


## INFORME

O gabarito da prova escrita do Edital CERES 24/2025 foi elaborado com base na integralidade do **capítulo 16** da bibliografia **CASTELLO, Jorge Paulo; KRUG, Luiz Carlos (org.). *Introdução às ciências do mar*. Rio Grande: Editora da FURG, 2015. ISBN 978-85-7566-190-8**. O referido capítulo segue abaixo, constituindo a fonte da resposta da questão.

Documento assinado digitalmente  
 **EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS**  
Data: 04/02/2026 10:54:44-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

**Prof. Dr. Eduardo Guilherme Gentil de Farias**

Presidente da Comissão de Seleção

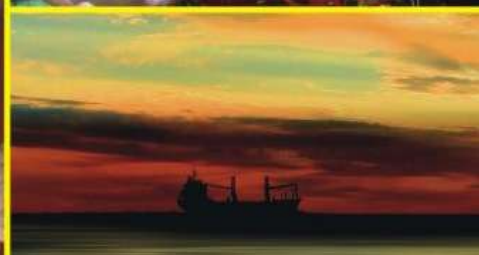
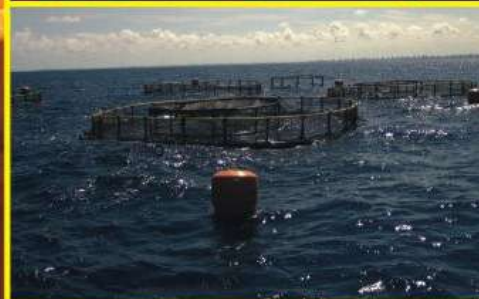
# INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS DO MAR



Jorge P. Castello  
Luiz C. Krug

Organizadores

EDITORIA TEXTOS







# MEIO AMBIENTE MARINHO E IMPACTOS ANTRÓPICOS

Marcus Polette e Milton L. Asmus

## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo o leitor poderá entender a importância do meio marinho costeiro na atualidade, assim como os desafios que se apresentam para o seu gerenciamento ordenado. Será discutido o conceito de impacto ambiental e serão identificados os principais usos antrópicos e seus impactos no meio ambiente marinho costeiro, assim como as ações e políticas para o gerenciamento ambiental desses impactos, tendo como referência o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC).

## 2 A ZONA COSTEIRA

Dois terços da superfície terrestre são cobertos por oceanos e mares; um terço é coberto pelos continentes, e a transição entre estes é uma pequena faixa influenciada por ambos, a zona costeira. É onde a maioria da população mundial vive e trabalha e onde ocorre parte considerável da biodiversidade mundial. A zona costeira é um espaço de interações do mar, terra, águas continentais que chegam ao litoral e a atmosfera.



Essas interações influenciam profundamente as condições da dinâmica ambiental da costa, às quais se agrega a influência do homem como agente transformador de primeira magnitude.

O maior desafio atual está em compatibilizar a conservação dos inúmeros recursos naturais ali disponíveis com o intenso processo de desenvolvimento demandado por uma das áreas mais dinâmicas no seu uso e ocupação do solo, visto que, das 23 megacidades (mais de 10 milhões de habitantes), 17 localizam-se na zona costeira (FIG. 16.1).



**Figura 16.1** O Rio de Janeiro é a única megacidade costeira do Brasil. [Fonte: wikipedia.org].

Não existe um sistema rígido de definição de zona costeira, que deva ser seguido internacionalmente. Cada país pode adotar o seu sistema, a sua definição. Ela depende das condições, das suas capacidades e dos seus objetivos na abordagem do tema. Normalmente, a zona costeira, em sua porção continental, inclui a planície costeira (quando essa feição geográfica estiver presente) e bacias hidrográficas, ou é definida por limites arbitrários, o que pode incluir os municípios, como é o caso considerado no Brasil. Na porção oceânica, o limite da zona costeira pode ser determinado pelo mar territorial, pela plataforma continental ou pela Zona Econômica Exclusiva (ZEE).

A superfície do planeta terra
Alto-mar (além das plataformas continentais):65%
Zona costeira (plataformas continentais + planícies costeiras):8%
Terras elevadas (acima das planícies costeiras):27%

Fonte:UICN/PNUMA/WWF (1992)

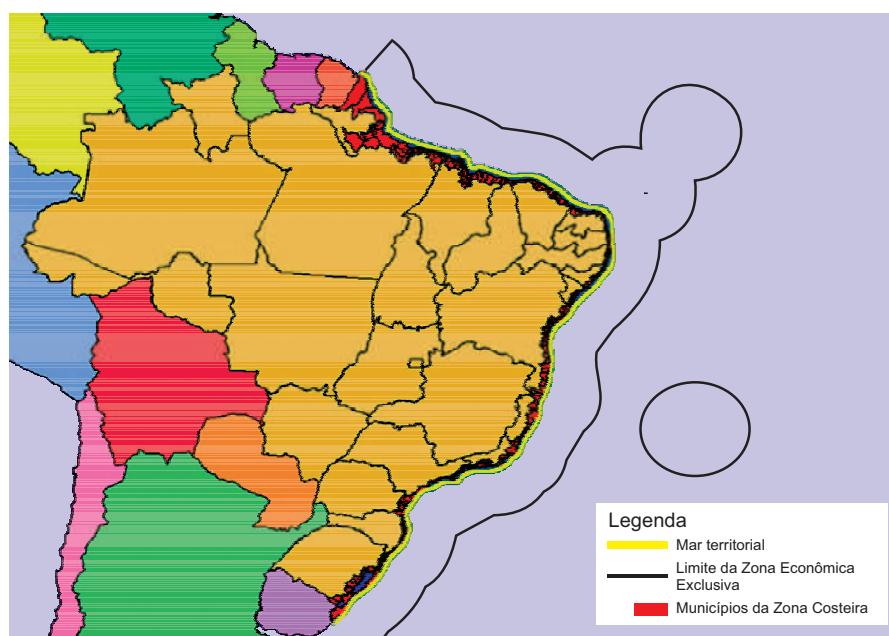
Para o Brasil, adota-se como zona costeira o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra – incluindo seus recursos renováveis ou não, que abrange uma faixa marítima e outra terrestre, considerando:

**Faixa marítima:** espaço que se estende por doze milhas náuticas, medido a partir das linhas de base, compreendendo, dessa forma, a totalidade do mar territorial brasileiro (ver Capítulo 17: Espaço Marítimo Brasileiro);

**Faixa terrestre:** espaço compreendido pelos limites dos municípios defrontantes com o mar ou que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na costa.

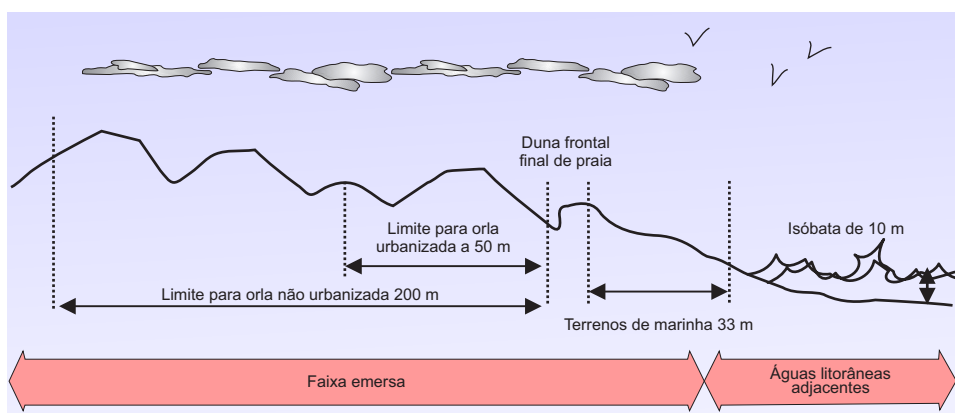
Destaca-se, ainda, o limite da Zona Econômica Exclusiva brasileira, uma faixa que se estende das doze às duzentas milhas marítimas, contadas a partir das linhas de base que servem para medir a largura do mar territorial (FIG. 16.2).

A definição da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) foi estabelecida pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, realizada em 1982, como uma zona situada além do mar territorial e a este adjacente, sujeita a um regime jurídico específico. A ZEE normalmente não se estende além de 200 mn, a partir do litoral, embora possa ser expandida em locais onde a plataforma continental ou a elevação continental ultrapassem esse limite (ver Capítulo 17: Espaço Marítimo Brasileiro).



**Figura 16.2** Limite da zona costeira, compreendendo cerca de 430 municípios, em 17 estados brasileiros, incluindo o mar territorial de 12 milhas náuticas e o limite da Zona Econômica Exclusiva. [Fonte: SECIRM].

No Brasil, há também uma definição oficial da orla marítima (ou simplesmente **orla**), que é entendida como o espaço compreendido entre a profundidade de 10 m nas águas costeiras e 50 m no continente adentro em áreas urbanizadas, podendo se estender até 200 m caso não haja urbanização (Fig.16.3).



**Figura 16.3** Limites considerados para a orla no Brasil. [Fonte: Projeto Orla, MMA].



### 3 A IMPORTÂNCIA DA ZONA COSTEIRA

A zona costeira pode ser considerada a área de maior produtividade biológica do planeta. É o lar da maior parte da população mundial, que depende de seus recursos e tem um amplo poder de determinar, através do uso realizado, o seu estado de saúde ecológica. Atualmente, as maiores cidades do planeta estão localizadas perto do mar e, nas próximas décadas, é esperado que grande parte da humanidade viva em cidades próximas da costa.

As atividades econômicas globais historicamente concentraram-se na costa, onde se estabeleceu uma elevada quantidade e diversidade de usos. Esses usos incluem áreas de atividade petrolífera (extração e refino), portuária, agrícola e agroindustrial, pecuária, pesca, de aquicultura, extração mineral e vegetal, reflorestamento, exploração de salinas, de turismo, recreação e veraneio, entre tantas outras. No Brasil, os vários picos de crescimento econômico das últimas décadas tiveram como base uma industrialização que se concentrou na região costeira, induzindo ao seu crescimento populacional e urbano. Esta forte associação entre urbanização e industrialização determinaram, na zona costeira brasileira, uma forte dinâmica territorial, populacional e econômica, acarretando impactos e conflitos ambientais, sociais e econômicos (FIG. 16.4).



**Figura 16.4** Processo de urbanização na orla do Guarujá, SP. [Foto: POLETTE, M].

#### 4 IMPACTOS E CONFLITOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AO USO DA ZONA COSTEIRA

Impactos ambientais na zona costeira podem ser causados por uma variedade de ações humanas. Tais ações são capazes de implicar a supressão de certos elementos ambientais (ex.: aterramento de um manguezal); a inserção de certos elementos na paisagem costeira (ex.: introdução de espécies exóticas e construções litorâneas), e ainda ações que geram sobrecarga do ambiente, tais como a introdução de fatores de estresse além da capacidade de suporte do meio, gerando desequilíbrio (ex.: poluição, redução de um habitat, etc.). As diversas atividades setoriais da zona costeira (pesca, portos, urbanização, entre outras) sempre produzirão alguma forma de impacto ambiental, gerando a necessidade de um gerenciamento ambiental costeiro como um caminho desejadamente integrado, ou seja, relações positivas entre os diversos setores econômicos na administração dos conflitos e problemas gerados. Destaca-se também que a busca pela solução dos problemas e conflitos deve ser a mais eficaz e eficiente, para evitá-los ou mantê-los em um nível aceitável.

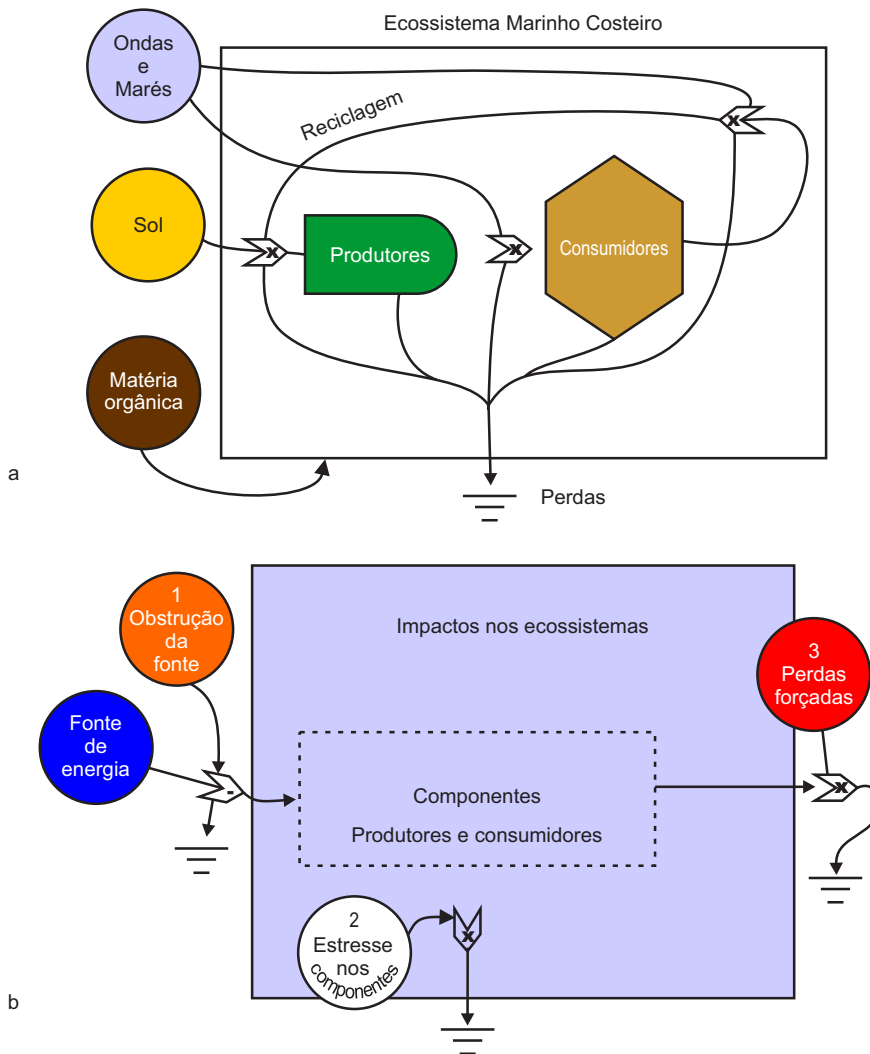
No Brasil, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, conforme dispõe a Res. Nº 1, de 23.01.1986) considera impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por toda forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. Assim, o que caracteriza um impacto ambiental não é qualquer modificação nas propriedades do ambiente, mas as alterações que provoquem o desequilíbrio das relações constitutivas do ambiente, tais como aquelas que excedam a capacidade de absorção de elementos contaminantes no ambiente considerado.

Uma vez que um impacto ambiental é uma alteração do meio ambiente provocada pela ação humana, esta pode ser benéfica ou adversa. Nesse sentido, um determinado uso da costa poderá levar a diversas alterações, algumas negativas, outras positivas. Um impacto positivo das atividades humanas no ambiente costeiro pode ser, por exemplo, um projeto que envolva a coleta e o tratamento de esgotos, o que poderá resultar na melhoria da qualidade das águas costeiras e estuarinas, assim como na recuperação dos habitats e em efeitos benéficos para a saúde pública.

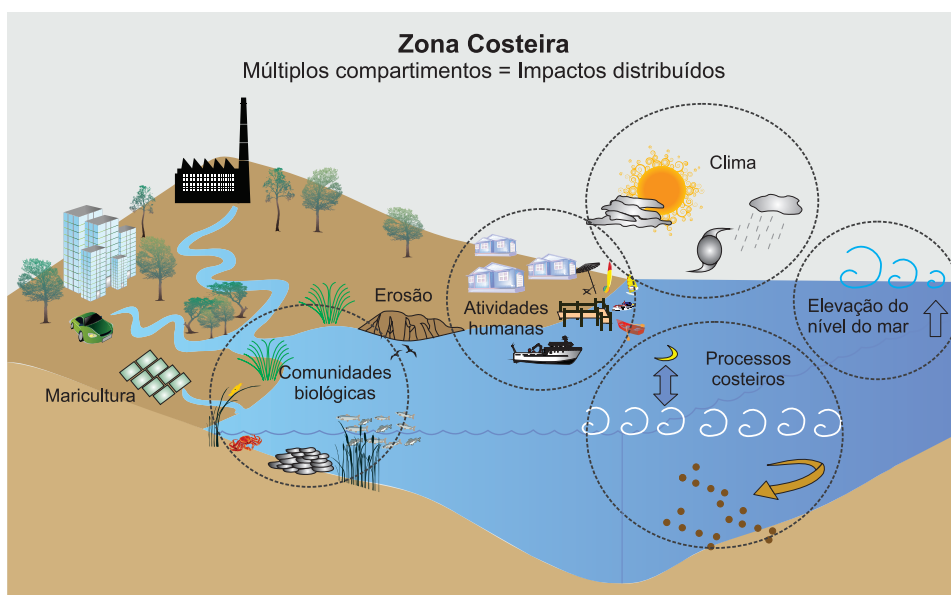
Podem-se entender os possíveis impactos ambientais nas zonas costeiras por meio de uma visão ecossistêmica. Para tal, é necessário considerar os diferentes ambientes costeiros como ecossistemas que se mantêm através de processos que utilizam matéria e energia a partir de fontes externas, balanceados por perdas de matéria e energia para fora do sistema (FIG.16.5a). Sempre que houver uma entrada de matéria e energia maior do que suas perdas, o sistema apresenta um comportamento de crescimento. Quando os fluxos de entrada e saída estão equilibrados durante um determinado período, o ecossistema apresenta uma condição estável ou de equilíbrio dinâmico.



Sempre que suas perdas são maiores que as entradas, o ecossistema estará perdendo um ou mais de seus componentes e, a continuar essa situação, poderá ser extinto. Nesse sentido, um impacto ambiental na zona costeira pode ser considerado como uma ação humana com capacidade de gerar três categorias genéricas de efeitos nos ecossistemas costeiros: (1) impedir a necessária entrada de matéria e energia para o seu funcionamento; (2) causar alguma alteração em seus componentes ou processos internos que produza perdas de matéria e energia, e (3) extrair de maneira forçada matéria e energia (FIG.16.6 e TAB. 16.1).



**Figura 16.5** Modelo conceitual de um ecossistema marinho costeiro; (a) Superior: organização básica do ecossistema; (b) Tipos de impactos nos ecossistemas compostos por (1) obstrução das fontes energéticas, (2) efeito de estresse nos componentes e (3) perdas forçadas dos componentes. [Fonte: ASMUS, M.L].



**Figura 16.6** Múltiplos compartimentos e impactos na zona costeira.

Um exemplo para a **primeira categoria de impacto** (bloqueio do fluxo de matéria ou energia) pode ser o efeito de uma dragagem em área portuária localizada em um estuário (FIG. 16.7). O processo da dragagem pode colocar sedimentos em suspensão, aumentando consideravelmente a turbidez da água e impedindo a normal penetração da radiação luminosa necessária à fotossíntese realizada pelo fitoplâncton. Ou seja, diminuirá a penetração de energia que alimenta a dinâmica do sistema.



**Figura 16.7** Dragagem no estuário do Rio Itajaí, Santa Catarina. [Foto: POLETTE, M.].

Da mesma maneira, o aterramento de ecossistemas costeiros de manguezais e marismas para o assentamento urbano ou industrial faz com que áreas capazes de produzir grandes quantidades de matéria orgânica passem a ter sua produção reduzida, com a correspondente redução de fotossíntese. Os manguezais e marismas são, normalmente, áreas não somente importantes porque produzem vegetação que abastece cadeias tróficas de zonas costeiras, mas também por prestarem serviços ecossistêmicos como áreas de reprodução e crescimento/proteção para várias espécies, inclusive de importância comercial. Portanto, a perda de manguezais e marismas significa a perda desses importantes serviços de suporte à vida dos ecossistemas costeiros.

Um exemplo para a **segunda categoria de impacto** (alteração de componentes e processos, gerando perdas de matéria ou energia) poderia ser um derrame de petróleo em área costeira. A contaminação pelo petróleo pode ser tóxica para várias espécies e até mesmo eliminá-las do ecossistema, provocando perda de biodiversidade e podendo alterar a composição de ecossistemas oceânicos. Tais alterações podem influenciar negativamente o seu normal funcionamento (processos ecológicos), comprometendo seu estado de saúde e colocando em risco os serviços ambientais por eles proporcionados (por exemplo, produção de alimentos, produção de fármacos, etc.). Com a exploração de petróleo na plataforma continental brasileira, que aumentará com a inclusão da região do **Pré-Sal**, aumenta a ameaça de possíveis derrames de petróleo durante a extração e o transporte desde a área de produção até a zona costeira e, de lá, até o local de estocagem e refino. Qualquer eventual derrame é danoso para o meio marinho. No entanto, o dano pode assumir proporções muito mais graves se uma mancha de petróleo atingir a costa onde ocorram ecossistemas como praias (com prejuízo para as atividades de turismo e lazer), costões rochosos (contaminação e perda de biodiversidade) ou manguezais (perda de capacidade produtiva de matéria orgânica e perda de biodiversidade).

A erosão costeira também pode ser classificada na segunda categoria de impacto, uma vez que a alteração de processos costeiros pode ser a razão da sua ocorrência. A erosão costeira tem aumentado de forma acentuada no litoral brasileiro. Embora possa ser considerada como um processo natural, passa a ser um impacto ambiental quando afeta áreas de interesses sociais ou econômicos, como, por exemplo, quando a erosão ocorre em áreas ocupadas por construções ou quando afeta uma praia de interesse turístico. A recente tendência de aumento do nível dos oceanos em escala global tem feito com que a dinâmica de ondas e correntes afete áreas que estavam fora da zona atingida apenas poucas décadas atrás. Como um fator natural, o mar tende a erodir áreas que lhe sejam vulneráveis remodelando a linha de costa, na busca de um novo ponto de equilíbrio dinâmico. No entanto, na ocupação humana da zona costeira, seguidamente têm sido erguidas edificações em locais inadequados, por exemplo, sobre formações de dunas. Tal prática, por vezes, altera o processo natural da dinâmica dos sedimentos costeiros entre praias e dunas, impedindo que estas aportem



novos sedimentos a uma praia eventualmente erodida por eventos climáticos como tempestades. Havendo bloqueio sem reposição (mudança nos processos ecossistêmicos), a praia tende a ser reduzida, colocando em risco as construções ao longo do litoral (FIG. 16.8). Da mesma maneira, construções de estruturas sólidas na parte aquática junto ao litoral como píeres, espigões ou muros de contenção de ondas, podem se tornar barreiras para o natural fluxo de sedimentos ao longo da linha de costa, naturalmente impulsionado por correntes paralelas à costa (correntes de deriva). Tal obstrução acaba por depositar sedimentos no lado da barreira que recebe a carga de sedimentos transportada pela corrente e causar erosão no lado oposto, onde a corrente retira normalmente os sedimentos, mas a barreira artificial não permite a sua reposição.



**Figura 16.8** Erosão costeira na Praia do Hermenegildo (RS), provocada principalmente por construções sobre as dunas costeiras. [Foto: ASMUS, M.L.].

Finalmente, a pesca excessiva pode significar um bom exemplo da **terceira categoria de impacto**, uma forma de extração forçada de biomassa e energia do ecossistema que produz o estoque de peixes, crustáceos ou moluscos capturados. Os ecossistemas produzem seus componentes numa velocidade que, normalmente, compensa a perda desses próprios componentes pelos processos de mortalidade, emigração ou transporte passivo. Ao considerar que um ecossistema pode ser entendido como uma unidade organizada com componentes e processos (FIG. 16.5) pode-se imaginar que, quando um ecossistema produz um componente a uma taxa maior do

que a das perdas desse componente, o estoque (ou quantidade disponível) desse elemento está aumentando no sistema. Quando ocorre o inverso, esse estoque está em processo de diminuição, e quando os processos de produção e perdas estão equilibrados (equilíbrio dinâmico de um ecossistema), o estoque permanece estável. Não é difícil imaginar que a exploração sustentável dos recursos de um ecossistema só é possível quando a extração dos recursos ocorrer numa taxa que permita ao ecossistema a sua reposição (normalmente num período anual). Assim, uma pesca, por exemplo, que ocorra a uma taxa acima da capacidade do ecossistema recompor (por processos de produção natural) os estoques explorados, fatalmente levará à diminuição dos recursos, provocando seu colapso (ver Capítulo 13: Recursos Marinhos Vivos). A mesma ideia da terceira categoria de impacto pode-se aplicar para a extração de madeira de um manguezal ou a coleta excessiva de espécies de um sistema de recifes de corais.

A Tabela 16.1 relaciona vários usos da zona costeira associados a alguns impactos ambientais que esses usos produzem e à classificação dominante de seu efeito impactante conforme as categorias apresentadas.

**Tabela 16.1** Usos da zona costeira, alguns dos impactos ambientais produzidos por esses usos e a classificação dominante dos impactos como: (1) impedir a necessária entrada de matéria e energia para o seu funcionamento; (2) gerar alguma alteração em seus componentes ou processos internos que produza perdas de matéria e energia, e (3) a extração forçada de matéria e energia.

Usos da Zona Costeira	Alguns Impactos ambientais produzidos	Categoria de Impacto dominante
Portuário	Poluição marinha e estuarina, Erosão Dragagem Água de lastro	(2) (2) (1) (2) (2)
Pesca industrial	Uso excessivo de recursos ambientais Diminuição da biodiversidade	(3) (2)
Turismo e lazer	Excesso de capacidade de carga dos sistemas costeiros, Migrações populacionais de curta duração Incremento de trânsito	(2) (3) (2) (3) (2)
Urbanização	Desmatamento Poluição aérea Esgoto industrial e doméstico Verticalização excessiva Criação de ilhas de calor Erosão	(3) (1) (2) (2) (1) (2) (2)
Indústria	Esgoto industrial Poluição aérea	(2) (1) (2)
Maricultura	Poluição aquática	(2)
Agricultura	Pesticidas Drenagem	(2) (1) (2)
Setor do Petróleo	Derramamentos, Lavagens de tanques de navios	(2) (2)
Mineração	Perda de materiais	(3)
Navegação	Derrames de produtos tóxicos, Geração de lixo	(2) (2)

#### 4.1 Conflitos socioambientais na zona costeira

Além dos impactos ambientais que são normalmente produzidos pelas variadas atividades econômicas nos ecossistemas costeiros, ocorrem também conflitos socioambientais, geralmente estabelecidos entre diferentes setores econômicos ou grupos sociais na disputa pelo uso do território ou dos recursos ambientais de uma determinada área. Os conflitos podem ocorrer na dimensão biofísica, onde se encontram os ciclos naturais, ou na dimensão humana, incluindo a estrutura social e econômica.

Vieira et al. (2005) destacam que os principais problemas na Zona Costeira são evidências de conflito entre as distintas ações de desenvolvimento e interesses nos diferentes setores, e propõem esta classificação:

- a) **Conflitos de uso e ocupação territorial**, gerados essencialmente pela inadequação, inexistência ou ineficiência de normas e instrumentos de ordenamento do uso do solo na orla; por exemplo, ocupação urbana conflitante com a implantação de área de proteção ambiental.
- b) **Conflitos de apropriação de recursos naturais**, gerados pela competição por um bem escasso ou finito, muitas vezes submetido a explorações com magnitudes de impactos bastante desiguais sobre os estoques e fontes; por exemplo, pesca artesanal sendo inibida ou prejudicada pela pesca industrial ou vice-versa.
- c) **Conflitos de utilização dos recursos ambientais**, gerados por atividades cujos suportes espaciais se antagonizam, ou quando um uso interfere nas condições locais ideais de outro; por exemplo, implementação de maricultura em áreas propícias aos esportes náuticos.
- d) **Conflitos de ordem social**, originados de disputas por direitos e por acesso a determinados recursos, bem como gerados pela dinâmica da política reinante na localidade; por exemplo, pressão dos incorporadores imobiliários sobre populações e seus hábitos tradicionais
- e) **Conflitos de usos múltiplos**, gerados pela concorrência na apropriação simultânea de um determinado recurso natural ou pelo controle de uma determinada fonte de recursos por diferentes atividades; por exemplo, baías de águas calmas, limpas, propícias ao desenvolvimento da maricultura, também podem ter seu uso destinado à implantação de marina para apoio aos esportes náuticos, que necessitam de infraestrutura em terra, que, por sua vez, atrairá investimentos como restaurantes e lojas que, conseqüentemente, proporcionarão o aumento da produção de resíduos líquidos e sólidos que poderão contaminar o corpo de água.
- f) **Conflitos intergovernamentais**, gerados pelo antagonismo entre políticas públicas ou entre projetos de governo que impliquem usos e ações



excludentes e contraditórias para uma mesma área; por exemplo, atividade portuária interferindo na exploração turística de um dado trecho do litoral onde o atrativo natural é evidente e preponderante.

Como se depreende dessa classificação, embora os conflitos ambientais possam ter origem em um mesmo setor econômico, normalmente se estabelecem entre setores diferentes e, por vezes, com diferentes esferas do poder (político, econômico).

Da mesma maneira, os vários problemas ambientais costeiros (erosão, contaminação etc.) não geram seus efeitos ou são produzidos em um setor isolado da costa. Normalmente há uma conjunção de setores que toma parte na geração ou que recebe os efeitos de um problema ambiental costeiro. Por exemplo, um vazamento de óleo em uma baía, motivado por um sistema de transporte ineficiente e por um sistema inadequado de fiscalização, pode afetar diferentes atividades econômicas, tais como a pesca e o turismo.

## 5 O GERENCIAMENTO COSTEIRO INTEGRADO

Frente à utilização cada vez mais intensa dos recursos na zona costeira, é evidente que os impactos, problemas e conflitos nos ambientes marinho e costeiro tendem a ser também cada vez maiores. Assim, são necessárias ações capazes de solucionar ou minimizar os problemas, conflitos e impactos associados aos usos. Isso demanda a correta identificação dos problemas, assim como o conhecimento da fauna e flora e dos processos dinâmicos envolvidos e afetados pelos impactos. O gerenciamento ambiental da costa, dessa forma, passa a ser um dos grandes desafios na busca de mediar e, inclusive, sanar os diversos problemas, impactos e conflitos gerados nesse importante e complexo território que é a zona costeira.

O gerenciamento costeiro é um processo contínuo, dinâmico e que evolui ao longo do tempo, a fim de alcançar um desenvolvimento mais sustentado das áreas costeiras e marinhas. Envolve uma avaliação abrangente da realidade, tendo como objetivo a construção de planos de ações na forma de programas e projetos para que seja possível gerenciar os sistemas costeiros e os seus recursos. No âmbito da ação, ou seja, do gerenciamento costeiro, podem-se incluir algumas atividades que envolvem:

- 1) **Caracterização da zona costeira:** definição dos tipos de ecossistemas existentes, seus serviços ambientais e seus usos pela sociedade;
- 2) **Diagnóstico da zona costeira:** ações que tentam determinar o estado de saúde ou qualidade dos ecossistemas costeiros em termos de sua composição e dinâmica;
- 3) **Planejamento:** estabelecimento de planos de conservação, uso e ocupação da zona costeira, visando ao seu desenvolvimento ordenado e sustentável;

- 4) **Adoção política:** processo que envolve a formalização e adoção política e financeira para a execução dos programas e projetos estabelecidos no processo de planejamento;
- 5) **Implementação:** procedimentos para a execução efetiva dos programas e projetos com base no planejamento previamente estabelecido. Monitoramento do desempenho dos programas e projetos executados a fim de entender as tendências ocorridas no ambiente;
- 6) **Avaliação:** processo que permite assegurar a um planejador se as opções de desenvolvimento dos programas e projetos obtiveram efeitos ambientais, sociais e econômicos efetivos.

### 5.1 Quais são os objetivos de um gerenciamento costeiro integrado?

O gerenciamento costeiro integrado possui objetivos que são frequentemente estabelecidos por meio de instituições responsáveis pela definição de suas políticas, por sua execução ou por ações de apoio às suas iniciativas em diferentes níveis governamentais (locais, estaduais, regionais, nacionais e também supranacionais). O Banco Mundial, por exemplo, considera que o processo de gerenciamento costeiro deve estar focado em três objetivos principais:

- 1) Reforçar o gerenciamento dos mais diversos setores econômicos presentes na zona costeira, por meio da capacitação e de legislação eficaz;
- 2) Preservar e conservar a produtividade e a biodiversidade ecológica dos ecossistemas costeiros, prevenindo assim a destruição de habitats, a poluição e a sobre-exploração dos recursos naturais;
- 3) Promover o desenvolvimento racional e sustentável dos recursos costeiros e marinhos.

A busca de qualidade de vida para a população também é meta permanente do gerenciamento costeiro. As populações costeiras, independentemente da sua cultura ou condição econômica, podem incrementar sua qualidade de vida no que concerne ao necessário acesso a: (1) abrigo adequado, alimentação e água limpa; (2) saúde adequada e razoável expectativa de vida; (3) oportunidades para educação e a possibilidade de avanço individual; (4) uma medida de estabilidade e tranquilidade; (5) oportunidades de prazer e satisfação.

A Agenda 21<sup>1</sup> considera que os objetivos do gerenciamento costeiro devem alcançar e sustentar uma adequada qualidade de vida, buscando algumas condições que incluem:

- 1) Efetivar tomadas de decisões participativas para a sociedade;

<sup>1</sup> Saiba mais em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>.

- 2) Implementar planos e programas integrados de gerenciamento e desenvolvimento sustentável das zonas costeiras e marinhas, nas escalas apropriadas (regional e local);
- 3) Preparar diagnósticos ao longo da zona costeira que identifiquem áreas críticas, tais como as regiões erodidas, os processos físicos, os diferentes padrões de desenvolvimento urbano, os conflitos entre os usuários e os recursos e, ainda, as prioridades locais objeto de gerenciamento;
- 4) Estabelecer planos para situações de emergência em caso de desastres naturais ou provocados pelo homem, inclusive os efeitos prováveis de eventuais mudanças de clima ou elevação do nível dos oceanos, bem como planos de emergência em caso de degradação e poluição de origem antrópica, incluindo vazamentos de petróleo e outras substâncias;
- 5) Conservar e restaurar os habitats críticos e alterados;
- 6) Elaborar programas de educação, conscientização e informação às comunidades costeiras;
- 7) Promover tecnologias saudáveis no ambiente, bem como práticas genuinamente sustentáveis.

## 5.2 O que significa “ser um processo integrado” no gerenciamento costeiro integrado (GCI)?

A integração de que trata o gerenciamento costeiro ocorre em várias dimensões. Fundamentalmente, este deve integrar diferentes setores econômicos com atividades na zona costeira. Portanto, tem um caráter multissetorial e deve tentar gerenciar as atividades representadas pelos diversos setores, tais como portuário, pesqueiro, industrial, turístico, conservacionista, entre outros. É importante salientar que o gerenciamento costeiro não pretende substituir o gerenciamento de setores específicos, tais como a pesca, o turismo ou o setor portuário. Antes, é seu intuito harmonizar as diversas atividades setoriais, com vistas ao desenvolvimento sustentável e à minimização de conflitos e impactos costeiros. Da mesma maneira, o gerenciamento costeiro deve considerar a integração entre níveis de gestão governamentais, não-governamentais e também da iniciativa privada. Essa integração se refere a uma busca pela relação positiva e colaborativa entre os processos de gestão ambiental nos níveis locais, estaduais, regionais e nacionais.

A integração espacial é necessária nos programas de gerenciamento costeiro. Como os processos na zona costeira ocorrem relacionando os ambientes marinhos e continentais, é importante que o gerenciamento das atividades realizadas nessa interface considere, conjuntamente, os espaços envolvidos (por exemplo, bacia hidrográfica adjacente, planícies costeiras, praias, águas costeiras). Também importante é a integração entre conhecimento e gestão. O sistema do GCI deve ser idealmente alimentado pelo



melhor conhecimento disponível, visando embasar adequadamente as tomadas de decisão pelos gestores ambientais. Tal conhecimento pode caracterizar-se como **conhecimento científico**, produzido em universidades e outros órgãos de pesquisa e desenvolvimento, ou **conhecimento popular**, geralmente acumulado pela comunidade que habita e utiliza o espaço costeiro e seus recursos.

Um claro exemplo do conhecimento popular (e tradicional) é o conhecimento de pescadores artesanais a respeito de hábitos comportamentais de estoques pesqueiros por eles explorados. Finalmente, para áreas costeiras próximas às fronteiras internacionais, é importante que seus programas de GCI considerem a integração internacional. Destaca-se que o gerenciamento costeiro integrado deve procurar reforçar a necessidade de participação nos processos de tomada de decisão, tendo como referência as audiências públicas e os instrumentos das políticas públicas incidentes na área costeira.

### 5.3 O que deve ser gerenciado?

Devem ser geridas, para fins do gerenciamento costeiro, tanto as águas marinhas e costeiras como as áreas emersas, inclusive os sistemas de bacias hidrográficas costeiras. Os diversos recursos e atividades que se situam nessas áreas devem estar sujeitos ao desenvolvimento de um programa de gerenciamento. Isso inclui as atividades de pesca, turismo, extração de recursos minerais, agricultura, aquicultura e a forma mais ordenada de desenvolvimento de áreas comerciais e residenciais, entre outras.

Um programa racional de gerenciamento costeiro deve sempre facilitar a mediação de interesses e a busca de tomadas de decisão de forma integrada e participativa, através da cooperação e coordenação entre os mais diversos setores, harmonizando interesses nacionais, regionais e locais. Os programas de gerenciamento devem levar em consideração:

**Bacias de drenagem;**

**Ecossistemas costeiros; e**

**Sistemas insulares.**

A abrangência espacial de um programa de gerenciamento costeiro dependerá do objetivo a ser atingido. A tendência atual é de que, quanto menor o espaço a ser gerenciado, como é o caso de uma pequena bacia hidrográfica, este poderá ser mais efetivo e contar com maior participação dos governos, da sociedade civil e da iniciativa privada. Ao contrário, quanto maior a área a ser gerida, maiores serão os problemas e conflitos identificados e mais difíceis de solucionar, inclusive com maiores exigências de investimentos para a sua consecução.

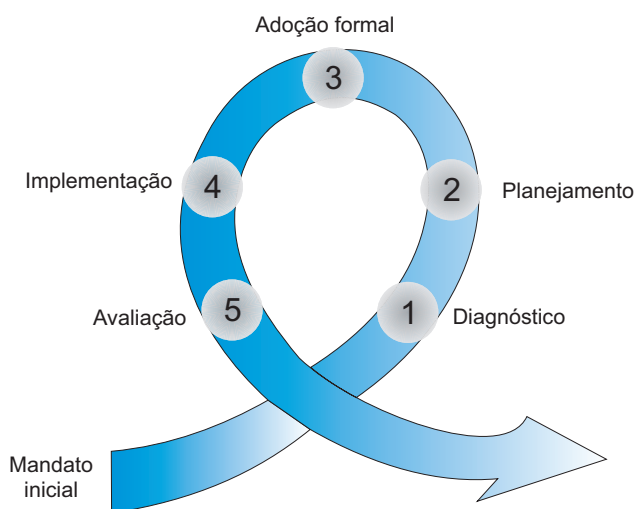
É muito difícil gerenciar os espaços marinhos, pois exigem uma abordagem diferenciada de análise. Seu gerenciamento pode levar em consideração os diferentes

usos do espelho de água, assim como uma análise mais complexa, levando em consideração o espaço tridimensional marinho (a coluna de água, os sedimentos de fundo, etc.).

Destaca-se que todas as atividades desenvolvidas no ambiente marinho dependem, em algum nível, de estruturas físicas e recursos humanos em terra. Os impactos ambientais negativos no ambiente marinho produzem reflexos diretos e indiretos nas atividades e processos continentais. Portanto, ordenar o espaço marinho é um desafio que demanda um gerenciamento integrado das atividades e de seu espaço.

#### 5.4 Como deve ser desenvolvido um programa de gerenciamento costeiro?

Sob o ponto de vista metodológico, o processo de gerenciamento costeiro integrado está estruturado em cinco diferentes etapas (FIG. 16.9): (1) **diagnóstico** da situação da zona costeira, seus impactos e conflitos; (2) **planejamento** de uso da zona costeira, com a elaboração e proposta de um plano de gestão integrada; (3) **adoção** e financiamento do plano de gestão por parte de um órgão responsável pelo gerenciamento ambiental da zona costeira; (4) **implementação** do plano e seus programas, e (5) **avaliação** do processo, com base em indicadores de sua eficiência e eficácia.



**Figura 16.9** Ciclo do gerenciamento costeiro integrado. [Fonte: POLETTE, M.].

Como o gerenciamento costeiro é um processo caracteristicamente cíclico e contínuo, são normalmente necessárias inúmeras gerações de suas diversas fases para atingir metas e objetivos propostos e necessários à resolução dos problemas de uma determinada área.

## 5.5 Onde deve ser aplicado o gerenciamento costeiro integrado?

Uma das grandes questões referentes ao gerenciamento costeiro integrado é onde os seus limites devem ser estabelecidos. Nas áreas continentais da costa, a bacia hidrográfica é um limite adequado para o ordenamento territorial. Entretanto, estas muitas vezes possuem limites que vão além da zona costeira, alcançando vários outros municípios, estados e, em algumas situações, até países. De qualquer forma, a adoção de bacias hidrográficas tem sido uma forma usual de desenvolver um processo de gerenciamento costeiro integrado, controlando as entradas e saídas de fontes de poluição, assim como o controle da qualidade da água. Da mesma maneira, de acordo com o tema dominante no processo de gerenciamento, a gestão no espaço marinho pode ficar restrita à área do mar territorial (12 mn) ou avançar para a Zona Econômica Exclusiva (200 mn).

## 5.6 Quanto tempo é necessário para o desenvolvimento de um programa de gerenciamento costeiro integrado?

O processo de gerenciamento costeiro integrado deve ser contínuo e, normalmente, exige algumas gerações e várias fases para a sua consecução. Uma geração deve ser entendida como um ciclo completo do processo, ou seja, o desenvolvimento das fases de diagnóstico, planejamento, adoção, implementação e avaliação. Portanto, é um processo que normalmente necessita de tempo para a execução plena. Não há um tempo padrão para o ciclo do gerenciamento, que dependerá das condições e recursos disponíveis, além do comprometimento efetivo das instituições.

# 6 A POLÍTICA BRASILEIRA DE GERENCIAMENTO COSTEIRO

O Brasil possui uma política pública de gerenciamento costeiro estabelecida em vários instrumentos legais, normativos e técnicos. Os principais componentes dessa política são referidos a seguir.

## 6.1 O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC)

No Brasil, a Lei 7.661, de 16 de maio de 1988, instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), que busca um equilíbrio entre a abordagem dos aspectos físico-naturais e os socioeconômicos, minimizando, assim, a tendência anterior de enfatizar aspectos da dinâmica da natureza, frente às necessidades da sociedade. O novo enfoque adotado levou a uma redução nos conflitos, à medida que foram adotados acordos sociais em relação ao uso sustentável da terra e dos recursos naturais.

Em 2004, o Decreto n.º 5.300 regulamentou a Lei nº 7.661, dispondo sobre as regras de uso e ocupação da zona costeira brasileira e estabelecendo critérios de gestão da orla marítima. Esse decreto também definiu as normas gerais visando ao gerenciamento ambiental da zona costeira do País, estabelecendo as bases para a formulação de políticas, planos e programas federais, estaduais e municipais.

Nesse sentido, é importante entender como o nosso país busca, por meio desse Plano, estabelecer uma estratégia adequada para minimizar e solucionar os problemas e conflitos existentes. Para isso, é fundamental estabelecer uma estrutura de coordenação nas instituições públicas, assim como as formas pelas quais a sua implementação seja efetivada.

## 6.2 Coordenação política do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro

A coordenação política das ações federais de gerenciamento costeiro no Brasil é conduzida pelo Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO), no âmbito da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), com o apoio do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

O GI-GERCO é composto por representantes de diversos setores federais, da administração pública estadual e local, relacionados com o meio ambiente, de ONGs (Organizações Não-Governamentais) que compõem as representações regionais da sociedade no CONAMA e de universidades. Sua função é a articulação das políticas públicas federais sobre a zona costeira brasileira.

No CONAMA, a Câmara Técnica Permanente de Gerenciamento Costeiro é um fórum técnico destinado a apoiar as decisões relacionadas à zona costeira. Tem caráter predominantemente normativo, ou seja, de assessorar o CONAMA na definição de normas gerais que operacionalizem as ações priorizadas para a zona costeira.

## 6.3 Execução do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro

O Programa Nacional de Gerenciamento da Zona Costeira (GERCO) busca atingir um desenvolvimento sustentável compatível com o equilíbrio ambiental, a justiça social e a exequibilidade econômica. A proposta é buscar estratégias diretivas relacionadas com o rápido processo de ocupação humana da zona costeira, proporcionando condições de sustentabilidade e reduzindo os impactos originados do uso inadequado dos recursos naturais costeiros. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) é responsável, no Brasil, por dirigir o GERCO em âmbito federal e coordena as ações estaduais, assim como as atividades federais intersetoriais na zona costeira. Nos estados, os órgãos de Meio Ambiente, inclusive as Secretarias de Planejamento, são responsáveis pela sua execução. Para a execução do Programa de Gerenciamento Costeiro é necessário aplicar os seus instrumentos. Eles são os meios pelos quais uma política é colocada em prática, ou seja, é a forma pela qual as ações são utilizadas para que um problema ou conflito possa ser solucionado em curto, médio e longo prazo. Esses instrumentos possuem caráter técnico e normativo.

## 6.4 Instrumentos de execução

Os instrumentos estabelecidos no PNGC e utilizados para atingir seus objetivos são em número de dez, sendo quatro de caráter normativo e seis de caráter técnico. São eles:



#### 6.4.1. Instrumentos normativos

##### **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC)**

Conjunto de diretrizes gerais aplicáveis nas diferentes esferas de governo e escalas de atuação, orientando a adoção de políticas, planos e programas voltados ao desenvolvimento sustentável da zona costeira.

##### **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.

##### **Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC)**

O estabelecimento do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC) deve explicitar os desdobramentos do PNGC, visando à adoção da Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, incluindo a definição das responsabilidades e dos procedimentos institucionais para a sua execução.

##### **Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC)**

O estabelecimento do Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC) deve explicitar desdobramentos do PNGC e PEGC, visando à adoção da Política Municipal de Gerenciamento Costeiro, incluindo as responsabilidades e os procedimentos institucionais para a sua execução, além de guardar estreita relação com os planos de uso e ocupação territorial e outros pertinentes ao planejamento municipal.

#### 6.4.2 Instrumentos Técnicos

##### **Planos de Gestão da Zona Costeira (PGZC)**

Os Planos de Gestão da Zona Costeira incluem um conjunto de ações articuladas e localizadas, com o objetivo de orientar a execução do gerenciamento costeiro com a participação efetiva da sociedade. Esses planos adotam um enfoque transetorial e são coordenados pela área ambiental governamental. Podem ser aplicados em diferentes níveis de governo, utilizando diferentes escalas geográficas. Os PGZCs podem incluir ações de controle de atividades impactantes, preservação e conservação de ecossistemas, desenvolvimento de alternativas tecnológicas, fomento a atividades sustentáveis e mobilização e organização social. A realização dos planos de gestão constitui-se numa etapa essencial do gerenciamento costeiro nos estados e municípios, possibilitando a articulação política no processo de ordenamento do uso e da ocupação costeira.

##### **Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC)**

O Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC) constitui-se no instrumento que estabelece o ordenamento territorial necessário para a obtenção

das condições de sustentabilidade ambiental do desenvolvimento da zona costeira. É, portanto, o instrumento que orienta as formas de uso dos recursos e a ocupação do espaço costeiro.

### **Macrodiagnóstico da Zona Costeira**

Esse instrumento 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.

### **Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO)**

A implantação do Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO) constitui-se em um sistema que integra informações do PNGC, provenientes de bancos de dados, sistemas de informações geográficas e de sensoriamento remoto. O SIGERCO deve ser capaz de propiciar suporte e capilaridade aos subsistemas estruturados/gerenciados pelos estados e municípios.

### **Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira (SMA-ZC)**

O Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira (SMA-ZC) constitui-se na estrutura operacional de coleta de dados e informações, de forma contínua, de modo a acompanhar os indicadores de qualidade socioambiental da zona costeira e propiciar o suporte permanente aos planos de gestão.

### **Relatório da Qualidade Ambiental da Zona Costeira (RQA-ZC)**

O Relatório de Qualidade Ambiental (RQA-ZC) deve ser elaborado periodicamente pela Coordenação Nacional do Gerenciamento Costeiro, a partir dos relatórios estaduais. Consiste no procedimento de consolidação periódica dos resultados produzidos pelo monitoramento ambiental e, sobretudo, de avaliação da eficiência e eficácia das medidas e ações do gerenciamento desenvolvidas.

Os instrumentos supracitados, quando bem desenvolvidos e executados, têm o potencial de dar o necessário suporte para a busca de um desenvolvimento marinho e costeiro sustentável. No entanto, a mudança de comportamento necessária para o ordenamento da costa depende, essencialmente, de um processo contínuo de tomada de decisões efetuadas de forma coordenada entre governos, sociedade civil organizada e iniciativa privada. Tal processo deve levar em consideração a inclusão das políticas públicas vigentes de forma integrada, assim como entender como cada setor econômico pode contribuir para a conservação efetiva da costa. Destaca-se ainda o papel da ciência em realizar pesquisas práticas e direcionadas efetivamente aos problemas existentes em escala regional e local.