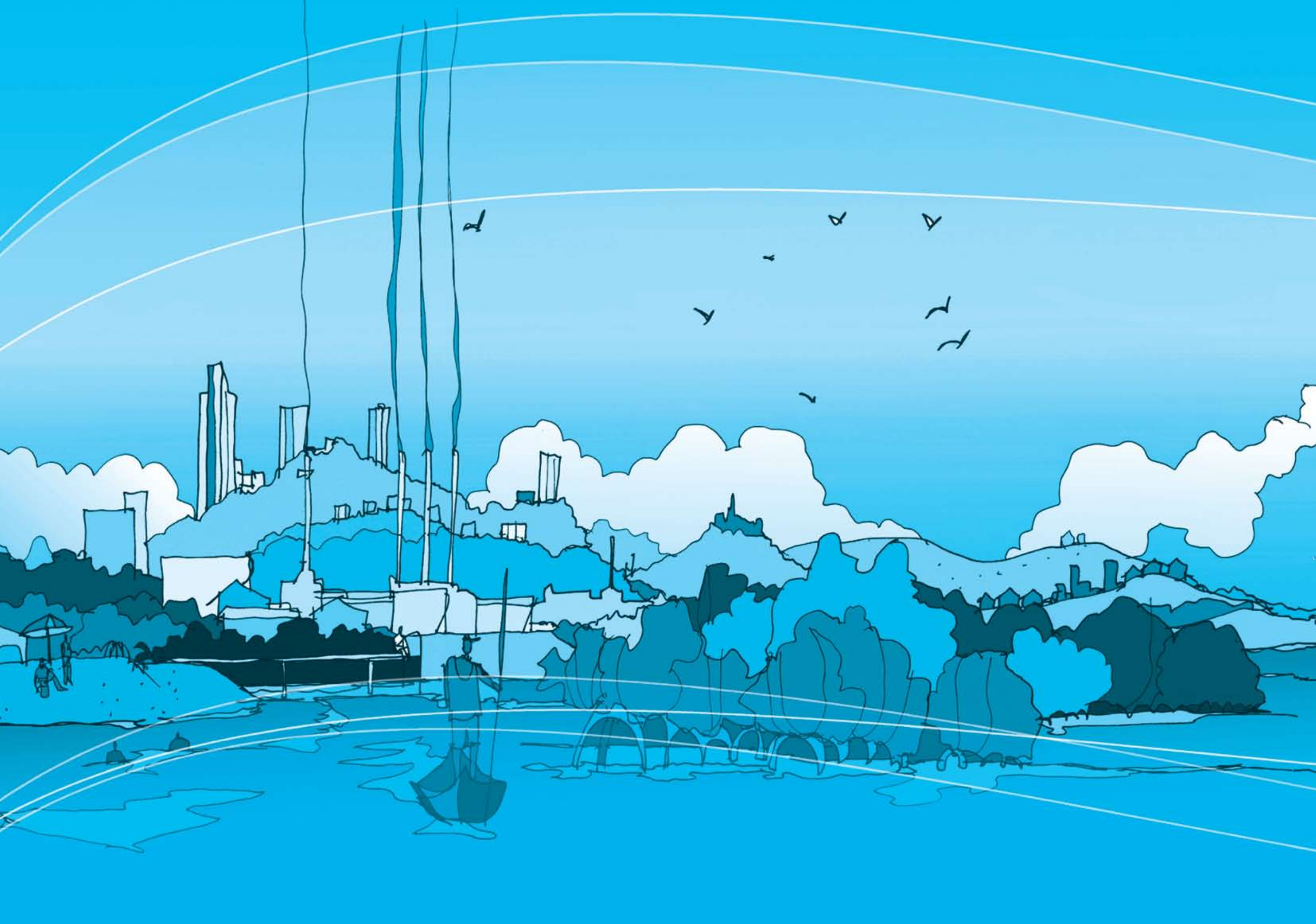


# MACRO

Diagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil









# MACRO

Diagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil



**Presidente da República**

Luiz Inácio Lula da Silva

**Ministro do Meio Ambiente**

Carlos Minc

**Secretária-Executiva**

Izabella Teixeira

**Secretária de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental**

Suzana Kahn Ribeiro

**Diretor do Departamento de Qualidade Ambiental**

Rudolf de Noronha

**Gerente de Qualidade Costeira e Marinha**

Alberto Lopes

Ministério do Meio Ambiente (MMA)  
Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental  
Departamento de Qualidade Ambiental  
Gerência de Qualidade Costeira e Marinha

Esplanada dos Ministérios, Bloco B, Sala 833  
70068-900 Brasília – DF  
Tel.: (61) 3317-1160 Fax: (61) 3317-1161  
[www.mma.gov.br/sigercom](http://www.mma.gov.br/sigercom) / [gercom@mma.gov.br](mailto:gercom@mma.gov.br)

# Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil



**Organizadores**

Ademilson Zamboni  
João Luiz Nicolodi

**Equipe Técnica – Ministério do Meio Ambiente**

Álvaro Roberto Tavares  
Claudia Magalhães  
Letícia Reis de Carvalho  
Lorenza Alberici da Silva  
Márcia Oliveira  
Marília Passos Torres de Almeida  
Viviane Rizério Sanches Lima

**Colaboradores**

Ana Paula Prates – Ministério do Meio Ambiente  
Claudio Egler – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ  
Dieter Muehe – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ  
Luis Henrique de Lima – Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca – SEAP  
Moyses Tessler – Universidade de São Paulo – USP  
Paulo P. de Gusmão – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ  
Sílvia Martarello Astolpho – Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE  
Sílvia Jablonsky – Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ  
Tânia Marques Strohaecker – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

**Cartografia digital e geoprocessamento**

Claudio Egler  
Ivan Listo  
Rafael Mueller Petermann

**Ilustrações**

Silvio Soares Macedo

**Projeto gráfico**

Gráfica e Editora Ideal  
Rauf Soares

**Diagramação**

Ricardo Cayres

Catálogo na fonte

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

E68      Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil – Brasília: MMA, 2008.  
242 p. : il. color. ; 42 cm.  
ISBN 978-85-7738-112-8

1. Zona Costeira e Marinha 2. Planejamento Territorial. 3. Qualidade ambiental. 4. Conservação da natureza.  
I. Ministério do Meio Ambiente. II. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. III. Título.

CDU 502.15

# Sumário

Apresentação ..... 9

Prefácio..... 11

Introdução..... 13

Geomorfologia ..... 23

Dinâmica Populacional..... 59

Potencial de Risco Natural..... 93

Potencial de Risco Social..... 121

Potencial de Risco Tecnológico ..... 149

A Zona Econômica Exclusiva – Óleo e Gás ..... 173

Biodiversidade Costeira e Marinha..... 197

Gestão Costeira ..... 213







# Apresentação

O modelo de gestão ambiental no Brasil, desenvolvido a partir da implementação da Lei nº 6.938/1981, constitui-se no marco técnico, político e conceitual que orienta as estratégias e ações do poder público no desafio de alinhar a integração de suas múltiplas dimensões: social, ambiental, econômica, cultural e ética, e que tem trazido avanços para a condução de uma política pública caracterizada pela busca da participação ampliada de vários grupos de interesse.

Muito antes da elaboração do capítulo 17 da Agenda 21 durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), que trata da proteção dos oceanos, mares e zonas costeiras, a Constituição de 1988, em seu artigo 225, já definia a Zona Costeira como patrimônio nacional. Nesse mesmo ano, a Lei nº 7.661 instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, que foi estruturado dentro do princípio cooperativo e transversal entre os níveis de governo, e deste com a sociedade, propondo um modelo de execução descentralizada e que, mesmo elaborado há 20 anos, se mantém atualizado com as tendências de gestão integrada aplicadas em todo o mundo.

Outro caráter que norteia os marcos legais dessa matéria, e que está fortalecido no Decreto nº 5.300/2004, que regulamenta a Lei nº 7.661/1988, é o da territorialidade em sobreposição ao da setorialidade. Assim, a condução da política de gestão costeira no País aborda de forma in-

tegrada o comportamento e as manifestações socioeconômicas e ambientais dos vetores de crescimento e desenvolvimento, priorizando o planejamento de uso e ocupação do território como forma de tornar os instrumentos de comando e controle mais direcionados e efetivos.

Ao elaborar o Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil, o Ministério do Meio Ambiente amplia o patamar de acesso a informações qualificadas sobre a costa brasileira e reforça a prática de implementação do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, que introduziu além deste, outros instrumentos destinados a uma discussão bilateral, ou múltipla, entre ministérios e agências públicas para a formulação de políticas mais harmônicas e alinhadas com as quatro diretrizes que hoje orientam a agenda de meio ambiente: a busca do desenvolvimento sustentável, da transversalidade, da participação da sociedade e o fortalecimento do pacto federativo socioambiental.

**Carlos Minc**

Ministro de Estado do Meio Ambiente







# Prefácio

O Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha é um instrumento de gestão do território previsto pela legislação brasileira que reúne informações em escala nacional sobre as características físico-naturais e socioeconômicas da Costa. Sua finalidade é orientar ações de planejamento territorial, conservação, regulamentação e controle dos patrimônios natural e cultural. Além disso, oferece subsídios para a articulação interinstitucional na órbita dos órgãos federais no que se refere aos planos e projetos que possam afetar os espaços e os recursos costeiros.

Entre 1992 e 1995, foi realizada uma avaliação do processo de implantação do Gerenciamento Costeiro no País, iniciado em 1988, que permitiu a abertura de uma esfera de ação federal, em que cabia à União, mais especificamente ao Ministério do Meio Ambiente, elaborar uma visão ampliada do conjunto da Zona Costeira. Esse esforço resultou na primeira versão do “Macrodiagnóstico da Zona Costeira na Escala da União”, de 1996.

Os ganhos com a publicação do referido documento perpassaram as esferas governamentais de planejamento, gestão, comando e controle, servindo também como um referencial teórico para diferentes segmentos da sociedade que atuam na Zona Costeira, além de apoio para elaboração de estudos e pesquisas.

Em 2005, foi iniciado o processo de atualização do diagnóstico de 1996, agregando novos níveis e combinações de análise de impactos diretos e indiretos na Costa brasileira. Esse processo foi deflagrado pelo reposicionamento e pela expansão de diferentes setores, políticas, planos e programas para a Zona Costeira e Marinha, assim como pela necessidade de abranger novas demandas federais.

Entre os diversos vetores incidentes nesse espaço, destacam-se as transformações na política energética, que implicaram em um considerável incremento das atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo. Nesse sentido, sua análise se dá por meio de um recorte territorial diferenciado – bacias sedimentares –, o que auxilia no dimensionamento dos efeitos desse segmento sobre a estrutura produtiva e social, embasando as linhas de atuação do poder público.

As dimensões atuais e projeções da atividade urbano-industrial e sua interação com outros segmentos também são objeto deste diagnóstico, o qual fez uso de informações sobre

infra-estrutura, esgotamento sanitário e industrial, presença de cargas tóxicas nos municípios costeiros, entre outros, sendo as fontes discriminadas por tipo de corpos receptores (estuários, baías, praias etc.). Tais informações foram combinadas de maneira que pudessem gerar índices de riscos à qualidade do ambiente e, por consequência, à qualidade de vida da população. Foram assim identificados os locais com potenciais diferenciados de risco à inundação, de risco social e de risco tecnológico.

O tratamento da dimensão espacial dos estudos previu também a identificação das áreas costeiras e marinhas prioritárias para conservação da biodiversidade (incluindo ilhas oceânicas), classificadas de acordo com sua importância biológica, utilizando as informações atualizadas ao longo de 2006 em um esforço coordenado pelo MMA. Da mesma forma, foram atualizadas as informações sobre as unidades de conservação existentes na Zona Costeira, sendo as mesmas classificadas de acordo com as tipologias do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

O presente documento traz ainda uma revisão da classificação geomorfológica da Zona Costeira brasileira em termos de seus macrocompartimentos e também dos processos que influenciam na dinâmica natural, como correntes, ondas, marés, ventos etc. Os dados sobre erosão costeira, atualmente um problema enfrentado por diversos municípios, foram atualizados com base nos resultados publicados no livro “Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro” (MMA, 2006).

Por fim, procurou-se identificar as principais ações governamentais incidentes nesse espaço geográfico, como o Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE, a implantação do Projeto Orla, a definição de índices de sensibilidade a derrames de óleo, entre outros.

A visão espacializada desse tipo de informação é um subsídio incontestável à análise de políticas públicas e respostas aos desafios propostos para gestão territorial, especialmente em um cenário de mudanças no clima, que poderá implicar sérios danos à estabilidade ambiental e socioeconômica da Zona Costeira e Marinha do Brasil.

**Suzana Kahn Ribeiro**

Secretária de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental







# Introdução

**A**s zonas costeiras na sua aparente simplicidade paisagística e na sua dinâmica habitual exigem considerações similares ou até mais complexas do que os espaços interiores, já que elas envolvem sérias questões relacionadas com as variações do nível do mar, paleo-climas e história vegetacional. Ou seja, o litoral, tal como outras áreas dotadas de paisagens ecológicas, pode ser considerado sempre como uma herança de processos anteriores remodelados pela dinâmica costeira hoje prevalecente. Dessa forma, pode-se afirmar que os litorais se constituem em zonas de contatos tríplices – terra, mar e dinâmica climática –, além dos notáveis mostruários de ecossistemas que se assentam e se diferenciam no mosaico terra/água existente no espaço total da Costa (AB’ SABER, 2000).

É sob semelhante ótica que o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC (instituído pela Lei nº 7.661/1988 e regulamentado pelo Decreto nº 5.300/2004), vem sendo executado a partir da definição de Zona Costeira, considerada pela Constituição patrimônio nacional, como o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo uma faixa marítima, que se estende mar afora, até 12 *milhas marítimas* (22,2km) das Linhas de Base estabelecidas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, compreendendo a totalidade do Mar Territorial e uma faixa terrestre, formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na Costa.

Esses municípios incluem aqueles defrontantes com o mar; os que mesmo não defrontantes, localizam-se nas regiões metropolitanas litorâneas; os contíguos às grandes cidades e às capitais que apresentem processo de *conurbação*; os municípios próximos ao litoral, até 50km da linha de costa, que aloquem, em seu território, atividades ou infra-estruturas de grande impacto ambiental sobre a Zona Costeira, ou ecossistemas de alta relevância; os *municípios estuarinos-lagunares*, dada a relevância desses ambientes para a dinâmica marítimo-litorânea; e as localidades que, mesmo não defrontantes com o mar, tenham todos os seus limites estabelecidos com os municípios referidos anteriormente.

Essa porção do território compreende uma faixa de 8.698km voltados para o Oceano Atlântico, levando-se em conta os recortes litorâneos (baías, reentrâncias etc.). Em termos de latitudes, o litoral brasileiro estende-se desde os 4° 30’ Norte até os 33° 44’ Sul, estando, assim, localizado nas zonas intertropical e subtropical. Possui largura terrestre variável, compreendendo 395 municípios distribuídos nos dezessete estados litorâneos.

A Zona Costeira brasileira possui uma área aproximada de 514 mil km<sup>2</sup>, dos quais cerca de 324 mil km<sup>2</sup> correspondem ao território dos 395 municípios distribuídos em 17 estados costeiros, incluídos aqui a superfície das águas interiores, sendo que o restante se refere ao Mar Territorial. As águas interiores aqui consideradas são aquelas contidas entre a Linha de Base<sup>1</sup>, utilizada para a delimitação do mar territorial, e a linha de costa propriamente dita, acrescida das superfícies líquidas da Lagoa dos Patos e a porção brasileira da Lagoa Mirim, que não estão incluídas nos limites municipais da Malha Digital do IBGE.

As áreas marinhas sob jurisdição nacional compreendem, além do Mar Territorial, a Zona Econômica Exclusiva, que se estende desde 12 até 200 milhas náuticas (370,4km da Costa), abrangendo uma extensão geográfica de cerca de 3,5 milhões de km<sup>2</sup>, e a Plataforma Continental, definida de acordo com o art. 76 da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Em maio de 2007, a Organização das Nações Unidas (ONU) aprovou o pleito brasileiro para incorporação de mais 712 mil km<sup>2</sup> de extensão da plataforma continental para além das 200 milhas náuticas<sup>2</sup>.

A plataforma continental apresenta largura variável, com cerca de 80 milhas náuticas no Amapá e 160 milhas náuticas na foz do rio Amazonas, reduzindo-se para 20 a 30 milhas náuticas na região Nordeste, onde é constituída, basicamente, por fundos irregulares, com formações de algas calcárias. A partir do Rio de Janeiro, na direção sul, a plataforma volta a se alargar, formando extensos fundos cobertos de areia e lama. No Brasil, as Bacias Sedimentares Marítimas

1 – A linha de base, com os pontos definidos pelo Decreto nº 4.983/2004, que é utilizada para delimitar o Mar Territorial, foi estimada, por geoprocessamento em cartas de larga escala, em 6.760km. A linha de costa, pelo mesmo procedimento, foi calculada em 8.690km.

2 – Para justificar essa demanda, o Brasil desenvolveu, por meio do Plano de Levantamento da Plataforma Continental Brasileira (Leplac), um minucioso trabalho de mapeamento científico da plataforma continental. Esse detalhamento foi coordenado pela Marinha do Brasil durante 17 anos – de 1987 a 2004.

abrangem uma área de 1.550.000km<sup>2</sup>, sendo cerca da metade (770.000km<sup>2</sup>) em águas de profundidade até 400m e a outra metade (780.000km<sup>2</sup>) em águas profundas a ultraprofundas (entre 400m e 3.000m), conforme pode ser observado na Figura 1.

Aproximadamente 43 milhões de habitantes, cerca de 18% da população do País, residem na Zona Costeira e 16 das 28 regiões metropolitanas brasileiras encontram-se no litoral (Tabela 1). Essas áreas de adensamento populacional convivem com amplas extensões de povoamento disperso e rarefeito. São os *habitats* das comunidades de pescadores artesanais, dos remanescentes de quilombos, de tribos indígenas e de outros agrupamentos imersos em gêneros de vida tradicionais. Tais áreas, pelo nível elevado de preservação de seus ecossistemas, vão se constituir naquelas de maior relevância para o planejamento ambiental preventivo.

**Tabela 1:** Regiões metropolitanas brasileiras e sua população em 2006

	Regiões Metropolitanas	População
1	Belém	2.086.906
2	Macapá	470.231
3	Grande São Luís	1.255.879
4	Fortaleza	3.415.455
5	Natal	1.287.601
6	João Pessoa	1.062.799
7	Recife	3.646.204
8	Maceió	1.138.879
9	Aracaju	783.186
10	Salvador	3.404.477
11	Grande Vitória	1.661.626
12	Rio de Janeiro	11.662.031
13	Baixada Santista	1.666.453
14	Florianópolis	889.671
15	Norte/Nordeste Catarinense	609.598
16	Foz do Rio Itajaí	465.135
	<b>TOTAL</b>	<b>35.506.131</b>



**Figura1:** Delimitação das bacias sedimentares brasileiras, segundo a metodologia oficial das Cartas de Sensibilidade Ambiental a derrames de óleo – CARTAS SAO (MMA, 2004)





Foto: Ministério do Meio Ambiente.

A Zona Costeira brasileira é composta por significativa diversidade de ambientes, muitos deles extremamente frágeis, com acentuado processo de degradação gerado pela crescente ocupação desse espaço, como recifes e corais, praias, manguezais e marismas, campos de dunas e falésias, baías, estuários, planícies intermarés etc.

Dentre os ecossistemas presentes na Zona Costeira e Marinha, os manguezais apresentam uma expressiva ocorrência. O Brasil possui cerca de 25.000km<sup>2</sup> de manguezais, sendo encontrados desde o Amapá (4°30'N) até Santa Catarina (28°53'S) ao longo de 92% da linha de costa, ou seja,  $\pm$  6.800km, margeando estuários, lagunas e enseadas.

As planícies costeiras, formadas pela justaposição de cordões litorâneos, também são uma das feições marcantes do litoral brasileiro, especialmente da sua porção sudeste e sul, em cujos ambientes podem ser encontradas praias, dunas frontais, cordões litorâneos e zonas de intercordões, conforme pode ser observado na Figura 2.

As manchas residuais da Mata Atlântica ainda se concentram nessa porção do território, sendo que restam menos de 8% da sua cobertura florestal original, que perfazia uma área de aproximadamente 1.306.421km<sup>2</sup>. A maior manifestação contínua de Mata Atlântica atual envolve as encostas da Serra do Mar, nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná.

Dentre os efeitos antrópicos mais significativos, estão aqueles associados aos vetores de desenvolvimento e pressão, como a atividade portuária, petrolífera, química, aquicultura, pecuária, pesca, agricultura, turismo, desenvolvimento urbano, dentre outras, que, associadas ao crescimento populacional, ocasionaram mudanças ambientais significativas. Dentre esses vetores, destacam-se a atividade petrolífera e a carcinicultura (cultivo de camarões) como as de crescimento mais significativo nos últimos anos.

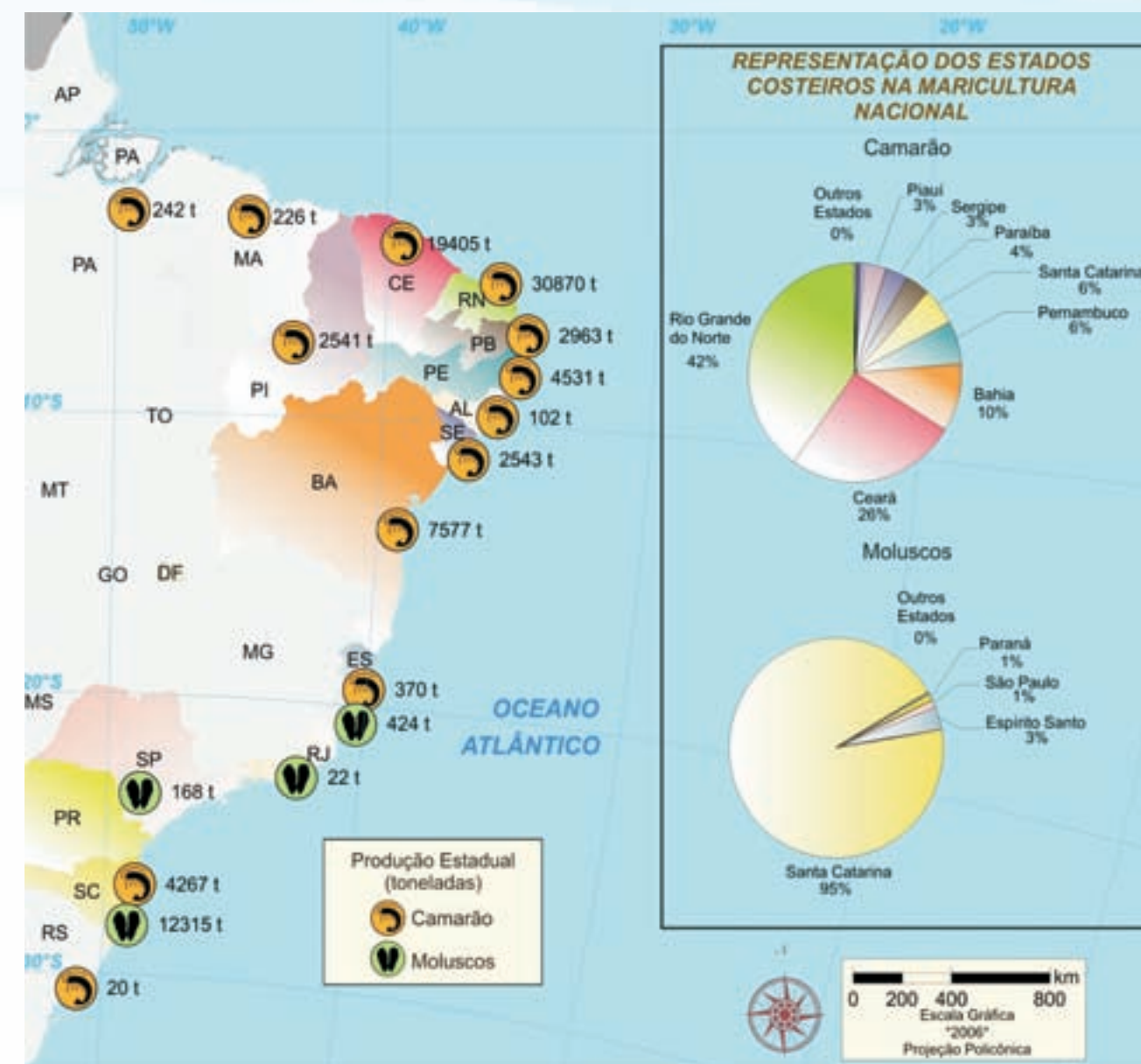


**Figura 2:** Classificação da Costa brasileira proposta por Silveira (1964) e modificada por Cruz et al. (1985). Extraído de Souza et al. 2005



Atualmente, a produção de petróleo e gás natural *offshore* é responsável pela maior parte da produção total nacional. Em média, entre 2000 e 2005, o petróleo e o gás natural obtidos a partir dos poços marítimos corresponderam, respectivamente, a 85% e 59% do total (617 milhões de petróleo e 112 milhões de gás natural, medidos em barris equivalentes de petróleo, em 2005). Em relação aos poços marítimos, em 2005, o estado do Rio de Janeiro respondeu por 96% da produção de petróleo e 77% da produção de gás. A Figura 3 ilustra a distribuição dos blocos de exploração e campos de produção de petróleo na ZEE brasileira.

**Figura 3:** Distribuição dos blocos de exploração e campos de produção de petróleo na ZEE brasileira.  
Fonte: ANP



**Figura 4:** Síntese da atividade de maricultura no Brasil, quanto à produção de camarão e moluscos.  
Fonte: IBAMA

Já no caso da carcinicultura, atividade inserida em um contexto mais amplo – o da aquí-cultura –, constata-se uma contradição: ao mesmo tempo em que se configura em uma alternativa econômica importante, os impactos aos ecossistemas de manguezais são significativos, principalmente na região Nordeste, onde essa atividade tem sido apontada como uma das principais responsáveis pela degradação desse ambiente. A Figura 4 ilustra a distribuição da atividade de maricultura no País, com destaque para os estados produtores de camarão.



O crescimento vertiginoso da atividade turística no Brasil e sua concentração no segmento costeiro, impulsionada inclusive por programas governamentais e iniciativas estrangeiras, têm trazido interferências negativas na qualidade do ambiente, com conseqüências diretas na qualidade de vida das populações. Questões como a ocupação por segunda residência, demanda por infra-estrutura logística e de saneamento, entre outras, fazem parte das pressões incidentes nesse espaço geográfico. Nas questões acerca de infra-estrutura, destaca-se o setor de transportes, no qual se observa um incremento nas movimentações por ar e água em função dos processos de modernização de portos e aeroportos. Os mapas das Figuras 5 e 6 ilustram a movimentação dos aeroportos localizados na Zona Costeira em 2005 e as principais rotas marítimas entre os portos e terminais brasileiros.

**Figura 5:** Movimentação nos principais aeroportos da zona costeira do Brasil.  
Fonte: Infraero

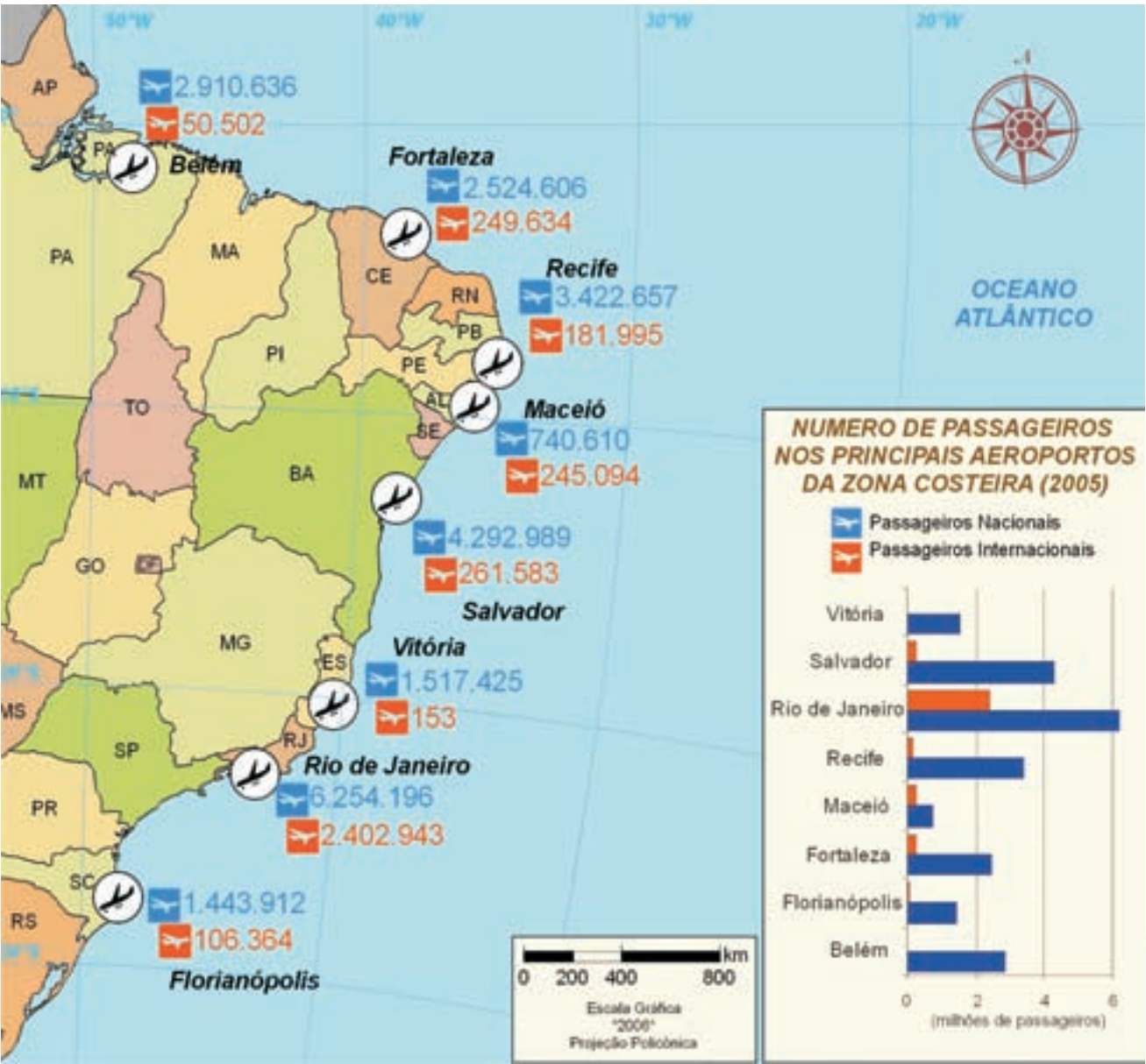


Foto: Alberto Campos.



Estuário descaracterizado pela intensa utilização pela aqüicultura, Ceará.





**Figura 6:** Principais portos e rotas marítimas comerciais do Brasil.  
Fonte: Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq)



**Figura 7:** Localização dos principais tipos de indústrias no Brasil.

Outra característica marcante nas zonas costeiras de todo o mundo e também no Brasil é a concentração industrial, que se desenvolve nas regiões metropolitanas e que prescinde de uma rede de transportes estrategicamente assentada ao longo do litoral para o escoamento da produção. Esse fator torna-se relevante à medida que a estrutura produtiva industrial concorre por espaços já demandados por outras atividades, o que contribui sobremaneira para agravar o risco ambiental em certas áreas. O mapa da Figura 7 é uma simplificação dessa estrutura, localizando qualitativamente os tipos de indústrias no País.



## METODOLOGIA

### Elaboração da base cartográfica

A escala de análise dos temas tratados no Macrodiagnóstico foi definida com base no nível de detalhamento necessário a cada abordagem, considerando ser este um documento “na escala da União”. A escala de 1:1.000.000 foi considerada a mais adequada para todos os temas (à exceção de “Biodiversidade” e “Óleo e Gás”), pois corresponde a unidades de superfície de centenas de quilômetros quadrados, mas com maior nível de generalização. Tendo essa escala por base, a Costa brasileira foi esquadrihada em 16 folhas para cada um dos eixos temáticos estabelecidos. Um dos critérios dessa definição também residiu na disponibilidade da existência de bases cartográficas nessa escala, representadas pelas cartas do Brasil ao milionésimo do IBGE, cobrindo toda a faixa costeira.

Já para os temas “Biodiversidade” e “Óleo e Gás”, a escala definida foi a de 1:2.500.000, resultando em 6 folhas para cada eixo temático.

Cada carta representa uma síntese em si mesma, pois integra diferentes informações. Vale salientar que alguns dados são repetidos em mais de uma carta, porém, em cada uma, articulados de forma diferenciada com outras informações, gerando, portanto, resultados distintos. O que cabe enfatizar aqui é o caráter sintético que atravessa todo o material produzido. Nenhum cartograma se limitou a apenas um tipo de informação. Todos apresentam variados dados integrados dentro dos temas gerais tratados.

A base cartográfica utilizada no Macrodiagnóstico foi a Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo (CIM), elaborada para o Brasil pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com as correções necessárias em alguns trechos da Zona Costeira.

Todo material que compõe a base cartográfica foi ajustado para o *South American Datum* 1969 – SAD-69, um procedimento necessário uma vez que as informações aportadas nem sempre têm a mesma origem. Cabe destacar que foi necessário estabelecer, para cada tema, bases cartográficas diferenciadas. As cartas de dinâmica populacional, por exemplo, têm como base os limites de subdistritos municipais, na medida em que as informações que as compõem são agregadas nessa escala. Por outro lado, as informações de altimetria e de batimetria são irrelevantes nessa temática, assim como as da rede hidrográfica secundária e mesmo os nomes dos acidentes geográficos assinalados pelo IBGE.

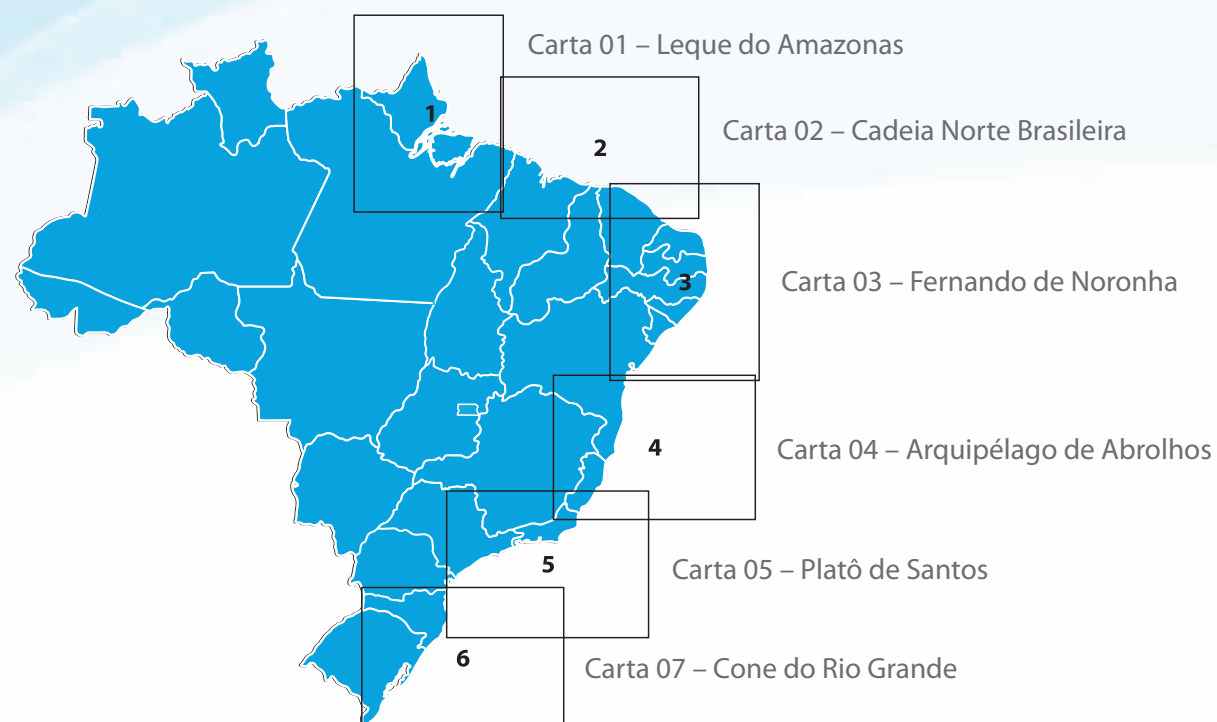
De modo distinto da primeira versão do Macrodiagnóstico (1996), o plano cartográfico não seguiu a articulação da CIM, em face da necessidade de melhor representar as características particulares da Zona Costeira, evitando cartogramas com desproporcionalidades entre as terras emersas e o oceano. Com objetivo de aperfeiçoar as informações constantes em cada carta e evitar recortes que dividissem áreas de alta relevância, como fracionamentos de regiões metropolitanas, foi definido um plano cartográfico (Figura 8) para as escalas 1:1.000.000 e 1:2.500.000, assim distribuídas:

Foto: Ministério do Meio Ambiente.

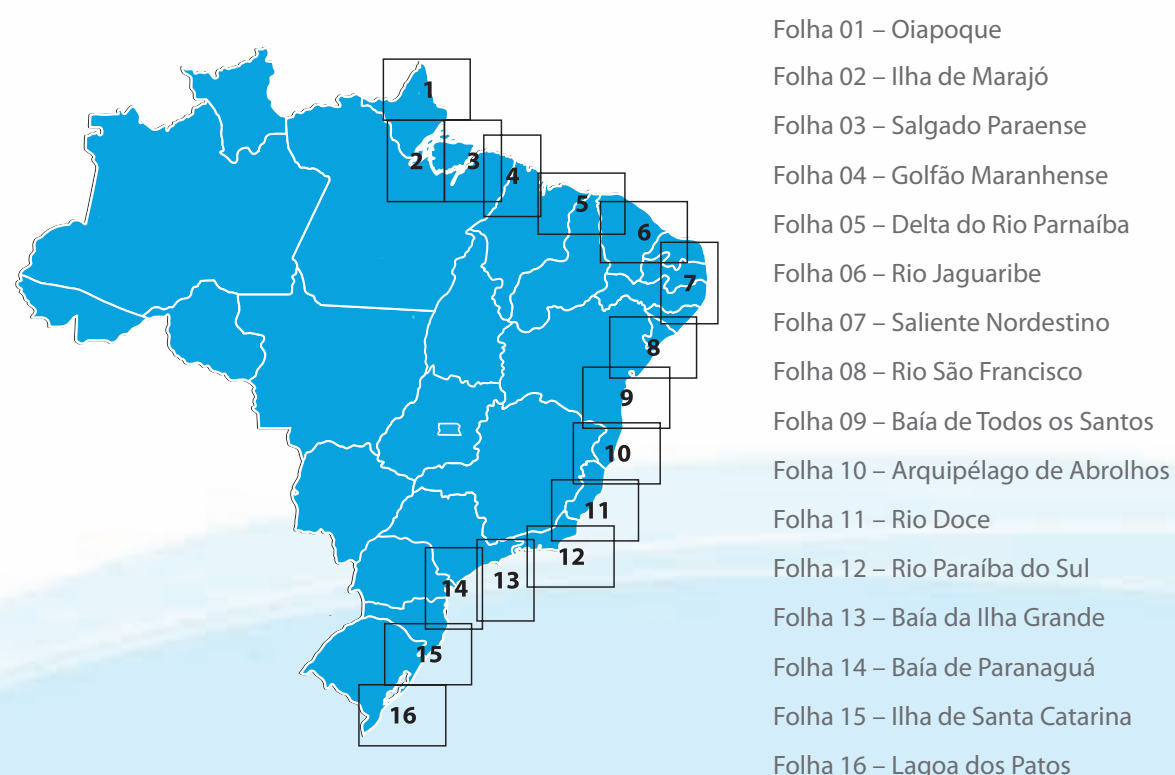




### Articulação Cartas: 1:2.500.000



### Articulação Folhas: 1:1.000.000



**Figura 8:** Articulação das cartas do Macrodiagnóstico nas escalas 1:2.500.000 e 1:1.000.000.

Cabe ressaltar ainda que, na atual versão do Macrodiagnóstico, foi prevista a incorporação de uma interface georreferenciada integrada ao Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro e Marinho – SIGERCOM ([www.mma.gov.br/sigercom](http://www.mma.gov.br/sigercom)). Tal fato favorece a geração, o armazenamento e a recuperação de mapas temáticos ou de sobreposição, bem como sua integração com outras bases de dados utilizando rotinas de Sistema de Informações Geográficas SIG e *map server*.

Outra característica deste documento é a capacidade de agregar e inter-relacionar informações de base referentes às características físico-naturais e socioeconômicas de uma visão de conjunto do litoral brasileiro no que se refere à elaboração de cenários atuais e potenciais de riscos, incluindo os decorrentes das mudanças no clima.

A presente publicação é apresentada sob a forma de um Atlas, constituído por cartas e relatórios técnicos, abrangendo os seguintes temas:

- 1 – Geomorfologia
- 2 – Dinâmica Populacional
- 3 – Potencial de Risco Natural
- 4 – Potencial de Risco Social
- 5 – Potencial de Risco Tecnológico
- 6 – Biodiversidade
- 7 – Óleo e Gás (Zona Econômica Exclusiva)
- 8 – Gestão Costeira

### Análises de risco

O conceito de risco comumente está associado a um acontecimento que pode se realizar ou não. Contudo, a existência de um risco só se constitui quando há valoração de algum bem, material ou imaterial, pois não há risco sem a noção de que se pode perder alguma coisa. Portanto, não se pode pensar em risco sem considerar alguém que corre risco ou, nesse caso, a sociedade.

A noção de “possibilidade de perdas”, intrínseca ao risco, possui uma dimensão espacial que pode ser desdobrada em vários aspectos. No que diz respeito à localização espacial ou mesmo à distribuição espacial dos riscos, fica evidente a vinculação com as cidades ou, mais precisamente, os centros urbanos. Isso se deve ao fato de constituírem o *locus* da produção e reprodução de processos produtivos e de um modo de vida que propicia a concentração da população, estimula a produção industrial, as relações comerciais e prestações de serviços (CASTRO *et al.* 2005).

As análises de risco têm o desafio de trabalhar nos limites da previsibilidade do comportamento de sistemas complexos e, na maioria das vezes, potencialmente perigosos à vida. Sua origem, como metodologia analítica, está nos riscos tecnológicos associados ao setor nuclear, que envolve uma elevada probabilidade de eventos críticos no decorrer de um longo período de tempo (EGLER, 2005).



Nesse sentido, a avaliação de risco baseia-se na relação entre confiabilidade e criticidade de sistemas complexos, em que o comportamento dinâmico de inúmeras variáveis deve ser capturado em um seletivo conjunto de indicadores capaz de monitorar as interações que se processam na realidade em distintos períodos de tempo, isto é, a curto, médio e longo prazo.

Envolvendo desde a ocorrência de catástrofes naturais, impactos da alocação de fixos econômicos no território, até as resultantes das condições sociais de reprodução, a análise de risco ambiental deve ser vista como um indicador dinâmico das relações entre os sistemas naturais, a estrutura produtiva e as condições sociais de reprodução humana em um determinado lugar e momento. Nesse sentido, é importante que se considere o conceito de risco ambiental como resultante de três categorias básicas:

**a) Risco natural** (definido aqui como “risco à inundação”): está relacionado a processos e eventos de origem natural ou induzida por atividades humanas. A natureza desses processos é bastante diversa nas escalas temporal e espacial, por isso o risco natural pode se apresentar com diferentes graus de perdas, em função da intensidade (magnitude), da abrangência espacial e do tempo de atividade dos processos considerados. Nesse contexto, foi considerado risco natural o risco associado ao comportamento dinâmico dos sistemas naturais, isto é, considerando o seu grau de estabilidade/instabilidade expresso na sua vulnerabilidade a eventos críticos de curta ou longa duração, tais como inundações, desabamentos e aceleração de processos erosivos.

**b) Risco tecnológico:** o risco tecnológico circunscreve-se no âmbito dos processos produtivos e da atividade industrial. A noção de perigo tecnológico surge principalmente da tecnologia industrial, a partir de falhas internas, ao contrário dos perigos naturais, percebidos como uma ameaça externa (CASTRO *et al.* 2005). O risco tecnológico pode ser definido como o potencial de ocorrência de eventos danosos à vida, a curto, médio e longo prazo, em consequência das decisões de investimento na estrutura produtiva. Envolve uma avaliação tanto da probabilidade de eventos críticos de curta duração com amplas consequências, como explosões, vazamentos ou derramamentos de produtos tóxicos, além da contaminação em longo prazo dos sistemas naturais por lançamento e deposição de resíduos do processo produtivo.

**c) Risco social:** trata-se de uma categoria que pode ser analisada e desenvolvida por vieses distintos. É considerada, muitas das vezes, como o dano que uma sociedade (ou parte dela) pode causar. Esse viés fornece ênfase aos conflitos armados, guerras, ações militares etc. Um outro enfoque reside na relação entre marginalidade e vulnerabilidade a desastres naturais. Para este trabalho, adota-se o viés proposto por Egler (1996), em que o Risco Social é visto como resultante das carências sociais ao pleno desenvolvimento humano, as quais contribuem para a degradação das condições de vida. Sua manifestação mais aparente está nas condições de habitabilidade, expressa no acesso aos serviços básicos, tais como água tratada, esgotamento de resíduos e coleta de lixo. No entanto, em uma visão em longo prazo, pode atingir as condições de emprego, renda e capacitação técnica da população local, como elementos fundamentais ao pleno desenvolvimento humano sustentável.

Considerando essas três dimensões básicas para a construção de uma concepção abrangente de risco ambiental, a elaboração de uma metodologia para sua avaliação deve fundamentar-se em três critérios básicos (EGLER, *op. cit.*):

a) a vulnerabilidade dos sistemas naturais, compreendida como o patamar entre a estabilidade dos processos biofísicos e situações instáveis em que existem perdas substantivas de produtividade primária;

b) a densidade e o potencial de expansão da estrutura produtiva, que procura expressar os fixos e os fluxos econômicos em uma determinada porção do território em uma concepção dinâmica;

c) o grau de criticidade das condições de habitabilidade, vista como a defasagem entre as atuais condições de vida e os mínimos requeridos para o pleno desenvolvimento humano.

Cabe ressaltar que a noção de risco ambiental não apresenta unanimidade quanto à classificação a ser utilizada, por não ser mais possível distinguir os riscos/perigos naturais, tecnológicos e sociais, devido à complexidade existente. Entretanto, ela ainda persiste como convenção, reconhecendo-se que “formas puras” de riscos ou perigos relacionados a cada categoria constituem mera ficção (BURTON *et al.*, 1993; CUTTER, 2001; WHITE *et al.*, 2001. IN: CASTRO *et al.* 2005 ).

## Referências Bibliográficas

- AB’SABER, A.N. 2000. **Fundamentos da Geomorfologia Costeira do Brasil Inter e Subtropical**. Revista Brasileira de Geomorfologia – União da Geomorfologia Brasileira. Ano 1. Nº 1. p. 27 – 43.
- CASTRO, C. M.; PEIXOTO, M.N.O.; RIO, G.A.P. 2005. **Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas**. In: Anuário do 3º Egler, C. A. G. 1996. Risco Ambiental como critério de gestão do território. *Território*, 1: 31-41.
- EGLER, C. A. G. 2005. **As Cartas de Risco Ambiental, Social e Tecnológico do Novo Macrodiagnóstico da Zona Costeira**. In: I Encontro Temático: Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas e da Zona Costeira. Ministério do Meio Ambiente. Itajaí, SC. CD-ROOM.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. 2004. **Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo**. Brasília. 107p.
- SOUZA, C.R.G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A.M.S.; OLIVEIRA, P.E. 2005. **Quaternário do Brasil**. Ed. Holos. Ribeirão Preto, SP. 382 p.







# Biodiversidade Costeira e Marinha

Ana Paula Leite Prates<sup>1</sup>  
Luís Henrique de Lima<sup>2</sup>

**O** Brasil apresenta-se com o título de detentor da maior diversidade biológica do planeta, contando com pelo menos 10 a 20% do número total de espécies mundiais. Essa riqueza está distribuída em biomas tais como a Amazônia, a Mata Atlântica, os Campos Sulinos, o Cerrado, o Pantanal, a Caatinga e a Zona Costeira e Marinha.

Nosso litoral é composto por águas frias nas costas sul e sudeste e águas quentes nas costas nordeste e norte, dando suporte a uma grande variedade de ecossistemas que incluem manguezais, recifes de corais, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, lagoas e estuários, que abrigam inúmeras espécies de flora e fauna, muitas das quais endêmicas e algumas ameaçadas de extinção (MMA, 2002 a e b).

Na Zona Costeira, região de interface entre o continente e o mar, predominam os processos originados nas bacias de drenagem dos rios afluentes e os processos oceanográficos e atmosféricos. A elevada concentração de nutrientes e outros fatores ambientais como gradientes térmicos e salinidade variável, as excepcionais condições de abrigo e suporte à reprodução e alimentação dos indivíduos jovens da maioria das espécies que habitam os oceanos fazem com que essa área desempenhe uma importante função de ligação e de trocas genéticas entre os ecossistemas terrestres e marinhos.

A fauna e a flora da zona costeira compõem um sistema biológico complexo e sensível, que abriga extraordinária inter-relação de processos e pressões, exercendo um papel fundamental na maior parte dos mecanismos reguladores costeiros. Os ecossistemas que compõem esse sistema são responsáveis por ampla gama de “funções ecológicas”, tais como a prevenção de inundações, a intrusão salina e da erosão costeira; a proteção contra tempestades; a reciclagem de nutrientes e substâncias poluidoras; e a provisão de *habitats* e recursos para uma variedade de espécies exploradas, direta ou indiretamente (MMA, 2002a).

As regiões costeiras constituem menos de 20% da superfície do planeta, mas acomodam mais de 45% da população humana, hospedando 75% das grandes cidades com mais de 10

milhões de habitantes (produzindo cerca de 90% da pesca global). A região costeira constitui-se ainda em importante zona de produção de alimentos por meio de atividades como agropecuária, pesca e aquicultura. Além disso, é foco de desenvolvimento industrial e de transporte e fonte significativa de recursos minerais, incluindo petróleo e gás natural; principal destino turístico em todos os continentes; e abundante reservatório natural, do qual depende o funcionamento do planeta.

Numerosas espécies marinhas podem ser consideradas como “produtos” para o uso humano direto e indireto para o consumo ou comércio. Além disso, os recursos vivos marinhos podem ser componentes para fármacos, cosméticos ou outros usos médicos, fertilizantes, genes usados na biotecnologia, matéria-prima para indústrias ou usada na construção civil, além de todos os usos para a aquicultura (THORNE-MILLER, 1999). Além disso, mais da metade da produção mundial de petróleo é retirada dos oceanos. Nos anos 70, foram descobertas reservas de hidrato de metano – moléculas de metano presas em cristais de água. O potencial energético desse recurso equivale ao dobro do de todo petróleo, gás natural e carvão existentes.

O aumento das populações humanas que moram, trabalham e usufruem desses recursos naturais provoca pressões que, junto a outras de caráter natural, merecem ser monitoradas e compreendidas para a preservação desse ambiente e para a manutenção da qualidade de vida humana. Prova dos efeitos negativos das pressões humanas é a perda de *habitats*, como áreas entremarés, restingas, manguezais (incluindo os apicuns, lavados e salgados), recifes de coral, entre outros ecossistemas, queda da qualidade da água costeira e dos lençóis freáticos, florações algais, declínio da pesca comercial e artesanal, diminuição dos estoques de recursos vivos e não vivos, poluição de praias, aumento dos processos de erosão e enchentes costeiras, entre outros. As pressões à integridade e ao equilíbrio ambiental das regiões costeiras, devido aos grandes conflitos de uso, fazem destas uma das mais ameaçadas do planeta, e a conservação desses recursos tende a ser cada vez mais problemática e custosa, tanto do ponto de vista político quanto ambiental.

Texto adaptado do livro: **Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização** – Portaria MMA n. 9, de 23 de janeiro de 2007. Série Biodiversidade 31, MMA.

1 – Engenheira de Pesca, Dra. Coordenadora do Núcleo da Zona Costeira e Marinha, Secretaria de Biodiversidade e Florestas – Ministério do Meio Ambiente – MMA.

2 – Biólogo, Dr. Coordenador-Geral de Estatística e Informação – Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca – SEAP.



Foto: Museu Paraense Emílio Goeldi.

Flor da restinga (*cissus*) – litoral do Pará.



Foto: Museu Paraense Emílio Goeldi.

Vegetação arbustiva de dunas (Ilha do Atalaia – Salinópolis – PA).



Foto: Museu Paraense Emílio Goeldi.

Bosque de manguezal – Estuário do rio Marapanim (PA).

## 1 Distribuição da Biodiversidade na Zona Costeira e Marinha

A diversidade biológica não se encontra igualmente distribuída ao longo dos diversos ecossistemas. Praias arenosas e lodosas constituem, por exemplo, sistemas de baixa diversidade, abrindo organismos especializados, em função da ausência de substratos disponíveis para fixação e pela limitada oferta de alimentos; restingas e costões rochosos encontram-se em posição intermediária, em relação à biodiversidade, enquanto as lagoas costeiras e os estuários constituem sistemas férteis, servindo de abrigo e região de criadouro para numerosas espécies (MMA, 2002a). Já os manguezais apresentam elevada diversidade estrutural e funcional, atuando, com os estuários, como exportadores de biomassa para os sistemas adjacentes. E, finalmente, os recifes de corais que agregam uma variedade de espécies animais próxima àquela observada nas florestas tropicais úmidas, constituindo um dos ambientes mais diversos do planeta (WILSON, 1992; REAKA-KUDLA, 1997).

Por ser uma região de transição, a zona costeira registra expressiva sobreposição territorial com os biomas Amazônico e Mata Atlântica, mantendo também interface com outros importantes biomas como a Caatinga, o Cerrado e o Pampa. Por esse motivo, ela não se caracteriza como uma unidade, nem circunscreve apenas um bioma específico, formando inúmeros complexos de ecossistemas. Apesar disso e das características tropicais e subtropicais dominantes ao longo de toda a costa, são os fenômenos regionais que definem condições oceanográficas e climatológicas próprias, capazes de determinar traços distintivos à biodiversidade. A seguir, são descritas as principais características referentes às cartas de Biodiversidade:

### Região Norte

Na foz do rio Amazonas, o material despejado e a expansão de energia (marés, correntes, ondas, ventos) produzem, por sua magnitude, uma infinidade de processos oceanográficos interdependentes que exercem uma forte influência sobre a distribuição dos recursos vivos da região (COSTA & FIGUEIREDO, 1998). No Pará e no Maranhão, os Golfões Marajoara e Maranhense representam complexos estuarinos bastante dinâmicos, sendo o caminho natural de uma grande descarga sólida. Os estuários, lagoas costeiras e manguezais estão presentes ao longo de toda a costa norte, onde são encontrados quelônios, mamíferos (com destaque para o peixe-boi-marinho), aves (ocorrência e reprodução de espécies ameaçadas de extinção, como o guará, e corredores de migração e invernada para outras espécies) e peixes diversos. Nessa região, a linha da costa apresenta-se bastante diversa. O litoral do Amapá é retilíneo, enquanto no nordeste do Pará e noroeste do Maranhão a costa apresenta-se profundamente recortada. A leste da Baía do Tubarão, no Maranhão, a linha da costa torna-se, novamente, retilínea, e as águas oceânicas se caracterizam por sua grande transparência (EL-ROBRINI *et al.*, 1992).

A Plataforma Continental Interna do Amazonas, entre o estuário do Rio Pará e a fronteira com a Guiana Francesa, é recoberta por depósitos lamosos que favorecem as operações de pesca com arrasto por conterem enormes depósitos de crustáceos e outros recursos pesqueiros. Nesse caso específico, pode-se notar na Carta 1 que o limite do chamado cone amazônico ultrapassa os limites da Zona Econômica Exclusiva, sendo, no entanto, parte integrante da extensão da plataforma continental.

A região é, também, influenciada pela Corrente Norte do Brasil (Corrente das Guianas), que transporta as águas da plataforma externa e do talude na direção noroeste (KUEHL, 1986). O aporte dos macronutrientes é derivado, exclusivamente, dos inúmeros estuários da região, sendo suas concentrações, geralmente, baixas na superfície a altas em profundidade, com variações espaço-temporais ainda pouco documentadas.





Foto: Centro Nacional de Informações Ambientais – IBAMA.

Recifes – Atol das Rocas.

## Região Nordeste

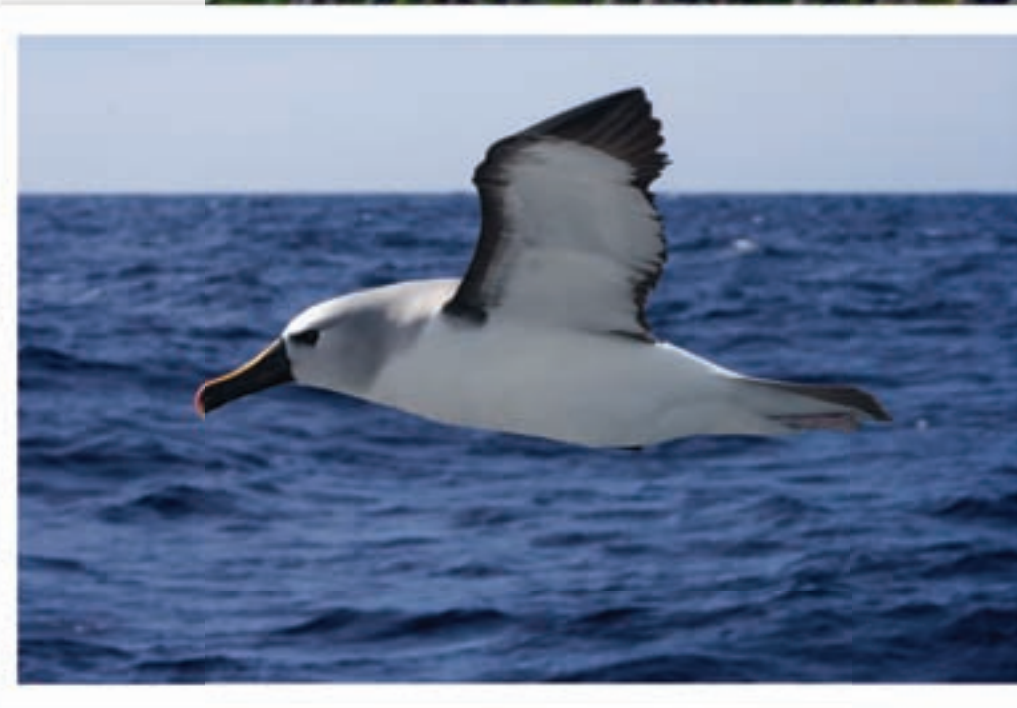
Ao largo da região Nordeste, a ausência de grandes rios e a predominância das águas quentes da Corrente Sul Equatorial determinam um ambiente propício para a formação de recifes de corais, suportando uma grande diversidade biológica. Os recifes formam ecossistemas altamente diversificados, ricos em recursos naturais e de grande importância ecológica, econômica e social, abrigando estoques pesqueiros importantes e contribuindo para a subsistência de várias comunidades costeiras tradicionais (PRATES, 2006). Os recifes se distribuem por cerca de 3.000 km da costa nordeste, desde o Maranhão até o sul da Bahia, constituindo os únicos ecossistemas recifais do Atlântico sul, sendo que as suas principais espécies formadoras ocorrem somente em águas brasileiras (MAIDA & FERREIRA, 1997). O Atol das Rocas é o único atol com formação de corais no Atlântico sul, caracterizando-se como importante área de nidificação para aves marinhas tropicais e reprodução de tartarugas marinhas.

Abrangendo a mais extensa área de recifes de coral do Brasil, os recifes do Banco dos Abrolhos apresentam todas as dezoito espécies que habitam os substratos recifais do País, sendo que metade delas ocorre somente em águas brasileiras. Os quatro grandes grupos de corais – corais pétreos, corais de fogo, octocorais e corais negros – têm seus representantes na área do Banco dos Abrolhos, sendo que *Mussismilia brasiliensis* e *Favia leptophylla* são endêmicas do estado da Bahia (LABOREL, 1969; LEÃO, 1994). Desse modo, pode-se destacar a região do extremo sul da Bahia que abriga um rico e diverso mosaico de ecossistemas onde se encontram matas nativas, rios, mangues, praias, estuários, recifes de coral e ilhas marinhas. Essa grande variedade de ambientes garante a manutenção de uma elevada biodiversidade na região, notadamente no ambiente marinho, cujas espécies que lá vivem e se reproduzem fazem com que o Banco dos Abrolhos assuma grande importância ambiental e socioeconômica.



Foto: João Luiz Nicolodi.

Foto: Fabiano Peppes.



*Thalassarche chlorohyphos*, Projeto Albatroz.



A partir da foz do Rio Parnaíba, a região apresenta um perfil razoavelmente regular, quebrado apenas por estuários e deltas de grandes rios, notadamente o Parnaíba e o São Francisco, destacando-se as cadeias de montes submarinos, que também foram incluídas como áreas prioritárias para conservação, uma vez que compõem importantes passos para corredores de biodiversidade (*step-stones*), ver Carta 2.

A plataforma continental nordestina tem uma largura média entre 36 e 55 km e a quebra de plataforma varia entre 40 e 80m de profundidade, sendo constituída, basicamente, por fundos irregulares e formações de algas calcárias. Uma característica notável da costa, especialmente entre Natal e Aracaju, é a barreira de recifes costeiros que a margeia.

Além das ilhas oceânicas – Atol das Rocas e Arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo –, uma série de bancos oceânicos rasos, com profundidades variando entre 50 e 350m, pertencentes às Cadeias Norte-Brasileira e de Fernando de Noronha, ocorrem ao largo da plataforma continental, notadamente em frente aos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte (Cartas 2 e 3). A maior parte do domínio oceânico, contudo, é formada por áreas de grande profundidade, entre 4.000 e 5.000m, as quais correspondem às Planícies Abissais do Ceará e de Pernambuco. Na costa de Sergipe e da Bahia, o ambiente é determinado pelas características oceanográficas tropicais e a plataforma continental estreita com média em torno de 10 km, com exceção do Banco dos Abrolhos, que compreende um grande alargamento da plataforma (mais de 300 km – ver Cartas 3 e 4), é dominada por fundos irregulares com formações de algas calcárias e se estende até, praticamente, o Cabo de São Tomé, ao norte do Estado do Rio de Janeiro (KNOPPERS *et al.*, 2002).



Flor da restinga (*Clusia*) – litoral do Pará.

Foto: Museu Paraense Emílio Goeldi.

## Regiões Sudeste e Sul

No Sudeste-Sul, a presença da Água Central do Atlântico Sul sobre a plataforma continental e a sua ressurgência eventual ao longo da costa contribuem para o aumento da produtividade. Mais ao sul, o deslocamento, na direção norte, nos meses de inverno, da Convergência Subtropical, formada pelo encontro das águas da Corrente do Brasil com a Corrente das Malvinas, confere à região características climáticas mais próximas a temperadas, influenciando profundamente na composição da fauna local.

Na região sudeste, exceção marcante é dada pela expansão da plataforma continental, na direção leste, onde sua largura pode atingir até 240 km. Essa região é formada pelos bancos submarinos das cadeias Vitória-Trindade e de Abrolhos (Carta 4), que provocam um desvio da Corrente do Brasil e uma perturbação da estratificação vertical, trazendo água de profundidade à superfície. O enriquecimento das águas dessa área devido ao aporte de nutrientes permite a existência de recursos pesqueiros relativamente abundantes. A região entre o Cabo de São Tomé e o Cabo Frio (Carta 3) caracteriza-se como uma faixa de transição entre o tipo de fundo calcário, dominante até então, e as extensas áreas cobertas de areia, lama e argila do Sudeste-Sul (MUEHE, 2001). A partir de Cabo Frio, observa-se a regularização do fluxo da Corrente do Brasil e a mudança de sua direção para sudoeste, em função da alteração da orientação da linha de costa e do alargamento da plataforma continental atingindo até 220 km de largura (KNOPPERS *et al.*, 2002).

No extremo sul, a Corrente do Brasil vai se encontrar com a Corrente das Falkland/Malvinas, formando a Convergência Subtropical. Uma parte da água fria vinda do sul afunda e ocupa a camada inferior da Corrente do Brasil, ao longo do talude continental, dando origem a uma massa d'água, rica em nutrientes, com baixas temperaturas e salinidades, a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) (KNOPPERS *et al.*, *op cit.*). Durante o verão, na região Sudeste, observa-se a penetração da ACAS sobre a plataforma continental, chegando até a zona costeira e influenciando diretamente no aumento da produção primária. Ao sul, um ramo costeiro da Corrente das Falkland/Malvinas vai alcançar a zona eufótica sobre a plataforma continental. A disponibilidade de nutrientes, derivada dessa água e do aporte de águas de origem continental, contribui para o enriquecimento da região, favorecendo a ocorrência de importantes recursos pesqueiros (STRAMMA, 1999). Essa caracterização demonstra a variação de ecossistemas marinhos nas águas jurisdicionais brasileiras.

## 3 Biodiversidade de Espécies

Em relação à biodiversidade de espécies, além das que compõem os estoques pesqueiros (peixes, crustáceos, moluscos e algas) e os corais, pode-se afirmar que, tanto na região costeira quanto na marinha, há grande número de espécies de mamíferos, aves e quelônios. Há registros de 43 espécies de cetáceos na ZEE brasileira, sendo que quatro delas inspiram preocupação no que se refere à conservação: a baleia franca (*Eubalaena australis*); a jubarte (*Megaptera navaeangliae*); a franciscana ou toninha (*Pontoporia blainvillei*); e o boto cinza (*Sotalia fluviatilis*). No mundo inteiro, há apenas quatro espécies da ordem Sirenia, das quais duas delas ocorrem no Brasil, sendo apenas uma delas marinha: o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*). É o mamífero aquático mais ameaçado do Brasil, com populações residuais não contínuas, de Alagoas ao Amapá, totalizando no máximo poucas centenas de indivíduos.



Para os pinípedes, são conhecidas sete espécies em águas brasileiras, das quais apenas duas são relativamente comuns: o leão-marinho (*Otaria flavescens*) e o lobo-marinho-do-sul (*Arctocephalus australis*). Foi constatada a presença de um elefante-marinho-do-sul (*Mirounga leonina*) no arquipélago de Fernando de Noronha, sendo considerado este o limite norte de ocorrência dos pinípedes no País (ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.*, 2006).

Em relação às aves, segundo Rossi-Wongtschowski *et al.* (2006), foram registradas mais de 100 espécies, associadas aos sistemas costeiros e marinhos brasileiros. Das espécies de aves marinhas comumente encontradas no Brasil, algumas são residentes, outras são migrantes dos hemisférios norte e outras de regiões mais ao sul. Na região Norte, há a ocorrência e reprodução de espécies ameaçadas de extinção, como o guará (*Eudocius ruber*). A região constitui, ainda, corredor de migração e internada de *Charadriiformes* neárticos e reprodução colonial de *Ciconiiformes*. As ilhas costeiras das regiões Sudeste-Sul são sítios de nidificação do trinta-réis (*Sterna spp.*), da pardela-de-asa-larga (*Puffinus lherminieri*), do tesourão (*Fregata magnificens*), do atobá (*Sula leucogaster*) e do gaivotão (*Larus dominicanus*).

No que diz respeito aos quelônios, das sete espécies de tartarugas marinhas existentes no mundo, cinco vivem nas águas brasileiras: cabeçuda ou amarela (*Caretta caretta*), verde (*Chelonia mydas*), gigante, negra ou de couro (*Dermochelys coriacea*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e a tartaruga pequena (*Lepidochelys olivacea*). Essas espécies buscam praias do litoral e ilhas oceânicas para a desova e também para abrigo, alimentação e crescimento.

#### 4 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade Brasileira

Toda diversidade de ecossistemas e espécies demanda ações específicas e integradas para sua conservação. Nesse sentido, podemos citar alguns avanços significativos nas políticas públicas. Com base nas decisões da Convenção de Diversidade Biológica – CDB, o governo assumiu o compromisso de elaborar um Plano Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, o qual contempla as especialidades costeiras e marinhas. O PNAP foi reconhecido pelo Decreto nº 5.758/2006 definindo princípios, diretrizes, objetivos e estratégias para o estabelecimento de um sistema abrangente de áreas protegidas, representativo e efetivamente manejado de áreas terrestres até 2010, e de áreas marinhas até 2012.

Destaca-se a diretriz de que as áreas marinhas devem ser criadas e geridas visando à conservação da biodiversidade e à recuperação dos estoques pesqueiros. Uma das principais estratégias é a identificação de áreas propícias à criação de novas áreas protegidas. Nesse sentido, o processo de revisão e atualização das “Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira” concluiu um dos objetivos de desenhar um sistema de áreas protegidas nos diversos biomas brasileiros, entre eles a Zona Costeira e Marinha.

No total, foram indicadas 506 áreas prioritárias para a Zona Costeira (sendo cada uma delas com interface em um dos biomas continentais) e 102 na Zona Marinha, onde praticamente temos pela primeira vez um zoneamento da Zona Econômica Exclusiva brasileira, usando como premissa as necessidades de conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade costeira e marinha (Figura 1).

Foto: Ministério do Meio Ambiente.



Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, PE e AL.

Foto: Centro Nacional de Informações Ambientais – IBAMA.



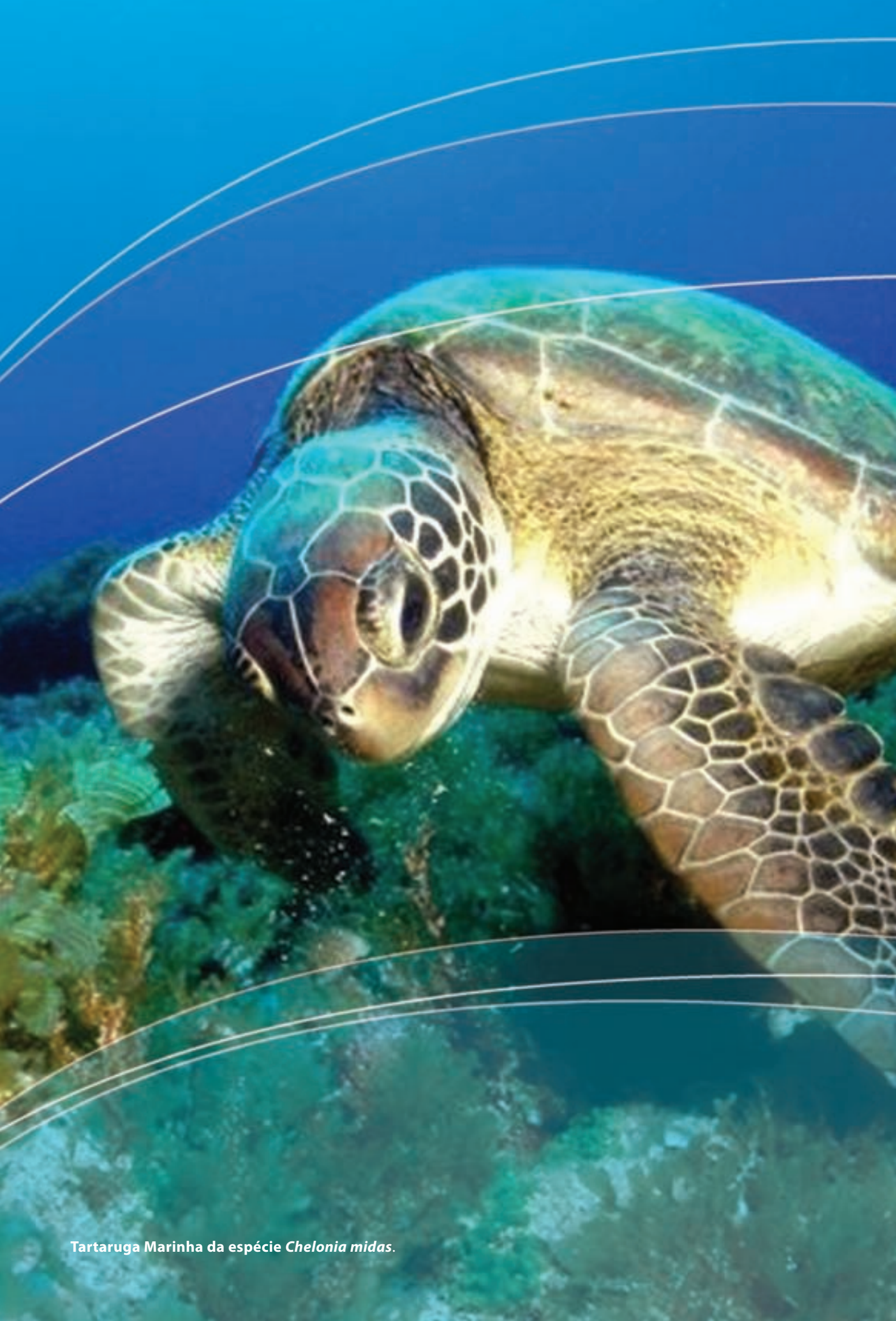


Foto: Ministério do Meio Ambiente.

Tartaruga Marinha da espécie *Chelonia midas*.

Vale destacar que, em mais de 50% dessas novas áreas, a importância biológica foi classificada como extremamente alta e as principais ações recomendadas foram a criação de diferentes categorias de UCs, recuperação de áreas degradadas e/ou espécies ameaçadas, criação de mosaicos e corredores ecológicos e ordenamento pesqueiro. Na Zona Marinha, apenas 17% das áreas foram consideradas de importância biológica extremamente alta, no entanto 64% das áreas foram consideradas insuficientemente conhecidas (MMA, 2007). Diante dessa realidade, as principais recomendações foram ações de fomento ao uso sustentável, de ordenamento pesqueiro e da criação de áreas de exclusão de pesca. Essas áreas foram reconhecidas pelo Decreto nº 5.092/2004 e pela Portaria MMA nº 9/2007. Encontram-se disponíveis no site: [www.mma.gov.br/portallbio](http://www.mma.gov.br/portallbio).

Em termos de conservação da biodiversidade da Zona Marinha, a situação ainda é crítica, pois, atualmente, existem apenas 26 UCs Costeiro/Marinhas (federais e estaduais), distribuídas em menos de 1% dos 3.344.658 km<sup>2</sup> das áreas prioritárias marinhas. Dessas, apenas 6 Unidades de Conservação são essencialmente marinhas, cobrindo uma área de 10.293 km<sup>2</sup>, que representam 0,3% do total das áreas prioritárias da Zona Marinha<sup>4</sup>. As demais 20 UCs estão distribuídas em 13.835 km<sup>2</sup> (0,4% do total de áreas protegidas), sendo que, nessa primeira análise das áreas prioritárias, foram incluídas como áreas da Zona Costeira.

Hoje, com a ampliação do conhecimento sobre os ecossistemas costeiros e marinhos, a literatura especializada informa que, na atividade pesqueira global, cerca de 75% dos recursos utilizados pelas principais pescarias encontram-se plenamente explorados, ameaçados de sobrepesca, sobrepescados, esgotados ou em processo de recuperação de esgotamento. O Brasil não é uma exceção a esse quadro. Decorrente, em parte, do limitado potencial pesqueiro, determinado pela prevalência de condições oceanográficas pouco propícias ao suporte de grandes biomassas, a situação de uso dos principais recursos é um pouco mais grave do que aquela relatada para o mundo, já que a base científica disponível informa que 80% encontram-se naquelas situações descritas para os recursos mundiais (MMA, 2006).

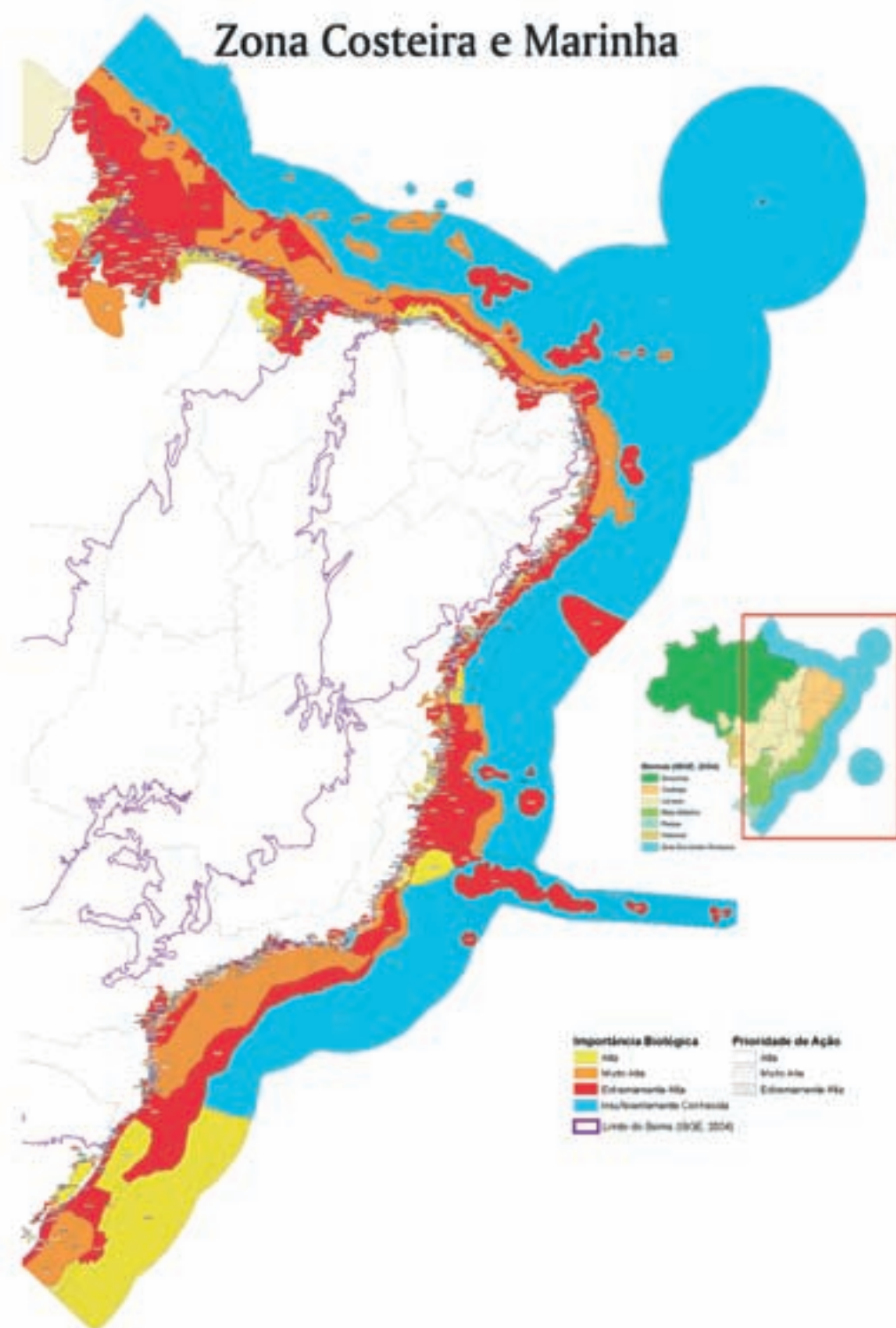
Por outro lado, alguns bons resultados de conservação provêm de iniciativas isoladas para a recuperação de espécies (ou grupos), tendo em vista que os projetos vêm sendo desenvolvidos ao longo de décadas e já contam com resultados significativos de recuperação dessas populações e com o reconhecimento da sociedade sobre a importância da conservação marinha. No entanto, tais projetos tratam, geralmente, de espécies carismáticas que possuem intrinsecamente esse apelo ao qual a sociedade vem respondendo em um crescente de valorização, como o Projeto TAMAR (tartarugas marinhas), o Projeto Peixe-Boi, o Projeto Golfinho Rotador e os Projetos para as baleias Franca e Jubarte. Tais experiências devem ser valorizadas e aproveitadas no sentido de uma abordagem integrada de conservação marinha.

Dessa forma, considerando os fortes impactos causados pelos múltiplos e desordenados usos humanos que resultam na atual situação de pressão sobre a biodiversidade costeira e marinha brasileira, incluindo os recursos pesqueiros, é premente que a sociedade reveja o seu olhar, seus valores e principalmente suas ações, de forma a construir caminhos que possibilitem a imediata mudança dessa realidade. Tendo em vista a combinação de fatores como os elevados níveis atuais de exploração dos recursos marinhos com os, ainda baixos, níveis da proteção, o grande desafio é adotar uma postura proativa, potencializando a vontade política favorável aglutinada pelos compromissos assumidos pelo País junto à CBD, o corpo tecnocientífico de alta qualidade existente no País, bem como o crescente despertar da sociedade para as questões ambientais, integrando mecanismos eficientes de gestão ecossistêmica, participativa e de co-responsabilidade socioambiental.



## Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira

### Zona Costeira e Marinha



**Figura 1:** Mapa das áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira.

## Referências Bibliográficas

- COSTA, E. A., & FIGUEIREDO Jr, A. G. 1998. **Echo-character and sedimentary processes on the Amazon continental shelf.** An. Acad. Bras. Ciênc. V. 70, nº 2, p. 187 – 200.
- EL-ROBRINI, M.; FARIA, L. E. C.; TORRES, A. M.; SOUZA, F. P. W. M. & SILVA, M. S. 1992. **Deposição e assoreamento das Rias do Nordeste do Estado do Pará (Brasil).** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 37, 1992, São Paulo. Resumo, p. 79-80.
- KNOPPERS, B.; EKAU, W.; FIGUEIREDO Jr, A. G. & SOARES-GOMES, A. **Zona Costeira e Plataforma Continental do Brasil.** In: Crespo Pereira, R. & Soares-Gomes, A. Biologia Marinha. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 382 pp.
- KUEHL, S. A.; DEMASTER, D. J. & NITTROUER, C. A. 1986. **Nature of sediment accumulation on the Amazon continental shelf.** Continent. Shelf Res., v. 6, p. 209-225.
- LABOREL, J. 1969. **Madréporaires et Hydrocoralliaires Récifaux des Cotes Brésiliennes:** systématique, écologie, répartition verticale et géographique. Annals Inst. Océanogr. Paris. 47: 171-229.
- LEÃO, Z. M. A. N. 1994. **The coral reefs of Southern Bahia.** p. 151-159. In: B. Hetzel and C. B. Castro. Corals of Southern Bahia. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 189pp.
- MAIDA, M. e FERREIRA, B. P. 1997. **Coral reefs of Brazil: an overview.** p. 263-74. Vol. 1. In: Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2002a. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinhas.** 2002b. Biodiversidade Brasileira: Avaliação e Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Série Biodiversidade, 5. 404p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2006. **Programa REVIZEE:** avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva. Relatório Executivo. 280p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2007. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA n. 09, de 23 de janeiro de 2007.** Série Biodiversidade, 31. 300p.
- MUEHE, D. 2001. **O litoral brasileiro e sua compartimentação.** In: Cunha, S. B. da & Guerra, A. J. T. (Orgs). Geomorfologia do Brasil. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 316 – 349.
- PRATES, A. P. L. (Ed.). 2006. 2ª ed. **Atlas dos Recifes de Coral nas Unidades de Conservação Brasileiras.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 232p.
- REKA-KUDLA, M. L. 1997. **The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forests.** p. 83-108. In: M. L. Reaka-KUDLA; E. D. WILSON e E. O. Wilson (eds.) Biodiversity II: Understanding and protecting our biological resources. J. H. Press. Washington, D. C. 549 pp.
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; VALENTIN, J. L.; JABLONSKI, S.; AMARAL, A. C. Z.; HAZIN, F. H. V. & EL-ROBRINI, M. 2006. **Ambiente Marinho.** In: Programa REVIZEE – Relatório Executivo: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil. Ministério do Meio Ambiente. 279pp.
- STRAMMA, L. & ENGLAND, M. 1999. **On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean.** Ocean. J. Geophys. Res., 104: 20863 – 20883.
- The Nature Conservancy and World Wildlife Fund. 2006. **Standards for Ecoregional Assessments and Biodiversity Visions.** January 26, 2006. The Nature Conservancy, Arlington, VA.
- THORNE-MILLER, B. 1999. **The living ocean:** understanding and protecting marine biodiversity. 2ª Ed. Island Press. Washington D.C. 214pp.
- WILSON, E. O. 1992. **Diversidade da Vida.** Companhia das Letras. 447 p.



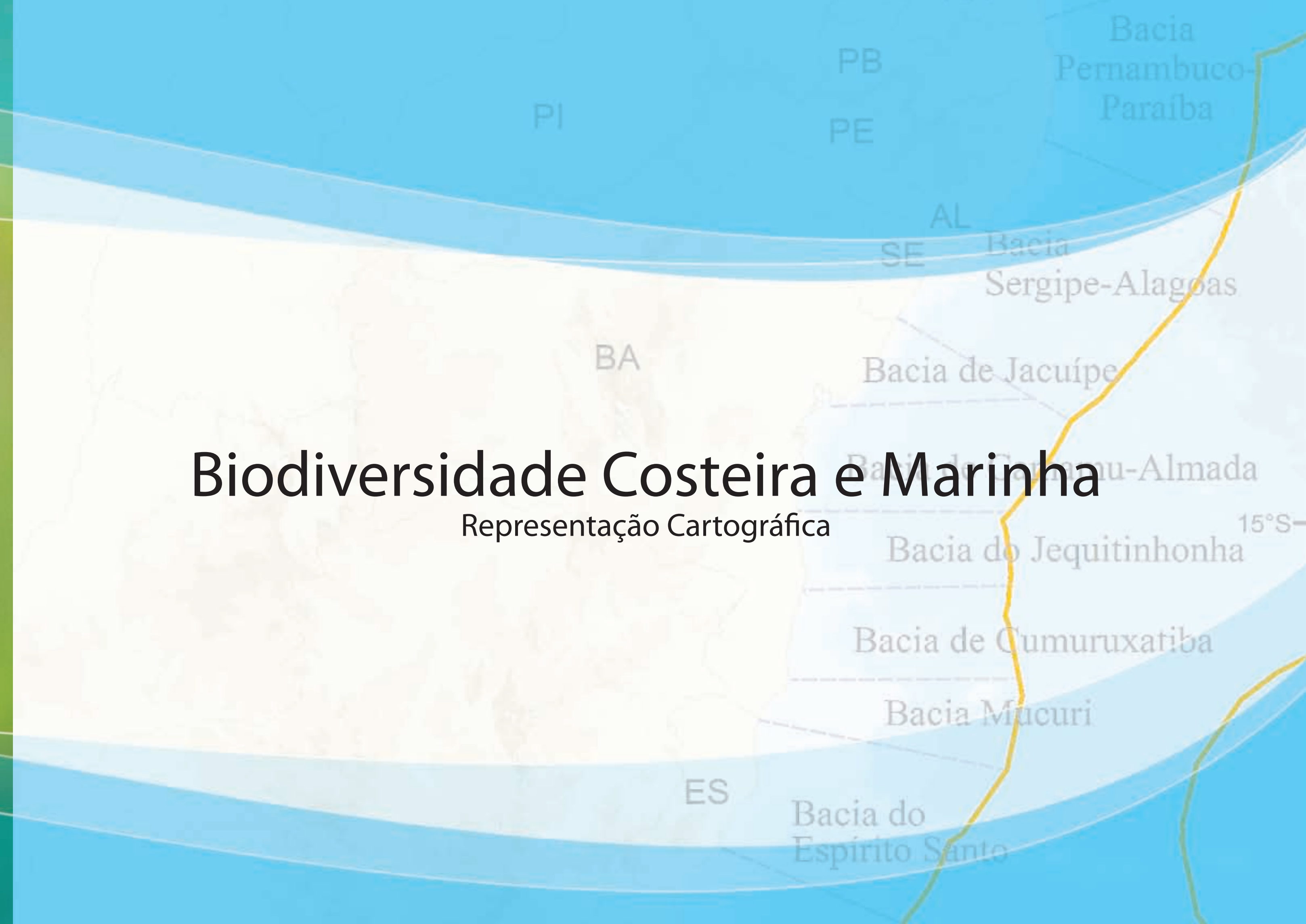


*Phoebastria fusca.*

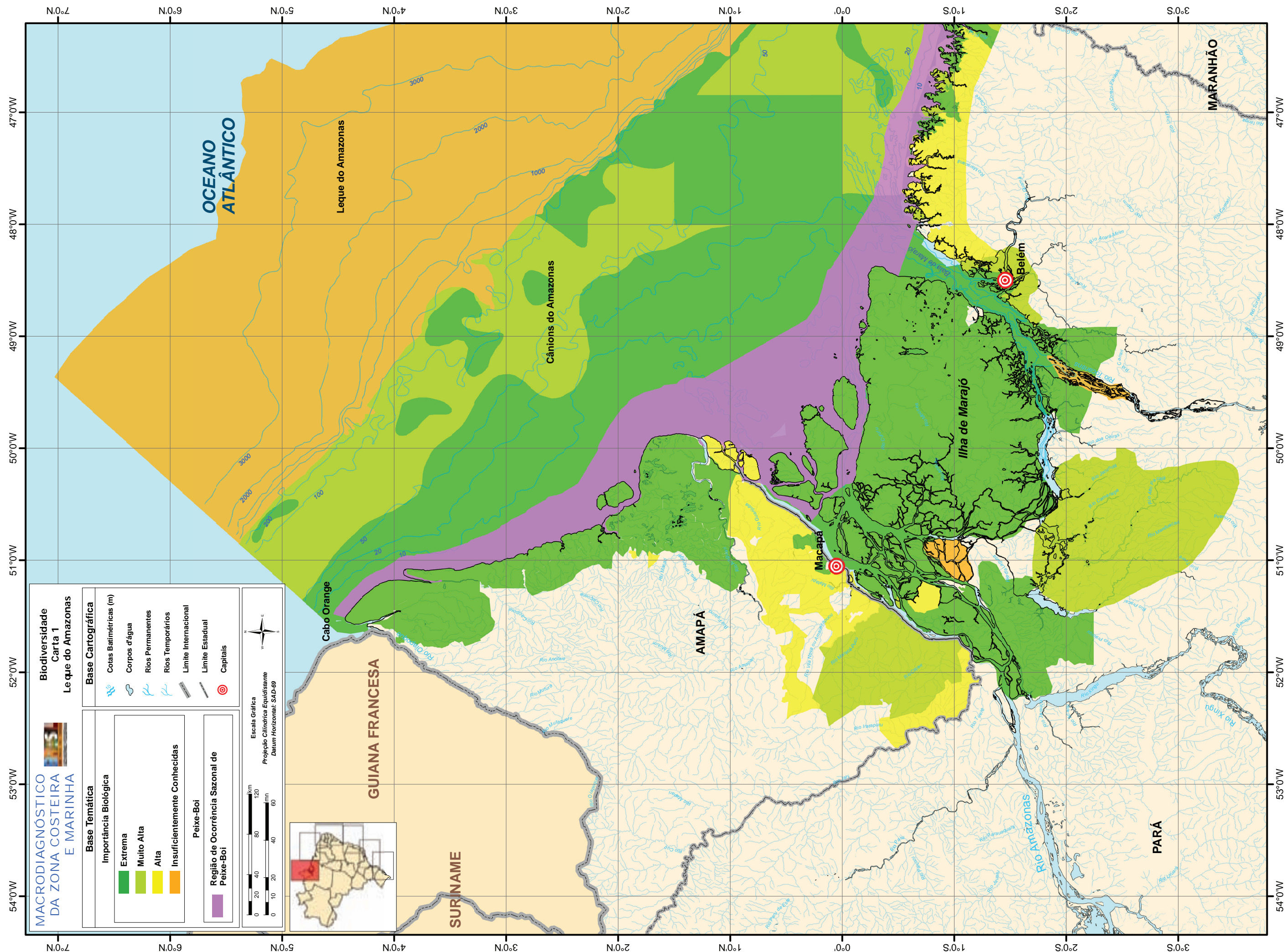


# Biodiversidade Costeira e Marinha

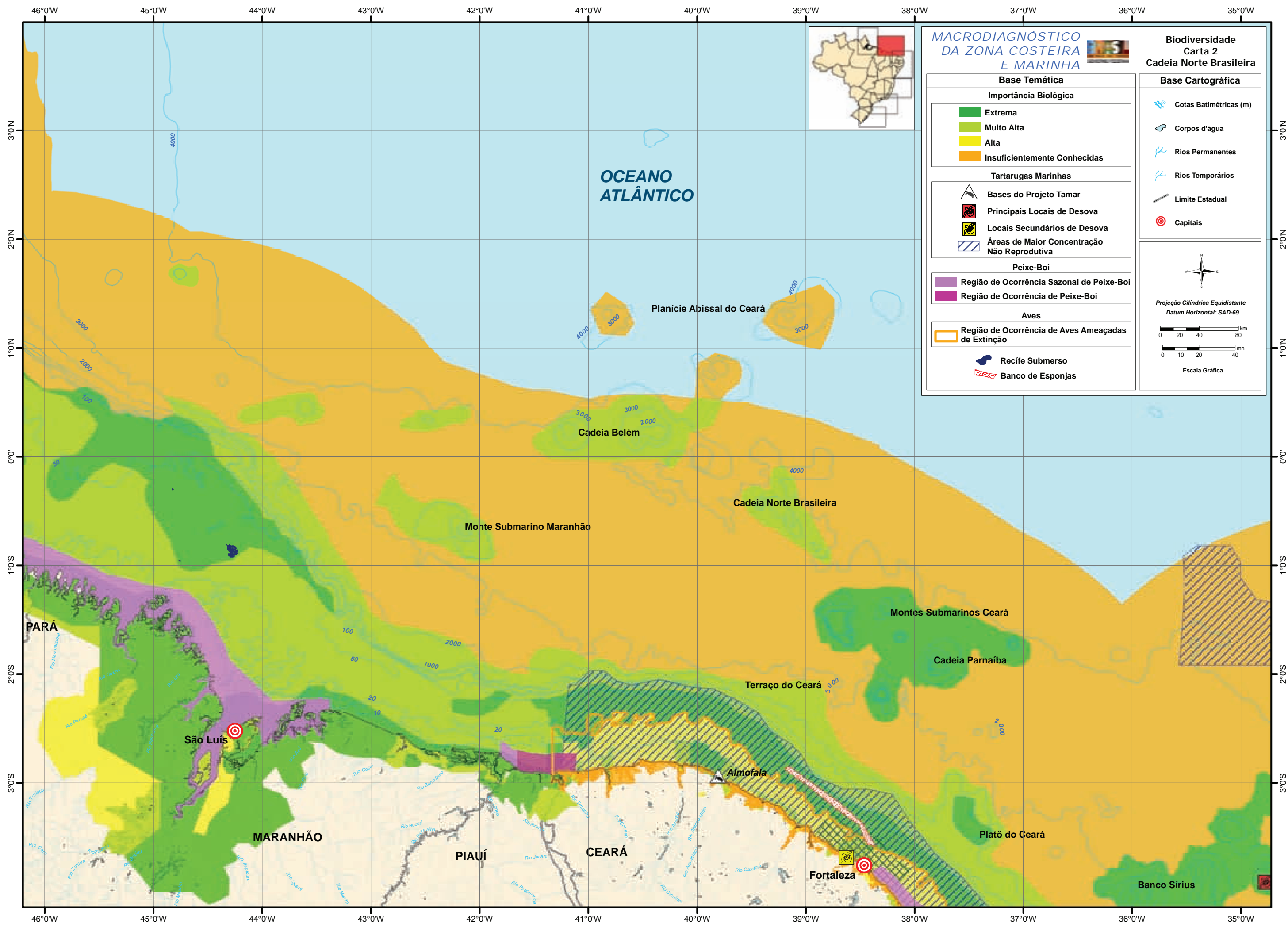
Representação Cartográfica











MACRODIAGNÓSTICO  
DA ZONA COSTEIRA  
E MARINHA



Biodiversidade  
Carta 2  
Cadeia Norte Brasileira

Base Temática

Importância Biológica

- Extrema
- Muito Alta
- Alta
- Insuficientemente Conhecidas

Tartarugas Marinhas

- Bases do Projeto Tamar
- Principais Locais de Desova
- Locais Secundários de Desova
- Áreas de Maior Concentração Não Reprodutiva

Peixe-Boi

- Região de Ocorrência Sazonal de Peixe-Boi
- Região de Ocorrência de Peixe-Boi

Aves

- Região de Ocorrência de Aves Ameaçadas de Extinção

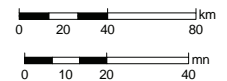
- Recife Submerso
- Banco de Esponjas

Base Cartográfica

- Cotas Batimétricas (m)
- Corpos d'água
- Rios Permanentes
- Rios Temporários
- Limite Estadual
- Capitais

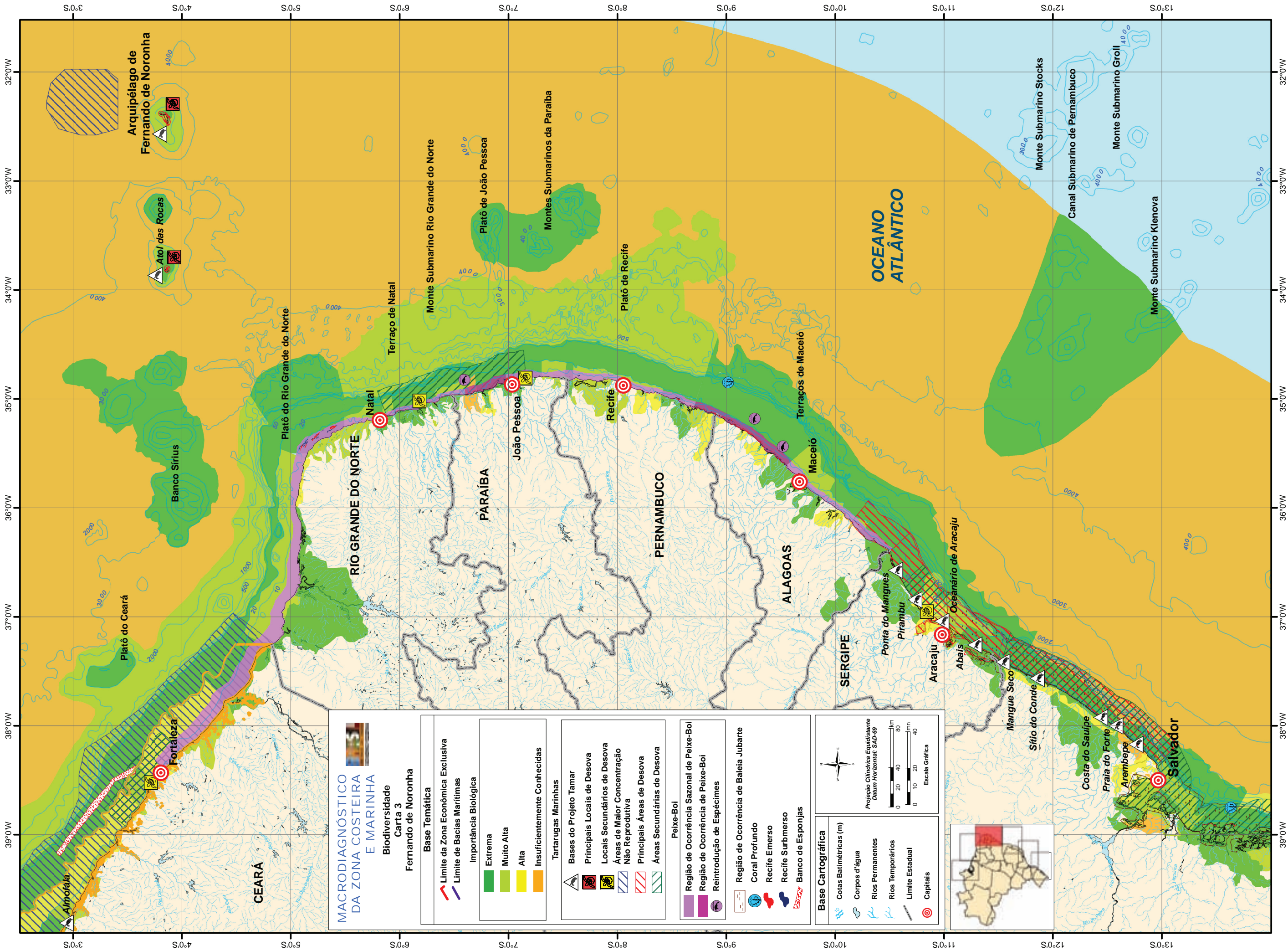


Projeção Cilíndrica Equidistante  
Datum Horizontal: SAD-69

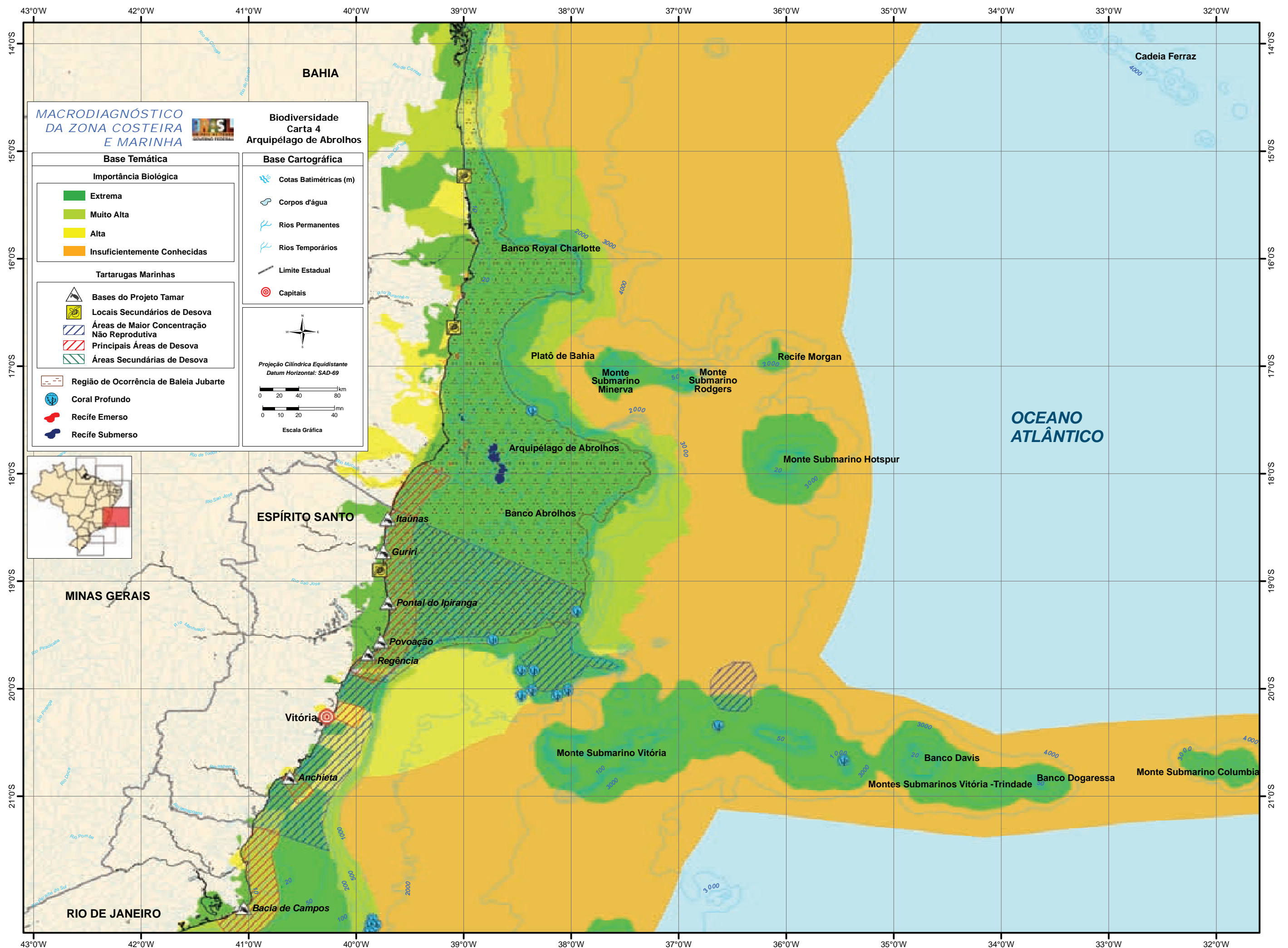


Escala Gráfica

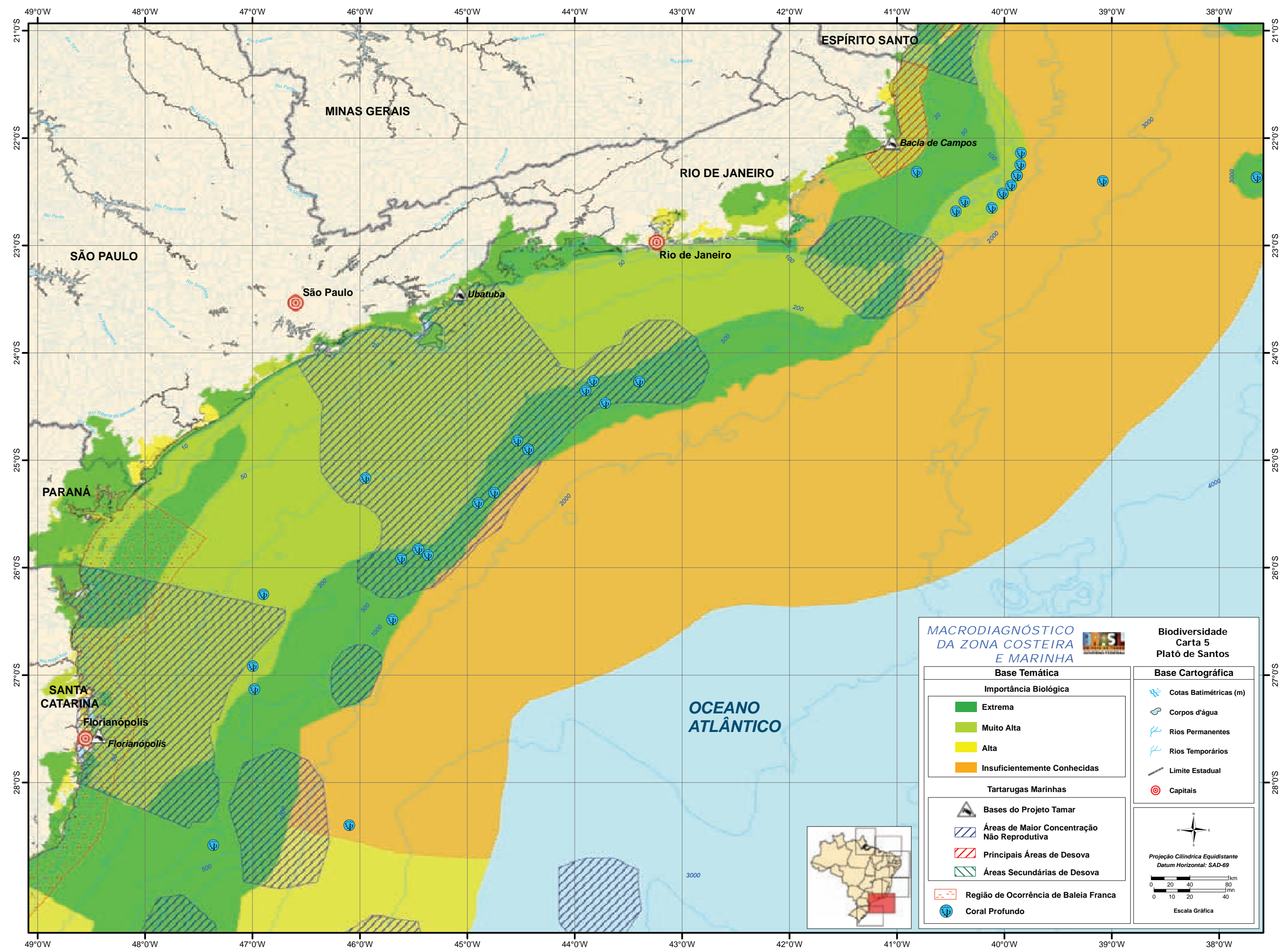












**MACRODIAGNÓSTICO**  
*DA ZONA COSTEIRA*  
*E MARINHA*

**Biodiversidade**  
Carta 5  
Platô de Santos

Base Temática	Base Cartográfica
<p><b>Importância Biológica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Extrema</li><li>Muito Alta</li><li>Alta</li><li>Insuficientemente Conhecidas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cotas Batimétricas (m)</li><li>Corpos d'água</li><li>Rios Permanentes</li><li>Rios Temporários</li><li>Limite Estadual</li><li>Capitais</li></ul>
<p><b>Tartarugas Marinhas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Bases do Projeto Tamar</li><li>Áreas de Maior Concentração Não Reprodutiva</li><li>Principais Áreas de Desova</li><li>Áreas Secundárias de Desova</li></ul>	<div><p>Projeção Cilíndrica Equidistante Datum Horizontal: SAD-69</p><div><div>0 20 40 km</div><div>0 10 20 40 mm</div></div><p>Escala Gráfica</p></div>
<ul style="list-style-type: none"><li>Região de Ocorrência de Baleia Franca</li><li>Coral Profundo</li></ul>	



