

GESAMP, ICAM E PNGC - ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS METODOLOGIAS DE GERENCIAMENTO COSTEIRO INTEGRADO

Marcus Polette e Liliana Pagetti Silva

O Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI) é um amplo processo que busca, na realidade, a sua base de ação. Ao compatibilizar este processo por meio de uma análise das diferentes formas de pensar, o GCI passa a ser uma contribuição oportuna para este momento em que ainda é possível reverter os inúmeros problemas existentes na zona costeira brasileira. A compatibilização entre os procedimentos dos métodos: Gesamp (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection), Icam (Integrated Coastal Area Management) e dos instrumentos do PNGC (Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro) passa a ser fundamental para um país que deseja alcançar as oportunidades e potencialidades existentes para o seu desenvolvimento sustentável. A implementação de programas de GCI na sua totalidade, coerentes com a realidade em que vivemos compatibiliza, assim, a utilização e a ocupação da zona costeira brasileira de forma organizada e de acordo com os mais diversos interesses políticos, sociais, econômicos e conservacionistas. É um processo que demanda tempo e, mais do que isso, é também um processo que exige saber o caminho a seguir.

O PNGC é uma prática adequada para um processo dessa natureza, visto que o mesmo se constitui de uma política pública em pleno desenvolvimento, e que apresenta esforços excepcionais de construção por parte dos governos federal e estadual. No entanto, o entendimento de como este processo será implementado em nível local por meio do entendimento de um ciclo lógico de acontecimentos por meio de um início, meio e fim é uma das dúvidas ainda existentes por quem está iniciando este processo. A análise do litoral centro-norte de Santa Catarina constou que, por exemplo, 78% dos atores entrevistados em Balneário Camboriú desconhecem o que seja o PNGC; os outros 22 % não tinham clareza nas suas respostas (1). Logo, implementar um programa dessa natureza, que depende de recursos públicos, exige também em nível local e regional clareza metodológica e didática o suficiente para o seu entendimento em todos os níveis institucionais.

O Gesamp é, na realidade, um grupo de profissionais especializados de inúmeras agências internacionais (IMO, FAO, Unesco-COI, WMO, Iaea, UM, Unep) que se reuniram durante os anos de 1994 a 1996 com o intuito de entender o gerenciamento costeiro integrado, por meio dos seus reais objetivos, bem como buscando avaliar elementos sociais, econômicos e ambientais requeridos para entender o processo de GCI ao longo das suas diversas fases. Este ainda possibilitou por meio de inúmeros estudos de caso, estratégias de ações que ao serem implementadas demonstraram ser eficazes e que, coincidentemente, se repetiam ao longo de fases pré-determinadas.

O Comitê Nacional Francês, em parceria com a Comissão Oceanográfica Internacional (COI), desenvolveu, em 2001, o Guia para Gerenciamento Integrado para Áreas Costeiras (Icam) no qual o primeiro volume descre-

veu, genericamente, o processo de GCI. Já no seu segundo volume, analisa o mesmo de forma detalhada citando exemplos do processo por meio ações práticas. Para contribuir para o desenvolvimento do guia, alguns estudos de caso foram fundamentais como, por exemplo: a reserva da biosfera no Delta Saloum, no Senegal; as Ilhas Reunião; os recifes de corais no sudeste da Ilha Maurício, as Ilhas Comores; ou ainda nas praias de Saint-Cyprien na costa mediterrânea francesa, entre outros.

O presente trabalho pretende, de forma sintética, entender o gerenciamento costeiro integrado sob um processo contínuo e dinâmico, exigindo um repensar constante em busca do ordenamento da zona costeira tanto sob os aspectos de natureza setorial, institucional, espacial e interdisciplinar. Será ainda destacada uma análise sintética do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), estabelecido pela Lei 7661/88 de tal forma que seja possível entender a necessidade de que o plano leve em consideração os procedimentos metodológicos analisados do GCI.

Justifica-se um trabalho desta natureza pois, no Brasil, tais procedimentos metodológicos ainda são pouco conhecidos, logo as oportunidades e potencialidades que podem ser geradas por estes procedimentos em todos os níveis institucionais e setoriais são estratégicos podendo ainda na sua concepção metodológica serem implementados também para outros biomas brasileiros que pretendam buscar o desenvolvimento ordenado.

GERENCIAMENTO COSTEIRO NO BRASIL Segundo o PNGC do Brasil, por meio da Resolução 01/90, gerenciamento costeiro é um conjunto de atividades e procedimentos que, por meio de instrumentos específicos, permite a gestão da utilização dos recursos da zona costeira. O plano foi instituído pela Lei 7661/88 e expressa um importante compromisso com o desenvolvimento sustentável da zona costeira, considerada um patrimônio nacional. Este tem como finalidade primordial promover o ordenamento do uso dos recursos naturais e da ocupação dos espaços costeiros, bem como identificar suas potencialidades, vulnerabilidades e tendências existentes. Para que o mesmo possa ser implantado na sua totalidade, é exigida a participação da sociedade de forma responsável e compromissada nas tomadas de decisões, especialmente em nível municipal, contribuindo desta forma, para elevar a qualidade de vida da população do litoral, bem como a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

Na sua concepção inicial, o PNGC carece de um processo lógico e sequencial de forma que possa ser entendido por meio dos seus diversos estágios, etapas e gerações de desenvolvimento. No entanto, os instrumentos preconizados – Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC); Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC); Sistema de Informação do Gerenciamento Costeiro (Sigerco); Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira (SMA-ZC); Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira (RQA-ZC); Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC); e Plano de Gestão da Zona Costeira (PGZC) – são, na sua maioria, formas seguras de se alcançar um processo de gestão coerente com a realidade. Alguns novos instrumentos devem ser ainda incorporados nesse processo, outros revisados.

Logo, fica claro que deve haver uma revisão sob uma perspectiva de integração entre estrutura e funcionamento, pois a paisagem costeira é mutável, bem como os atores governamentais e não-governamentais. As instituições também estão sujeitas a mudanças políticas constantes e requerem também outras formas de análise.

GERENCIAMENTO COSTEIRO INTEGRADO O gerenciamento costeiro é fruto de trabalho coletivo, e se refere a qualquer programa governamental com o propósito de utilizar ou conservar um recurso costeiro, ou um ambiente específico ali localizado. É o termo utilizado de uma forma mais ampla, e é entendido de forma a incluir todos os tipos de instituições governamentais, bem como a sociedade. O uso do termo implica que uma unidade governamental administre o programa, e distingue a área costeira como uma unidade geográfica aparte entre o domínio do oceano e o domínio terrestre. Os recursos, e os ambientes que são gerenciados definirão, portanto, uma extensão geográfica de área costeira (2).

Em nível mundial, o gerenciamento costeiro passou a ser um importante instrumento político para as atividades de planejamento e gerenciamento na zona costeira. Foi iniciado nos Estados Unidos pelo “The Coastal Zone Management Act”, de 1972, por meio do Congresso Americano e depois reconhecido por outros países como uma eficiente forma para atingir o desenvolvimento ordenado dos recursos costeiros e marítimos.

No começo da década de 1980, com as dificuldades inerentes de gerenciamento de apenas um setor costeiro, tornou-se evidente que a zona costeira era mais complexa do que parecia e o conceito de gerenciamento costeiro integrado tornou-se então mais compreensivo.

O GCI difere de gerenciamento costeiro, simplesmente, pois o primeiro conceito é mais amplo, levando em consideração todas as atividades setoriais que afetam a zona costeira e seus recursos, lidando também com os principais temas ou problemas sociais e econômicos, bem como aqueles relacionados à questão ambiental e/ou ecológica. O objetivo é claro: harmonizar essas atividades de tal forma que todos estas sejam consistentes com o suporte das metas e objetivos preconizados em nível nacional para o desenvolvimento harmônico da zona costeira (3).

Gerenciamento costeiro integrado é um processo, pois o mesmo caracteriza-se por ser participativo, contínuo, interativo e adaptativo, e que inclui uma série de deveres associados, e que também devem alcançar metas e objetivos pré-determinados. Este envolve ainda uma avaliação abrangente da realidade em que está inserida e objetiva ainda o planejamento de usos e o gerenciamento dos sistemas e recursos, levando também em consideração aspectos de natureza histórica, cultural e das tradições, bem como os conflitos de interesses e a utilização do espaço a ser analisado (4).

A principal meta do GCI é melhorar a qualidade de vida das comunidades humanas que dependem dos recursos costeiros levando em consideração a manutenção da diversidade biológica e a produtividade dos ecossistemas costeiros (5). No entanto, isto não deve ser encarado de forma tão simplista, pois alcançar tal meta consiste num amplo processo de articulação política, inclusive a política partidária existente, o que demanda cada vez mais um processo de integração e de envolvimento institucional nos mais diversos níveis de articulação política por meio do envolvimento dos mais diferentes interesses governamentais e não-governamentais.

O PROCESSO DE GCI, SEGUNDO GESAMP Um processo de gerenciamento costeiro integrado deve ser desenvolvido buscando um balanço das atividades potenciais de forma a planejar os espaços costeiros e oceânicos, proporcionando condições para uma visão a curto, médio e em longo prazo, promovendo assim usos apropriados da zona costeira.

Esse se desenvolve por meio de cinco estágios de desenvolvimento (5):

1. Identificação de problema e análise;
2. Preparação do programa;
3. Implementação;
4. Adoção formal e financiamento; e
5. Avaliação.

Esses estágios em seu conjunto representam na realidade uma geração do processo de GCI (Figura 1). Cabe ressaltar que, muitas vezes, para se alcançar os resultados esperados, ou seja, as mudanças comportamentais necessárias para reversão dos problemas, são requeridas várias gerações de um processo dessa natureza.

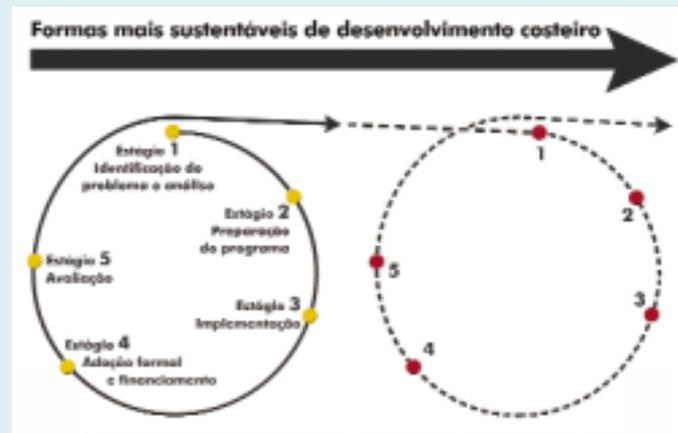


Figura 1: Estágios de desenvolvimento de um programa de gerenciamento costeiro integrado (5).

O ciclo de Gerenciamento Costeiro Integrado deve ser considerado como um marco de referência deste processo. Os instrumentos de avaliação têm sido um importante passo para o seu êxito ao longo dos projetos implementados pela UNDP/GEF na Patagônia, Cuba, Belize e República Dominicana. Logo, as ações essenciais para o desenvolvimento do processo de GCI seguem os seguintes passos (6):

FASE 1 - IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE

- a. Identificar e avaliar os principais assuntos ambientais, sociais e institucionais, bem como suas implicações;
- b. Identificar os principais atores (governamentais e não governamentais) e seus respectivos interesses;
- c. Verificar as lideranças governamentais e não-governamentais sobre os assuntos selecionados;
- d. Selecionar os assuntos sobre os quais se enfocarão os esforços de iniciativa de gerenciamento; e
- e. Definir as metas do gerenciamento costeiro integrado.

FASE 2 - PREPARAÇÃO DO PROGRAMA

- a. Realizar as pesquisas identificadas como prioritárias;
- b. Preparar o plano de gerenciamento e a estrutura institucional sobre as quais será implementada;

- c. Iniciar o desenvolvimento da capacidade técnica local;
- d. Planejar a sustentação financeira;
- e. Desenvolver ações de implementação em escala piloto (atividade demonstrativa em temas ou áreas relativamente novas de um programa, que se executa para desenvolver a experiência, criar interesse e capacidade para esforços de gerenciamento de maior escala, bem como com visão de futuro); e
- f. Realizar programas de educação pública e conscientização.

FASE 3 - ADOÇÃO FORMAL E FINANCIAMENTO

- a. Obter a aprovação governamental da proposta;
- b. Implementar o marco institucional básico do processo de Gerenciamento Costeiro Integrado e obter o respaldo governamental para os diversos arranjos institucionais; e
- c. Prover os fundos requeridos para a implementação do programa.

FASE 4 - IMPLEMENTAÇÃO

- a. Modificar as estratégias do programa conforme seja necessário;
- b. Promover o cumprimento das políticas e estratégias do programa;
- c. Fortalecer o marco institucional e o marco legal do programa;
- d. Fortalecer o compromisso da administração do processo e dos atores de acordo com as estratégia e os resultados a serem obtidos;
- e. Fortalecer a capacidade gerencial, técnica e de gerenciamento financeiro do programa;
- f. Assegurar a construção e manutenção da infra-estrutura física;
- g. Alimentar a participação aberta de quem respalda o programa;
- h. Implementar os procedimentos da resolução dos conflitos;
- i. Alimentar o apoio político e a presença do programa na agenda de grandes temas em nível local, estadual e nacional; e
- j. Monitorar o desempenho do programa e as tendências do ecossistema.

FASE 5 - AVALIAÇÃO

- a. Adaptar o programa a sua própria experiência, bem como às novas condições ambientais, políticas e sociais; e
- b. Determinar os propósitos e impactos da avaliação.

Deve ser reconhecido que nem sempre é possível proceder de forma tão ordenada como é sugerido acima, visto que o processo de gerenciamento costeiro integrado está sujeito a mudanças constantes, devido a dinâmica inerente da zona costeira.

O PROCESSO DE GCI, SEGUNDO ICAM A importância deste processo está na forma pela qual é prescrita uma série de aproximações estruturadas em uma série de fases e etapas baseadas em 12 experiências reais por meio do processo de “aprender-fazer” (7).

Esse processo metodológico contribui para uma nova dinâmica social implicando em uma nova organização dos atores, reforçando assim a necessidade da implementação de especialistas ao longo do processo de GCI, engajando ainda ao debate, políticos e a iniciativa privada, bem como demonstra ser fundamental a comunicação como instrumento de mudança comportamental.

Na realidade, esse é um dos pontos que devem ser ressaltados, pois o Brasil carece de práticas de gerenciamento costeiro levando em consideração ao longo do seu processo fatores de natureza institucional, política, técnica, legal e administrativa. Dessa forma, o guia demonstra que por meio de um

processo desta natureza é possível implementar ações práticas. Mais do que isso, demonstra também que todos podem ser responsáveis pela prática desse processo.

O processo de GCI apresentado é simples e dinâmico, pois a cronologia e a ordem das fases podem ser mudadas sem necessariamente sacrificar a dinâmica existente. Esse processo ocorre por loops que estão continuamente se confrontando e se adaptando, conforme a realidade local e/ou regional. Existem contextos e oportunidades, por exemplo, em que se pode iniciar o processo pela fase 2, e inclusive na fase 3. Algumas vezes, novos dados são requeridos para o desenvolvimento do processo, logo é possível retornar a fases e passos anteriores, de tal forma que estes possam ser modificados por meio da análise obtida até então. Estes reajustes atestam a realidade do programa e justificam a flexibilidade do processo, demonstrando que as informações fazem parte de um produto coletivo e realista, e que todos os atores envolvidos encontram-se permanentemente mobilizados (7) - Figura 2.



Figura 2: Processo do GCI, sob a análise do Icam

INTEGRAÇÃO ENTRE GESAMP, ICAM E PNGC A integração entre os procedimentos metodológicos parece ser bem clara e cada uma apresenta suas potencialidades e obstáculos internos, gerando desta forma oportunidades e ameaças externas.

O processo de GCI concebido por meio de gerações, fases e etapas tem obtido um profundo avanço metodológico, tornando cada vez mais nítida a necessidade de planejamento prévio, embora essa prática seja ainda pouco usual no Brasil.

É interessante notar que o processo Gesamp parece a princípio que suas fases são pontuais (Fases 1, 2, 3, 4 e 5), mas não o são, pois permitem que inúmeras ações possam ser todas ao longo de cada fase. O Icam, por sua vez, inova ao demonstrar que estas fases podem ser ainda mais flexíveis.

Gesamp e Icam, quando adotados como procedimentos metodológicos, demonstram que não se necessita de um poder central controlador ao longo de suas diversas fases e etapas. Mas é importante deixar claro que as competências dos atores envolvidos devem ser bem definidas quanto às suas responsabilidades. No que concerne ao Icam certamente um grupo piloto inicia o programa, mas este ao longo do tempo é aglutinador, sendo ainda responsável pela mobilização e comprometimento dos atores envolvidos.

O PNGC, quando comparado com o Gesamp e Icam carece do entendimento do seu processo lógico de desenvolvimento. No entanto, mostra-se eficiente nos seus instrumentos, mas estes não são passíveis de serem avaliados. Logo, fica claro que é possível compatibilizar o PNGC aos processos analisados, pois ao longo das gerações, fases e etapas analisadas, os instrumentos preconizados no PNGC podem ser implementados sem problemas. É interessante notar que quando comparados Gesamp, Icam e PNGC, à medida que as diversas fases são implementadas, novos instrumentos serão requeridos, sendo que ao final da primeira geração do processo de GCI o PNGC pode completar-se, ou seja obter o êxito esperado. Logo, esses processos devem ser adotados como uma forma didática de entendimento da implementação do PNGC na zona costeira brasileira beneficiando assim inúmeros tomadores de decisões que podem de fato entender onde é possível chegar com um processo dessa natureza. Logo, o “aprender-fazer” fica mais claro e mais fácil de ser implementado - Tabela 1.

Cabe destacar ainda que o desenvolvimento de um planejamento ordenado a curto, médio e longo prazos torna o processo transparente o suficiente para que todos os atores envolvidos saibam quais são os objetivos e metas esperadas levando, portanto, a um processo que pode ser independente de políticas partidárias e de mandatos políticos, visto que a sociedade quando organizada pode ter controle sobre o mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS Desta forma, fica claro que este trabalho pode contribuir para a análise das diferentes formas de pensar o GCI, sendo oportuno para este momento em que ainda é possível buscar a reversão de inúmeros problemas existentes na zona costeira brasileira.

É fundamental entender que é premente que o PNGC leve em consideração, na sua concepção, as teorias preconizadas internacionalmente pelo GCI, pois o mesmo pode correr o risco de se isolar frente às tendências internacionais. Sendo o PNGC uma política pública, esta deve ser constante-

Tabela 2: Proposta para a integração entre GESAMP, ICAM e PNGC

GESAMP	ICAM	PNGC
<p>FASE 1</p> <p>Identificação do problema e análise</p>	<p>FASE I: Identificação preliminar:</p> <p>ETAPA 0: Condições iniciais para o processo de GCI; e</p> <p>ETAPA 1: Praticidade na implementação para os processos de GCI.</p>	<p>ZEEC – Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro; e</p> <p>PGZC - Planos de Gestão da Zona Costeira</p> <p>SIGERCO – Sistema de Informação do Gerenciamento Costeiro; e</p> <p>SMA-ZC – Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira.</p>
<p>FASE 2</p> <p>Preparação do programa (planejamento)</p>	<p>FASE II: Preparação:</p> <p>ETAPA 2: Avaliação sócio-ambiental;</p> <p>ETAPA 3: Cenários possíveis e desejados;</p> <p>ETAPA 4: Elaboração de um esquema de gerenciamento (planejamento)</p>	<p>ZEEC – Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro;</p> <p>PGZC – Plano de Gestão da Zona Costeira;</p> <p>SIGERCO – Sistema de Informação do Gerenciamento Costeiro; e</p> <p>SMA-ZC – Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira.</p>
<p>FASE 3</p> <p>Adoção formal</p>	<p>FASE II – Preparação:</p> <p>ETAPA 4: Elaboração de um esquema de gerenciamento (planejamento).</p>	<p>ZEEC – Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro;</p> <p>PGZC – Plano de Gestão da Zona Costeira;</p> <p>PEGC – Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro;</p> <p>PMGC – Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro;</p> <p>SIGERCO – Sistema de Informação do Gerenciamento Costeiro;</p> <p>SMA-ZC – Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira; e</p> <p>RQA-ZC – Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira;</p>
<p>FASE 4</p> <p>Implementação</p>	<p>FASE III: Implementação:</p> <p>ETAPA 5: Institucionalização; e</p> <p>ETAPA 6: Aplicação do esquema de gerenciamento (planejamento).</p>	<p>ZEEC – Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro.</p> <p>PGZC – Plano de Gestão da Zona Costeira;</p> <p>PEGC – Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro;</p> <p>PMGC – Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro;</p> <p>SIGERCO – Sistema de Informação do Gerenciamento Costeiro;</p> <p>SMA-ZC – Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira; e</p> <p>RQA-ZC – Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira;</p>
<p>FASE 5</p> <p>Avaliação</p>	<p>FASE III: Implementação:</p> <p>ETAPA 7: Avaliação e ajustes.</p>	<p>ZEEC – Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro;</p> <p>PGZC – Plano de Gestão da Zona Costeira;</p> <p>PEGC – Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro;</p> <p>PMGC – Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro;</p> <p>SIGERCO – Sistema de Informação do Gerenciamento Costeiro;</p> <p>SMA-ZC – Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira; e</p> <p>RQA-ZC – Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira.</p>

mente reavaliada em seus instrumentos, logo o processo do GCI passa uma forma eficiente de avaliação do mesmo.

De uma forma geral, em ambos os processos, a construção de planos a partir de problemas identificados ao longo do litoral por meio de um processo participativo é fundamental para alcançar resultados no processo de gerenciamento. O fortalecimento dos arranjos inter e intra-institucionais por meio de mecanismos de capacitação de forma contínua, integradora e em longo prazo é o caminho mais seguro para a efetivação desse processo em todos os procedimentos analisados. No caso do PNGC, a capacitação, a comunicação e educação ambiental passam a ser instrumentos fundamentais para o mesmo.

Adotar e incrementar programas dessas natureza, com visão não apenas de curto prazo, de forma que esses também possam ser adaptados segundo as realidades regionais e locais a médio e longo prazo é um processo natural, pois sustentabilidade é um processo que exige mudanças de natureza ética em todos os níveis.

Marcus Polette é oceanógrafo e geógrafo, doutor em ecologia e recursos naturais. Pesquisador do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – Oceanografia de Itajaí (SC)

Liliana Pagetti Silva é pesquisadora da Universidade do Vale do Itajaí – (Univali) e do CTTMar – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar - Oceanografia

Referências bibliográficas

1. Raucci, G. D.; Polette, M. "Subsídios para análise da capacidade de suporte da praia central de balneário Camboriú – SC". Perfil do Usuário In: XIV Semana Nacional de Oceanografia Rio Grande - RS Livro de síntese do evento citado: Furg, p. 117-118 2001.
2. Sorensen, J. Coasts institutional arrangement for managing coastal resources and Environment. *Coastal Management Publication* N. 1. National Park Service. 194p. 1990.
3. The World Bank Noordwijk Guidelines - for integrated coastal zone management. international bank for reconstruction and development. world coast. 1993.
4. Cicin-Sain, B. Sustainable development and integrated coastal management. *Ocean & Coastal Management* 21: 11-43 p. 1993.
5. Gesamp. "The contributions of science to integrated coastal management." Gesamp Reports and Studies, n.61. Rome. 65p. 1996
6. Olsen, S.; Lowry, K.; Tobey, J. A Manual for assessing progress in *Coastal Management Report # 2211*. The University of Rhode Island. CRC. 68p. 1999.
7. Henocque, Y.; Denis, J. A Methodological Guide: Steps and tools towards integrated coastal zone management. IOC Manuals and Guides #42. Unesco. 78p. Paris. 63p. 2001.

CICLO HIDROLÓGICO E GERENCIAMENTO INTEGRADO

José Galizia Tundisi

A água é parte integral do planeta Terra. É componente fundamental de dinâmica da natureza, impulsiona todos os ciclos, sustenta a vida e é o solvente universal. Sem água, a vida na Terra seria impossível. A água é o recurso natural mais importante e participa e dinamiza todos os ciclos ecológicos; os sistemas aquáticos têm uma grande diversidade de espécies úteis ao homem e que são também parte ativa e relevante dos ciclos biogeoquímicos e da diversidade biológica do planeta Terra. O *Homo sapiens* além de usar a água para suas funções vitais como todas as outras espécies de organismos vivos, utiliza os recursos hídricos para um grande conjunto de atividades, tais como, produção de energia, navegação, produção de alimentos, desenvolvimento industrial, agrícola e econômico. Entretanto, 97% da água do planeta Terra está nos oceanos e não pode ser utilizada para irrigação, uso doméstico e dessedentação. Os 3% restantes têm, aproximadamente, um volume de 35 milhões de quilômetros cúbicos. Grande parte deste volume está sob forma de gelo na Antártida ou na Groelândia. Somente 100 mil km³, ou seja, 0,3 % do total de recursos de água doce está disponível e pode ser utilizado pelo homem. Este volume está armazenado em lagos, flui nos rios e continentes e é a principal fonte de suprimento acrescido de águas subterrâneas (1).

O CICLO HIDROLÓGICO E A SUSTENTAÇÃO DA VIDA A característica essencial de qualquer volume de água superficial localizada em rios, lagos, tanques, represas artificiais e águas subterrâneas são a sua instabilidade e mobilidade. Todos os componentes sólidos, líquidos e gasosos (as três fases em que a água existe no planeta Terra) são parte do ciclo dinâmico da água, ciclo este, perpétuo. A fase mais importante deste ciclo para o homem é justamente a fase líquida, em que ela está disponível para pronta utilização.

Os fatores que impulsionam o ciclo hidrológico são a **energia térmica solar**, a **força dos ventos**, que transportam vapor d'água para os continentes, a **força da gravidade** responsável pelos fenômenos da **precipitação**, da **infiltração** e **deslocamento** das massas de água. Os principais componentes do ciclo hidrológico são a **evaporação**, a **precipitação**, a **transpiração** das plantas e a **percolação**, **infiltração** e a **drenagem**. Anualmente, aproximadamente 47 mil km³ retornam aos oceanos, a partir dos rios, represas, lagos e águas subterrâneas. Se essa drenagem fosse distribuída igualmente em todos os continentes, cada uma das pessoas / habitantes do planeta Terra (aproximadamente 6 bilhões) teria disponíveis 8 mil m³/ano. Entretanto, esta distribuição é desigual, causa problemas de disponibilidade nos continentes, países e regiões. Também a distribuição não é homogênea durante o ano, em muitas regiões, o que causa desequilíbrio e desencadeia ações de gerenciamento diversificadas para enfrentar a escassez ou o excesso de água (2). Há uma **variabilidade natural** de séries hidrométricas históricas (medidas dos volumes e vazões dos rios) as quais determinam os principais usos da água e as estratégias de gerenciamento.