucional, determina-se que todos os indivíduos têm direito a viver em um meio ambiente ecologicamente equilibrado, assim como de uso comum, proporcionando uma boa qualidade de vida à coletividade, o que impõe ao poder público e à população o dever de defendê-la e preservá-la para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Dessa forma, embora os recursos naturais da Plataforma Continental, bem como da Zona Econômica Exclusiva e do Mar Territorial pertençam à União, é dever que, ao realizar sua extração, a legislação não permite que a extração não degrade o meio ambiente.



Figura 3: Plataforma Continental Jurídica Brasileira  
Fonte: Serviço Geológico do Brasil

A Lei número 6.938/91 estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, disciplinada, posteriormente, por resoluções, normas e decretos, além de outras leis.

Uma delas, a Lei 10.165/00, passou a considerar a extração mineral como uma atividade “potencialmente poluidora e utilizadora de recursos ambientais em grau alto” (BRASIL, 2000).

Nesse sentido, a referida lei prevê, em seu artigo de número 10, que “essa atividade dependerá de prévio licenciamento de órgão competente, integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente o SISNAMA” (BRASIL, 2000).

Nos dias atuais, a legislação brasileira determina que as atividades de mineração estão vinculadas ao Código de Mineração regulamente pelo Decreto-Lei

número 227/67, que obteve modificações inseridas pela Lei número 9.314/96, além de portarias subsequentes.

Contudo, sob o contexto ambiental, as atividades mineradoras são ligadas a três instrumentos de controle e responsabilidade do poder público, que são:

- O **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**: a aprovação desse documento é imprescindível para que a empresa mineradora prossiga com os próximos passos da atividade;
- O **Licenciamento Ambiental (LA)**: a obtenção desse documento é obrigatória para que a empresa possa efetuar a localização, instalação e operação de quaisquer atividades de mineração;
- O **Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD)**: indica as possíveis ações que serão realizadas caso ocorra alguma degradação na área a ser explorada.

Ainda que necessárias, todas essas exigências tornam difícil a atividade do minerador, pelo tempo decorrido na tramitação de todo o processo junto aos órgãos ambientais. Isso porque, tanto na legislação ambiental, como a mineral, não existe diferenciação com relação à pesquisa e lavra mineral em terra emersa, na Zona Econômica Exclusiva, no Mar Territorial e na Plataforma Comercial, conforme anteriormente observado nesta pesquisa.

A legislação brasileira indica, ainda, que se o Estado costeiro não explorar e aproveitar os recursos minerais da Plataforma Continental, nenhuma outra empresa ou nação poderá realizá-lo sem o seu consentimento.

Muito embora haja essa exclusividade, a Plataforma Continental deve se ater à política ambiental da Convenção, que visa à preservação e proteção do ambiente marinho. Nesse sentido, a União deve adotar leis não menos determinantes do que as normas internacionais de procedimentos e práticas, recomendadas para reduzir, prevenir e controlar a poluição das atividades de aproveitamento e exploração dos recursos marinhos, além das estruturas, instalações e ilhas artificiais sob sua jurisdição.

A investigação científica marinha no Brasil também não segue efetivamente os termos definidos pela Convenção. Contudo, sua realização na Zona Econômica Exclusiva e na Plataforma Continental deve ser conduzida com o consentimento do Estado costeiro, isto significa que o Estado costeiro pode permitir projetos científicos marinhos de outros Estados ou de competência de organizações internacionais, desde que pautados por propósitos pacíficos e voltados ao aumento do conhecimento científico sobre ambientes marinhos, de forma a beneficiar toda a humanidade. O Estado costeiro deve estabelecer regras e procedimentos que assegurem que essa concessão não seja retardada ou negada sem razão (SOUZA et al, 2007, p. 44)

Desse modo, o Estado costeiro pode negar esse consentimento caso o projeto:

- Seja de importância direta para o aproveitamento e a exploração dos recursos naturais, sejam eles vivos ou não-vivos;
- Envolver perfuração na Plataforma Continental, inserção de substâncias nocivas ao ambiente marinho ou utilização de explosivos.
- Implicar na operação, construção ou a utilização de estruturas, instalações ou ilhas artificiais.

Ainda que a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, em sua parte VI, deixe explícito que o Estado costeiro tenha direitos de soberania sobre o aproveitamento e a exploração dos recursos naturais na Plataforma Continental, nenhuma nação ou empresa pode exercer tais atividades sem o consentimento dele.

Já a parte XIII destaca que, além dos limites da Plataforma Continental Jurídica e da Zona Econômica Exclusiva, o Estado costeiro não poderá efetuar o poder discricionário de não consentir projetos de pesquisas que influenciem o aproveitamento e exploração dos recursos marinhos. Entretanto, esses procedimentos não se aplicam às áreas em o Estado Costeiro esteja

desenvolvendo, ou ainda vai desenvolver, ações voltadas à exploração e aproveitamento dos recursos naturais.

Assim, conclui-se que é de suma relevância a definição dos recursos e áreas fundamentais para o interesse da União, o que possibilitará o exercício dos direitos soberanos do país sobre outras nações.

## **2.4 Área Internacional dos Oceanos**

Nas áreas internacionais dos oceanos, que estão além dos limites da soberania nacional, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar orienta para a aplicação de dois tipos de jurisdição: uma relacionada ao Alto Mar e a outra, à Áreas (Fundos Marinhos).

### **2.4.1 Alto Mar**

Compreende-se como Alto Mar todos os espaços marinhos que não pertencem à Zona Econômica Exclusiva, no Mar Territorial, ou nas águas incluídas em um estado. De acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, o Alto Mar está à disposição de todos os Estado costeiros ou sem litoral, e que nele há ampla liberdade de sobrevoo e navegação, além de poder colocar ductos e cabos marinhos para a construção de ilhas artificiais ou outras instalações autorizadas pelo direito internacional. Se forem respeitados os interesses de outros estados no exercício da liberdade de Alto Mar, qualquer Estado tem a permissão de exercer atividades de investigação científicas e pesqueiras (SOUZA et al, 2007).

Percebe-se, então, que o Alto Mar deve ser utilizado para fins pacíficos; logo, nenhum estado pode tomar qualquer parte dessa área para sua soberania. Além disso, os Estados devem agir com cooperação entre si, buscando a conservação dos recursos vivos nas zonas pertencentes ao Alto Mar.

### 2.4.3 Área e Autoridade dos Fundos Marinhos

Conceitua-se como Área os fundos marinhos e oceânicos que se situam além dos limites da jurisdição nacional, que é regulamentada da parte XI da Convenção. No referido documento, a Área e seus recursos são considerados como “patrimônio comum da humanidade, com justiça distributiva, para que todos tenham condições iguais de acesso ao mar e aos seus benefícios” (ONU, 1982, s.p.).

Os recursos da Área são constituídos por todos os minerais sólidos, gasosos e líquidos situados no leito do mar ou em seu subsolo. “Uma vez extraídos da Área, os recursos são referidos como minerais, e seus extratoras podem deles dispor livremente” (SOUZA et al 2007, p. 46).

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar determina, também, que seja criada uma organização internacional autônoma de cunho supranacional, a chamada Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos. Por meio de tal organização, os Estados-parte dessa organização podem controlar e organizar suas atividades relacionadas ao aproveitamento dos recursos minerais localizados na Área. Nesse contexto, a Autoridade possui, dentre as suas finalidades, “garantir que a utilização dos fundos marinhos internacionais beneficie efetivamente toda a humanidade” (SOUZA et al 2007, p. 46).

As discussões que ocorreram até a entrada em vigor da Convenção estavam vinculadas a diversos interesses; nesse sentido, as questões referentes à Área foram as que mais trouxeram polêmicas às discussões, o que gerava grandes impasses.

Mesmo aprovada, boa parte dos países que tinham recursos tecnológicos e econômicos para a exploração da Área ficaram de fora da Convenção, uma vez que não concordavam com seus termos. Em 1990, diante dessa situação, o secretário-geral da ONU, promoveu um diálogo que culminou em um acordo, visando a implementação da Parte XI, a Área, antes mesmo de começar a sua vigência, em 1994.

O primeiro trabalho de destaque realizado pelos órgãos da Autoridade foi a regulamentação da exploração e prospecção de nódulos polimetálicos na Área,

passando a ser definida no Anexo III da Convenção, formando uma base legal para a aprovação de planos de trabalhos para a exploração de nódulos polimetálicos. Essa regulamentação é importante porque:

[...] contém igualmente várias provisões referentes à proteção do meio ambiente marinho, com uma série de diretrizes para o levantamento do possível impacto ambiental resultante da exploração de nódulos polimetálicos. Dentre essas diretrizes incluem-se o estabelecimento de zonas de referência, a implementação de programas de monitoramento, a submissão de informações específicas e a responsabilidade pelo impacto ambiental (SOUZA et al 2007, p. 47).

Justifica-se esse tipo de regulamentação nas atividades de intervenção na Área porque havia a necessidade de uma justiça distributiva entre as nações, promovendo o acesso de todas elas através de normas relacionadas à reserva de áreas, treinamento de pessoal e transferência de tecnologia, isso sem falar da proteção aos países em desenvolvimento produtores terrestres dos minerais da Área por meio do controle da produção mineral, de um sistema de compensação econômica e da participação da Autoridade em acordos de *commodities*. (SOUZA et al, 2007). Dessa forma,

[...] foi criado um sistema de reservas de áreas que permite que os países em desenvolvimento se beneficiem dos resultados das atividades prévias de localização, levantamento topográfico e avaliação de campos de nódulos comercialmente viáveis realizadas pelos Estados desenvolvidos ou por seus consórcios privados. Por esse sistema, o proponente de um plano de trabalho deve indicar uma área passível de ser dividida em duas de valor comercial equivalente, cabendo à Autoridade designar uma delas, como área reservada, para o exercício de atividades geridas exclusivamente pela Autoridade, por intermédio da Empresa ou de países em desenvolvimento (SOUZA et al, 2007. p. 48).

Esse sistema de reservas é referente à exploração dos nódulos polimetálicos. Os outros recursos da Área, tais como crostas cobaltíferas e sulfetos polimetálicos tornaram-se tema para regulamentação pela Autoridade depois que o governo russo fez a devida requisição, em 1998. Logo, passou a ser de responsabilidade da Autoridade a discussão sobre o regime jurídico para a exploração dos nódulos polimetálicos.

### 3. AS ALGAS CALCÁRIAS

#### 3.1 Importância das Algas Calcárias

Conceitua-se como algas calcárias as plantas marinhas, impregnadas de carbonato de cálcio, presentes em todos os oceanos desde zonas entre marés até grandes profundidades.

As algas marinhas, ao lado dos corais, são os principais responsáveis pela construção de recifes naturais, formando juntos, as maiores construções vivas do planeta, fornecendo *habitat* para vários seres marinhos. Apesar de ocuparem menos de 1% do fundo dos oceanos, os recifes e bancos de algas calcárias são utilizados como lar ou recurso vital para de 25% a 33% das criaturas do mar. Os depósitos de algas calcárias, na forma de vida livre, são explorados por centenas de anos na Europa.

As algas calcárias podem ser empregadas como filtro biológico, no mar ou em aquários, como também na forma de fertilizantes ou corretivos à acidez dos solos na agricultura. Outras utilizações são indicar a existência de petróleo ou como suplemento alimentar natural para prevenir a falta de cálcio nos ossos em idosos, como no combate contra a osteoporose.

O grupo das algas calcárias tem entre 31 a 34 gêneros e cerca de 300 a 500 espécies. Sabe-se também que nenhum outro tipo de alga marinha possui tão grande diversidade de *habitats*, que vai desde a zona intermarés até profundidades em torno de 200 metros, consideradas as maiores constatadas para algas.

De acordo com Soares (2009) as algas calcárias (classe *Rhodophyceae*, ordem *Corallinales*) ocorrem na zona entre marés, com profundidade de até 200 metros na extensão latitudinal da linha do Equador aos polos.

O *mäerl*, termo utilizado para definir as acumulações de algas calcárias coralíneas, tem sido utilizado como fonte de calcário para correção do solo há várias décadas, sendo aplicado como fertilizante na França desde o início do século XIX, e foi responsável pela correção de quase todos os solos daquele país (GRALL, 2003).

De acordo com Christiane (2000), em suas vidas, as algas calcárias acumulam magnésio, cálcio e carbonato, e após as suas mortes, o seu esqueleto mineral continua no fundo do mar ajudando na formação dos recifes. Para fins extrativos, o esqueleto calcário é o que interessa, esses são chamados de rodolito e os seus fragmentos são chamados de granulados bioclásticos.

Os fragmentos bioclásticos são constituídos por fragmentos de materiais orgânicos (MOREIRA *et al*, 2012). Eles são fragmentos fósseis de um esqueleto de seres marinhos ou terrestres que são encontrados em rochas sedimentares estabelecidas no fundo do mar. Alguns fragmentos possuem coloração e texturas distintas.

Os fragmentos bioclásticos podem ser usados para estudar a idade do ambiente de formação das rochas e uma das principais características é que eles se formam em regiões onde os organismos viviam (MOREIRA *et al*, 2012) e, eventualmente, morriam, ao longo do tempo. Isto é importante porque com as condições adequadas (temperatura e pressão), há uma grande possibilidade da existência de hidrocarbonetos. Isto é devido ao fato de que os hidrocarbonetos são formados a partir da matéria orgânica rica que morreu e enriqueceu os sedimentos.

No Atlântico Sul, os granulados bioclásticos marinhos são principalmente constituídos pelas algas calcárias e fragmentos de conchas (coquinas e areias carbonáticas).

Segundo Soares (2009) os granulados bioclásticos marinhos são constituídos por fragmentos de conchas e areias e algas calcárias e servem de substrato para fixação de algas foliares.

De acordo com Christante (2000) o calcário marinho possui nutrientes bem mais atraentes para as indústrias de fertilizantes, cosmética e alimentícia, em comparação com o calcário terrestre, o que se demonstrará a seguir.

O interesse pela exploração do calcário marinho vem principalmente da sua composição, com a presença de mais de vinte oligoelementos, característica exclusiva que faz com que as algas calcárias apresentem várias aplicabilidades comerciais que vão desde a indústria de cosméticos, nutrição animal, agricultura

para a correção do pH em solos ácidos, potabilização de águas para consumo, implantes em cirurgia óssea, dietética e tratamento de águas.

Correa (2010) ressalta que o material orgânico dos carbonatos bioclásticos que podem ser desde restos de algas até as conchas calcárias, que possuem grande potencial de aplicabilidade para fabricação de cimento, de ração animal ou para a correção do solo.

De acordo com a TWB Mineração (s/d), as algas calcárias, em sua composição, possuem uma química rica em macro e micronutrientes e oligoelementos, essas características fazem com que elas possam ser aplicadas na ativação da microbiota do solo que ajudam no processo da correção da acidez do solo.

Além do mais, elas possuem propriedades que ajudam o solo a se prevenir contra perdas de nutrientes devido à acidez, bem como possuem efeitos potencializadores e mobilizadores que são essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Estudos de Dias *apud* Soares (2009) ressaltam que os rodolitos possuem grande viabilidade para exploração comercial, haja vista que os depósitos sedimentares podem ser coletados com o uso da dragagem. Ressalta-se que as algas possuem crescimento lento, e há de se preocupar com a finitude desse recurso.

### **3.2 Aplicações das Algas Calcárias**

Como mencionado anteriormente, as algas calcárias são constituídas basicamente de cálcio e magnésio; além disso, elas contêm mais de 20 oligoelementos, compostos em quantidades variáveis, tais como Ferro (Fe), Manganês (Mg), Boro (B), Níquel (Ni), Cobre (Cu), Zinco (Zn), Molibdênio (Mo), Selênio (Se) e Estrôncio (Sr).

O granulado bioclástico, produto originado das algas calcárias pode ser utilizado em estado natural ou após o processo de secagem e moagem. Para Dias (2000), as principais características que beneficiam a sua utilização são, a saber:

- Disponibilidade dos micronutrientes encontrados nas paredes celulares das algas calcárias, o que permite ser facilmente consumidos por animais e plantas. Estes oligoelementos são fundamentais ao nível fisiológico das plantas.
- Elevada porosidade das águas (> 40%), promovendo maior superfície específica de atuação.

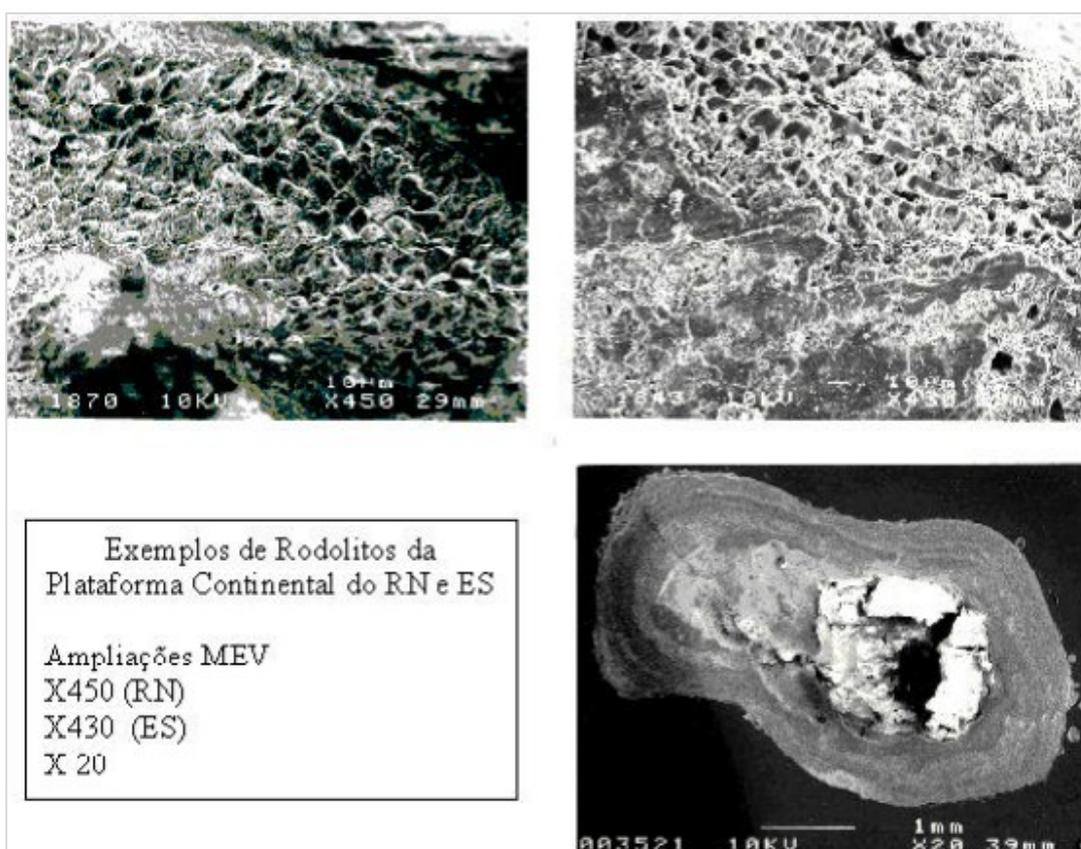


Figura 4: Exemplos de Algas Calcárias encontradas na Plataforma Continental brasileira  
Fonte: Dias, 2000

Segundo Briand (2006), as algas calcárias são de benefício extraordinário na agricultura, uma vez que o cálcio e o magnésio são fundamentais para o desenvolvimento das plantas.

O Ca auxilia na composição das paredes celulares e na neutralização dos ácidos orgânicos, além de promover a resistência dos tecidos, frutos e grãos. As algas calcárias promovem o desenvolvimento biológico, químico e físico do solo, para que ele possa ficar mais permeável. Sob esse contexto, Cavalcanti destaca que:

O uso do granulado bioclástico em cultivos não dispensará o uso dos fertilizantes químicos importado, mas permitirá (...) reduzi em até 40% a quantidade de NPK hoje empegada, cujo preço é bem superior ao do granulado bioclástico moído, reduzindo, assim, significativamente o custo da adubação, além de se tratar de um produto totalmente natural. Sua aplicação pode ser feita ao mesmo tempo dos demais fertilizantes (NPK), não havendo aumento do custo de adubação (CAVALCANTI, 2011, p. 82).

Os principais benefícios promovidos pela utilização de algas calcárias na agricultura são, a saber:

- Diminuição da importação de fertilizantes;
- Elevação das exportações de produtos agrícolas brasileiras, uma vez que alcançarão maior competitividade no mercado internacional, graças a redução dos custos dos fertilizantes importados;
- Redução da contaminação ambiental pela lixiviação dos fertilizantes químicos à base de NPK.

Em pesquisa exploratória, foram também encontrados estudos de suplementos alimentares que continham algas calcárias, que foram moídas e acrescentados na suplementação mineral de bovinos de corte nos municípios de Canarana (MT) e Turvânia (GO).

Tais experimentos demonstraram “significativo ganho de peso dos animais, da ordem de 23% (CAVALCANTI, 2011, p. 83). Por se tratar de um produto natural, sem qualquer adição química, não houve impactos negativos na dieta do animal.

Na potabilização das águas, a aplicação de produtos com algas calcárias auxilia na neutralização da agressividade da água, causada pelo excesso de ácido livre.

Já na indústria de cosméticos, as algas calcárias são utilizadas na fabricação de sais de banho e produtos dentífricos.

Com relação às cirurgias, as algas calcárias são utilizadas para confecção de implantes em cirurgia óssea. A biocerâmica fabricada através da substituição do carbonato do material algálico por fosfatos proporciona uma compatibilidade estrutural, biológica e química quase perfeita com os tecidos ósseos.

### **3.3 As Algas Calcárias no Brasil**

No Brasil, a existência de amplas ocorrências de algas calcárias na Plataforma Continental do Norte e Nordeste é acompanhada por pesquisadores do Instituto Oceanográfico desde a década de 1960, demonstrando que o potencial de exploração econômica dessas algas é muito grande. Isto porque, segundo levantamentos feitos na região, a Plataforma Continental Brasileira representa a mais extensa cobertura de sedimentos carbonáticos, que ocupam, de modo geral, os setores externo e médio da plataforma, com cascalhos e areia (CABIOCH, 2009).

Estudos de Dias *apud* Soares (2009) também apontam que foi confirmada a existência de depósitos de algas vermelhas calcárias na plataforma continental do Norte e Nordeste brasileiro na década de 1960, e posteriormente no Sudeste.

As maiores concentrações de algas calcárias no Brasil se encontram no litoral norte da região sudeste e no litoral sul da região nordeste (METRI, 2006). Grandes extensões de bancos de algas calcárias nodulares de vida livre são chamadas de rodólitos.

Metri (2006) corrobora com esses achados apontando que o Brasil, em sua plataforma continental, ostenta depósitos de algas calcárias em uma extensão que abrange quatro mil quilômetros que vai desde o litoral do Pará ao Rio de Janeiro. De acordo com o autor em 1960, pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) descreveram a existência abundantes dessas algas nas regiões norte e nordeste.

Correa (2010), mencionando Mont'Alverne & Coutinho (1992), relata que os pesquisadores mapearam uma reserva com 20 e 30 m de profundidade, na plataforma continental de Pernambuco, com uma espessura média 1,5m.

Em outra investigação, Santana (1999) *apud* Correa (2010) identificou que a margem continental do nordeste e leste do Brasil é composta por sedimentos ricos em carbonato contendo mais de 75% de CaCO. Foi considerado nessa pesquisa uma espessura média, para estes depósitos, de 5m representando uma reserva de 2×10 toneladas.

Correa (2010) ressalta que na região da plataforma continental da região sul do Brasil existe depósitos de calcário bioclástico com grande viabilidade econômica, especialmente nas áreas de Albardão e Conceição.

Estudos de Christante (2000) apontam que no Brasil existe uma limitação para a utilização das algas calcárias devido ao impacto causado na sua extração. Os estudos da pesquisadora ainda confirmam que o país apresenta um dos maiores depósitos de algas calcárias no mundo, que vão desde o litoral do Espírito Santo até o Maranhão.

Observando essa limitação, estudiosos como o geólogo Gilberto Dias, da Universidade Federal Fluminense, vem desenvolvendo estudos sobre como desenvolver a extração das algas respeitando a sustentabilidade do habitat marinho.

O geólogo defende que o planejamento com a delimitação de áreas a ser exploradas comercialmente é o primeiro passo para evitar o impacto ambiental. De acordo com Dias, a mesma estratégia fora adotada na França, onde a fiscalização sobre impactos ambientais é bem mais rigorosa do que no Brasil.



Figura 5: Algas calcárias  
Fonte: [www.ipaq.org.br](http://www.ipaq.org.br)

Embora seja amplamente utilizado na Europa há muitos anos, o *mäerl* é visto no Brasil como um produto novo; entretanto, conforme Cavalcanti (2011), já foi tema de várias pesquisas científicas e testes de campos realizados por centros de pesquisas e universidades, interessados em avaliar a sua eficácia como fertilizante, na nutrição e na farmacologia. Em consequência desse interesse,

[...] o produto (alga marinha *Lithothamnium*) está classificado e registrado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, no Anexo II da Instrução Normativa nº 5/2007, como um fertilizante mineral e corretivo d acidez do solo com as seguintes garantias mínimas: 32% de Ca e 2% de Mg) (CAVALCANTI, 2011, p. 81).

No Brasil, as principais instituições que já executaram algum tipo de teste com o uso de algas calcárias são: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade do Estado de São Paulo (UNESP), Instituto Agrônomo de Campinas (IACP) e Empresa de

Pesquisas Agropecuárias (PESAGRO) (Algarea Mineração, 2005 apud CAVALCANTI, 2011).

Contudo, as áreas explotáveis de algas calcárias na Plataforma Continental brasileira ainda são limitadas, principalmente por causa da profundidade e dos terrores de mistura com areias com predominantemente quartzosas. Ou seja, no Brasil, de modo geral, as ocorrências mais próximas ocorrem ente as plataformas externa e média, na maioria das vezes em profundidades superiores a 50 metros, o que dificultam a exploração por métodos tradicionais de dragagem que atinjam a profundidade máxima de 30 metros (DIAS, 2000).

### **3.3.1 Comercialização das Algas Calcárias**

No Brasil no mínimo três empresas já exploram jazidas de algas com a aprovação do Ministério de Minas e Energia. Dentre as quais se destacam: Oceana Brasil; Algarea Mineração e a TWB Mineração.

A empresa Oceana Brasil foi fundada em 2006, e possui tecnologia própria para a extração de algas marinhas, voltada ao mercado agrícola e de nutrição animal.

A empresa opera todo o processo produtivo de extração marinha, processamento, armazenamento e distribuição nacional e internacional de sua linha de produtos. Ela realiza investimentos constantes no segmento.

A empresa Oceana Brasil possui uma jazida a 50 quilômetros da costa de Tutoia, no Maranhão. O produto moído e ensacado custa na fábrica o valor de R\$750,00 a tonelada, e recebe o nome de Algen. As algas extraídas por essa empresa transformam-se em produtos para a nutrição vegetal e nutrição animal, além de outros produtos comercializados pela empresa Prophytus Agroindustrial Ltda., localizada em São José dos Campos.

Eles realizam a venda de produtos com aditivos à base de óleos essenciais para nutrição animal, com comprovada eficácia na melhoria do desempenho

zootécnico. A empresa também oferece assistência técnica nutricional no uso de seus produtos. Destaca-se pelo uso pioneiro do óleo de copaíba na nutrição animal e a alta tecnologia no processo de microencapsulação dos óleos essenciais, produzindo aditivos com a concentração de 40% de princípios ativos, na forma de pó, solúvel em água, de fácil manipulação e conservação.

A Oceana Brasil tem investimentos em programas de monitoramento de vida biológica, qualidade de água, controle ambiental e ações sociais com a comunidade local para desenvolver a região de forma sustentável. Informações no website: <http://www.oceanabrasil.com.br>



Figura 6 - Apresentação da Oceana em seu sítio virtual

Outra empresa, a Algarea Mineração, extrai algas de uma reserva na costa do Espírito Santo. Essa empresa que é localizada no estado do Rio de Janeiro, é uma empresa dedicada na pesquisa, extração, transporte e distribuição de produtos derivados de algas calcárias.

Os seus produtos também atendem principalmente ao mercado de nutrição vegetal e animal, mas também apresentam aplicações conforme tabela a seguir:

### Suas principais aplicações são:

<b>Nutrição Vegetal</b>	<a href="#">Alfertil®</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilizantes               <ul style="list-style-type: none"> <li>• disponível - pó</li> <li>• em desenvolvimento - foliar, granulado, fórmulas com NPK, organo-mineral</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Carcinicultura</b>	<a href="#">Alfertil®</a>
<b>Nutrição Animal</b>	<a href="#">Superal®</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ração Animal;</li> <li>• Sal Mineral;</li> <li>• Aqüicultura</li> </ul>	
<b>Humana</b>	<a href="#">Matéria Prima: Lithotamnium</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repositor Nutricional;</li> <li>• Repositor de Cálcio.</li> </ul>	
<b>Outras Aplicações</b>	<a href="#">Matéria Prima: Lithotamnium</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamento de Água;</li> <li>• Biotecnologia;</li> <li>• Pasta de Dentes;</li> <li>• Cosméticos;</li> <li>• Medicina;</li> <li>• Complemento Nutricional;</li> <li>• Organo-Mineral (Concinal Fertilizador® + Húmus).</li> </ul>	

Figura 7 - Tabela de aplicações das Algas Calcárias da Algarea

A empresa, no seu sítio na internet no endereço eletrônico <http://www.algarea.com.br/procprod/index.htm>, descreve seu processo produtivo:

O processo produtivo da Algarea consiste na extração de matéria-prima com embarcação própria e beneficiamento em área industrial de 17.000 m<sup>2</sup> com porto no local.

A jazida atualmente em exploração localiza-se no Espírito Santo a 24 quilômetros do litoral de Itapemirim. A extração é realizada a uma profundidade entre 13 e 20 metros, de forma pontual, controlada por GPS, com utilização de draga de caçamba.

Esta draga está fixada em embarcação auto-propulsante, com capacidade de transportar até 1.100 toneladas de matéria-prima por viagem.

O processo de beneficiamento consiste em pré-moagem, secagem, moagem, ensacamento e estocagem do produto final, em estrutura industrial moderna obedecendo aos mais altos padrões de qualidade, tecnologia e segurança do trabalho.

A secagem é feita em temperatura controlada para preservar a integridade dos fitormônios e vitaminas presentes na alga.

A pré-moagem é realizada em moinho de martelo e a moagem final em moinho de rolo (moagem final) e o ensacamento em máquinas automáticas.

Todo o processo industrial, livre de contato manual em todas as suas etapas, é conduzido e monitorado por equipamentos eletrônicos altamente sofisticados.

A estocagem da matéria-prima é feita no pátio da fábrica e os produtos finais, embalados em sacos de polietileno, de alta densidade, de folha dupla em área coberta, garantindo ao consumidor final um produto dentro do mais alto padrão de qualidade.

Consistente com os seus objetivos empresariais a Algarea emprega profissionais qualificados e os melhores equipamentos existentes no mercado.

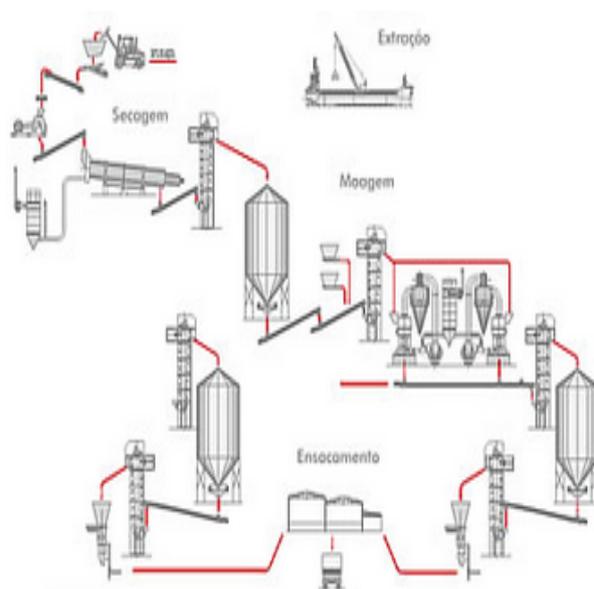


Figura 8 - Processo produtivo da Algarea

Já a TWB realizou a exploração por três anos de uma jazida de algas calcárias no chamado banco Davis, situado há cerca de 300 milhas náuticas da costa, na cadeia submarina Vitória-Ilha de Trindade, no litoral capixaba.

No ano 2008, a empresa entrou com um pedido de licenciamento ambiental e obteve a concessão de dois alvarás do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), órgão ligado ao Ministério de Minas e Energia, para exploração da jazida.

Mas a empresa passou por dificuldades em 2011, tendo as licenças anuladas sob a alegação de que a reserva estava em águas internacionais, além da fronteira marítima brasileira, cujo limite são 200 milhas náuticas (370 quilômetros) a partir da costa.

### **3.4 Regulamentação Nacional**

As algas calcárias possuem um grande valor econômico e apresentam condições muito favoráveis para a comercialização. Estudos de Nogueira (2007) vão além e pontuam a importância inextinguível dos recursos minerais para uma nação, ressaltando que a doutrina jurídica sempre busca realizar teorias, para defender os seus recursos minerais.

Dentro do processo de exploração de algas calcárias, o Estado possui o poder de intervenção. Analisando as bases do Direito Minerário encontra-se o Decreto Lei nº 227/67 (Código de Mineração).

Art. 1º Compete à União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais.

Art. 2º. Os regimes de aproveitamento das substâncias minerais, para efeito deste Código, são: (Redação dada pela Lei nº 9.314, de 1996).

I - regime de concessão, quando depender de portaria de concessão do Ministro de Estado de Minas e Energia; (Redação dada pela Lei nº 9.314, de 1996).

II - regime de autorização, quando depender de expedição de alvará de autorização do Diretor-Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM; (Redação dada pela Lei nº 9.314, de 1996).

III - regime de licenciamento, quando depender de licença expedida em obediência a regulamentos administrativos locais e de registro da licença no Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM; (Redação dada pela Lei nº 9.314, de 1996).

IV - regime de permissão de lavra garimpeira, quando depender de portaria de permissão do Diretor-Geral do

Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM; (Redação dada pela Lei nº 9.314, de 1996)

V - regime de monopolização, quando, em virtude de lei especial, depender de execução direta ou indireta do Governo Federal. (Incluído pela Lei nº 9.314, de 1996).

Parágrafo único. O disposto neste artigo não se aplica aos órgãos da administração direta e autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, sendo-lhes permitida a extração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, definidas em Portaria do Ministério de Minas e Energia, para uso exclusivo em obras públicas por eles executadas diretamente, respeitados os direitos minerários em vigor nas áreas onde devam ser executadas as obras e vedada a comercialização. (Redação dada pela Lei nº 9.827, de 1999)

Art 3º Este Código regula:

I - os direitos sobre as massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis, encontradas na superfície ou no interior da terra formando os recursos minerais do País;

II - o regime de seu aproveitamento, e

III - a fiscalização pelo Governo Federal, da pesquisa, da lavra e de outros aspectos da indústria mineral.

De acordo com a Resolução Nº 3 de 26/08/2010 a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar(CIRM) deverá realizar o estabelecimento do limite exterior da Plataforma Continental Brasileira sob o enfoque jurídico, assim, ela deverá realizar a determinação da área marítima para além das 200 milhas náuticas, nas quais o estado brasileiro já exerce os direitos de soberania para a exploração/exploração e o aproveitamento dos recursos naturais do leito e subsolo marinhos.

Ainda de acordo com a Resolução supracitada, o Brasil possui autonomia para avaliar os pedidos antes de autorizar a exploração/exploração, tendo como base da proposta de limite exterior postulado pela Comissão de Limites da Plataforma Continental (CLPC), em 2004.

Na década de 1980 foi criado o Conselho Internacional para Exploração do Mar (CIEM), o Grupo de Trabalho Efeitos da extração de sedimento marinhos sobre a pesca. O CIEM coordena e promove a investigação em oceanografia, ambiente marinho, o ecossistema marinho e os recursos marinhos vivos no Atlântico Norte. Os

membros da comunidade CIEM agora incluem todos os Estados costeiros ribeirinhos do Atlântico Norte e do mar Báltico, com os membros afiliados no mar Mediterrâneo e do hemisfério sul.

O CIEM hoje é uma rede de mais de 1.600 cientistas de 200 institutos ligados por um acordo intergovernamental (Convenção CIEM), para agregar valor aos esforços nacionais de investigação. O objetivo do CIEM é ampliar o conhecimento das atividades de extração de granulados marinhos e sobre a pesca, além de agir como fiscalizador dos procedimentos adotados pelos países membros, com o intuito de controlar essas atividades.

Na década de 1990, dos 12 (doze) países membros, somente 8 (oito) desenvolveram legislações para tratar especificamente das extrações de minerais marinhos, nos quais resoluções diferentes se aplicam para águas territoriais e para plataforma continental. Não obstante, apenas 9 (nove) destes países podem inserir, na autorização de extração marinha de minerais, termos de condições específicas em relação aos impactos causados pela exploração.

Mediante a esse grande problema, o CIEM propôs que fosse adotado um Código de Conduta para regular a extração comercial de sedimentos marinhos, com intuito de “favorecer uma gestão sustentável dos recursos marinhos que permita a coabitação harmoniosa da indústria de extração com a pesca e as outras atividades desenvolvidas no meio marinho” (CIARLINI, 2011).

O código de conduta proposto pelo CIEM apresenta critérios para extração levando em conta os impactos sobre a estabilidade do litoral. O método de dragagem, a quantidade total de granulados a ser extraída e o ritmo de exploração deverão ser precisos dentro do pedido de permissão de extração, como forma de controlar as explorações e os seus respectivos impactos.

A Amazônia Azul, como as autoridades brasileiras têm chamado, é rica em recursos minerais, e tem um tamanho semelhante a floresta tropical brasileira e cerca de metade do continente do país. O grande desafio que se tem atualmente é estabelecer formas de proteger suas riquezas e garantir um desenvolvimento sustentável.

Pesquisadores ressaltam que a Amazônia Azul não é vista em toda a sua grandeza, ela não é vista como uma prioridade política e econômica para o país. O Brasil está entre os 10 países com a maior plataforma continental no oceano Atlântico, que permanece oculta como uma riqueza marinha de valor inestimável com grande potencial econômico, científico e tecnológico para ser desenvolvido.

De acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, a Zona Econômica Exclusiva (ZEE) de cada país cobre o mar territorial de 12 milhas náuticas da linha de base, a zona contígua, que chega a 24 milhas e o mar patrimonial, que atinge até 200 milhas náuticas (370 quilômetros lineares).

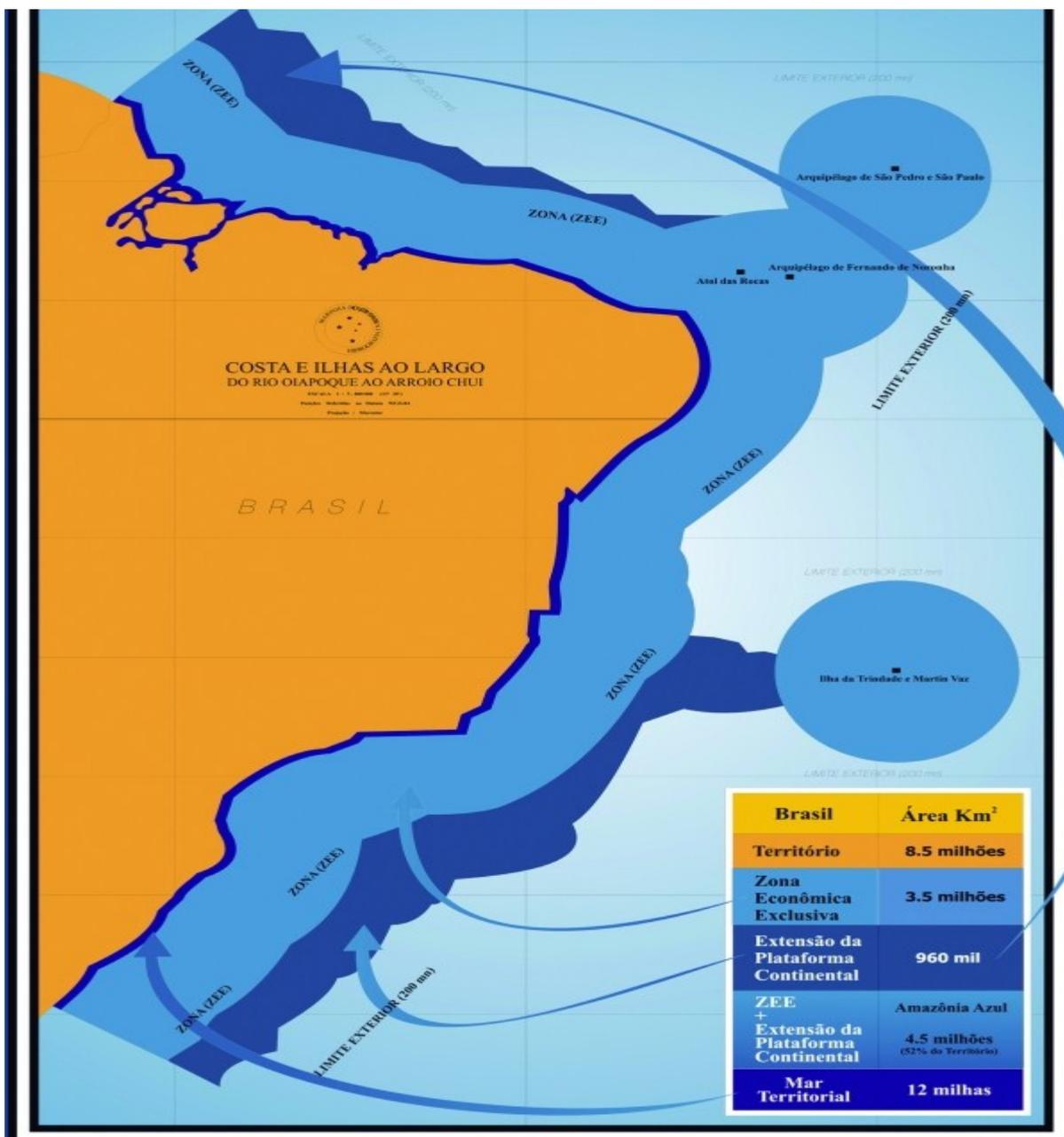


Figura 9: Mapa oficial de parte da Amazônia Azul, a grande fronteira oeste do Oceano Atlântico no Brasil, cuja proteção e pesquisa fica para trás o seu desenvolvimento econômico principalmente petróleo.  
Fonte: Governo do Brasil

No caso do Brasil, a ZEE originalmente ultrapassou 3,5 milhões de quilômetros quadrados. Neste território, o país pediu para adicionar 963.000 quilômetros quadrados, diferentes instituições nacionais, incluindo científicas, alegavam que essa inclusão se justificaria, pois representam o natural da inclinação da plataforma continental.

A Comissão de Limites da Plataforma Continental da Convenção, composta por 148 países até agora deu razão para o Brasil, além de sua ZEE de 771.000 quilômetros quadrados, enquanto ainda está pendente a decisão sobre o resto.

A alegação do Brasil, pelo menos na expansão da plataforma concedida até agora, cumpre os requisitos da Convenção da Organização das Nações Unidas (ONU) e dá ao país beneficiário o poder de explorar os recursos existentes na área estendida e a obriga a manter as suas responsabilidades de gestão.

Para o Brasil, o grande desafio hoje é monitorar e proteger a plataforma marítima. A sociedade brasileira não sabe sobre a necessidade e a importância de proteger a Amazônia Azul. Há uma grande falta de atenção e interesse em relação à essa temática na sociedade.

Em 2005, o Plano de modernização da Marinha aprovou uma estimativa de 30.000 milhões de investimento até 2025. Esse dinheiro deverá ser revertido para fins de defesa, desenvolvimento econômico, técnico e científico.

O Brasil assumiu compromissos com a ONU para monitorar e estudar os recursos vivos e não vivos, tais como recursos de petróleo, gás e mineração, mas atualmente o que se observa é que o Brasil está longe de cumprir os seus compromissos com a comunidade internacional. A ONU impõe deveres e pesquisa científica, o que certamente tem sido negligenciado.

### **3.4.1 Constituição Federal**

De acordo com Ciarlini (2014) os recursos naturais do Mar Territorial e da Plataforma Continental, bem como os da ZEE, são bens da União, conforme descrito no art. 20 da Constituição Federal de 1988. Como bens da união eles podem agir como interventores dando autorização para exploração e realizando intervenções. A Carta Magna de 1988 é promulgada fundamentada na defesa dos direitos sociais e nos interesses coletivos.

Após tantos avanços e retrocessos aqui brevemente referidos, sobrevém a *Constituição da República Federativa do Brasil* promulgada aos 05 de outubro de 1988, pela qual, finalmente soltam-se as amarras do regime de direito (ou mesmo de ultradireita) a que o país se submetera por vinte anos (de 1964 a 1984), preparando a Nação, a *Nova República*, para a modernidade. É o fim vitorioso da luta pela normalização democrática e pela conquista do Estado Democrático de Direito (TACITO, 2007, p.339).

Como observado na citação acima, a intervenção do Estado não pode interferir na democracia, mas deve proteger os direitos sociais e os interesses coletivos.

A intervenção na exploração econômica dos minerais também está nas diretrizes constitucionais, é permitido que a ordem econômica explore os recursos naturais, mas é dever do estado brasileiro proteger, autorizar, intervir e fiscalizar.

Cumpra assim verificar as diretrizes constitucionais acerca da nova Ordem Econômica e em que condições passou a Carta de 1988 a admitir a intervenção do Estado no Domínio Econômico. Aquele estabelece os fundamentos, a finalidade e os princípios da ordem econômica, enquanto este delimita a atuação do Estado como agente normativo e regulador da atividade econômica.

Pois bem, são fundamentos da ordem econômica a valorização do trabalho humano e digna, conforme os ditames da justiça social. Para tanto, devem ser observados os seguintes princípios: soberania nacional, propriedade privada, função social da propriedade, livre concorrência, defesa do consumidor, defesa do meio-ambiente, redução das desigualdades regionais e sociais, busca do pleno emprego e tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte constituídas sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no País (art. 170, caput e incisos). É expressamente assegurado a todos, ainda, o livre exercício de qualquer atividade econômica, independentemente de autorização de órgãos públicos, salvo nos casos previstos em lei (TACITO, 1997, p.338).

Verifica-se que o Estado como agente normativo possui o seu poder como regulador da atividade econômica, intervindo em etapas como a fiscalização e o planejamento. Não somente isso, o Estado deve proteger os interesses coletivos, assim as relações econômicas não devem se sobrepor aos direitos fundamentais e aos ditames constitucionais aonde se apregoam princípios, tais como: a defesa do meio ambiente, a defesa da soberania nacional e redução das discrepâncias sociais, etc.

Outrossim, cabe ao Estado exercer, na forma de lei e na qualidade de agente normativo e regulador da atividade econômica, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento. Esta última função será determinante para o setor público e meramente indicativo para o privado. Ainda no que se refere para os fins do presente exame, compete à lei estabelecer as diretrizes e bases do planejamento do desenvolvimento nacional equilibrado, que deverá incorporar e compatibilizar os planos nacionais e regionais de desenvolvimento (Art. 174, caput e 1º da CF/88). Por último, não se pode deixar de considerar o disposto no {4º do art. 173 (que, a rigor, estaria melhor situado como {2º do art. 170 ou mesmo como um dos parágrafos do art. 174), no sentido de que a lei *reprimirá* o abuso do poder econômico que vise à dominação dos mercados, à eliminação da concorrência e ao aumento arbitrário de lucros (BELUZZO, 1998, p.110).

Como se observa na citação acima, quaisquer abusos por parte de agentes dentro da atividade econômica devem ser fiscalizados pelo Estado. A atuação do Estado no combate ao abuso do poder econômico é essencial para coibir à dominação de mercados. Dentro dessa seara, verifica-se que a intervenção do Estado de acordo com a Constituição Federal de 1988 para a proteção do bem coletivo possui as seguintes características:

- Fundamentos que justificam: livre iniciativa e valorização do trabalho humano.
- Princípios que a norteiam: soberania nacional; propriedade privada; função social da propriedade; livre concorrência; defesa do consumidor; defesa do meio-ambiente; redução das desigualdades regionais e sociais; busca do pleno emprego e tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte constituídas sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no País.
- Forma pela qual pode se dar: lei.
- Objetivos que a legitimam: assegurar a todos a existência digna, conforme os ditames da justiça social; estabelecer as diretrizes e bases do planejamento de desenvolvimento nacional equilibrado e reprimir o abuso do poder econômico que vise à dominação dos mercados, à eliminação da concorrência e ao aumento arbitrário de lucros.
- Funções qualitativas: normatizar e regular.
- Funções executivas: fiscalizar; incentivar e planejar (esta de forma determinante para o setor público e indicativa para o privado.) (BELUZZO, 1998, p.110).

A função do Estado está ao intervir na atividade econômica privada como seu agente normativo e regulador, limitado apenas a fiscalizar, incentivar e planejar

indicativamente. Interessante observar que a soberania do Estado é um dos ditames principais da Carta Magna de 1988.

O exame da intervenção do Estado no domínio econômico admitida em nome país na atualidade, assim, deve necessariamente considerar estes fundamentos, princípios, forma, objetivos e funções, bem como os demais preceitos da Constituição Federal de 1988, numa análise integrativa. É de suma importância esclarecer que as funções executivas da intervenção vinculam-se ao exercício das funções qualitativas antes indicadas, mas não as limitam. Trata-se de premissa fundamental para o desenvolvimento do raciocínio a ser exposto ao longo de todo o presente estudo. Não se desconhece que doutrinadores de escola tenham se manifestado no sentido de que, face aos termos em que redigido o art. 174 da Magna Carta, estaria o Estado, ao intervir na atividade econômica privada como seu agente normativo e regulador, limitado apenas a fiscalizar, incentivar e planejar indicativamente (BELLUZO, 1998. p 119)

Entende o Professor Celso Bastos, por exemplo, que, salvo situações peculiares previstas na própria Lei Maior, a intervenção resta efetivamente limitada apenas a estas três funções: a de fiscalização, ao exercitar o seu poder de polícia para verificar se os agentes econômicos estão cumprindo as disposições normativas incidentes sobre suas respectivas atividades; a de incentivo, ao fomentar determinados empreendimentos; e a de planejamento meramente indicativo (Comentários à Constituição do Brasil, co-autoria de Ives Gandra da Silva Martins, 1990 – vol 7, p 108.)

Ainda analisando a função de fiscalização, regulação e normatização como consubstanciada na Carta Magna de 1988 se observa que a função de fiscalização, incentivo e planejamento não é a essência da atividade interventora do estado. A função interventora do estado consiste no planejamento, na normatização e na regulação da atividade.

O art. 174 da Constituição não define o que seja a atividade normativa e reguladora, mas apenas dispõe acerca do seu exercício, de modo que aquela existe enquanto figura jurídica em si mesma, independentemente dos três conceitos referidos no dispositivo. Mais ainda, em momento algum determina a Constituição que o Estado deva exercer exclusivamente as funções de fiscalização, incentivo e planejamento. A única conclusão possível, numa interpretação sistemática do texto é no sentido de que ali se assegura ao Estado o exercício inclusive de referidas funções que, como dito, revelam o perfil das funções normativas e reguladoras, mesmo porque jamais cogitaram, quer a população, quer os legisladores constituintes, de um sistema de mercado que pudesse subsistir sem qualquer regulação normativa da atividade econômica, especialmente no sentido de limitar,

restringir e adequar determinados direitos a fim de evitar abusos e/ou danos à coletividade (FERREIRA FILHO, 2000, p.192).

Então como se observa na citação acima, há uma diferenciação em relação às funções normativas e reguladoras, a melhor separação dessas duas funções somente foi possível após a implantação das agências reguladoras ou a adesão em Convenções ambientais com é o caso da exploração marinha.

Na década de 90, observa-se que o governo então de Fernando Collor começou a adotar uma postura mais liberal, na verdade neoliberal essa postura foi definida no Consenso de Washington, que tinham como diretrizes a abertura da economia ao capital estrangeiro e uma menor intervenção do estado. Nesse contexto globalizado e apoiando na Carta Magna de 1988, a qual, contrariamente ao mesmo diploma legal de 1946 que consagrava o princípio de intervenção do Estado no âmbito econômico, e que foi mantido na Carta Magna de 1967, onde estava esposado que a função do Estado no âmbito econômico aconteceria, por intermédio, do planejamento estatal deve ser de caráter indicativo (MORAES, 2000).

A regulamentação do Artigo 225 (Capítulo VI, Do Meio Ambiente) da Constituição Federal deu origem a uma série de normas infraconstitucionais, muitas das quais contendo dispositivos relacionados à gestão e proteção dos recursos vivos existentes na Zona Costeira e Marinha, como a Lei n. 9.605/98 (a Lei de Crimes Ambientais) e a Lei n. 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

### **3.4.2 Política Nacional para os Recursos do Mar**

As diretrizes da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) foram definidas em 1980, bem antes da aprovação dos atos legais que foram demandados ao Poder Público para adoção de normas protetivas para o ambiente marinho e costeiro.

As alterações jurídicas ocorridas principalmente após a vigência da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), em novembro de

1994, levaram o Governo Federal a editar o Decreto nº 5.377, de 23 de fevereiro de 2005, visando sua atualização.

O Decreto nº 5.377/05 estabelece que a:

PNRM tem por finalidade orientar o desenvolvimento das atividades que visem à efetiva utilização, exploração e aproveitamento dos recursos vivos, minerais e energéticos do mar territorial, da zona econômica exclusiva e da plataforma continental, de acordo com os interesses nacionais, de forma racional e sustentável para o desenvolvimento socioeconômico do país, gerando emprego e renda e contribuindo para a inserção social.

Os objetivos do PNRM são: “promover a formação de recursos humanos; estimular o desenvolvimento da pesquisa, ciência e tecnologia marinhas; e incentivar a exploração e o aproveitamento sustentável dos recursos do mar, das águas sobrejacentes ao leito do mar, do leito do mar e seu subsolo, e das áreas costeiras adjacentes”, levando em consideração os preceitos constitucionais vigentes bem como as demais políticas e convenções internacionais, assinadas pelo Brasil, incidentes sobre a Zona Costeira e Marinha”.

A PNRM realiza Planos Setoriais para os Recursos do Mar (PSRM), esses são planos plurianuais que são desenvolvidos desde 1982. Está em vigência atualmente o IX PSRM que vigorará de 1º de janeiro de 2016 a 31 de dezembro de 2019. Em relação à sua abrangência legal verifica-se que IX PSRM está em conformidade com a Carta Magna de 1998, com os Tratados Internacionais ratificados e aprovada pelo Congresso Nacional e promulgados no Brasil e demais atos da legislação nacional que têm estreita relação com as matérias da PNRM, especialmente aqueles elencados na seguinte publicação: Compilação da Legislação Federal sobre Uso Compartilhado do Ambiente Marinho - Vade Mecum do ambiente marinho (ISBN: 978-85-62033-02-5).

O IX PSRM enfoca os seguintes temas de interesse:

- a conservação e o monitoramento ambiental e a importância estratégica das Ilhas Oceânicas;
- a promoção da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico;
- o monitoramento dos recursos vivos marinhos e a sua conservação, exploração e exploração sustentáveis;

- a prospecção da biodiversidade costeira e marinha com vistas a sua conservação e exploração sustentáveis;
- o levantamento dos recursos não vivos e as suas potencialidades nas áreas marítimas nacionais, bem como nos espaços marítimos de interesse além dos limites da jurisdição nacional, e sua exploração e exploração sustentáveis;
- a pesquisa e o monitoramento ambiental em mar profundo;
- o monitoramento dos oceanos, da atmosfera adjacente e do clima;
- o resgate e o fortalecimento da mentalidade marítima na população brasileira;
- a formação continuada de recursos humanos em Ciências do Mar; e - a promoção do uso compartilhado do ambiente marinho.

São objetivos do IX PSRM:

- a) Promover a pesquisa científica, o desenvolvimento tecnológico, conservação e o uso sustentável dos recursos vivos e não vivos e os sistemas de observação dos oceanos, ampliando a presença brasileira em áreas marinhas sob jurisdição nacional e internacional, e nas Ilhas Oceânicas; b) contribuir nos assuntos relacionados à criação e consolidação de Unidades de Conservação (UC) marinhas e costeiras em áreas sob jurisdição nacional; c) estimular o planejamento e a gestão ambiental territorial da zona costeira, visando à redução de suas vulnerabilidades ambientais, sociais e econômicas; d) promover estudos e pesquisas para conhecimento, avaliação e desenvolvimento do uso sustentável do potencial biotecnológico e energético dos recursos marinhos; e) promover estudos e pesquisas para conhecimento, avaliação e

desenvolvimento do uso sustentável dos recursos minerais marinhos; f) pesquisar o potencial mineral da Plataforma Continental (PC) e dos fundos marinhos internacionais, visando, também, à aquisição do direito de exploração e exploração mineral na “Área”; inclusive no âmbito do Plano de Trabalho aprovado junto à Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos (ISBA); g) ampliar e consolidar sistemas de monitoramento dos oceanos, da zona costeira e da atmosfera adjacente, incluindo a instalação de observatórios meteoceanográficos, a fim de aprimorar o conhecimento científico e contribuir para reduzir vulnerabilidades e riscos decorrentes de eventos extremos; h) fomentar sistemas para disponibilização de dados meteoceanográficos produzidos no âmbito do PSRM, para acesso público; i) estimular o intercâmbio de informações científicas e tecnológicas, pesquisadores e técnicos nos âmbitos nacionais e internacionais, referentes aos recursos vivos e não vivos; j) estimular o desenvolvimento de tecnologias e a produção nacional de materiais e equipamentos necessários às atividades de pesquisa, monitoramento e exploração no mar; k) promover estudos e sugerir a atualização da legislação brasileira visando a sua aplicação em todos os aspectos concernentes aos recursos do mar, à gestão integrada das Zonas Costeiras e Oceânicas e aos interesses marítimos nacionais; l) divulgar as Ações deste Plano pelas diferentes mídias, aos órgãos governamentais e instituições de ensino e pesquisa e sociedade em geral; m) estimular e fortalecer a consolidação de uma mentalidade marítima junto à sociedade brasileira; n) promover estudos e subsídios para implementação do “Uso Compartilhado do Ambiente Marinho”; e o) estimular a formação continuada de recursos humanos em Ciências do Mar.

Para avançar os estudos de uso dos recursos marinhos, a IX PSRM, apresenta a BIOMAR, que é um Instituto de Biotecnologia Marinha, formado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Ele foi criado para desenvolver estudos sobre a geração de produtos e desenvolvimento de processos inovadores com a utilização de diversos organismos marinhos, como as algas calcárias, verificando a sua viabilidade de exploração e desenvolvimento comercial em diversos segmentos, tais como: saúde, agropecuária, poluição e processos para a indústria farmacêutica, de cosméticos, alimentícia, química, meio ambiente, aquicultura, etc.

Apesar de termos observados nos últimos anos o aumento nos estudos de recursos como as algas calcárias e o seu potencial, ainda se faz necessário o estabelecimento de uma maior articulação entre o setor produtivo, os órgãos governamentais e a comunidade científica, com o intuito de fomentar a educação, a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico.

### **3.4.3 Legislação Aplicada**

Para exemplificar a legislação aplicada, O Decreto 12647 de 17 de junho de 2010 dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental Costa das Algas, nos Municípios de Aracruz, Fundão e Serra, no estado do Espírito Santo.

Art. 1º Fica criada a Área de Proteção Ambiental Costa das Algas, unidade de conservação de uso sustentável, no Estado do Espírito Santo, localizada na região costeira dos Municípios de Aracruz, Fundão e Serra e em águas jurisdicionais da região marinha confrontante, com o objetivo de:

I - proteger a diversidade biológica e os ambientes naturais, principalmente os fundos colonizados por algas, invertebrados e a fauna bentônica associada, as espécies residentes e migratórias que utilizam a área para alimentação, reprodução e

abrigo, os manguezais e vegetação costeira e as formações sedimentares bioclásticas e litoclásticas, importantes para a estabilidade da orla marítima;

II - garantir a conservação da biodiversidade, o uso sustentável dos recursos naturais e a valorização das atividades pesqueiras e extrativistas de subsistência e de pequena escala praticadas pelas comunidades costeiras da região através do ordenamento do uso dos recursos naturais pesqueiros e demais organismos marinhos; e

III - proteger e promover a recuperação das formações vegetacionais da área costeira e proteger e valorizar as paisagens naturais e belezas cênicas através do ordenamento do processo de ocupação e uso do solo da orla marítima.

O Decreto 12647/2010 demarca a Área de Proteção Ambiental Costal das Algas na região, além de apresentar um Plano de Manejo para essa Unidade de Conservação, estabelecendo que:

I - as atividades de pesca, conforme descritas na Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, e a exploração e exploração de organismos marinhos, realizadas na Área de Proteção Ambiental Costa das Algas, visando a conservação e uso sustentável dos recursos pesqueiros, organização e ordenamento das atividades pesqueiras e a conservação dos ambientes naturais;

II - a extração ou coleta manual ou mecanizada de material rochoso, sedimentar bioclástico ou litoclástico, nódulos calcários, corais e algas calcárias;

III - a coleta manual ou mecanizada de algas não calcárias por pescadores ou por pessoas jurídicas;

IV - a coleta manual de nódulos e algas calcárias arribadas em praias de interesse turístico;

V - a realização de dragagens e as atividades de dragagem destinadas à mineração; e

VI - a possibilidade de realização de levantamento de dados sísmicos marítimos e instalação de dutos petrolíferos na Área de Proteção Ambiental Costa das Algas.

Parágrafo único. Ficam permitidas na Área de Proteção Ambiental Costa das Algas as atividades minerárias autorizadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM e licenciadas pelo órgão ambiental competente até a data de publicação deste Decreto.

O Decreto ainda determina que a Área de Proteção Ambiental Costa das Algas será gerida pelo Instituto Chico Mendes e todas as ações de planejamento devem ser realizadas de forma integrada com o Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz.

Já a Portaria N° 147, de 17 de novembro de 1997, dispõe sobre normas para o gerenciamento da atividade extrativa de algas no litoral brasileiro como um todo. Essa Portaria foi revogada, e atualmente está em vigor a Instrução Normativa IBAMA N° 89, de 2 de fevereiro de 2006.

Iniciaremos apresentando a Portaria N° 147 e logo em sequência apresentaremos a Instrução Normativa IBAMA N° 89, de 2 de fevereiro de 2006, trazendo uma evolução legal da exploração das algas calcárias no âmbito nacional.

O Capítulo I da Portaria N° 147 versa sobre os Campos Naturais de Algas, o artigo 1° versa sobre a exploração das algas por pessoas físicas ou jurídicas, já o artigo 2° define o que são campos de algas calcárias. O artigo 3° classifica as algas calcárias como as Coralináceas e Halimedas. Por fim, o artigo 4° impõe que é de responsabilidade do IBAMA delimitar as áreas de preservação ambiental com o intuito principal de preservação das comunidades biológicas.

Art. 1° - As permissões de exploração dos campos naturais de algas por pessoas físicas ou jurídicas se regulam por esta Portaria.

Art. 2° - Para os efeitos desta Portaria, entende-se por: a) Campos Naturais de Algas: Área em que se encontram espontaneamente, em qualquer fase de seu desenvolvimento, uma ou várias espécies de algas. b) Alga: todo organismo aquático fotossintetizante e avascular.

Art. 3º - São consideradas como algas calcárias, as Coralináceas e Halimedas. Apenas as camadas superficiais dos depósitos calcários, compostas predominantemente por organismos vivos, se enquadram nestas normas. As camadas sub-superficiais são consideradas como jazidas minerais e para sua exploração deverão atentar as normas do DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. Parágrafo Único – As coletas de algas calcárias vivas para fins ornamentais não poderão ultrapassar 2 (duas) toneladas/mês por Permissionário.

Art. 4º - Caberá ao IBAMA delimitar reservas, em campos naturais de algas para fins de preservação das comunidades biológicas, bem como para a instalação de áreas modelos de cultivo e seleção de algas. Parágrafo Único – Cada campo natural de algas será considerado isoladamente.

O capítulo II da Portaria Nº 147 versa sobre o Regime de Exploração dos Campos Naturais de Algas, pontuando que o regime de exploração dos campos naturais de algas, deve ser realizado por intermédio de um documento de Permissão de exploração (Art. 5º).

Em seu Art. 6, esclarece-se que permissão de exploração é conferida exclusivamente a brasileiros devidamente legalizados ou a sociedades organizadas no País, inscritas no RGP – Registro Geral da Pesca.

O capítulo III abrange o Licenciamento ambiental para exploração das algas, como pode-se observar no Art. 7º:

Art. 7º -A outorga da Permissão de Exploração dos campos naturais de algas fica condicionada à expedição pelo IBAMA, das Licenças Prévias, de Instalação e de Operação, na conformidade da legislação vigente. Parágrafo Único – São dispensados de licenciamento os pescadores profissionais autônomos que coletarem algas manualmente, sem o auxílio de equipamento de mergulho autônomo.

Conforme a Portaria 147, para a exploração de algas é necessário requerer uma Licença Prévia que será concedida pelo IBAMA mediante a apresentação de documentos como:

- a) Certidão Negativa de Débitos junto ao IBAMA;
- b) Apresentação do documento comprobatório de sua existência, se pessoa jurídica;

c) Delimitação do campo natural de algas em mapa batimétrico de escala adequada (150.000 ou 120.000), com indicação das coordenadas geográficas da área, obtidas através de sistema de posicionamento por satélite (GPS);

d) Apresentação do Plano de Pesquisa com indicação do especialista em algas responsável por sua execução, qualificação comprovada através de Curriculum Vitae; § 1º - O requerente terá o prazo de 60 (sessenta dias) para cumprir as exigências que forem determinadas pelo IBAMA. § 2º - Esgotado o prazo previsto no parágrafo anterior, sem o cumprimento das exigências, o requerimento será arquivado.

A concessão de Licença Prévia terá a validade de dois anos, é poderá ser renovada, sendo cada pedido analisado individualmente. Uma Licença concedida pode ser revogada na falta de relatórios comprobatórios semestrais que apresentem as ações e resultados das pesquisas realizadas.

De acordo com o Art. 11, após apresentação do relatório o IBAMA, serão realizadas verificações antes da liberação da licença, incluindo a visita de técnico especializado in loco com o intuito de dar um parecer conclusivo. Estando tudo em conformidade, o detentor da licença terá a sua área preservada, desde que presente em seis meses o requerimento de Licença de instalação.

A seção II da Portaria 147/1997 versa sobre as Licenças de Instalação e de Operação. É especificado aqui no Art. 14 que a Licença de instalação deverá ser concedida pelo IBAMA por intermédio da apresentação de um Relatório de Impacto Ambiental, como observa-se *in verbis*:

Art. 14 - A Licença de Instalação deverá ser requerida ao IBAMA, mediante a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA- com o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, ou o Relatório de Controle Ambiental – RCA e demais documentos necessários. Parágrafo Único – O RCA será exigido nos seguintes casos: I. para exploração de algas calcárias vivas, coletadas manualmente, atendidos os requisitos do Termo de Referência; II. para exploração de algas não calcárias coletadas manualmente.

De acordo com a Portaria 147/1997, em seu Art. 15º, as licenças de instalação serão concedidas com a apresentação:

- a) comprovante de Inscrição no registro Geral da Pesca;
- b) Certidão Negativa de Débitos junto ao IBAMA;
- c) Documento que comprove a existência jurídica da empresa;
- d) Comprovante da aprovação pelo IBAMA, dos resultados das pesquisas;
- e) indicação das espécies a serem exploradas com a quantidade a serem extraídas, anualmente por espécie expressa em quilos, peso seco ao ar, isentas de impurezas;
- f) Plano de exploração sustentável dos campos naturais de algas;
- g) Plano de Monitoramento Ambiental e Programas Ambientais aprovados no EIA/RIMA;
- h) Aprovação do EIA/RIMA ou RCA pelo IBAMA.

A licença de operação está prevista no artigo 16 da Portaria 147/1997. Ela será concedida se forem cumpridos as seguintes condições:

- a) apresentar cópia da Licença da Instalação – L. I. expedida;
- b) Plano de Monitoramento Ambiental e Programas Ambientais aprovadas no EIA/RIMA".

Além das exigências supracitadas, o interessado ainda deverá realizar o início dos trabalhos seis meses contados a partir da licença de operação, realizando somente a coleta de algas que tenha sido descritas do Estudo de Impacto ambiental e aprovado pelo IBAMA.

O detentor da licença deverá contratar um especialista comprovado por curriculum vitae que possua formação específica em algas.

Dados sobre a coleta e a comercialização de algas deverão ser apresentados por relatórios semestralmente. Qualquer suspensão de trabalho deverá ser comunicada ao IBAMA.

A Portaria 147/1997 também aborda sobre as infrações e sanções sobre a exploração de algas. Constitui-se em uma infração a coleta de algas em números superiores às permitidas e definidas no Estudo de Impacto Ambiental; também se constitui em infração o uso de aparelhos, petrechos e métodos não permitidos; bem como a realização da exploração sem registro, licença ou permissão; e a introdução de espécies exóticas sem autorização. Aos infratores serão aplicadas "as penalidades previstas no Decreto-Lei no. 221, de 28 de fevereiro de 1967, Lei no. 7.679/88 Lei no. 6.938/81 e Decreto no. 99.274/90 e suas alterações. Capítulo V Das Disposições Gerais" (art.19).

Ainda de acordo com a Portaria 147/1997, não haverá concessão exclusiva de Licença de Operação para nenhuma pessoa física ou jurídica a autorização de disponibilidade de campo natural para a exploração de algas deverá ser publicado pelo IBAMA:

Art. 22 – Caberá ao IBAMA, por edital, publicado no Diário Oficial da União, declarar a disponibilidade do campo natural de algas, desde que: I – Os trabalhos de exploração, tenham sido abandonados ou suspensos por mais de cento e oitenta (180) dias; II – Os bancos de algas que, como consequência de uma exploração inadequada, venham a ser considerados inaproveitáveis economicamente. § 1º - Nenhuma indenização caberá ao Permissionário, caso o campo que venha explorando, seja declarado em disponibilidade.

A responsabilidade sobre a pesquisa e a investigação científica na plataforma continental é do IBAMA, bem como é responsabilidade da instituição a concessão do licenciamento ambiental de empreendimentos conforme descrito no art. 10, § 4 o da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

A Instrução Normativa do IBAMA nº 89, de 2 de fevereiro de 2006 é uma norma protetiva que lança um olhar sobre a exploração dos bancos de algas marinhas e o impacto sobre a biodiversidade ecossistêmica, principalmente em relação aos elos da cadeia trófica. Essa instrução dispõe:

Art. 1º Permitir a exploração, a exploração, o transporte e a comercialização, inclusive a revenda, de algas marinhas do litoral brasileiro, conforme

critérios definidos a seguir: I - exclusivamente a pessoas físicas, pescadores profissionais, devidamente registradas nos escritórios estaduais da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República SEAP/PR e autorizadas pelo IBAMA, através de suas Gerências Executivas estaduais, conforme requerimento específico (Anexo I) e de acordo com as modalidades abaixo descritas: a) coleta manual de algas calcárias exclusivamente àqueles pescadores cuja produção seja destinada a empresas devidamente licenciadas e somente nas áreas abrangidas por suas respectivas licenças ambientais; b) coleta manual de algas não calcárias em bancos naturais; e, c) coleta manual de algas arribadas, podendo somente ser lizado como instrumento facilitador, o rastelo, ancinho e similares. II - exclusivamente a pessoas jurídicas, dependentes de licenciamento ambiental, com a elaboração de Estudo Ambiental determinado pelo IBAMA: a) coleta manual de algas calcárias, hipótese em que as empresas terão que promover, obrigatoriamente, a coleta por meio de pescadores (as) profissionais segundo os critérios estabelecidos no inciso I, alínea "a", e somente poderão fazê-lo até o peso úmido máximo de 18.000kg/empresa/ano. A coleta não poderá ser realizada em profundidade inferior a 1,50m e a menos de cem metros do limite inferior da praia, tomando-se por base, em ambos os casos, a baixa-mar; b) coleta manual de algas não calcárias em bancos naturais; e, c) coleta mecanizada de algas em bancos naturais. § 1º Os permissionários que se enquadram no inciso II deste artigo apresentarão relatório trimestral de desempenho industrial e comercialização de acordo com o formulário especificado no Anexo II. § 2º Somente as camadas superficiais dos depósitos calcários compostas predominantemente por organismos vivos, se enquadram nesta Instrução Normativa. § 3º As camadas sub-superficiais são consideradas como jazidas minerais e a sua exploração deve atender às normas do Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. § 4º As pessoas jurídicas que se dedicam ao beneficiamento ou comercialização de algas não calcárias provenientes de bancos naturais ou algas arribadas, necessitarão de autorização prévia do IBAMA, mediante a apresentação de estudo sobre o potencial a ser explorado e a viabilidade técnica e econômica de seu aproveitamento.

Ainda de acordo com a Instrução Normativa do IBAMA nº 89, com o intuito de preservar o ecossistema marinho de impactos ambientais, declara-se que será de responsabilidade do IBAMA a delimitação das áreas que poderão ser licenciadas. Caberá ao IBAMA realizar a proibição de uma exploração mecanizada de algas em áreas com menos de 5 milhas náuticas de ilhas e da costa.

A Instrução ainda versa que a exportação de algas apenas é permitida quando realizada a remoção de outros organismos marinhos associados e que o transporte das algas marinhas somente poderá ser realizado com a detenção de um Guia de Trânsito para Algas Marinhas, concedido pelo IBAMA.

Em nível de denominação essa Instrução Normativa dá a definição de alguns termos como observa-se a seguir:

- a) banco natural de algas: área em que se encontram, em qualquer fase de seu desenvolvimento, populações de algas, que desempenham papel formador e estruturador das comunidades bentônicas;
- b) algas: todo organismo aquático fotossintetizante e avascular;
- c) algas calcárias: algas que depositam biologicamente carbonato de cálcio na sua estrutura;
- d) algas arribadas: algas que se desprenderam do substrato natural e que se acumulam nas praias, na área compreendida entre os níveis de baixa-mar e preamar;
- e) explorar: descobrir, pesquisar, estudar, observar algas, sem fins econômicos;
- f) explorar: tirar proveito econômico do recurso;
- g) baixa-mar: o momento em que a maré atinge seu limite mínimo;
- h) preamar: o momento em que a maré atinge seu limite máximo;
- i) área de exclusão: área onde não será autorizada a exploração de algas marinhas;
- j) coleta mecanizada: coleta realizada utilizando-se equipamentos ou máquinas que substituem o trabalho humano ou animal.

Àqueles que infringirem a supracitada Instrução, serão aplicadas as penas previstas na Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e no Decreto n° 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Para a proteção dos recursos marinhos da costa brasileira foi adotado um Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), com o intuito de “orientar a utilização racional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural”.

De acordo com o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, Lei n° 7.661/88, regulamentado pelo Decreto 5.300, de 7 de dezembro de 2004, a zona costeira pode ser definida como: “o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre, que serão definidas pelo Plano”, a ser “elaborado e, quando necessário, atualizado por um Grupo de Coordenação, dirigido pela Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SE-CIRM)”.

Conforme observado, a presente lei determina as áreas de zoneamento e de uso das áreas nas zonas costeiras, a fim de garantir que essas áreas não sofram exploração e impactos ambientais.

O artigo 3º do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro versa sobre a proteção de recursos naturais incluindo os banco de algas marinhas:

O PNGC deverá prever o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira e dar prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos seguintes bens:

I - recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;

II - sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente;

III - monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico

Por fim, é válido lembrar do Art. 17º da Lei Complementar n. 97/1999, que aponta a Marinha do Brasil como Autoridade Marítima, além de atribuir subsidiariamente funções, conforme a seguir:

Art. 17. Cabe à Marinha, como atribuições subsidiárias particulares:

(...)

IV - Implementar e fiscalizar o cumprimento de leis e regulamentos, no mar e nas águas interiores, em coordenação com outros órgãos do Poder Executivo, federal ou estadual, quando se fizer necessária, em razão de competências específicas.

(...)

Parágrafo único. Pela especificidade dessas atribuições, é da competência do Comandante da Marinha o trato dos assuntos

dispostos neste artigo, ficando designado como “Autoridade Marítima”, para esse fim.

#### **3.4.4 Lacunas, Limites e Deficiências da Regulamentação Nacional**

Após a análise da regulamentação nacional, verifica-se que existe um atraso na legislação nacional, mesmo com o avanço da publicação da instrução normativa nº 89, de 2 de fevereiro de 2006, que dispõe sobre a exploração, a exploração, o transporte e a comercialização.

Ainda é preciso que haja a publicação de uma Instrução que traga uma maior amplitude na definição e que regule de forma ampla a exploração de algas calcárias.

Esse atraso é devido às pesquisas científicas que caminham em passos lentos, principalmente em relação à exploração algas calcárias. Os depósitos devem ser delineados, delimitados e classificados de acordo com a sua amplitude. Estudos atuais desenvolvidos por pesquisadores ligados Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) tem contribuído para uma maior compreensão desse universo ainda inexplorado.

Além da inexistência de uma lei específica para regulamentação da exploração de algas, ainda temos outro problema que é uma divergência da competência para a concessão do licenciamento.

De um lado temos a autoridade do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) que autoriza pesquisa e lavra de jazidas minerais, que são materiais inertes, mortos. E de outro lado existe a competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), que realiza a concessão tanto da Licença Ambiental quanto a autorização para exploração de algas calcárias.

Existem muitas críticas em relação à aplicabilidade do Código de Mineração, e dentro desse contexto verifica-se que a questão do precário aproveitamento da pesquisa mineral marinha, que está desatualizada e sem bases no desenvolvimento sustentável.

Os opositores compreendem que as jazidas minerais possuem um regime específico, em relação à localização aonde elas se encontram, pelo interesse comercial que elas possuem, quer pela natureza e suas respectivas propriedades. Nessa vertente, nem todos os minerais possuem uma legislação específica como deveria (XAVIER, 2003).

Outra crítica à legislação em vigor é que regulação da pesquisa e lavra mineral no Brasil não realiza nenhuma diferenciação entre as áreas submarinas e terrestres.

A resolução do CONAMA Nº 237/97 atribui ao Instituto Brasileiro de Recursos Naturais e Renováveis e Meio Ambiente/IBAMA o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades localizadas no Mar Territorial.

As alterações advindas da aprovação Lei 9.314/96, suprimiram a necessidade do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM fazer uma consulta prévia ao Ministério da Marinha para outorgar uma autorização de pesquisa na plataforma continental, pois a nova redação do item IV diz que “o titular da autorização responde, com exclusividade, pelos danos causados a terceiros, direta ou indiretamente decorrente dos trabalhos de pesquisa”.

Critica-se, pois, se tal supressão é realmente benéfica, uma vez que evidentemente distancia o Ministério da Marinha do processo como um todo.

Ademais, deve-se majorar os incentivos para o desenvolvimento de estudos de tipologias no fundo do mar, tais como: fundos de lama, montes submarinos, fundos de algas calcárias, fundos duros, pradarias de fanerógamas, recifes profundos, tornando possível cálculos que levem ao investimento mais seguro do setor privado.

Além do mais, recomenda-se uma unificação de órgãos para a concessão do licenciamento e da autorização para a pesquisa e lavra de jazidas minerais. Essa unificação de atividades que, conforme visto anteriormente, são realizadas por dois órgãos diferentes, DNPM e IBAMA, traria uma maior celeridade para todo o processo de estudo, identificação, licenciamento e comercialização das algas calcárias.

### 3.5 O Exemplo da França

A atividade de colheita de algas na França é regulamentada por leis a nível nacional, e regional, departamental e local. Os principais regulamentos sobre a gestão da colheita de algas, a nível nacional estão listados abaixo.

O Decreto de 09 de janeiro de 1852 que regula as atividades de pesca foi substituído pelo Decreto n.º 2010-462 de 6 de Maio de 2010, que traz menção ao Livro IX do Código Rural que dispõe sobre a pesca marítima e da aquicultura marinha.

O Decreto nº 90-719 de 09 de agosto de 1990, fixa as condições para a pesca e a colheita de algas na França. Ele estabelece três categorias de algas: os bancos de algas são aqueles colhidos manualmente na costa do mar ou sobre as ilhas desabitadas; as algas que crescem no mar são aquelas que não podem ser alcançadas a pé na maré baixa das marés; os destroços de algas são aquelas destacadas pelo mar, e derivam com as ondas ou são aquelas que aparecem na praia.

Este decreto está passando por um processo de reflexão em organismos profissionais, dadas as condições de mudança de exercício da pesca e colheita de algas e os novos conhecimentos científicos adquiridos desde 1990.

Em nível regional, destaca-se a Bretanha. Trata-se de uma região administrativa do oeste da França, com uma larga costa litoral entre o Canal da Mancha e o Oceano Atlântico.

Os regulamentos nacionais apresentados acima são aplicáveis a todo o território francês. Já os regulamentos regionais tratam da atribuição de condições da licença, permissões de exploração e as estações de colheita.

Na costa da Bretanha, a colheita mecanizada de algas está sujeita a atribuição de uma licença especial.

Entre as regulamentações para extração de algas encontrou-se:

(1) A Deliberação "ALGAS-NF-2010-A" de 3 de dezembro de 2010 que estabelece e determina as condições de extrações das algas;

(2) Deliberação "ALGAS-NF-2011-B" de 10 de junho de 2011 que estabelece o número de licenças;

(3) Deliberação "ALGAS-NF-2011-C" de 3 de dezembro de 2010, que fixa as regras para a atribuição de uma licença de extração das algas na costa da região da Bretanha.

Em relação à alga *Laminaria hyperborea*, apenas os profissionais que possuem a licença de pesca especial da alga *Laminaria* estão autorizados a colher esta espécie. Os navios devem, em especial, cumprir os critérios regulamentares para praticar a pesca de arrasto. A temporada da exploração da *Laminaria hyperborea* é fixo de abril a dezembro. Ao contrário da colheita da *Laminaria digitata*, a *Laminaria hyperborea* é limitada a oito áreas de operação, onde em cinco áreas definidas é permitido uma rotação de 5 anos.

Em 2011, a extração foi fixada em um montante de 26 000 toneladas dividida pelas áreas operacionais. A principal área de operações em 2011 foi localizada no arquipélago de Verbasco, com uma quota de 9000 toneladas. É dada especial atenção ao acompanhamento da colheita desta espécie.

As empresas que realizam a exploração se submetem ao conselho do IFREMER, o Diretor Departamental de Assuntos Marítimos pode a qualquer momento suspender a exploração.

Os regulamentos específicos para a costa de Ille-et-Vilaine foram introduzidos para outros tipos de algas marinhas. Qualquer pessoa física ou jurídica que pretenda explorar algas marinhas, deve adquirir uma licença especial de exploração.

Para obter esta licença, o requerente deve possuir uma autorização de pesca na costa da Bretanha, ou exercer a pesca marítima e pagar as taxas fiscais aos diferentes organismos profissionais. A autorização administrativa é emitida pela Autoridade Marítima Francesa.

A partir de 2012, a colheita de algas marinhas que não sejam a *Laminaria* deve seguir o disposto nas seguintes deliberações:

(1) Deliberação "ALGAS-SM-2008-A" de 28 de março de 2008 que estabelece as condições de concessão a licença de extração de algas na costa de Ille-et-Vilaine.

(2) Deliberação "ALGAS-MS-2012-B" de 2 de dezembro de 2011 que fixa o número de licenças na costa de Ille-et-Vilaine.

(3) Deliberação "ALGAS-SM-2012C" de 2 de dezembro de 2011 que estabelece uma contribuição financeira para a atribuição de uma licença para exploração na costa de Ille-et-Vilaine.

A deliberação n.º 2009-0319, de 17 de Abril de 2009 versa sobre o uso sustentável dos bancos de algas na costa da Bretanha, define as condições para a obtenção de autorizações para a extração de culturas no banco de algas e as medidas de gestão de colheita de algas (período de colheita, tamanho, etc.).

Assim, em toda a costa da Bretanha, a colheita profissional do banco de algas é sujeita à posse de uma autorização administrativa anual, emitida pela Direção Departamental de Territórios e do departamento onde ocorre a colheita de exercícios marítimos e a sua atividade. As licenças de colheita devem ser renovadas anualmente. O pedido deve ser endereçado à Direção Departamental do Território e do Mar e devem incluir as espécies de algas cobertas pelos setores e devem ser descritos os períodos de colheita (artigo 1 do Decreto 2009-0319).

A autorização para exploração somente será concedida por licença ambiental. As regras para exploração devem seguir as disposições muito específicas conforme a região.

Para a exploração na região do Cotes d'Armor, o Decreto n.º 2012-3519 estabelece as condições de colheita de algas na costa de Cotes d'Armor, onde a quantidade de exploração de *Ascophyllum nodosum* em toda costa é de 3500 toneladas (peso úmido). Da mesma forma, o decreto limita a colheita mecânica de *Ascophyllum nodosum* em 3000 toneladas em torno da ilha de Bréhat. Todos os meses, os licenciados devem relatar a área geográfica da atividade extrativa à Direção Departamental dos Territórios.

Em Finistère, o Decreto n.º 2012-3810, estabelece as condições para a recolha profissional de algas na costa de Finisterra e estipula que todos os meses, as empresas devem apresentar uma declaração de colheita e comercialização das algas.

Para as cidades costeiras no departamento de Pirineus Atlânticos, o decreto de 19/09/05 fixou períodos fixos e épocas de colheita para catadores de alga. No verão, a colheita da *Gelidium sesquipedale* é permitida somente à noite para evitar conflitos entre o turismo e as atividades de colheita.

A permissão para a colheita é emitida pelas autoridades departamentais (prefeitura) e os conselhos relevantes. Pescadores que desejam pegar os destroços de algas à deriva no mar devem obter aprovação para a operação da embarcação para a pesca das algas. A estação de recolha das algas é de setembro a maio. Os pescadores são autorizados a recolher as algas dentro da faixa de 3 milhas. A extração no banco de algas (portanto fixo) é autorizada em determinadas condições, durante os períodos de captação.

O estatuto social dos pescadores e empresas que exploram algas é uma questão que merece ser levantada. É importante salientar a diferença entre os produtores de algas para compreender melhor a dimensão destes atores.

As pessoas a bordo de um navio de extração de algas são consideradas pescadores, sendo filiadas ao Instituto Nacional Naval (ENIM). Estes pescadores têm acesso a qualquer tipo de direitos sociais, tais como: seguro de saúde, aposentadoria, abonos de família, etc.

Em relação às empresas, existem duas grandes categorias de produtores: ceifeiras debulhadoras profissionais ou ocasionais (empregados pelas indústrias de transformação).

As condições de licenciamento mais detalhadas de extração de algas são determinadas pelo Decreto 2009-0319

que versa sobre a extração sustentável dos bancos.

A França, pioneira na exploração desse recurso, apresenta em suas normas em vigor grande preocupação com a extração sustentáveis dos bancos de algas, tema do próximo capítulo.

## **4. A PRESERVAÇÃO E PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE MARINHO**

### **4.1 A Questão Ambiental**

Desde os primórdios das sociedades, o ser humano usa o meio ambiente de forma utilitarista, ou seja, apenas como fornecedor de recursos. Com a chegada da industrialização, promovendo a grande extração de matérias primas retiradas da natureza, além da alta produção e consumo de combustíveis fósseis. Além disso, as indústrias geravam um grande índice de resíduos, causando a poluição de vários recursos naturais, principalmente os rios.

Com o povoamento desordenado das cidades e a mecanização da produção agrícola, na segunda metade do século XX, a sociedade obteve um grande prejuízo ambiental, uma vez que a mata nativa perdeu espaço para a atividade agropecuária e o desenvolvimento urbano. Essa nova realidade causou muitos acidentes ambientais, como a contaminação causada pelo mercúrio na baía de Minamata, no Japão, em 1954; na usina nuclear de *Three Miles Island*, em 1979, nos Estados Unidos; e no Brasil, onde o complexo petroquímico de Cubatão ocasionava uma intensa poluição que gerou graves problemas de saúde para a população local (RIZZO, 2012).

Esses acontecimentos e tantos outros ocorridos fizeram com que vários países comesçassem a se preocupar com o meio ambiente e a sustentabilidade. Esse contexto já havia sido previsto em 1949, pela Organização das Nações Unidas, na realização da Conferência Científica da ONU sobre a Conservação e Utilização de Recursos. Em 1968, em Paris, o tema foi abordado novamente na Conferência sobre a Biosfera. O Relatório Limites dos Crescimento, elaborado pelo Clube de

Roma e a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ambos realizados em 1972, foram importantes instrumentos na conscientização ecológica mundial (BORGES; TACHIBANA, 2005).

Em 1975, a Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) por meio da Conferência de Belgrado, na Iugoslávia destacou algumas ações que os governos devem promover, principalmente pela Educação Ambiental:

- Incentivar a consciência e a sensibilidade em relação ao meio-ambiente;
- Entender como as atitudes dos seres humanos podem influenciar na conservação do meio ambiente;
- Promover mudanças nas atitudes dos indivíduos;
- Propiciar condições e ferramentas para que a sociedade possa adquirir habilidades necessárias para participar ativamente na preservação do meio ambiente;
- Desenvolver o senso de responsabilidade nas questões ambientais.

Toda essa preocupação dos organismos internacionais revelou o agravamento dos problemas ambientais nos âmbitos local, regional e global, de forma a instruir os países a investir em ações políticas, técnicas e educacionais para solucionar essa questão.

#### **4.1.2 Rio-92 e a Agenda 21**

Nas últimas décadas, o meio ambiente tornou-se uma das principais preocupações não somente para o Brasil, mas para vários países. Tanto que, em 1992, o desenvolvimento sustentável do planeta passou a ser um compromisso acordado por mais de 170 países na Conferência realizada durante a Rio-92, na cidade do Rio de Janeiro. Neste evento, foi implantada a Agenda 21, importante compromisso assumido entre esses países, na qual mais de 2500 recomendações práticas foram feitas, com o objetivo de preparar as sociedades para os desafios ambientais do século XXI.

A agenda 21 é um programa de ação, fundamentado em um documento com 40 capítulos, que procura promover um padrão diferenciado de desenvolvimento, utilizando métodos de proteção ambiental, eficiência econômica e justiça social. O cerne desse processo é levantar as prioridades para o desenvolvimento da sociedade, levando em consideração a sustentabilidade e a integração nos âmbitos sociais, culturais, ambientais e econômicos, a médio e longos prazos. De fato, é um instrumento importante para a promoção de atitudes que visem a mudança no comportamento individual e coletivo no mundo.

Para que isso ocorra, foi estabelecido na Conferência que as cidades possuem responsabilidade de implementar as Agendas 21 em suas localidades, por meio de políticas multissetoriais que busquem a participação de todos os setores do município, elaborando um plano de ação que vise o desenvolvimento sustentável.

#### **4.1.3 O Meio Ambiente Marinho**

De acordo com a Agenda 21, caracteriza-se como meio marinho mares, oceanos e os complexos das zonas costeiras, formando um todo integrado que é componente fundamental para a existência da vida no planeta, além de ser uma riqueza que proporciona a possibilidade para um desenvolvimento sustentável.

No entanto, apesar de toda a extensão marítima que existe, ela vem sofrendo, ao longo dos anos, com a poluição oriunda das atividades do homem, atingindo inclusive a Antártida e o Ártico, que já estão apresentando sérios sinais de degradação.

Segundo Claussen (2007), o ser humano sempre extraiu dos mares e oceanos o seu sustento. É justificável então a percepção de que mais da metade dos habitantes do planeta vivem nas costas ou a 60 quilômetros dela, dando origem a um fluxo de dejetos diretamente nas regiões costeiras; em consequência desse cenário, os problemas deste meio ambiente só tendem a crescer.

É fato que a explosão de demográfica, que culminou no aumento do número de cidades e a aglomeração de pessoas no litoral foram grandes responsáveis pela poluição nas águas. Junta-se a isso a pesca predatória e o desenvolvimento

tecnológico, que exige mais custo ambiental, e estão formados os fatores da degradação dos recursos marinhos. Entretanto, essa degradação não ocorre apenas por conta desses fatores, mas também por causa da exploração inadequada de seus recursos minerais.

Como mencionado anteriormente na presente pesquisa, os oceanos fornecem muitas riquezas econômicas fundamentais, tais como petróleo, e minerais como cobre, ouro, prata, zinco, ferro, além do sal e da energia elétrica.

Nesse sentido, parte-se da premissa que a mineração nas profundezas do oceano já se constitui como uma grande fonte econômica. Contudo, é preciso que as nações se preocupem com sua exploração de forma sustentável, ressaltando a poluição e a degradação de mares e oceanos e solicitando o auxílio de legisladores, ambientalistas e profissionais do direito ambiental.

#### **4.2 Impactos Ambientais Conexos à Atividade**

Os impactos ambientais causados pela ação do homem impõem a necessidade de se buscar formas de desenvolvimento adequado ao meio ambiente, em prol de um desenvolvimento sustentado em todas as esferas da sociedade.

A exploração de recursos minerais como as algas calcárias é um potencial enorme no Brasil, sendo de suma importância lançarmos discussões e observações sobre os perigos dos impactos ambientais e a importância do desenvolvimento sustentável.

Mas o que é o desenvolvimento sustentável? Ferreira (2004) explica que, nas ciências sociais, a palavra desenvolvimento sugere a evolução dos sistemas sociais humanos dos mais simples aos mais complexos. Na maioria das vezes se utilizam os termos desenvolvimento e crescimento como sinônimos, porém o crescimento é condição indispensável para o desenvolvimento, mas não condição suficiente. Enquanto o crescimento refere-se aos incrementos quantitativos, o desenvolvimento implica em melhorias qualitativas, com a expansão das forças produtivas sem a alteração das relações sociais de produção.

O impacto ambiental em estudo é efeito da atividade humana sobre o meio ambiente. Entretanto, o conceito pode ser alargado também para os efeitos de um fenômeno natural catastrófico (GUIMARÃES, 2001).

A Carta Magna de 1988, objetivando assegurar a todos "o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações", declara que incumbe ao Poder Público, em outras providências, estabelecer os princípios jurídicos para que esses objetivos sejam alcançados.

Entre esses princípios, deve-se exigir na forma da lei, para a instalação de obras ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, um estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará a publicidade (artigo 225º, IV).

Os princípios e os objetivos da Avaliação de Impacto Ambiental pouco a pouco foram incorporados aos textos legais que regulamentam a Política Nacional do Meio Ambiente (Decreto 99.274, alterado pelo Decreto 99.274/90). Ela dá competência ao CONAMA, para estabelecer normas e critérios para o licenciamento ambiental, em níveis estadual e federal, de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras. E este Conselho Nacional, por intermédio de sua primeira deliberação, a Resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986 instituiu os critérios básicos e as condições para a elaboração e a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA como requisito para o licenciamento ambiental de determinadas obras ou atividades. Dessa forma, o Estudo do Impacto Ambiental, por intermédio desse, torna-se um instrumento legal, parte integrante do processo de licenciamento de atividades e empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores ou causadores de degradação ambiental (art.18º) (SANCHEZ, 2003).

Conceitua-se o impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: (i) a saúde, a segurança, o bem-estar da população; (ii) as atividades sociais e econômicas; (iii) a biota; (iv) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (v) a qualidade dos recursos ambientais (art.1º). Ela determina também que o estudo

de impacto ambiental deve "considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implementação na área de influência do projeto e sua compatibilidade", "contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não executar o projeto" e "definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos ambientais, denominada área de influência do projeto, considerando, em todo o caso, a bacia hidrográfica na qual se localiza". O estudo de impacto ambiental deve ser realizado durante a etapa da análise da viabilidade de projetos, quando são avaliadas as alternativas do local, enquanto elemento central da avaliação de possíveis impactos (MACHADO, 2002).

Para prevenir impactos antes da concessão de exploração das algas calcárias, deve ser realizado um estudo de Impacto Ambiental que atenda aos dispositivos legais em vigor referentes ao uso e à proteção dos recursos ambientais. Inclui-se, no caso de dragagem, as convenções Internacionais em que o Brasil é signatário, bem como a Resolução CONAMA N° 344, de 25/03/2004, que "estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências".

Como já observado no capítulo anterior, pela Instrução Normativa 89/2006, as pessoas jurídicas que queiram realizar a exploração econômica de algas calcárias deverão apresentar um estudo de impacto ambiental e também precisarão de autorização prévia do IBAMA.

De acordo com Ciarlini (2014) é importante medidas protetivas para a preservação do habitat marinho. Segundo o autor a exploração de algas calcárias produzem impactos físicos, químicos e biológicos.

Os impactos físicos agem na alteração do fundo, no aumento da turbidez da coluna de água e também ocorre a deposição de rejeitos das águas de sangramento da draga.

Um dos efeitos físicos mais rapidamente notados é alteração da topografia, essa alteração influencia no curso das correntes, pois a profundidade é alterada, o que pode em longo prazo gerar a erosão da zona litorânea.

A turbidez causada pela dragagem pode deixar o ambiente marinho escurecido, o que pode afetar a produção de fitoplâncton, além de alterar drasticamente o desenvolvimento de organismos não tolerantes às águas turvas.

Em relação aos impactos químicos, verifica-se que esses podem ser considerados mínimos. De acordo com Ciarini (2014) os materiais extraídos são areias cascalhos, que devido a sua textura e a pequena superfície específica, apresentam pouca interação química com coluna d'água. "A matéria orgânica e a argila, cujos efeitos químicos são mais importantes, apresentam teores muito baixos nos materiais explorados, não constituindo maiores problemas".

Sobre os impactos biológicos verifica-se que seus danos variam de acordo com as espécies que serão extraídas. Geralmente, as espécies mais ameaçadas são aquelas que usam o fundo mar como local de alimentação. Quanto mais operações de exploração forem aplicadas, maior será o impacto sobre a fauna e mais lento será a remobilização. O tipo de drenagem a ser realizada pode alterar os impactos biológicos, por exemplo, "a escavação de vales de cerca de 2 m de largura, que podem sofrer aprofundamentos, pelas repetidas passagens da draga, até 2m de profundidade. Este método é normalmente preferido, pois deixa o fundo em um estado aproximado das condições iniciais, facilitando o processo de recolonização pela fauna bentônica, bem como pela pesca de arrasto (CIARINI, 2014)".

De acordo com Gomes *et al* (2000) as atividades de mineração poluentes podem ocorrer em regiões costeiras ou no próprio oceano. Na extração de minérios são produzidos rejeitos que são relocados para a facilitação do acesso às jazidas. Esses rejeitos além de causarem impactos dentro do mar também podem provocar alterações nas áreas costeiras, pois modificam a topografia das costas.



Figura 10 - Sequência temporal dos efeitos do estresse de poluentes segundo Sinderman, 1996

Como visto na figura acima, a exploração marinha causa um estresse no habitat. Um efeito imediato são as mudanças comportamentais que alteram o

sistema neuroendócrino e as membranas epitélicas. Posteriormente, ocorrem respostas bioquímicas da ação de extração mineral, quando ocorrem alterações no metabolismo fluidas, corpóreas e enzimáticas.

No prazo de semanas após a exploração ocorrem respostas fisiológicas com o consumo de oxigênio, balanço osmótico e alimentação e digestão. Toda a exploração altera o habitat original que precisa se reorganizar.

As alterações no desempenho fisiológico poderão ser sentidas de dias a meses, alterando todo o processo de crescimento e reprodução das espécies. Mesmo após meses das atividades mineradoras haverá impactos populações marinhas, e em anos haverá a alteração das estruturas e dinâmicas da comunidade e também haverá alteração da função e da estrutura dos ecossistemas.

De acordo com Gomes (2000) as técnicas para a mensuração do impacto pelas atividades de mineração não são diferentes das usadas para analisar os impactos ambientais causados pela ação do homem. Os métodos, geralmente, visam aferir se as atividades mineradoras estão levando prejuízos ao meio ambiente, verificando a biodisponibilidade desses poluentes e possibilidade do ambiente se recuperar desses impactos. As medidas de impacto podem ser realizadas em diferentes níveis de organização dos seres vivos: subcelular, celular, populacional e ecossistêmico.

Os impactos ocorridos em seres subcelulares, celulares ou populacionais podem impactar o nível ecossistêmico levando a uma diminuição da biodiversidade e do patrimônio genético local.

Souza et al (2007) acredita que a exploração de recursos naturais sem sustentabilidade pode proporcionar em um agravamento de diversos problemas ambientais, tais como: sobrepastoreio, sobrepesca, desflorestação, monocultura e sobreexploração de aquíferos.

Cavalcanti explica que:

[...] as principais atividades de exploração mineral realizadas no fundo marinho são a extração de granulados e de plácemes e de petróleo e gás. No Brasil (...) a mineração no mar se restringe à extração de areias e cascalhos para a reconstrução da linha de praia e a extração pontual e descontínua de granulados carbonáticos (CAVALCANTI, 2011, p. 87).

A exploração dos fundos marinhos, seja por qual motivo for e precauções aplicadas, ainda assim causa modificações temporárias ou permanentes. Na França, por exemplo, já há uma preocupação em relação às modificações da morfologia do fundo mar, uma vez que a exploração em áreas rasas, próximas à costa, pode prejudicar, mesmo que temporariamente, a pesca através de redes de arrasto e, pior, agravar a erosão costeira (DIAS, 2000).

Para Dias (2000),

[...] as marcas de extração podem permanecer visíveis durante vários anos em áreas de baixa mobilidade do fundo, tais como nas áreas de sedimentos finos que capeiam os depósitos de cascalho extraídos no fundo dos paleocanais. Contrariamente em áreas arenosas, os vestígios da extração desaparecem mais facilmente (DIAS, 2000, p. 316).

Conforme Debyser (2005), dentre os fatores que podem alterar o meio marinho, há um fundamental no plano biológico, uma vez que:

[...] o fundo marinho, sobretudo a Plataforma Continental, é análogo a um solo; de modo geral nos primeiros decímetros do sedimento ocorre uma atividade biológica intensa, não atuando apenas como suporte físico para os organismos microscópios, mas como uma interface, onde proliferam inúmeros organismos unicelulares, pelo fato de aí existirem concentrações de elementos nutritivos, que servem de alimento aos invertebrados e vertebrados bentônicos (DEBYSER, 2005, p. 47)

A exploração mineral pode gerar diversos benefícios para a sociedade. No entanto, quando não são observadas as normas ambientais, causam trágicos impactos ao meio ambiente. Nesse sentido, o grande desafio da sociedade será em conciliar as vantagens para a sociedade com o impacto da exploração marinha.

Segundo Dias (2000), antes de realizar a exploração de algas calcárias, devem ser realizados estudos de impacto ambiental, sendo direcionados para:

- Reconhecimento geológico precisa da área e da natureza dos depósitos;
- Identificação da riqueza das espécies bentônicas;

- Pesquisas sobre as atividades de pesca na região;
- Avaliação das condições hidrodinâmicas.

A preocupação dos países com relação aos prejuízos causados pela exploração é tão grande, que o *Internacional Council for the Exploration of the Sea* (ICES) tem um grupo permanente de trabalho que estuda os efeitos da extração de sedimentos nos ecossistemas marinhos.

O referido grupo organizou uma guia de orientação para a exploração mineral marinha. Tal guia é direcionado para as autoridades reguladoras dos países membros do ICES, visando conciliar o aproveitamento dos recursos finitos com os impactos ambientais (CAVACANTI, 2011).

As principais orientações presentes nesse documento são:

- Conservação dos bens minerais e uso eficiente dos bens minerais;
- Assegurar que os métodos de exploração amenizem os impactos negativos ao ambiente, de forma a preservar a qualidade do meio;
- Promover a sustentabilidade de um ecossistema, para que esteja sempre vinculado como o gerenciamento das atividades de exploração, além da identificação de áreas adequadas para esta atividade;
- Proteger as áreas sensíveis e *habitat* importantes (áreas de conservação marinha), indústrias (especialmente as pesqueiras) e demais interesses do uso do mar;
- Promover a prevenção do esgotamento dos recursos minerais.

Para que seja realizada de forma segura para o meio ambiente marinho, essa exploração não deve ser extensiva, e sim localizada, procurando preservar as áreas com algas vidas em superfície e os demais organismos bentônicos associados. Além disso, conforme sugestões das Nações Unidas, a extração de minérios marinhos pode ser realizada em áreas mais distantes da costa, ou seja, em águas profundas, visando a conciliar o equilíbrio ambiental e o seu uso econômico.



Figura 11 - Algas calcárias trazidas à beira da praia. Fonte: IPAQ

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com estimativas realizadas pela Organização das Nações Unidas, caso sejam mantidas as condições atuais, a população mundial irá dobrar no final do século XXI, podendo alcançar o patamar de 11 bilhões de habitantes no planeta. Desta quantidade de pessoas, 75% estarão concentrados em uma faixa de terra de 100 quilômetros ao longo dos litorais. Esse cenário já é suficiente para demonstrar a preocupação com o futuro dessa região, especialmente a relação do homem com o ambiente marinho.

Atualmente, como foi demonstrado na presente pesquisa, a legislação brasileira que regulamenta o setor marítimo tem grande deficiência no que tange à exploração dos recursos minerais marinhos, especialmente àqueles que possuem características finitas, como as algas calcárias. O poder Legislativo negligencia sua obrigação de traçar planos e estratégias cruciais para a exploração dos recursos minerais marinhos de forma sustentável.

No presente estudo, foi explanado que produtos oriundos das algas calcárias são comprovadamente inovadores e eficientes na agricultura e pecuária, sendo também de grande atrativo comercial em outros setores, como na medicina e na indústria cosmética.

Parâmetros precisam ser adotados para que todas as práticas não sustentáveis de exploração de algas calcárias sejam passíveis de punição e criminalização.

Sem embargo, a falta de uma normatização específica faz com que a utilização desse recurso ocorra de forma desordenada, de forma que os impactos ambientais não estão sendo corretamente avaliados, e o prejuízo para o ambiente marinho é danoso e irreversível. As normas para regular a exploração urgem ser mais claras e direcionadas, garantindo uma atividade licenciável, observável, regulável e principalmente, fiscalizável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLUZO, Luiz Gonzaga. Dinheiro e as transfigurações da riqueza. In: **Poder e Dinheiro – uma economia política da globalização**. (Maria da Conceição Tavares e José Luís Fiori, organizadores). Ed. Vozes. Petrópolis. 6a.edição. 1998.

BORGES, Fernando Hagihara; TACHIBANA, Wilson Kendy. **A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica**. XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Porto Alegre, RS, 2005.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. São Paulo. Ed. Saraiva, 1989.

BRASIL. **Código de Mineração**. Decreto Lei nº 227, de 28/02/1967.

BRASIL. **Lei n. 6.567**. Dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais que especifica e dá outras providências (Regime de Licenciamento), 1978.

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

BRASIL. **Lei n. 9.314**. Altera dispositivos do Decreto-lei n.227/67 (Código de Mineração), e dá outras providências, 1996.

BRASIL. **Lei n. 10.165**. Altera a Lei n. 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências, 2000.

BRIAND, X., 1976. **Lithothamne – Tradition from the past, to the future in the agrochemistry**. S.E.M.A., B.P. 65, Pointrieux, França, 2006.

CABIOCH, J. **Les fonds de maerl de la baie de Morlaix et leur peuplement vegetal**. Cah Biol Mar, 2009.

CAVALCANTI, Vanessa Maria Mamede. **Arcabouço legal nacional para pesquisa e lavra mineral no mar territorial, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva**. Brasília: Parcerias Estratégicas, 2007.

CAVALCANTI, Vanessa Maria Mamede. **Plataforma Continental: a última fronteira da mineração brasileira**. Brasília: DNPM, 2011.

CHRISTANTE, L. **A era da mineração marinha**. UNESPCIÊNCIA. 2000. p.22.

CIARLINI, C. **Aproveitamento econômico da exploração dos recursos minerais na plataforma continental do município de Icapuí-Ceará**. Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia

do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção de título de Doutor em Geografia. Área de concentração: Análise Geoambiental e Ordenação do território nas Regiões Semiáridas e Litorâneas. Fortaleza, Ceará, 2014.

CLAUSSEN, Eileen B. **Costas críticas**. Revista Nuestro Planeta. PNUMA – Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente. Tomo 8, nº 5, 2007.

CORREA, ICS. **Mapeamento e recursos minerais na plataforma continental e área oceânica internacional**. Anais da 62ª Reunião Anual da SBPC - Natal, RN - Julho/2010.

DEBYSER J. **Les problemes de l'environnement liés a l'exploitation des sables et graviers**. CNEXO note technique n. 51 octobre. 2005.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. ia científica em ciências sociais São Paulo: Atlas, 2009.

DIAS, Gilberto T. M. Dias. **Granulados Bioclásticos – Algas Calcárias**. Brazilian Journal of Geophysics. Vol. 18 (3), 2000.

FERREIRA FILHO. Manoel Gonçalves. **Curso de direito constitucional**. 33. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2007.

FIGUEIREDO *et al.* **Rhodolith studies review in Brazil**: the rhodolith forming coralline algae sensitivity and resilience to the impact of oil and gas activities. Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Universidade Federal Fluminense, departamento de Geologia. Rio de Janeiro.2014.

FONTE. N.N. da. **Pesquisa científica**: o que é e como se faz. [S. L: s. ed, s.d], 2004.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, A; PALMA, J.J e SILVA, CLEVERSON. Causas e consequências do impacto ambiental da exploração dos recursos minerais marinhos. **Brazilian Journal of Geophysics**. Vol. 18(3), 2000.

GRALL , J. 2003. **Fiche de synthèse sur les biocénoses : les bancs de maerl, Rebent - Réseau Benthique**, dezembro, 2003.

GUAZELLI, W. & M. P. A. COSTA. Ocorrência de fosfato no platô do Ceará. Projeto REMAC, v. 3, Rio de Janeiro, 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MAIA, J. Lavra de Minas III. **Ouro Preto**: Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2000.

METRI, Rafael. **Ecologia de um banco de algas calcárias da reserva biológica marinha do arvoredos**. Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor em Ciências, área de concentração Zoologia, Curso de Pós Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientadora: Dra. Rosana Moreira da Rocha. Curitiba, 2006.

MOREIRA et al. Granulado bioclástico associado ao raleio químico na produção e qualidade de tangerinas Ponka. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v.33, n.2, p.81-90, 2012

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar**, 1982.

PEREIRA, Eliezer Braz. **Aplicação do Conceito de Renda Econômica na Tributação da mineração no Brasil**, Tese de Doutorado apresentada á Universidade da Paraíba, Campina Grande, 2002.

RIZZO, M. R. **Acidentes ambientais em grande escala** (2012). Disponível em <[http://artigos.netsaber.com.br/resumo\\_artigo\\_26296/artigo\\_sobre\\_acidentes\\_ambientais\\_em\\_grande\\_escala](http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_26296/artigo_sobre_acidentes_ambientais_em_grande_escala)> Acesso em 12/06/2016.

RODRIGUES. A.de. J. **Metodologia Científica: completo e essencial para a vida universitária**. São Paulo: Avercamp, 2010.

SILVA, E. L. D.A; MENEZES. E. M., **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação, UFSC**. 4. ed. Ver. Atual. Florianópolis 2005.

SOARES, CM. **Estudo químico da alga Lithothamnion calcareum avaliação da atividade inibitória do rolamento de leucócitos**. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. Faculdade de Farmácia da UFMG, 2009.

SOUZA, Kaiser Gonçalves de. **Brazilian experience in development of marine mineral resources of the South and Equatorial Atlantic Ocean**. In: SEMINAR ON MARINE RESOURCES OF THE SOUTH AND EQUATORIAL ATLANTIC OCEAN, 2008, Rio de Janeiro. Proceedings... Rio de Janeiro, 2010.

SOUZA et al. **Arcabouço legal internacional e o espaço marinho brasileiro**. Brasília: Parcerias Estratégicas, 2007.

SOUZA et al. **Aspectos políticos-estratégicos dos recursos minerais da área internacional dos oceanos**. Brasília: Parcerias Estratégicas. 2010.

TÁCITO, Caio, **Temas de Direito Público** (Estudos e Pareceres) Flores: São Paulo. 1997. p. 379.

TARTUCE, T. J. A. **Métodos de pesquisa**. Fortaleza: UNICE, 2006.

TWB MINERAÇÃO. **As oportunidades da Amazônia Azul mineração e os recursos do mar**.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2000.

XAVIER, Alberto. Direito Tributário Internacional do Brasil, São Paulo, **Resenha Tributária**, 1997, pág. 282 apud Maria Fernanda Valverde, in Boletim de Direito Municipal n° 7, São Paulo, 2003.

ZIKMUND, Willian G. **Business Research Methods**. Sydney: The Dryden Press, Harcourt Brace, 2000.

## **SITES CONSULTADOS**

[www.ambito-juridico.com.br](http://www.ambito-juridico.com.br)

[www.brasil247.com](http://www.brasil247.com)

[www.cpr.gov.br](http://www.cpr.gov.br)

[www.dnpm.gov.br](http://www.dnpm.gov.br)

[www.esa.org.br](http://www.esa.org.br)

[www.icmbio.gov.br](http://www.icmbio.gov.br)

[www.ipaq.org.br](http://www.ipaq.org.br)

[www.jus.com.br](http://www.jus.com.br)

[www.planalto.org.br](http://www.planalto.org.br)

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1**

#### **Principais trechos da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (1982) (TEXTO NA ÍNTEGRA)**

##### **PARTE I INTRODUÇÃO ARTIGO 1**

##### **Termos utilizados e âmbito de aplicação**

1. Para efeitos da presente Convenção:

1) 'Área' significa o leito do mar, os fundos marinhos, e o seu subsolo além dos limites da jurisdição nacional;

2) 'Autoridade' significa a Autoridade Internacional dos Fundos Marinhos;

3) 'atividades na Área' significa todas as atividades de exploração e aproveitamento dos recursos na Área;

4) 'poluição do meio marinho' significa a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou de energia no meio marinho, incluindo os estuários, sempre que a mesma provoque ou possa vir provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e à vida marinha, riscos à saúde do homem, entrave às atividades marítimas, incluindo a pesca e as outras utilizações legítimas do mar, alteração da qualidade da água do mar, no que se refere à sua utilização, e deterioração dos locais de recreio;

5) a) 'alijamento' significa:

i) qualquer lançamento deliberado no mar de detritos e outras matérias, a partir de embarcações, aeronaves, plataformas ou outras construções;

ii) qualquer afundamento deliberado no mar de embarcações, aeronaves, plataformas ou outras construções;

b) O termo 'alijamento' não incluirá:

i) o lançamento de detritos ou outras matérias resultantes ou derivadas da exploração normal de embarcações, aeronaves, plataformas e outras construções, bem como o seu equipamento, com exceção dos detritos ou de outras matérias transportados em embarcações, aeronaves, plataformas ou outras construções no mar ou para eles transferidos que sejam utilizadas para o lançamento destas matérias ou que provenham do tratamento desses detritos ou de outras matérias a bordo das referidas embarcações, aeronaves, plataformas ou construções;

ii) o depósito de matérias para outros fins que não os do seu simples lançamento desde que tal depósito não seja contrário aos objetivos da presente Convenção.

2. 1) 'Estados Partes' significa os Estados que tenham consentido em ficar obrigados pela Convenção e em relação aos quais a Convenção esteja em vigor.

2) A Convenção aplica-se mutatis mutandis às entidades mencionadas nas alíneas b), c), d), e), e f) do parágrafo 1º do artigo 305, que se tenham tornado Partes na presente Convenção de conformidade com as condições relativas a cada uma delas e, nessa medida, a expressão 'Estados Partes' compreende essas entidades.

**PARTE II**  
**MAR TERRITORIAL E ZONA CONTÍGUA**  
**SEÇÃO 1. DISPOSIÇÕES GERAIS**  
**ARTIGO 2**

**Regime jurídico do mar territorial, seu espaço aéreo Sobrejacente, leito e subsolo**

1. A soberania do Estado costeiro estende-se além do seu território e das suas águas interiores e, no caso de Estado arquipélago, das suas águas arquipelágicas, a uma zona de mar adjacente designada pelo nome de mar territorial.

2. Esta soberania estende-se ao espaço aéreo sobrejacente ao mar territorial, bem como ao leito e ao subsolo deste mar.

3. A soberania sobre o mar territorial é exercida de conformidade com a presente Convenção e as demais normas de direito internacional.

#### **SEÇÃO 4. ZONA CONTÍGUA**

##### **ARTIGO 33**

##### **Zona contígua**

1. Numa zona contígua ao seu mar territorial, denominada zona contígua, o Estado costeiro pode tomar as medidas de fiscalização necessárias a:

a) evitar as infrações às leis e regulamentos aduaneiros, fiscais, de imigração ou sanitários no seu território ou no seu mar territorial;

b) reprimir as infrações às leis e regulamentos no seu território ou no seu mar territorial.

2. A zona contígua não pode estender-se além de 24 milhas marítimas, contadas a partir das linhas de base que servem para medir a largura do mar territorial.

(...)

#### **PARTE V**

#### **ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA**

##### **Artigo 55**

##### **Regime jurídico específico da zona econômica exclusiva**

1. Na zona econômica exclusiva, o Estado costeiro tem:

a) direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais, vivos ou não vivos das águas sobrejacentes ao leito do mar, do leito do mar e seu subsolo, e no que se refere a outras atividades com vista à exploração e aproveitamento da zona para fins econômicos, como a produção de energia a partir da água, das correntes e dos ventos;

b) jurisdição, de conformidade com as disposições pertinentes da presente Convenção, no que se refere a:

- i) colocação e utilização de ilhas artificiais, instalações e estruturas;
- ii) investigação científica marinha;
- iii) proteção e preservação do meio marinho;

2. No exercício dos seus direitos e no cumprimento dos seus deveres na zona econômica exclusiva nos termos da presente Convenção, o Estado costeiro terá em devida conta os direitos e deveres dos outros Estados e agirá de forma compatível com as disposições da presente Convenção.

3. Os direitos enunciados no presente artigo referentes ao leito do mar e ao seu subsolo devem ser exercidos de conformidade com a Parte VI da presente Convenção.

**PARTE VI**  
**PLATAFORMA CONTINENTAL**  
**ARTIGO 76**  
**Definição da Plataforma Continental**

1. A plataforma continental de um Estado costeiro compreende o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do seu mar territorial, em toda a extensão do prolongamento natural do seu território terrestre, até ao 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 mar territorial, nos casos em que o bordo exterior da margem continental não atinja essa distância.

2. A plataforma continental de um Estado costeiro não se deve estender além dos limites previstos nos parágrafos 4º e 6º.

3. A margem continental compreende o prolongamento submerso da massa terrestre do Estado costeiro e é constituída pelo leito e subsolo da plataforma continental, pelo talude e pela elevação continental. Não compreende nem os grandes fundos oceânicos, com as suas cristas oceânicas, nem o seu subsolo.

4. a) para os fins da presente Convenção, o Estado costeiro deve estabelecer o bordo exterior da margem continental, quando essa margem se estender além das 200 milhas marítimas das linhas de base, a partir das quais se mede a largura do mar territorial, por meio de:

i) uma linha traçada de conformidade com o parágrafo 7º, com referência aos pontos fixos mais exteriores em cada um dos quais a espessura das rochas sedimentares seja pelo menos 1% da distância mais curta entre esse ponto e o pé do talude continental;

ou ii) uma linha traçada de conformidade com o parágrafo 7º, com referência a pontos fixos situados a não mais de 60 milhas marítimas do pé do talude continental. b) Salvo prova em contrário, o pé do talude continental deve ser determinado como ponto de variação máxima do gradiente na sua base.

5. Os pontos fixos que constituem a linha dos limites exteriores da plataforma continental no leito do mar, traçada de conformidade com as sub-alíneas i) e ii) da alínea a) do parágrafo 4º, devem estar situadas a uma distância que não exceda 350 milhas marítimas da linha de base a partir da qual se mede a largura do mar territorial ou a uma distância que não exceda 100 milhas marítimas da isóbata de 2500 metros, que é uma linha que une profundidades de 2500 metros.

6. Não obstante as disposições do parágrafo 5º, no caso das cristas submarinas, o limite exterior da plataforma continental não deve exceder 350 milhas marítimas das linhas de base a partir das quais se mede a largura do mar territorial. O presente parágrafo não se aplica a elevações submarinas que sejam componentes naturais da margem continental, tais como os seus planaltos, elevações continentais, topes, bancos e esporões.

7. O Estado costeiro deve traçar o limite exterior da sua plataforma continental, quando esta se estender além de 200 milhas marítimas das linhas de base a partir das quais se mede a largura do mar territorial, unindo, mediante linhas retas, que não excedam 60 milhas marítimas, pontos fixos definidos por coordenadas de latitude e longitude.

8. Informações sobre os limites da plataforma continental, além das 200 milhas marítimas das linhas de base a partir das quais se mede a largura do mar territorial, devem ser submetidas pelo Estado costeiro à Comissão de Limites da Plataforma Continental, estabelecida de conformidade com o Anexo II, com base numa representação geográfica equitativa.

A Comissão fará recomendações aos Estados costeiros sobre questões relacionadas com o estabelecimento dos limites exteriores da sua plataforma continental. Os limites da plataforma continental estabelecidas pelo Estado costeiro com base nessas recomendações serão definitivos e obrigatórios.

9. O Estado costeiro deve depositar junto do Secretário Geral das Nações Unidas mapas e informações pertinentes, incluindo dados geodésicos, que descrevam permanentemente os limites exteriores da sua plataforma continental. O Secretário Geral das Nações Unidas deve dar a esses documentos a devida publicidade. 10. As disposições do presente artigo não prejudicam a questão da delimitação da plataforma continental entre Estados com costas adjacentes ou situadas frente a frente.

**Fonte: [www.icmbio.gov.br](http://www.icmbio.gov.br)**