Diversidade e Gestão 1(1): 145-162. 2017.
Volume Especial
Gestão Ambiental: Perspectivas, Conceitos e Casos

GERENCIAMENTO AMBIENTAL MARINHO

Luís Felipe Skinner[1]

Introdução

Aproximadamente 44% da população mundial vive em cidades localizadas a apenas 150Km de distância do mar. Das 10 maiores cidades do mundo (Quadro I), apenas duas, Cidade do México e São Paulo não estão localizadas em áreas costeiras (UNATLAS OF THE OCEAN, 2015). As projeções para o futuro indicam que as áreas costeiras continuarão a exibir um forte crescimento populacional, tornando-se ainda maiores, com a tendência de afetar ainda mais o meio marinho. A Organização para Alimentos e Agricultura (*FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION* - FAO) projeta que a atual população costeira, estimada em aproximadamente 220 milhões de habitantes, irá duplicar nos próximos 20 ou 30 anos.

Quadro I: As dez maiores cidades do mundo e sua localização com relação à proximidade da costa (costeira ou interior).

Cidade	Localização (costeira ou interior)
Tokyo	Japão (costeira)
Cidade do México	México (interior)
Mumbai	Índia (costeira)
São Paulo	Brasil (Interior)
New York	Estados Unidos (costeira)
Shanghai	China (costeira)
Lagos	Nigéria (costeira)
Los Angeles	Estados Unidos (costeira)
Calcutá	Índia (costeira)
Buenos Aires	Argentina (costeira)

Fonte: UNAtlas of the Ocean, 2015

A Organização das Nações Unidas, por meio de suas comissões e organismos, tem forte atuação na área marinha e costeira, tendo implementado diversos tratados e protocolos internacionais. No presente momento (2017), 148 países são signatários do Tratado do Mar. Este tratado, em linhas gerais, estabelece regras acerca dos assuntos marítimos no âmbito do Direito Internacional, como mar territorial, zona econômica exclusiva, plataforma continental dentre outros, estabelecendo os princípios gerais da exploração dos recursos naturais do mar, como os recursos vivos, os do solo e os do subsolo. O primeiro país signatário deste tratado foi o Iêmen, em 1960, e o mais recente, Nauru - em 2016. Países como Estados Unidos, França, Rússia, Inglaterra, China e Brasil, dentre outros, são signatários deste 1961 (UNESCO/IOC, 2016). Outros organismos internacionais que também tem atuação sobre as áreas costeiras e seu gerenciamento são por exemplo, a Organização para Alimentos e Agricultura (FAO), Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) o Secretariado da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD), a Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDEP), a Organização Marítima Mundial

[1] Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, Departamento de Ciências, Rua Francisco Portela 1470, Laboratório 172, Patronato, 24435-005, São Gonçalo, RJ, Brasil, lskinner@uerj.br

(IMO), a Comissão Oceanográfica Internacional (IOC), o Banco Mundial (WB) dentre outros.

A multiplicidade de organismos internacionais que tratam da questão já sinaliza a complexidade que é realizar o gerenciamento de áreas costeiras/marinhas. Diferentemente das áreas terrestres, é difícil se estabelecer fronteiras e limites no meio marinho senão por modos artificiais como a cartografia associada à eletrônica e ao posicionamento global (GPS).

O que são Zonas Costeiras e qual sua importância?

Zonas costeiras estão dentre as áreas mais produtivas de todo o planeta, oferecendo uma elevada gama de serviços ambientais (CHUNG et al. 2015, ELLIF; KIKUCHI, 2015). Estas áreas são definidas como áreas terrestres expostas à influência marinha e áreas marinhas expostas à influência terrestre (GILBERT; VELLINGA, 1991). A determinação do tamanho das zonas costeiras em cada localidade é uma tarefa complexa pois nem sempre existem limites bem definidos para esta influência ou então, as métricas que as definem não estão precisamente estabelecidas. O mundo possui uma superfície de terras de aproximadamente 148.940.000 km^2 e uma linha de costa de aproximadamente 1.634.701 km. A área costeira rasa e a plataforma continental possuem tamanhos variáveis, o que torna ainda mais difícil delimitar as zonas costeiras. Acrescente-se o fato de que as zonas costeiras estão, naturalmente, em constante mudança, promovidas por eventos como marés, processos erosivos e de transporte de sedimentos, ação de ondas, processos tectônicos, fluxos estuarinos e muitos outros.

Mas o que atrai as pessoas para a Zona Costeira ? Historicamente, as zonas costeiras estão localizadas próximas a importantes fontes de alimentos, são locais onde portos estão instalados, são locais de recreação, e consequentemente, locais de grande atratividade turística. Em função da proximidade a portos, o que significa maior facilidade de importação e exportação de produtos, muitas indústrias estão localizadas próximas às zonas costeiras. Estes são apenas alguns dos serviços ambientais prestados pelas zonas costeiras (Quadro II).

Quadro II: Alguns dos serviços ambientais prestados pelas áreas costeiras

Fornecimento de produtos	**Regulação e manutenção**		**Cultural**
Alimentos	Purificação da água	Enriquecimento dos oceanos	Valores simbólicos e estéticos
Armazenamento de água e provisões	Regulação da qualidade do ar	Manutenção dos ciclos devida	Recreação e turismo
Materiais biológicos e biocombustíveis	Proteção costeira	Regulação biológica	Efeitos cognitivos como alegria, bem estar
	Regulação do clima		

Adaptado de Chung et al. 2015. Assessment of coastal ecossystems.

A combinação de atividades industriais, turísticas e crescimento populacional são, via de regra, conflitantes com a preservação e conservação ambiental. Além disto, e por estes mesmos motivos, as áreas costeiras são extremamente sensíveis às mudanças climáticas e o registro arqueológico e paleontológico tem demonstrado que este tipo de mudança tem tido grandes efeitos tanto sobre a espécie humana quanto

para outros grupos de seres vivos (ERLANDSON et al. 2008, SOUZA et al. 2010, 2016).

O desenvolvimento de cidades em áreas costeiras produz impactos diretos, alguns deles históricos como a sobrepesca ou sobreexploração de recursos pesqueiros (ERLANDSON et al. 2008), a poluição por matéria orgânica levando a eutrofização de águas costeiras, o gerenciamento de resíduos sólidos, a ocupação e destruição de habitats costeiros como manguezais, dunas, restingas e costões rochosos, alterações em correntes marinhas e deposição de sedimentos causadas por alterações no meio continental ou marinho dentre muitas outras (ver revisão feita por SOARES-GOMES et al. 2016 para a Baía de Guanabara por exemplo). Mais recentemente, temos observado novas formas de alteração ambiental como a contaminação por diversos tipos de moléculas inorgânicas, algumas com elevada toxicidade, persistência, taxa de transferência e acúmulo, via magnificação trófica, ou seja, o acúmulo nos níveis mais altos das cadeias tróficas. Ou ainda, impactos derivados de atividades relacionadas à indústria do petróleo tais como derramamentos/ vazamentos acidentais. Ou ainda, ligados à outras indústrias que produzem rejeitos sólidos ou líquidos, sobretudo metálicos, que armazenados de forma insatisfatória, podem alcançar o mar. No Brasil, infelizmente, temos muitos exemplos desta inadequação de deposição e destino de rejeitos. Podemos destacar dentre estes, o caso da Companhia Mercantil e Industrial Ingá, localizado às margens da Baía de Sepetiba, que depositou até 1998 quando foi desativada após mais de 30 anos de atividades, grande quantidade de metais pesados como o Zinco. Estes rejeitos causaram e continuam causando diversos impactos ao meio ambiente e a população da região. Mesmo áreas distantes das áreas costeiras podem produzir impactos nestas regiões. Exemplos também são fartos na literatura, como aqueles relacionados às atividades agropecuárias que por meios dos rios, transportam nutrientes e defensivos agrícolas até os oceanos. Da mesma forma, indústrias e cidades ao lançarem seus rejeitos sem tratamento nos rios, também contribuem para os impactos nas áreas costeiras.

A Figura 1 traz a comparação entre os continentes, em termos de percentuais de áreas sob ameaças potenciais aos ambientes costeiros baseado no crescimento populacional observada nestes continentes. A ameaça potencial foi classificada de acordo com a densidade populacional, a quantidade e extensão de estradas e de tubulações de água. Podemos observar que regiões com grande adensamento populacional e/ou desenvolvimento industrial como a Europa e a Ásia apresentam mais de 50% das áreas costeiras potencialmente ameaçadas. Apenas as Américas, a Oceania e a antiga União Soviética apresentam ainda, 50% ou mais de áreas com baixa ameaça (FAO).

Toda esta abrangência de impactos ambientais e fatores sociais, ambientais, culturais, econômicos a serem considerados constitui hoje, o que é conhecido como Gerenciamento Integrados das Zonas Costeiras Marinhas (ou do inglês– *Integrated Coastal Zone Management*). Gestão Costeira Integrada é uma visão que visa o manejo de uma área costeira definida que entende a costa como um sistema complexo e dinâmico que abrange muitas interações entre pessoas e ecossistemas, e que deve ser manejada como um todo e de forma integrada. É um processo contínuo de formulação, implementação e refinamento de uma visão compreensiva e holística de como o Ser Humano deve interagir de modo ecologicamente sustentável com o ambiente costeiro (FAO, 2006).

Esta abordagem de Gerenciamento Costeiro Integrado surge pela primeira vez nos Estados Unidos, em 1972, quando da implementação do Ato de Gerenciamento

da Zona Costeira. Esta visão integrada começou a alcançar escala global após a conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, realizada no Rio de Janeiro em 1992 e depois, nas sucessivas conferências como a Rio+10 e em outros protocolos de muitos organismos internacionais. O Gerenciamento Integrado indica que o fator natural deva sempre ser considerado no gerenciamento de uma empresa, um projeto de construção e outras estruturas econômicas da zona costeira pela abertura crescente de conhecimento e diálogo entre indústria, governos e organizações de proteção ambiental.

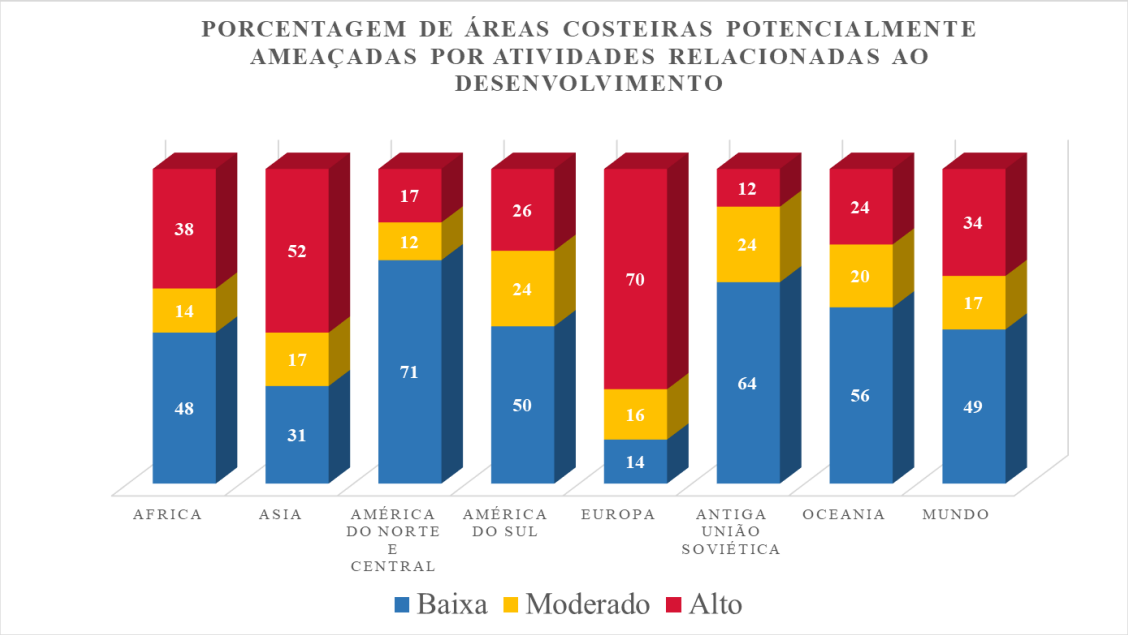

Figura 1: Porcentagem de ameaças potenciais aos ambientes costeiros baseado no crescimento populacional de áreas costeiras. A ameaça potencial foi classificada de acordo com a densidade populacional, a quantidade e extensão de estradas e de tubulações de água. Adaptado de http://www.fao.org/focus/e/fisheries/icam.htm

Para que haja um equilíbrio e uma conciliação do Homem e de suas atividades econômicas, de desenvolvimento urbano e social com o ambiente e sua proteção é unânime o pensamento de que isto só é possível por meio da Gestão Integrada das Áreas Costeiras.

O Gerenciamento Costeiro No Brasil

Segundo o IBGE, a Zona Costeira do Brasil se estende por mais de 8.500 km. Para que tenhamos uma ideia geral do que representa em termos geográficos esta zona costeira, das 27 Unidades da Federação, 17 possuem áreas costeiras. São 395 municípios dentre os 5565 municípios brasileiros, onde vivem cerca de 40 milhões de habitantes, representando cerca de 25% da população brasileira.

A zona costeira inclui ainda a faixa marítima formada pelo mar territorial, com largura de até 12 milhas náuticas (cerca de 20 km) a partir da linha da costa. Além do mar territorial, o Brasil faz jus a mais 188 milhas náuticas que corresponde a Zona Econômica Exclusiva – ZEE de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do MAR- CNUDM. Recentemente, o Brasil pleiteou um acréscimo de 900 mil km^2 a essa área, em pontos onde a Plataforma Continental vai além das 200 milhas náuticas (segundo a CNUDM, podendo ir até um máximo de 350 milhas). O

pleito foi aceito aumentando a área das águas jurisdicionais brasileiras para aproximadamente 4,5 milhões de km^2, cuja área total tem sido denominada pela Comissão Interministerial sobre os Recursos do Mar – CIRM, de Amazônia Azul.

Os sistemas ambientais costeiros no Brasil são bastante diversos. Ao longo do litoral observamos a presença de águas frias, entre o Cabo Frio e Rio Grande do Sul e águas quentes (tropicais), ao norte do Cabo de São Tomé (RJ). Estas diferenças oceanográficas dão suporte a uma grande variedade de ecossistemas que incluem manguezais, recifes de corais, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, lagoas, estuários e marismas, fornecendo habitat para inúmeras espécies de flora e fauna, muitas das quais só ocorrem em nossas águas e algumas ameaçadas de extinção.

O Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) brasileiro remete aos anos 1980, com a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispondo sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima. No entanto, esta lei somente foi regulamentada pelo DECRETO Nº 5.300 DE 7 DE DEZEMBRO DE 2004. Ao longo do tempo, o PNGC vem sendo aperfeiçoado e ampliado, transpassando diversos Ministérios e Secretarias, tanto a nível Federal quanto Estadual e Municipal.

Aplicam-se para a gestão da zona costeira os seguintes instrumentos, de forma articulada e integrada:

I - Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC: conjunto de diretrizes gerais aplicáveis nas diferentes esferas de governo e escalas de atuação, orientando a implementação de políticas, planos e programas voltados ao desenvolvimento sustentável da zona costeira;

II - Plano de Ação Federal da Zona Costeira - PAF: planejamento de ações estratégicas para a integração de políticas públicas incidentes na zona costeira, buscando responsabilidades compartilhadas de atuação;

III - Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro - PEGC: implementa a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, define responsabilidades e procedimentos institucionais para a sua execução, tendo como base o PNGC;

IV - Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro - PMGC: implementa a Política Municipal de Gerenciamento Costeiro, define responsabilidades e procedimentos institucionais para a sua execução, tendo como base o PNGC e o PEGC, devendo observar, ainda, os demais planos de uso e ocupação territorial ou outros instrumentos de planejamento municipal;

V - Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro - SIGERCO: componente do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente - SINIMA, que integra informações georreferenciadas sobre a zona costeira;

VI - Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira - SMA: estrutura operacional de coleta contínua de dados e informações, para o acompanhamento da dinâmica de uso e ocupação da zona costeira e avaliação das metas de qualidade socioambiental;

VII - Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira - RQA-ZC: consolida, periodicamente, os resultados produzidos pelo monitoramento ambiental e avalia a eficiência e eficácia das ações da gestão;

VIII - Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro - ZEEC: orienta o processo de ordenamento territorial, necessário para a obtenção das condições de sustentabilidade do desenvolvimento da zona costeira, em consonância com as

diretrizes do Zoneamento Ecológico-Econômico do território nacional, como mecanismo de apoio às ações de monitoramento, licenciamento, fiscalização e gestão;

IX - Macrodiagnóstico da zona costeira: reúne informações, em escala nacional, sobre as características físico-naturais e socioeconômicas da zona costeira, com a finalidade de orientar ações de preservação, conservação, regulamentação e fiscalização dos patrimônios naturais e culturais.

O Primeiro diagnóstico das zonas costeiras do Brasil foi publicado em 1996 pelo MMA. Em 2005, teve início o processo de atualização das informações cuja publicação se deu em 2008.

No Macrodiagnóstico de 1996 (MMA, 2017), utilizando-se os indicadores de Fragilidade dos Ecossistemas, Risco Ambiental e Comprometimento e/ou tendências, os municípios foram classificados quanto ao comprometimento (criticicidade) de suas zonas costeiras (Quadro III). O Macrodiagnóstico é apresentado sob a forma de um atlas, constituído por cartas-síntese e relatórios técnicos, abrangendo os tópicos:

- Óleo e Gás
- Biodiversidade
- Geomorfologia
- Dinâmica Populacional
- Risco Social
- Risco Natural
- Risco Tecnológico
- Gestão Costeira

Quadro III: Níveis de criticicidade aos ambientes costeiros de acordo com o Diagnóstico das Zonas Costeiras do Brasil (MMA - http://www.mma.gov.br/component/k2/item/938?Itemid=868).

Categoria de Criticicidade
1. Não comprometida ou com baixo potencial de comprometimento
2. Não comprometida com médio potencial de comprometimento
3. Não comprometida com alto potencial de comprometimento
4. Moderadamente comprometida
5. Altamente comprometida
6. Altamente comprometida em processo de reconversão

Os municípios classificados nos níveis 5 ou 6 correspondem principalmente aos mais urbanizados, e concentram-se sobretudo, nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (Quadro IV). Destaca-se que a maior cidade do país, São Paulo, não está localizada em área costeira. No entanto, depende fortemente de atividades que são realizadas na área costeira próxima, como as cidades de Santos e São Sebastião, estas sim, sob forte ameaça.

Os únicos estados a não apresentarem municípios em estado crítico foram o Amapá e o Rio Grande do Sul. O estado do Rio de Janeiro é o que possui o maior número de municípios e áreas consideradas comprometidas. Isto deve-se sobretudo, a forte pressão da ocupação urbana e de instalações industriais no entorno da Baía de Guanabara e da baía de Sepetiba, além da atividade de exploração petrolífera, que exerce forte pressão nos municípios de Campos dos Goytacazes e Macaé. No Brasil como um todo, o que percebemos é uma associação com o desenvolvimento urbano e a coexistência de terminais portuários, aumentando as pressões sobre a zona costeira.

O Gerenciamento Costeiro em Países Industrializados: Estados Unidos, União Europeia e Austrália

Estados Unidos: O Programa de Zoneamento Costeiro nos Estados Unidos teve sua implementação em 1972, por meio do Ato de Gerenciamento da Zona Costeira (*Coastal Zone Management Act - CZMA*) e forneceu uma estrutura legal para se referir ao crescimento contínuo de atividades humanas em áreas costeiras. Neste Ato, os estados costeiros dos EUA são encorajados a desenvolverem e implementarem Planos de Gerenciamento Costeiro (*coastal zone management plans - CZMPs*). O CZMA foi estabelecido como uma politica dos EUA para "preservar, proteger, desenvolver e restaurar, quando possível, os recursos costeiros da nação para esta e as sucessivas gerações". Este programa é gerenciado pela Administração Nacional para os Oceanos e Atmosfera (*National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA*) e busca assegurar o acesso a águas limpas e ecossistemas saudáveis que suportem economias costeiras, integrando Ciência, Tecnologia e Políticas Públicas.

Quadro IV: Estados brasileiros e seus respectivos municípios classificados nos níveis 5 ou 6 de comprometimento ambiental de suas zonas costeiras de acordo com o Diagnóstico das Zonas Costeiras do Brasil (MMA - http://www.mma.gov.br/component/k2/item/938?Itemid=868).

Estado	Municípios	Total
Pará	Belém	01
Maranhão	São Luis	01
Ceará	Fortaleza	01
Rio Grande do Norte	Macau, Guamaré e Natal	03
Paraíba	João Pessoa, Cabedelo e Caaporã	03
Pernambuco	Goiana, Igaraçú, Paulista, Olinda, Recife	05
Alagoas	Maceió e Piaçabuçú	02
Sergipe	Pacatuba e Aracajú	02
Bahia	Salvador, Lauro de Freitas, Camaçari e Santo Amaro	04
Espírito Santo	Conceição da Barra, São Mateus, Jaguaré, Linhares, Aracruz, Serra, Vitória e Guarapari	08
Rio de Janeiro	Campos, Macaé, Niterói, São Gonçalo, Magé, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Itaguaí e Mangaratiba	09
São Paulo	Santos, São Vicente, Cubatão e Iguape	04
Paraná	Antonina e Paranaguá	02
Santa Catarina	Itajaí	01

O programa Nacional de Gerenciamento Costeiro dos EUA encoraja os estados costeiros e territórios a trabalharem em cooperação com a administração federal a fim de desenhar e reforçar programas locais compatíveis com o Ato legal de 1972. Atualmente, 34 das 35 unidades administrativas aptas a participarem fazem parte deste programa voluntariamente.

União Européia: Atualmente, cerca de 200 milhões de cidadãos europeus residem próximos às zonas costeiras, desde o Atlântico Norte- Leste e o Báltico até o Mediterrâneo e o Mar Negro. As principais consequências desta ocupação foram a perda de biodiversidade, destruição de habitats, poluição assim como conflitos entre uso potencial e problemas advindos do adensamento populacional.

A base legal da União Européia para o Gerenciamento costeiro é recente, dado que a Unificação entre Estados membros se deu em meados da década de 1990. Os elementos e a base legal foram dados pelo Parlamento Europeu e por seu Conselho, por meio da Recomendação da implementação do Gerenciamento Integrado da Zona Costeira aos Estados Membros, datada de maio de 2002. Com a ratificação pela Comunidade Européia, em 2010, do Protocolo da Convenção de Barcelona para a Gestão Integrada de Zonas Costeiras, os Estados Membros têm de buscar estratégias que possibilitem atender aos objetivos descritos nestes acordos. Em março de 2013, uma nova iniciativa buscando promover o desenvolvimento sustentável de Zonas Costeiras foi adotado pela comissão.

Nesta proposição, os estados Membros são requeridos a mapear a atividades humanas no mar e a identificar o seu futuro desenvolvimento territorial de forma mais eficaz em seus planos de ordenamento do espaço marítimo, além de coordenar as políticas relevantes que afetam as zonas costeiras, em estratégias de gestão costeira integrada (COASTAL ZONE POLICY, 2016).

Esta política visa proteger e assegurar as atividades econômicas na zona costeira como um fator de proteção dos recursos naturais em um estágio inicial, bem como aos riscos associados às mudanças climáticas globais e desastres naturais às quais as áreas costeiras são extremamente vulneráveis. Isto traz benefícios econômicos uma vez que os recursos naturais são via de regra, bases essenciais a atividades como pesca e aquicultura, que se baseiam em oceanos limpos.

Austrália: A zona costeira Australiana é considerada um de seus maiores patrimônios e vital ao estilo de vida daquele país. A área costeira da Austrália é uma das maiores do planeta, com cerca de 36.000km de extensão, sem incluir os territórios externos (fora da chamada Grande Austrália). Possui da mesma forma que o Brasil, uma grande variedade de regiões climáticas, geológicas e regimes oceanográficos interagindo entre si, possibilitando uma vasta biodiversidade. Esta biodiversidade viabiliza uma grande variedade de atividades comerciais e não comerciais.

Mais de 86% da população australiana vive próximo à costa e uma parcela ainda maior, visita regularmente esta região. Estas tendências colocam grande pressão sobre os recursos costeiros e representam desafios significativos ao uso dos recursos, alguns dos quais emergem em escala nacional

O Relatório sobre o estado do Ambiente de 2001 produzida pelo governo Australiano indica que, apesar dos inúmeros esforços contínuos para aprimorar as respostas ao Gerenciamento Costeiro, as condições ambientais nestas zonas não estão melhorando e, de acordo com muitos critérios, seguem em declínio. As pressões sobre as zonas costeiras aumentam em uma taxa que excede o tempo necessário para que ambientes danificados se estabilizem e se recuperem.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as Unidades de Conservação (UCs) da Natureza no Brasil e o Gerenciamento Costeiro

Dentro do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, estabelecido pela Lei Federal 9985/2000) e complementada pelo Plano Estratégico

Nacional de Áreas Protegidas (PNAP, estabelecido no Decreto nº 5.758/2006) UCs são áreas federais, estaduais e municipais, classificadas em 12 categorias e diferenciadas pelos objetivos quanto à forma de proteção e usos permitidos, incluindo desde aquelas que precisam de maiores cuidados, pela sua fragilidade e particularidades, e aquelas que podem ser utilizadas de forma sustentável e conservadas ao mesmo tempo.

Segundo a União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN, na língua inglesa), UCs podem ser definidas como "*uma superfície de terra ou mar consagrada à proteção e manutenção da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e culturais associados, e manejada através de meios jurídicos e outros eficazes*".

Como podemos ver, o preceito de USO e CONSERVAÇÃO estão presentes na definição de uma UC, o que de imediato remete à questão da GESTÃO E GERENCIAMENTO COSTEIRO. O tipo de UC a ser estabelecido dependerá desta forma, do grau desejado de uso (extrativismo, recreação, educação ambiental, pesquisa) e de conservação (restrições de atividades humanas).

Neste contexto, as UCs podem ser classificadas em dois grandes grupos, de acordo com a finalidade e usos possíveis e permitidos em cada uma delas.

PROTEÇÃO INTEGRAL

São UCs que têm como objetivo básico preservar a natureza, livrando-a, o quanto possível, da interferência humana; nelas, como regra, só se admite o uso indireto dos recursos naturais, isto é, aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição, com exceção dos casos previstos na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Compreendem as seguintes categorias: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural (MN) e Refúgio de Vida Silvestre (REVIS). O Instituto Chico Mendes gerencia 137 Unidades de Conservação de Proteção Integral.

USO SUSTENTÁVEL

São UCs cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais. Elas visam a conciliar a exploração do ambiente com a garantia de perenidade dos recursos naturais renováveis considerando os processos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

Constituem este grupo as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Ao todo o Instituto Chico Mendes faz gestão de 173 Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

Dentre os princípios e diretrizes do PNAP, podemos destacar como de suma importância à conservação da Biodiversidade Marinha brasileira as seguintes:

I - respeito à diversidade da vida e ao processo evolutivo;
II- a soberania nacional sobre as áreas protegidas;
III- valorização dos aspectos éticos, étnicos, culturais, estéticos e simbólicos da conservação da natureza;
IV - valorização do patrimônio natural e do bem difuso, garantindo os direitos das gerações presentes e futuras;
V - a defesa do interesse nacional;
VI - a defesa do interesse público;

VII - reconhecimento das áreas protegidas como um dos instrumentos eficazes para a conservação da diversidade biológica e sociocultural;
VIII - valorização da importância e da complementariedade de todas as categorias de unidades de conservação e demais áreas protegidas na conservação da diversidade biológica e sociocultural;
IX - respeito às especificidades e restrições das categorias de unidades de conservação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, das terras indígenas e das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos;
X - adoção da abordagem ecossistêmica na gestão das áreas protegidas;
XI - reconhecimento dos elementos integradores da paisagem, em especial as áreas de preservação permanente e as reservas legais, como fundamentais na conservação da biodiversidade;
XII - repartição justa e equitativa dos custos e benefícios advindos da conservação da natureza, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, erradicação da pobreza e redução das desigualdades regionais;
XIII - desenvolvimento das potencialidades de uso sustentável das áreas protegidas;
XIV - reconhecimento e fomento às diferentes formas de conhecimento e práticas de manejo sustentável dos recursos naturais;

Unidades de Conservação ao longo do litoral brasileiro

Ao longo do litoral brasileiro, em função das particularidades das características ambientais/oceanográficas, foram estabelecidas uma série de Unidades de Conservação (UCs), a grande maioria próxima à costa. As únicas áreas oceânicas são o Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luis (PE) a Área de Proteção Ambiental (APA) de Fernando de Noronha, o Parque Nacional (PARNA) Marinho de Fernando de Noronha, a Reserva Biológica (REBIO) de Atol das Rocas, o PARNA marinho de Abrolhos, a APA da Costa das Algas e o PE Marinho da Laje de Santos (ICMBio, 2016). Isto deve-se, obviamente, a maior fragilidade dos ecossistemas costeiros em relação aos ecossistemas oceânicos, além da própria ocupação, uso e dificuldade de acesso (Figura 2).

O total da área do bioma marinho segundo cálculos do ICMBio, considerando-se o limite de 200 milhas náuticas, corresponde a aproximadamente 355.580.000ha, enquanto o total protegido por UCs alcança cerca de 819.662ha. Isto representa apenas 0,2 % de toda a área do bioma.

De acordo com dados do ICMBio (2016), existiam no Brasil em agosto de 2016 um total de 60 UCs Federais Marinhas, divididas em 8 diferentes categorias (Quadro V).

PRINCIPAIS IMPACTOS E DESAFIOS AO GERENCIAMENTO COSTEIRO NO BRASIL

1. O rompimento da barragem da SAMARCO Mineradora

Na tarde do dia 05 de novembro de 2015, na cidade de Mariana, MG, aproximadamente 55 milhões de m^3 de rejeitos sólidos e líquidos de mineração foram carreados com o rompimento da barragem de contenção. Este foi um acidente ambiental sem precedentes no Brasil, causando impactos que ainda estão sendo estimados e que levará muitas décadas para serem minimizados e seus efeitos, minimamente compreendidos. Desde então, a jusante da barragem, uma sequência de

destruição e problemas ambientais incalculáveis se propagou. Além deste carreamento inicial, outros 16 milhões de m^3 tem sido carreado continuamente. A barragem estava localizada a aproximadamente 823km do oceano. Após 16 dias sendo carreada, a pluma de rejeitos chegou ao oceano atlântico por meio da foz do Rio Doce, em Linhares, ES (Figura 3). Os impactos no meio marinho foram enormes, com restrições à pesca (Figura 4) afetando a economia e a subsistência de muitas comunidades, bem como o turismo. Muitas espécies como tartarugas, peixes, aves tiveram sua reprodução afetada pois o rompimento ocorreu justamente no período reprodutivo. De imediato, observou-se também redução na produtividade primária por consequência da diminuição da transparência da água. Além disto, os impactos não cessam aí pois existe a propagação e a deposição desta pluma no mar, com efeitos sobre o plâncton, as comunidades bentônicas e ainda, outros peixes e vertebrados marinhos. Muitos estudos vêm demonstrando os efeitos deste acidente, cujos impactos ainda vão ser percebidos por décadas.

Quadro V: Unidades de Conservação Marinha segundo sua classificação, área (ha) e número existentes no Brasil em agosto de 2016 (dados a partir do ICMBio).

	Área (ha)	**Número de UC**
Área de Proteção Ambiental	520.188,60	12
Área de Relevante Interesse Ecológico	65,17	3
Estação Ecológica	4.191,33	8
Monumento Natural	105,93	1
Parque Nacional	100.230,67	9
Refúgio da Vida Silvestre	17.892,39	3
Reserva Biológica	57.186,14	4
Reserva Extrativista	119.802,24	22
Total	**819.662,47**	**62**

O que este desastre nos deixa como lição é que, por mais distante que um ecossistema costeiro esteja localizado de zonas cujo potencial de risco ambiental é grande, os impactos podem ser transferidos a longas distâncias. Neste exemplo, pode-se incluir impactos como de contaminantes orgânicos e/ ou químicos que chegam aos mares por meio de rios.

2. A Destruição de habitats costeiros (manguezais e restingas) para a carcinocultura

A atividade de carcinocultura, sobretudo no litoral do nordeste do Brasil tem apresentado produção elevada (Quadro VI) e também, representado importante fonte de recursos para a economia de muitos municípios. Cinco estados: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia respondem por 94% da produção brasileira (RIBEIRO et al. 2014). Até o ano de 2005, a área ocupada por cultivos de camarão chegava a 15.000ha. Já no ano de 2011, esta área alcançou 22.231ha (RODRIGUES; BORBA, 2013).

No entanto, sua expansão tem se dado às custas da destruição de muitos habitats costeiros, sobretudo manguezais, apicuns, dunas e canais, descaracterizando estes habitats e levando ao desaparecimento de diversas espécies de moluscos, crustáceos e peixes, importantes na economia informal, e na pesca e extrativismo de subsistência. Esta perda significa também a perda de vários serviços ambientais

prestados por estes habitats. Isto foi incrementado pelo código florestal de 2012, que permite o uso de algumas destas regiões para a carcinocultura (RIBEIRO et al. 2014).

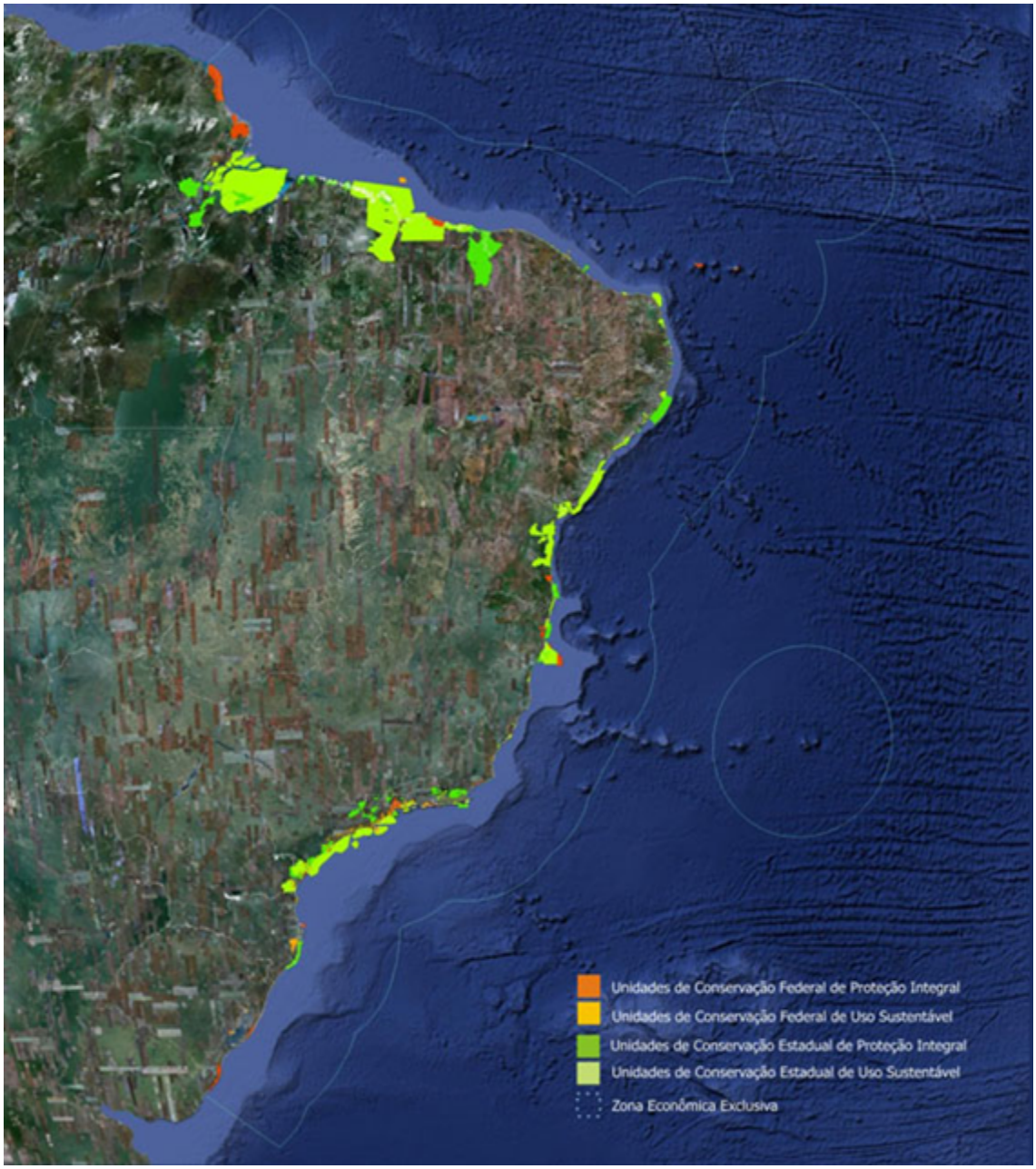

Figura 2: Mapa com a distribuição das Unidades de Conservação Federais e Estaduais de Proteção Integral (em laranja e verde) e de Uso Sustentável (em amarelo e bege) na zona costeira e oceânica brasileira. Mapa extraído de: http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/unidades-de-conservacao-e-mosaicos

3. Sobrepesca: o caso da sardinha verdadeira (*Sardinella braziliensis*) no sudeste e sul do Brasil na década de 1980

Outro exemplo de impacto humano sobre a exploração de recursos do mar devido à ausência de gerenciamento foi a drástica redução da pesca da sardinha ocorrida sobretudo na década de 1980.

Até 1950, a atividade de pesca da sardinha era uma atividade artesanal e utilizada como alimento por comunidades pesqueiras tradicionais. A pesca comercial/industrial teve seu início dos anos 1950, e com incentivos fiscais durante o período de 1967-1978 (Código de Pesca, Lei 221, 1967) que promoveram a mecanização da pesca, levaram a um máximo de captura que foi atingido em 1973, com aproximadamente 228.000 toneladas. Nos anos seguintes, as capturas variaram de 90.000 a 140.000 toneladas. A partir do ano de 1987, ocorreu um declínio bastante acentuado, que chegou ao mínimo de 32.000 t no ano de 1990 (Figura 5) (JABLONSKY, 2007). Isto levou ao colapso da indústria da sardinha nos estados do RJ, SP, PR e SC, gerando desemprego e abandono da atividade de pesca, com sérios impactos sociais e ambientais. A partir da década de 1990, o IBAMA inicia o reforço a restrições de pesca, como tamanho mínimo de captura e respeito a períodos de defeso da pesca da sardinha, que ocorre entre os períodos de 15 de junho a 15 de julho e de 01 de novembro a 15 de fevereiro, de acordo com a Instrução Normativa nº. 1521/ 2009 (CERGOLE; DIAS-NETO, 2011, VASCONCELOS, 2001). Esta restrição tem mostrado efeitos positivos na recuperação da população, como observado por exemplo, no total de desembarque registrado no porto de Angra dos Reis (RJ) (Figura 6).

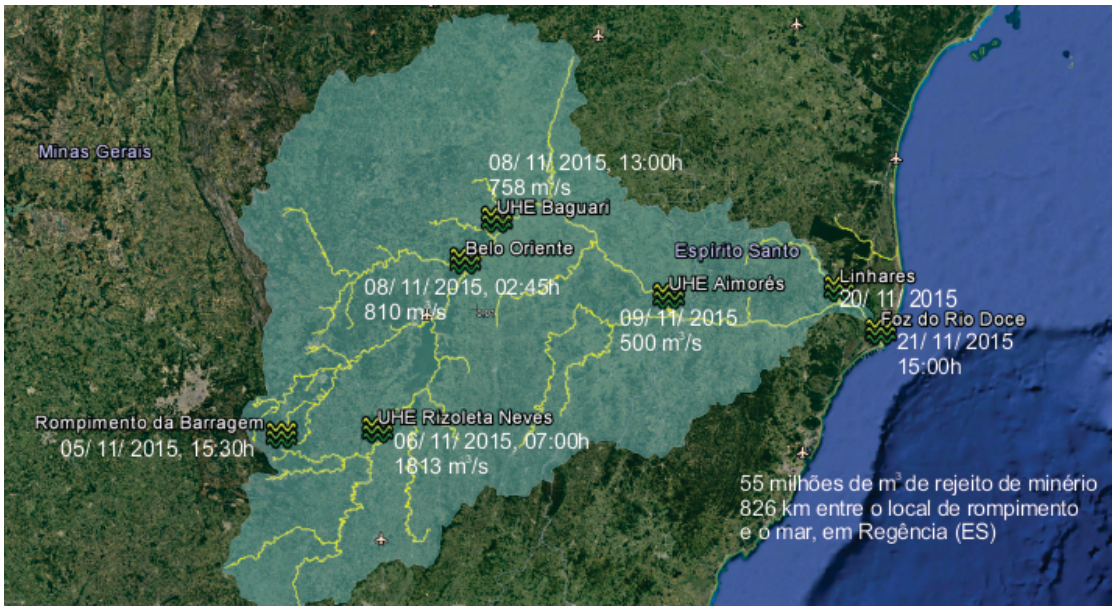

Figura 3: Mapa destacando a Bacia Hidrográfica do Rio Doce e o deslocamento da pluma de rejeito de minério após o rompimento da barragem de Fundão na cidade de Mariana, MG. Estão indicadas as datas em que o fluxo foi detectado em cada ponto a jusante da barragem. Adaptado a partir de CPRM e Agência Nacional de Águas

A restrição a pesca gera diversos conflitos, como a inatividade da frota pesqueira e de pescadores, mesmo com o acesso ao seguro-defeso. Além disto, a pesca neste período é permitida para o uso como isca-viva na pesca do atum, o que gera conflitos entre diferentes pescadores, sobretudo na disputa entre a frota industrial e a frota comercial (CERGOLE; DIAS-NETO, 2011).

4. Zonas de multi-impactos – o caso da Baía de Guanabara (RJ):

A Baía de Guanabara é circundada por um dos maiores adensamentos populacionais e industriais de todo o Brasil e é considerada uma das mais poluídas

baías de todo o mundo. Seu entorno compreende 7 municípios e a macrorregião da bacia hidrográfica inclui um total de 17 municípios. São aproximadamente 17 milhões de habitantes, o que corresponde a 80% da população do estado. Nas águas da baía desaguam cerca de 50 rios e riachos com uma vazão de aproximadamente 200.000 m^3 por segundo. A maior parte destes rios encontra-se profundamente comprometidos ambientalmente, trazendo elevada carga de dejetos domésticos e industriais.

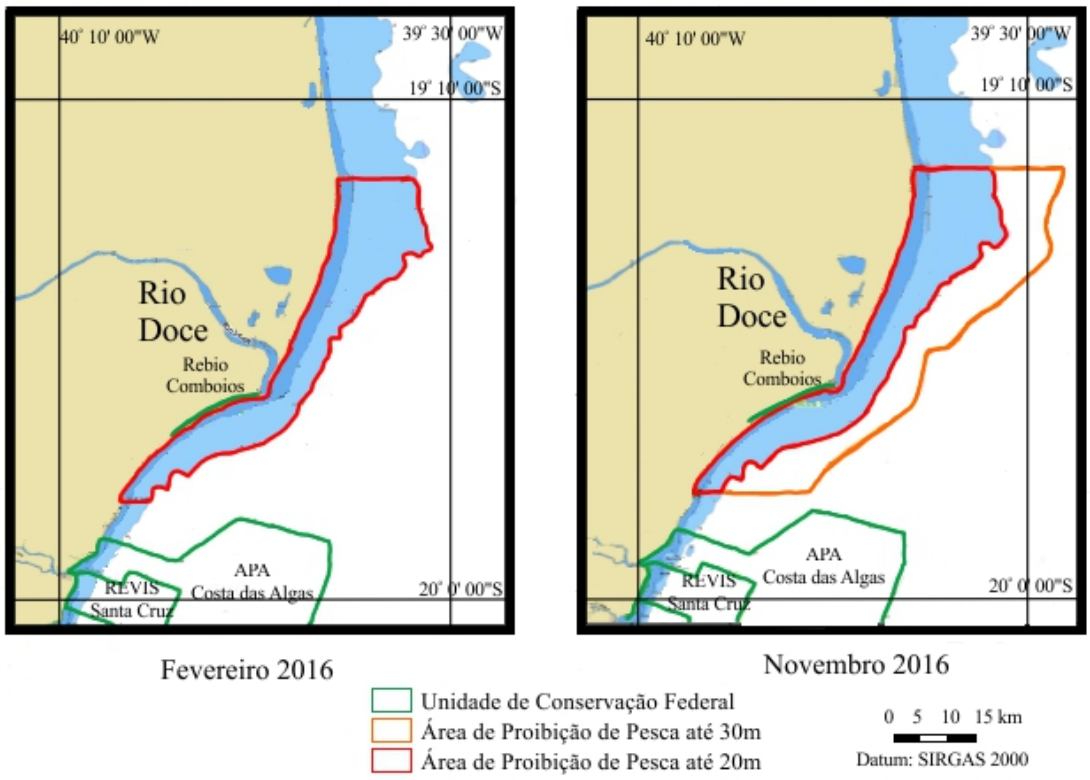

Figura 4: Áreas de proibição de pesca na região da Foz do Rio Doce, em Regência (ES) durante os meses de fevereiro e julho de 2016 em consequência do rompimento da barragem de Fundão, em Mariana (MG) e da chegada da pluma de rejeitos de minério no litoral do Espírito Santo. AS áreas de interdição estão assinaladas em laranja e vermelho. As áreas em verde representam Unidades de Conservação Federais próximas à foz do Rio Doce. Adaptado a partir de mapas produzidos pelo IBAMA.

Quadro VI: Produção comercial da carcinocultura intensiva (em toneladas) no Brasil entre 2008 e 2011.

	Ano			
	2008	**2009**	**2010**	**2011**
Carcinocultura	70.251	65.188	69.422,4	65.670,6

Fonte: Relatórios de Síntese MAPA, 2010 e MAPA 2011

De todas as estações de monitoramento de qualidade das águas situadas em rios (Figura 7), apenas 3 apresentam boa qualidade de água. Ainda assim, estão restritas às partes mais altas dos rios Caceribu, Macacú e Roncador (INEA, 2015).

Muitas das séries históricas de análises de qualidade de água indicam piora nos indicadores, sobretudo na margem oeste da baía, nas proximidades da Ilha do Governador e do município de Duque de Caxias, região mais industrializada (Figura

8). Em um trabalho recente de Soares-Gomes et al. (2016), vários dos estressores ambientais da Baía de Guanabara são indicados. Dentre este rol de estressores temos como poluentes principais os pesticidas, nutrientes, metais pesados como o chumbo, metilmercúrio e óleos. Outros impactos advêm por exemplo da eutroficação, da destruição de habitats, da perda de biodiversidade e introdução de espécies, a presença de lixo marinho, tanto macrodetritos quanto microdetritos, da utilização dos recursos vivos (sobrepesca) e também, daqueles problemas relacionados às mudanças climáticas. O oxigênio dissolvido, por exemplo, pode variar da anoxia até níveis de saturação de O2 superiores a 300% devido a alta produtividade superficial. Outros indicadores são as contagens de coliformes e vibrio, que podem alcançar totais superiores a 10 milhões de células/ml e 40.000 células/ml respectivamente.

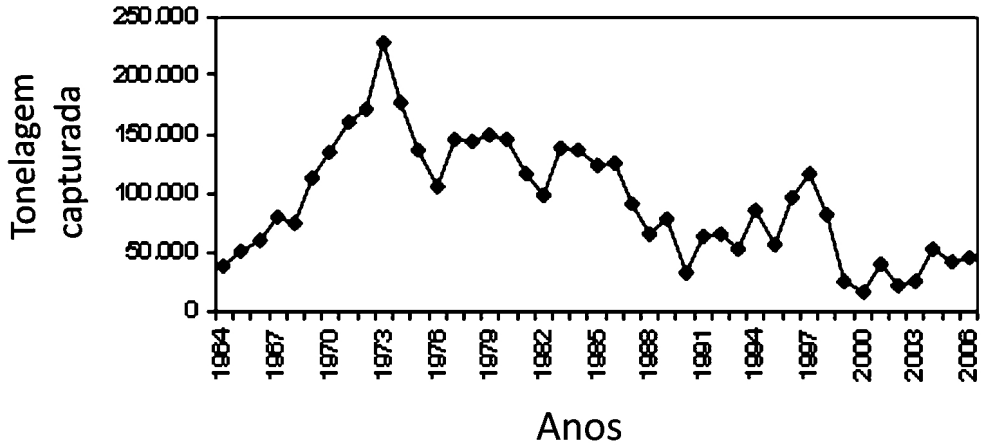

Figura 5: Desembarque de sardinha (em toneladas) entre 1964 a 2006. Imagem adaptada a partir de Jablonsky (2007) com base em dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA/RJ, IBAMA/CEPSUL/SC e Instituto de Pesca de São Paulo.

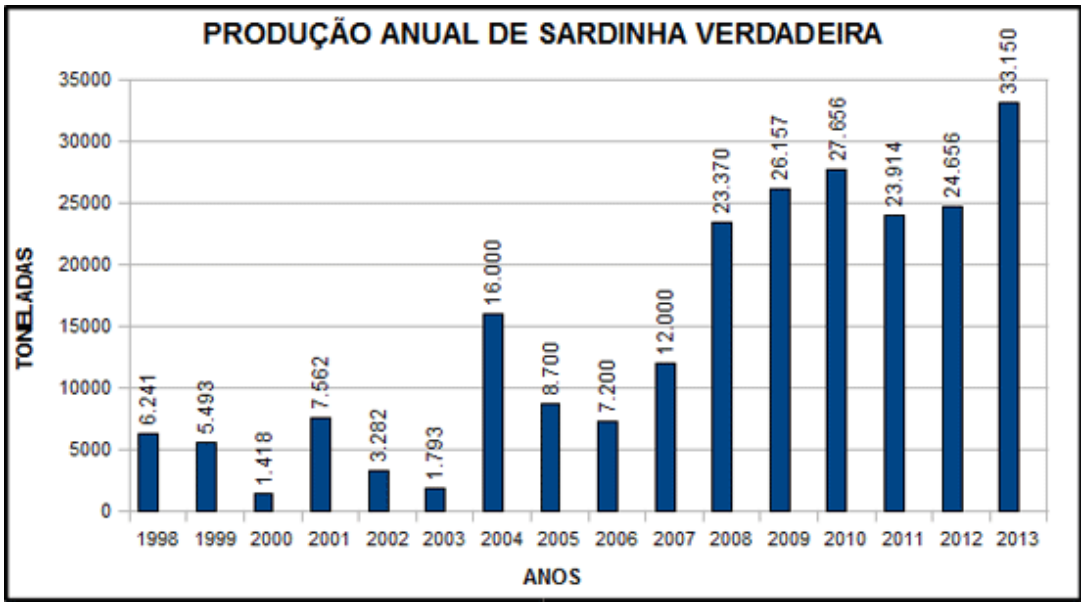

Figura 6: Desembarque de sardinha em Angra dos Reis entre os anos de 1998 a 2013. Fonte: http://seafoodbrasil.com.br/sardinha-se-fortalece-e-ganha-agenda-federal/

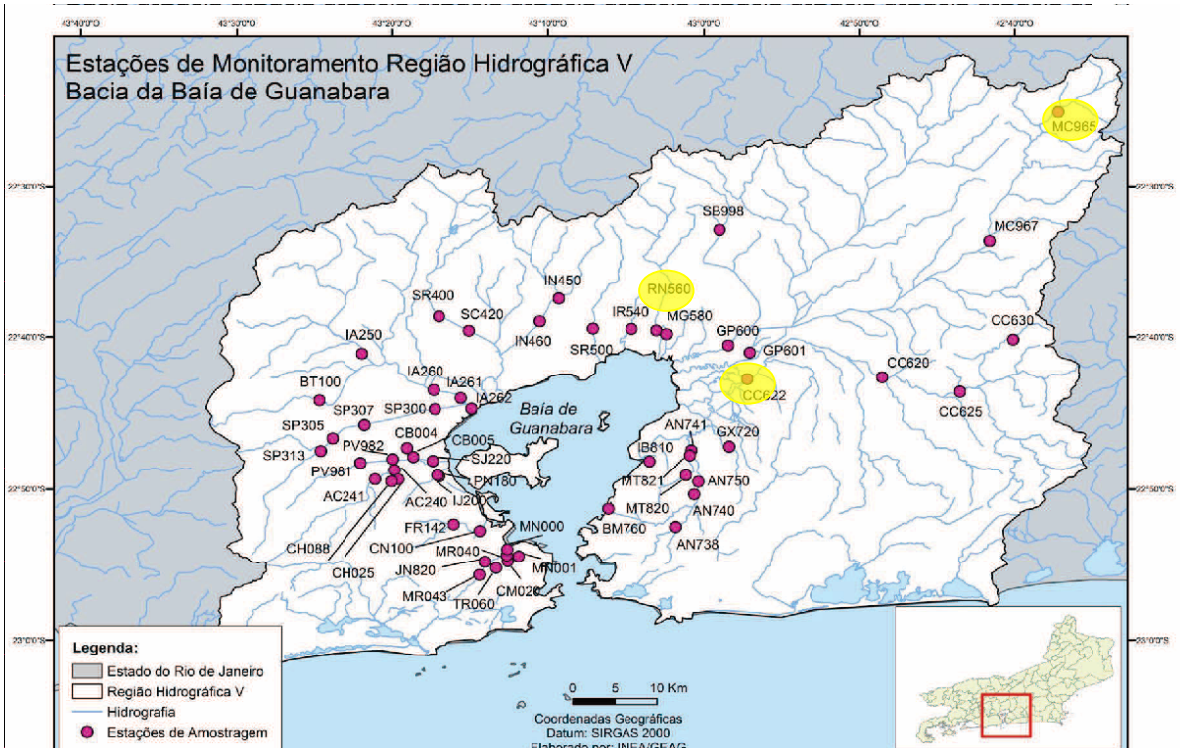

Figura 7: Estações de monitoramento de qualidade de água nos rios da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara. Os rios Caceribu, Macacú e Roncador em suas partes mais altas estão assinaladas em amarelo por apresentarem, segundo o INEA, boa qualidade de água. Fonte: Boletim anual, INEA – 2015.

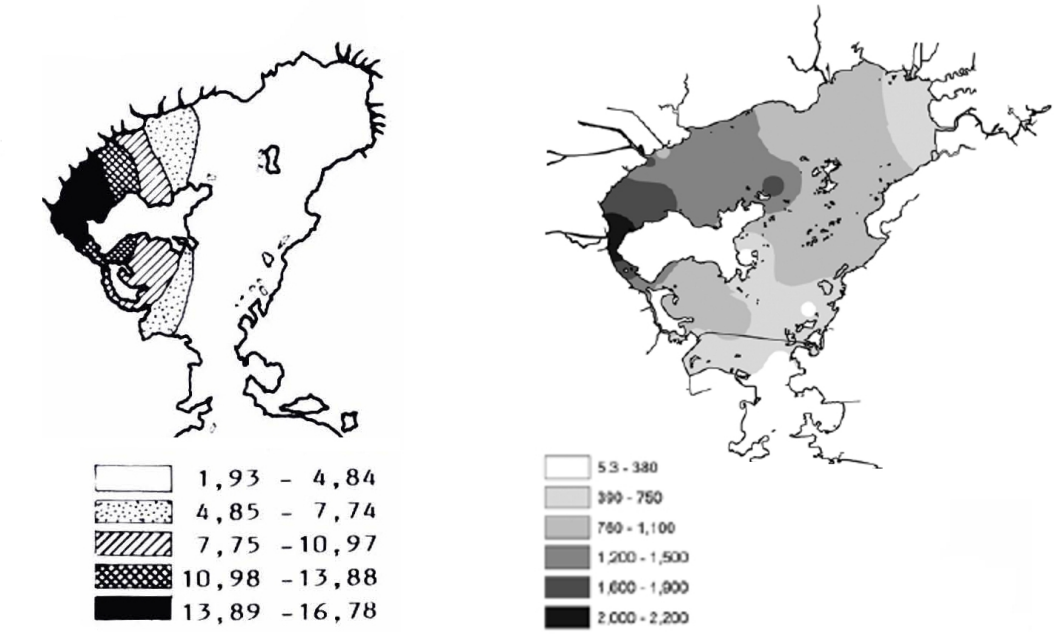

Figura 8: Mapas com a concentração de Fósforo (PO_4) nas águas da Baía de Guanabara no período de 1980 a1983 (A) e no período de 2005 a 2007 (B). Fontes: (A) Mayr et al. 1989; (B) Laut et al. 2011.

Embora no Brasil não tenhamos nenhum exemplo de uma boa gestão costeira integrada, há vasto material disponível para que isto ocorra. Um destes materiais é o produzido pelo Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla). Trata-se de uma ação conjunta entre o Ministério do Meio Ambiente e a Secretaria do Patrimônio da União (SPU/MP). Suas ações buscam o ordenamento dos espaços litorâneos sob domínio da União, aproximando as políticas ambiental e patrimonial, com ampla articulação entre as três esferas de governo e a sociedade (NAKANO, 2006). Este plano, faz entender que o Gerenciamento Costeiro não é apenas uma ação governamental, mas sim, uma ação que deve envolver a sociedade como um todo, por meio de suas diversas representações populares, empresariais, educacionais, científicas dentre outras.

O Plano de Gestão Integrada do Projeto Orla deve estar articulada a outros instrumentos de planejamento e gestão territorial, e também, à regularização fundiária, fundamentais para seu sucesso (NAKANO, 2006). Encontra-se disponível na página do Ministério do Meio Ambiente referente ao Projeto ORLA, exemplos de PGIs que foram elaborados para diversos municípios brasileiros (http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/projeto-orla/municipios-atendidos) mas não se sabe da efetividade desta implementação, visto que em sua maioria, foram produzidos entre os anos de 2012 e 2014.

Um exemplo bem-sucedido de GCI vem da Tailândia, país que apresenta ecossistemas bastante importantes como recifes de corais e manguezais e cuja economia é fortemente associada à conservação dos recursos do mar, sobreudo a pesca e o turismo. O Programa de Gerenciamento Costeiro deste país envolveu desde o seu planejamento até sua implementação, diferentes atores que incluíram de modo bastante representativo a população local, autoridades governamentais, organizações não governamentais, cientistas e investidores (SUDARA, 1999). É essencial para o sucesso desta implementação que todas as partes envolvidas possam expressar e trocar suas opiniões, sobretudo visando resolver conflitos e necessidades. Este exemplo demonstra o acerto do Programa ORLA em prever a participação integrada da Sociedade, diferentes esferas de Governo e diferentes órgãos, Organizações não-governamentais, Empresas e Universidades/ Centros de Pesquisa como forma de alcançar os objetivos de conservação e desenvolvimento sustentável.

BIBLIOGRAFIA

CERGOLA, M. C.; DIAS NETO, J. (Org). Plano de Gestão para o Uso Sustentável da Sardinha-verdadeira do Brasil / Brasília: Ibama, 180 p. (Série Plano de Gestão dos Recursos Pesqueiros, 5), 2011.

CHUNG, M. G.; KANG, H.; CHOI, S-U. Assessment of Coastal Ecosystem Services for Conservation Strategies in South Korea.PLoS ONE 10(7): e0133856. doi:10.1371/journal.pone.0133856. 2015

CLARK, J. R. Integrated management of coastal zones.FAO Fisheries Technical Paper. No. 327. Rome, FAO. 1992. 167p. Disponível em http://www.fao.org/docrep/003/t0708e/t0708e00.htm. 1992

ELLIFF, C.; KIKUCHI, R. K. P.The ecosystem service approach and its application as a tool for integrated coastal management.Natureza & Conservação 13(2): 105–111.2015.

ERLANDSON, J. M.; RICK, T. C.; BRAJE, T. J.; STEINBERG, A.; VELLANOWETH, R. L. Human impacts on ancient shellfish: a 10,000 year record from San Miguel Island, California, Journal of Archaeological Science, 35 (8): 2144-2152, http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2008.01.014. 2008

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Integrated coastal management law - Establishing and strengthening national legal frameworks for integrated coastal management. Legislative Studies 93. 2006. Disponível em http://www.fao.org/docrep/012/a0863e/a0863e00.pdf

GILBERT, J.; VELLINGA, P. Coastal Zone Management. *In:* Climate Change: The Ipcc Response Strategies. Intergovernmental Panel on Climate Change, Chapter V. Island Press, Washington, DC. 1991.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação ad Biodiversidade. Unidades de Conservação. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros. Acesso em 30/04/2016

INEA – Instituto Estadual do Ambiente BOLETIM DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA V - BAÍA DE GUANABARA BACIA DA BAÍA DE GUANABARA. Disponível em http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/index.htm&lang= Acesso em 22/05/2016. 2015.

JABLONSKI, S.The Brazilian sardine. Is there any room for modelling ?*Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 2 (2): 86-93. 2007.

LAUT, L. L. M.; LAUT, V. M.; SILVA, F. S.; FIGUEIREDO, J. R. A. G. Modern Diatom Distributions in Guanabara Bay Sediment and Oceanic Areas, Rio de Janeiro (Brazil). Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, 34(1): 64-87. 2011.

MAYR, L. M.; TENENBAUM, D. R.; VILLAC, M. C.; PARANHOS, R.; NOGUEIRA, C.; BONECKER, S. L. C.; BONECKER, A. C. T. Hydrobiological characterization of Guanabara bay. *In*: MAGOON, O. T.; NEVES, C. (Org.) Coastlines of Brazil. New York: American Society of Civil Engenieers, 1, 1989. P. 124-139.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Atlas do Macrodiagnóstico. 2017a. Disponível em http://www.mma.gov.br/component/k2/item/10420

NAKANO, K. (Coord.). Projeto Orla: implementação em territórios com urbanização consolidada. Coordenação de Kazuo Nakano. — São Paulo: Instituto Polis; Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2006. 80 p.

RIBEIRO, L. F.; SOUZA, M. M.; BARROS, F.; HATJE, V. Desafios da carcinicultura: aspectos legais, impactos ambientais e alternativas mitigadoras. Revista de Gestão Costeira Integrada / *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 14(3):365-383. 2014.

RODRIGUES, J.; BORBA, M. Carcinicultura brasileira: estatísticas e revelações. Abcc News. Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Disponível em http://abccam.com.br/site/wp-content/uploads/2013/12/Carcinicultura-Brasileira_-Estat%C3%ADsticas-e-Revela%C3%A7%C3%B5es-ABRIL-2013.pdf. Acesso em 20/ 03/2016. 2013.

SOARES-GOMES, A.; DA GAMA, B. A. P.; BAPTISTA NETO, J. A.; FREIRE, D. G.; CORDEIRO, R. C.; MACHADO, W.; BERNARDES, M. C.; COUTINHO, R.; THOMPSON, F. L.; PEREIRA, R. C. An environmental overview of Guanabara Bay, Rio de Janeiro. Regional Studies in Marine Sciencehttp://dx.doi.org/10.1016/j.rsma.2016.01.009.2016.

SOUZA, R. C. C. L. DE; TRINDADE, D. C.; DECCO, J. DE; LIMA, T. A.; SILVA, E. P. Archaeozoology of marine mollusks from Sambaqui da Tarioba, Rio das Ostras, Rio de Janeiro, Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, *27*(3), 363-371. https://dx.doi.org/10.1590/S1984-46702010000300007. 2010.

SOUZA, R. C. C. L. DE, LIMA, T. A.; DUARTE, M. R.; SILVA, E. P. Changes in patterns of biodiversity of marine mollusks along the Brazilian coast during the late Holocene inferred from shell-mound (sambaquis) data. The Holocene 0959683616645946, doi:10.1177/0959683616645946. 2016.

SUDARA S. Who and what is to be involved in successful coastal zone management: a Thailand example. Ocean & Coastal Management 42: 39-47. 1999.

UNAtlas Human Settlements on the Coast.Disponível em http://www.oceansatlas.org/id/1877.Acesso em 12/09/2015.2015.

UNESCO/ IOC **147 Member States of the Commission.**http://www.ioc-unesco.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=4017. 2016.

VASCONCELLOS, M. C.The complementary roles of single-species and ecosystem models in fisheries management.An example from a Southwest Atlantic fishery.*In*: *FAO Fisheries Circular.* No. 970. Rome, FAO. 2001. 38p. http://www.fao.org/docrep/004/Y1815E/y1815e03.htm.

Revisor: Dr. Leonardo Mitrano Neves