

# ESTAMOS OLHANDO PARA O LADO CERTO? ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DA CIÊNCIA PARA UMA ABORDAGEM BASEADA EM ECOSSISTEMAS PARA A GESTÃO DE PRAIAS NA MACROMETRÓPOLE PAULISTA<sup>1</sup>

---

LUCIANA YOKOYAMA XAVIER<sup>2</sup>  
LEANDRA REGINA GONÇALVES<sup>3</sup>  
HELIO HERMINIO CHECON<sup>4</sup>  
GUILHERME CORTE<sup>5</sup>  
ALEXANDER TURRA<sup>6</sup>

## Introdução

Prevenir, dimensionar ou mitigar os impactos derivados das atividades humanas sobre a zona costeira (ZC), região de transição entre os domínios terrestre e marinho, é um desafio devido à sua complexidade (CICIN-SAIN; KNECHT, 1998; WILLIAMS; MICALLEF, 2009; HALPERN; LESTER; MCLEOD, 2010; BARRAGÁN, 2016), à diversidade de impactos que incidem sobre ela e às interações sinérgicas e cumulativas entre eles (HALPERN; LESTER; MCLEOD, 2010). Dentre os ecossistemas que integram a ZC, as praias são as “portas de entrada” para o mar e o ambiente mais utilizado por populações

- 
1. Agradecemos aos editores da revista pelo incentivo à elaboração deste manuscrito e o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (LYX: 2017 / 21797-5 e 2019/13851-5, LRG: 2018 / 00462- 8 e 2019/04481-0, HHC: 2018/22036-0, GNC: 2017/17071-9) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (HHC: 150316/2018-6, AT: 309697/3025-8 e 310553/2019-9). O trabalho é parte das atividades do projeto temático, “Governança ambiental na Macrometrópole Paulista, face à variabilidade climática” (FAPESP 2015/03804-9), do projeto regular “Fostering the ecosystem-based approach in beach spatial planning and conservation” (FAPESP 2018/19776-2) e do projeto “Será que vai dar praia? Inovações para a sustentabilidade dos oceanos” (Fundação Grupo Boticário 1133\_20182).
  2. Pesquisadora de pós-doutorado do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP). São Paulo/SP. Brasil. e-mail: lyxavier@usp.br. ORCID: 0000-0001-7074-9365.
  3. Pesquisadora de pós-doutorado do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) São Paulo/SP. Brasil. e-mail: leandra.goncalves@usp.br.
  4. Pesquisador de pós-doutorado do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) São Paulo/SP. Brasil. e-mail: hchecon@yahoo.com.br.
  5. Pesquisador de pós-doutorado do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) São Paulo/SP. Brasil. e-mail: gncorte@usp.br.
  6. Prof. do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) São Paulo/SP. Brasil. e-mail: turra@usp.br. ORCID: 0000-0003-2225-8371.

humanas (SCHLACHER et al., 2007). Praias fornecem bens e serviços essenciais, que podem ser agrupados em três funções principais: proteção/manutenção da linha de costa; manutenção da vida marinha e biodiversidade; e satisfação de necessidades de populações humanas por atividades recreacionais (DEFEO et al., 2009; WILLIAMS; MICALLEF, 2009; SARDÁ et al., 2015). Praias também têm destaque devido à sua importância para o estreitamento da relação homem-mar e para o desenvolvimento da cultura oceânica (SANTORO et al., 2017) ou mentalidade marítima, que representa “a convicção ou crença, individual ou coletiva, da importância do mar” (CENTRO DE EXCELÊNCIA PARA O MAR BRASILEIRO, 2012), relevante para despertar atitudes mais coerentes com a sustentabilidade do ambiente marinho.

Considerando suas características físicas, praias são definidas como áreas costeiras de depósitos sedimentares, predominantemente frações arenosas, formadas pela ação das ondas e/ou marés (MCLACHLAN; DEFEO, 2017). No entanto, para sua gestão, é importante considerar também os processos biológicos e sociais que operam no território e áreas adjacentes. Dessa forma, as praias podem ser entendidas como um sistema socioecológico, i.e., um sistema integrado entre pessoas e natureza com uma retroalimentação recíproca e interdependente (BERKES; FOLKE, 1988). Assim, a gestão de praias pode ser compreendida como a gestão das atividades humanas em interação direta e indireta com esse espaço, buscando remediar ou mitigar interações com efeitos deletérios e negativos (WILLIAMS; MICALLEF, 2009) que ocorrem tanto nas praias quanto nas suas áreas de influência marinha e terrestre.

Entender e gerir as praias como sistemas socioecológicos admite a arbitrariedade decorrente da separação entre o social e o ecológico e reconhece tanto a importância da natureza para os seres humanos, quanto a influência que as dimensões sociais e políticas exercem sobre o ambiente. Sistemas socioecológicos estão frequentemente expostos a crises (BERKES; FOLKES, 1988), sejam elas representadas por eventos naturais, como tempestades, secas ou pragas, ou sociais, como crises políticas e financeiras. Todos esses fatores devem ser considerados de forma integrada e em diferentes escalas temporais e espaciais na gestão de praias (MCLACHLAN et al., 2013), desafios que necessitam ser superados.

Historicamente a gestão de praias focou em suas funções de proteção da linha de costa e, especialmente, recreativas (ARIZA; JIMÉNEZ; SARDÁ, 2008; WILLIAMS; MICALLEF, 2009). Assim, as ações de gestão visavam manter ou restaurar características físicas e geomorfológicas relacionadas à prevenção de erosão e inundações (JAMES, 2000; SCHLACHER et al., 2008; WILLIAMS; MICALLEF, 2009); ou funções turísticas, focando nas necessidades e expectativas dos usuários, buscando prover conforto, balneabilidade e uma paisagem considerada bela (ARIZA; JIMÉNEZ; SARDÁ, 2008). Na literatura internacional, são diversas as iniciativas de gestão de praias que tratam de certificações, percepção dos usuários e de índices que acessam a qualidade da praia, especialmente para o turismo (WILLIAMS; MICALLEF, 2009; BOTERO et al., 2015; LUCREZI; SAAYMAN; VAN DER MERWE, 2015). Tais iniciativas, focadas em questões específicas e por vezes pontuais, resultaram em modelos de gestão que ignoram as particularidades do ecossistema e sua complexidade socioecológica (ARIZA; JIMÉNEZ; SARDÁ, 2008). Adicionalmente, falham em manter importantes funções e serviços

providos pelas praias, o que, ao longo do tempo, pode comprometer outras funções relevantes desse ambiente.

A partir do entendimento das praias como um sistema socioecológico, faz-se necessário o desenvolvimento de novos modelos de gestão e governança que promovam abordagens mais integradoras, interdisciplinares, holísticas e participativas (CICIN-SAIN; KNECHT, 1998; ROSENBERG; MCLEOD, 2005; ARKEMA; ABRAMSON; DEWSBURY, 2006; MCLEOD; LESLIE, 2009; CURTIN; PRELLEZO, 2010). Nesse sentido, a gestão baseada em ecossistemas (GBE) representa uma abordagem interdisciplinar que incorpora princípios ecológicos, sociais e de governança para promover a manutenção, a longo prazo, da capacidade dos ecossistemas em prover múltiplos benefícios (MCLEOD; LESLIE, 2009; CURTIN; PRELLEZO, 2010; LONG; CHARLES; STEPHENSON, 2015).

A GBE surge como uma forma de promover a gestão integrada dos recursos vivos e não-vivos, considerando os ecossistemas como unidade de planejamento e focando na preservação dos processos, funções e interações essenciais para a manutenção de serviços ecossistêmicos e bem estar humano (ARKEMA; ABRAMSON; DEWSBURY, 2006; LONG; CHARLES; STEPHENSON, 2015). Dessa forma, procura ampliar o envolvimento social na tomada de decisão e considerar diversas fontes de impacto e seus efeitos no funcionamento do ecossistema (CURTIN; PRELLEZO, 2010). Embora muito mais internalizada na comunidade científica do que aplicada na formulação de políticas públicas (ARKEMA; ABRAMSON; DEWSBURY, 2006), a GBE surge como alternativa aos modelos tradicionais de gestão costeira visando facilitar o processo de integração de informações e promover um olhar menos setorizado para o gerenciamento costeiro (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2011; ASMUS et al., 2018).

Dentre os princípios da GBE, quinze têm sido citados de forma recorrente na literatura científica (LONG; CHARLES; STEPHENSON, 2015): (1) conexões do ecossistema; (2) escalas temporais e espaciais adequadas; (3) manejo adaptativo; (4) uso de conhecimento científico; (5) envolvimento de stakeholders; (6) manejo integrado; (7) sustentabilidade; (8) reconhecimento da natureza dinâmica dos ecossistemas; (9) manutenção da integridade ecológica e biodiversidade; (10) reconhecimento de sistemas socioecológicos; (11) decisões devem refletir escolhas sociais; (12) necessidade de estabelecer limites claros para a gestão; (13) interdisciplinaridade; (14) monitoramento apropriado; (15) reconhecimento das incertezas.

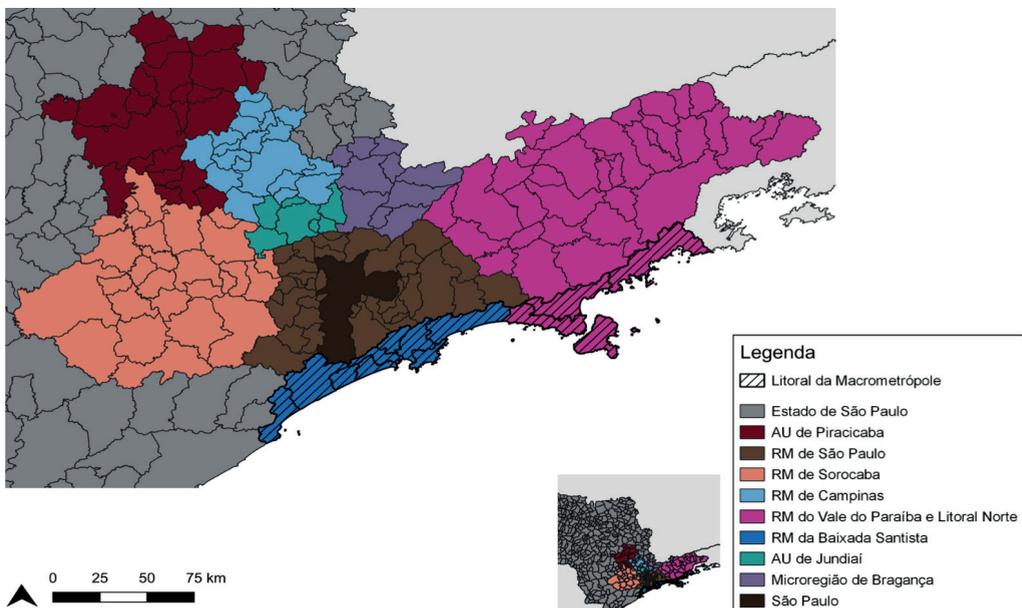
Além de ser considerado um princípio em si, o uso do conhecimento científico se relaciona diretamente com os princípios da interdisciplinaridade, monitoramento apropriado e reconhecimento da incerteza, o que ilustra sua importância para embasar e auxiliar o processo de GBE (ARKEMA; ABRAMSON; DEWSBURY, 2006; LESLIE; MCLEOD, 2007). Apesar disso, a falta de integração entre o corpo científico e os atores responsáveis pela gestão faz com que, muitas vezes, o conhecimento científico não seja considerado na tomada de decisão (ARKEMA; ABRAMSON; DEWSBURY, 2006; MCNIE, 2007; NURSEY-BRAY et al., 2014). Nesse contexto, a compilação e análise crítica das informações científicas relevantes à gestão de praias é de fundamental importância para entender que tipo de informação vem sendo produzida e as lacunas de conhecimento para subsidiar a implementação da GBE (ARKEMA; ABRAMSON; DEWSBURY, 2006; LESLIE; MCLEOD, 2007; CURTIN; PRELLEZO, 2010).

Este trabalho busca apresentar um panorama sobre a produção científica brasileira relacionada à gestão de praias, em especial, à Macrometrópole Paulista (MMP), um dos maiores aglomerados urbanos do Hemisfério Sul. Especificamente, busca-se: 1) identificar a produção científica relacionada à gestão de praias no Brasil, com foco na MMP; 2) analisar se as informações existentes podem subsidiar uma gestão de praias baseada em ecossistemas; e 3) destacar quais estudos devem ser priorizados para que uma gestão mais integrada e holística possa ser alcançada. Nesse sentido, o foco na MMP torna-se relevante por apresentar a oportunidade de olhar para uma nova escala territorial relevante para a gestão das praias de forma integrada, considerando o litoral e as praias como parte de um todo, interconectado por meio de fluxos e interdependências socioeconômicas e ambientais.

## A Zona Costeira da Macrometrópole Paulista

A Macrometrópole Paulista (MMP) inclui a Região Metropolitana de São Paulo, da Baixada Santista, Campinas e Sorocaba, o Vale do Paraíba e o Litoral Norte, as Aglomerações Urbanas de Jundiaí e de Piracicaba e a Unidade Regional Bragantina (Figura 1). Esse território cobre uma área de 53,4 mil km<sup>2</sup>, equivalente a 21,5% do Estado de São Paulo, incluindo 174 municípios, 50% da área urbanizada de todo o Estado e mais de 33 milhões de habitantes (EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO, 2018).

**Figura 1 – Região da Macrometrópole Paulista indicando as regiões metropolitanas (RM) e aglomerados urbanos (AU), com destaque para os municípios litorâneos.**



Extraído de: GONÇALVES et al. 2019; elaborado por Guilherme Leria (Macroamb/FAPESP)

O litoral da MMP é relevante tanto do ponto de vista territorial quanto socioeconômico e inclui a região metropolitana da Baixada Santista (RMBS) e o Litoral Norte Paulista (LNP), que contam com cerca de trezentas praias<sup>7</sup>. A RMBS foi criada em 1996 e é integrada por nove municípios: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente. Essa região é reconhecida pela diversidade de atividades desenvolvidas em seus municípios, como o parque industrial de Cubatão e o Complexo Portuário de Santos, o maior da América Latina. A RMBS desempenha funções de destaque em nível estadual nos setores industrial e de turismo, e outras de abrangência regional, relativas aos comércios atacadista e varejista, ao atendimento à saúde, educação, transporte, sistema financeiro e de suporte ao comércio internacional (EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO, 2018). Habitam essa região 1.831.884 pessoas, número que vem aumentando a uma taxa de 0,98% ao ano (FUNDAÇÃO SEADE, 2020).

Já o LNP, integrante da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte criada em 2012, é formado por quatro municípios: Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião. Atualmente, o LNP possui 325.627 habitantes e uma elevada taxa média de crescimento anual da população (1,58%) (FUNDAÇÃO SEADE, 2020), que supera a taxa estadual (0,80%), a da região metropolitana na qual se insere (0,96%) e a da RMBS. Esse crescimento, associado a um modelo de turismo degradador e ao ineficiente planejamento urbano, tem como principal consequência o agravamento de problemas locais como os baixos índices de saneamento básico, ausência de um local apropriado para destinação dos resíduos sólidos, ocupação de encostas, enchentes, poluição, erosão e degradação costeira e redução dos estoques pesqueiros (GONÇALVES et al., 2018). Esses problemas são recorrentes em todas as cidades do LN e combatidos de forma pouco coordenada pelo poder público (SANTOS; TURRA, 2017). Com referência às atividades industriais do LNP, destacam-se a indústria de petróleo e gás, o projeto de ampliação da capacidade de movimentação de cargas no Porto de São Sebastião e a consequente adaptação de toda a logística rodoviária regional, incluindo a ampliação da capacidade de tráfego da Rodovia SP-099 (TEIXEIRA, 2013).

O território macrometropolitano apresenta uma dinâmica diferenciada (GONÇALVES et al., 2018), que é a conexão cidade-litoral propiciada pelos fluxos e interações entre a região costeira e as principais regiões metropolitanas da MMP - São Paulo e Campinas, que concentram mais de 21 e 3 milhões de habitantes, respectivamente (EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO, 2019a, b), e a presença dos complexos portuários e da indústria de petróleo e gás. Essa economia em desenvolvimento produzirá grandes mudanças e reforçará a necessidade de integração da região costeira à metrópole (LENCIONI, 2015), construindo uma visão mais integrada e sistêmica.

Dada a complexidade, fluxos e múltiplas escalas, os re-escalamentos supraurbanos (BRENNER, 2018) demandam políticas transversais e articuladas, envolvendo distintos atores sociais, diferentes níveis de governo (NEGREIROS; SANTOS; MIRANDA, 2015) e novos arranjos de governança que possam promover a GBE de forma multi e/ou

7. Número baseado na lista de praias disponível no site das prefeituras de cada município.

transescalar, considerando as conexões e interdependências socioeconômicas. O desafio encontra-se justamente em propor instituições e sistemas de gestão e governança que acompanhem essas conexões, reconheçam e analisem a metropolização do espaço e seus respectivos fluxos de forma a governar o território promovendo o desenvolvimento sustentável (VEIGA, 2010). A gestão das praias nesse contexto demanda um olhar igualmente sistêmico, remetendo à necessidade de conhecimento apropriado a esses desafios, e que ampare a aplicação da GBE.

## Método

Apresenta-se aqui uma revisão da literatura científica brasileira (considerando a definição de RANDOLPH, 2009) relacionada à gestão de praias, com foco na produção de artigos revisados por pares e voltada ao recorte territorial da Macrometrópole Paulista. A pesquisa considerou apenas publicações disponíveis *on line* até 2018. A revisão contou inicialmente com a busca pelas palavras-chave “manag\*” ou “conserv\*” combinadas com “beach” e “Brazil”, na base de dados SCOPUS®, a fim de proporcionar uma visão geral da produção nacional. O resultado da busca passou por um primeiro processo de leitura de seus resumos e codificação (como descrito por PLUMMER; ARMITAGE, 2007), sendo os documentos encontrados classificados segundo sua relação com a gestão de praias (Tabela 1, Linha 2).

Esta primeira etapa de leitura serviu também para identificar artigos que, apesar de terem atendido ao critério de busca, não estavam de fato relacionados ao objetivo deste trabalho (por exemplo: não foram realizados na área de estudo ou não tratavam de região costeira). Em uma segunda leitura, que serviu também para refinamento dos códigos, os estudos identificados como diretamente relacionados à gestão de praias (GP) foram classificados segundo escala, local, foco e tipo de informação (Tabela 1) e analisados considerando o número de autores identificados, data e tipo de publicação (artigo original, de revisão, apresentado em eventos ou nota). Adicionalmente, para caracterização do uso de termos relacionados à gestão, realizou-se uma busca pelas palavras-chave “ecosystem based management”, “ecosystem service”, “ecosystem approach” e “govern\*” nos títulos, resumos e palavras-chave das referências classificadas como GP.

Após a caracterização geral, foi feita nova busca com substituição da palavra-chave “Brazil” por “São Paulo”, refinando o resultado para o foco na MMP. Essa segunda busca na base de dados SCOPUS® foi complementada com a base de dados *Web of Science*®. O resultado dessa busca passou pelo mesmo processo de leitura e codificação da busca relacionada à produção nacional. Nesta segunda busca, os documentos relacionados a estudos na MMP e classificados como GP e como relacionados à gestão costeira (GC) foram obtidos e lidos na íntegra, buscando identificar o que a produção científica relacionada à gestão de praias na Macrometrópole Paulista vem reportando, e como a informação produzida pode favorecer uma gestão baseada em ecossistemas. A leitura foi realizada pelos autores e casos de dissenso foram discutidos ponto a ponto.

**Tabela 1 – Classes e critérios de classificação utilizados para a classificação da produção científica voltada à gestão de praias.**

	Classe	Critério de enquadramento
<b>Relação com gestão de praias - literatura brasileira e na MMP</b>	GP - Gestão de Praias	Artigos que consideram a praia como uma unidade ecossistêmica e apresentam estudos diretamente relacionados à sua gestão.
	GB - Gestão da Biodiversidade	Artigos que se limitam a fornecer informações relacionadas à biodiversidade de praias (espécies que ocorrem neste ecossistema), mas não tratam do ecossistema como um todo. Podem servir como subsídio para a gestão de praias.
	GC - Gestão Costeira	Artigos que tratam da gestão de ecossistemas costeiros de forma geral, ou outros ecossistemas costeiros que não as praias. Podem trazer subsídios para a gestão de praias.
	GR - Gestão de Resíduos	Artigos relacionados a resíduos/poluentes em praias, que tratam de problemas relacionados a esses produtos, mas não focam no ecossistema como um todo. Podem trazer subsídios para a gestão de praias.
	Outros	Outros artigos que podem trazer subsídios para a gestão de praias. Incluem trabalhos que trataram de temas como educação ambiental, conhecimento tradicional, gestão pesqueira, entre outros temas.
<b>Escala</b>	Local	Artigo considera informações de uma praia.
	Municipal	Artigo considera informações de diferentes praias, dentro de um mesmo município.
	Regional	Artigo considera informações de diferentes praias em municípios/estados distintos.
	Nacional	Artigo considera a costa brasileira como um todo.
	Não determinado	Não foi possível determinar a escala da pesquisa.
<b>Local do estudo</b>		Estado brasileiro onde a pesquisa foi realizada, ou praias consideradas (no caso da busca focada na MMP) <sup>1</sup> .
<b>Foco do estudo</b>		Lista de temas que são foco dos estudos.
<b>Tipo de informação</b>	Estudo de caso	Artigo relata um estudo de caso de gestão.
	Subsídio	Artigo não relata estudo de caso de gestão mas aporta informações que podem ser utilizadas em processos de gestão.

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

## RESULTADOS

### Produção Nacional

A busca realizada no SCOPUS® resultou em 312 artigos que atenderam aos critérios estabelecidos. Após a primeira etapa de leitura e codificação desses artigos, 9 foram descartados por não apresentar relação direta com os objetivos da revisão e os demais foram classificados conforme a Tabela 1. Desses, 97 foram classificados como GP e passaram pela segunda leitura, para a análise de escala, local e foco de estudo e tipo de informação apresentada.

Dentre os artigos classificados como GP, foram identificados 254 autores, em uma rede de colaboração nacional e internacional. A análise do número de publicações ao longo do tempo indica que esse apresentou um aumento recente, sendo 15 o número máximo de publicações em um mesmo ano, 2016. Quanto ao tipo de publicação, a grande maioria foi de artigos originais (68%) que contemplam estudos regionais (36,1%) - desenvolvidos em mais de uma praia em municípios ou estados diferentes, prevalecendo estudos realizados em diferentes municípios de um mesmo Estado. Foi também identificado um número considerável de estudos locais (33%), realizados em apenas uma praia. Os estados com maior número de estudos foram Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro e Santa Catarina, sendo que o último foi o que concentrou maior número (16). Nenhum estudo sobre GP foi registrado para os estados do Amapá, Piauí, Alagoas e Espírito Santo.

Quanto ao foco dos artigos, foram identificados 28 temas, ou combinações de temas. O tema predominante foi o de dinâmica costeira (27 estudos), relacionado a estudos de sedimentação/erosão costeira, transporte de sedimentos, morfodinâmica de praias, padrão de ondas e circulação. Chama também atenção o número de estudos relacionados a processos de uso e ocupação das praias (como urbanização ou uso recreacional) e impactos derivados deste uso e ocupação (somando um total de 17 estudos); e o número de estudos relacionados à vulnerabilidade costeira (10). Quanto ao tipo de informação, apenas cinco estudos de caso de gestão costeira foram identificados, sendo que a grande maioria dos estudos (N=97, ou 94,8%) foi classificada como estudos que podem trazer subsídios para a gestão, mas não o fazem de forma direta, limitando-se a citar a importância do estudo como fonte de informação. A Figura 2 apresenta um panorama geral das publicações nacionais identificadas como GP.

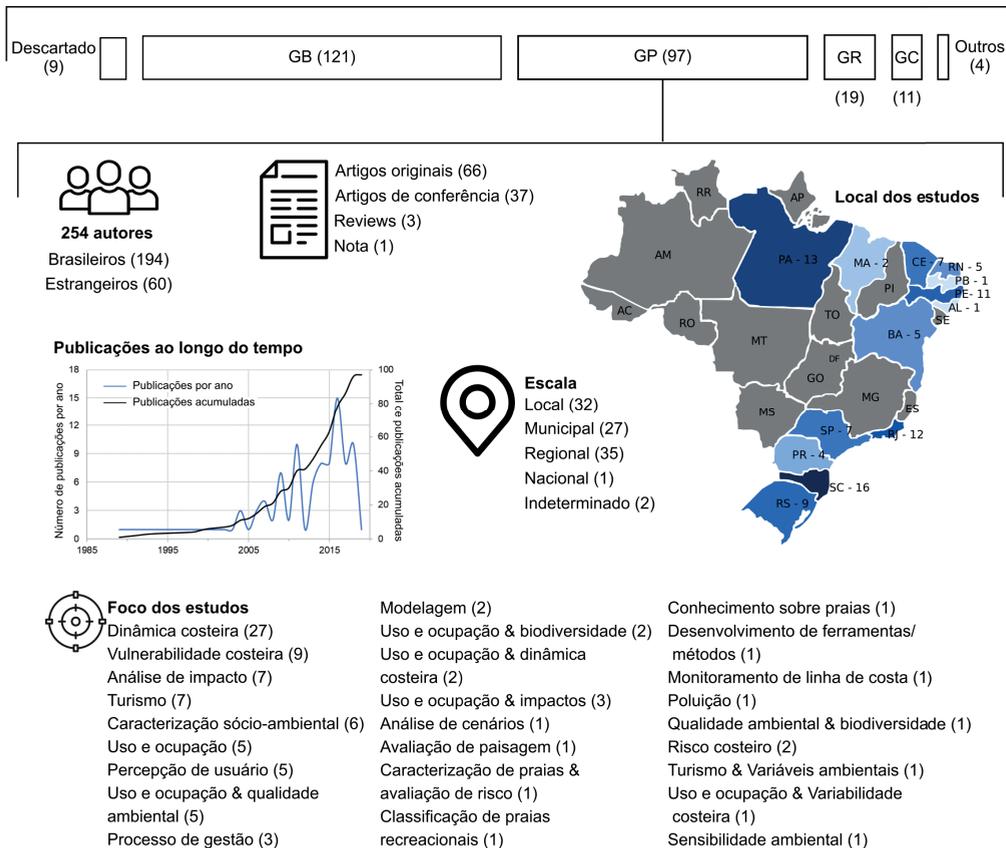
Quanto à identificação dos termos “*ecosystem based management*”, “*ecosystem service*”, “*ecosystem approach*” e “*governance*”, apenas o termo “*ecosystem services*” foi identificado em dois artigos (em ambos os títulos e em um dos resumos) e os demais termos não foram identificados.

## Produção na Macrometrópole Paulista

A busca realizada nas bases de dados SCOPUS® e *Web of Science*® resultou em 43 artigos que apresentaram as palavras-chave selecionadas. Após a primeira etapa de leitura e codificação, 11 (25,58%) foram descartados por não apresentar relação com os objetivos da revisão. Os 32 artigos restantes (72%) foram classificados segundo sua relação com a gestão de praias, sendo que os sete (16%) classificados como GP e os nove (20%) classificados como GC foram lidos na íntegra na etapa seguinte. Após essa leitura, oito artigos foram descartados pois seus conteúdos mostraram não estar diretamente relacionados à GP, GC, ou com foco na MMP. Os oito artigos considerados para análise final estão apresentados na Tabela 2.

Figura 2 – Panorama nacional da produção científica brasileira relacionada à gestão de praia (GP) e número de publicações classificadas como gestão da biodiversidade (GB), de resíduos (GR) e gestão costeira (GC). No mapa, são indicados, pela cor azul, os estados brasileiros onde os estudos considerados para esta caracterização foram realizados.

Busca SCOPUS (312)



Fonte: Figura elaborada pelos autores com base em revisão da literatura. (Ícones: www.flaticon.com)

**Tabela 2 – Artigos relacionados à gestão de praias (GP) e gestão costeira (GC) selecionados após o processo de leitura de resumos e textos na íntegra.**

Citação	Instituições dos autores	Relação com gestão de praias	Foco do Estudo
MAGINI; HARARI; ABESSA (2007)	UFC; IOUSP; UNESP	GC	Dinâmica costeira; Vulnerabilidade costeira
SARTOR et al. (2007)	FNMA; MonteSerrat; FNMA; MonteSerrat, UNESP	GC	Desenvolvimento de ferramenta/método;
GOUVEIA-SOUZA, (2009)	IG	GC	Desenvolvimento de ferramenta/método; Risco costeiro
MELLO et al. (2013)	ESALQ/USP; UFSCAR; UNESP; UFSCAR	GC	Uso e ocupação
SOUSA; SIEGLE; TESSLER (2011)	IOUSP; IOUSP; IOUSP	GP	Uso e ocupação; Risco costeiro
SOUSA; SIEGLE; TESSLER (2013)	IOUSP; IOUSP; IOUSP	GP	Vulnerabilidade costeira; Desenvolvimento de ferramenta/método
TURRA et al. (2016)	IOUSP; IOUSP; IOUSP; UniModulo; UniModulo	GP	Uso e ocupação & biodiversidade
DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE (2019)	IOUSP; UNILAB; IOUSP	GP	Vulnerabilidade costeira; Proposta de ferramenta/método

**Fonte:** Quadro elaborado pelos autores com base em dados de revisão da literatura.

UFC: Universidade Federal do Ceará. UNESP: Universidade do Estado de São Paulo. IOUSP: Instituto Oceanográfico do Universidade de São Paulo. FNMA: Fundação Nacional de Meio Ambiente. MonteSerrat: faculdade Monte Serrat. IG: Instituto Geológico. ESALQ/USP: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo. UFSCAR: Universidade Federal de São Carlos. Unimodulo: Centro Universitário Módulo.

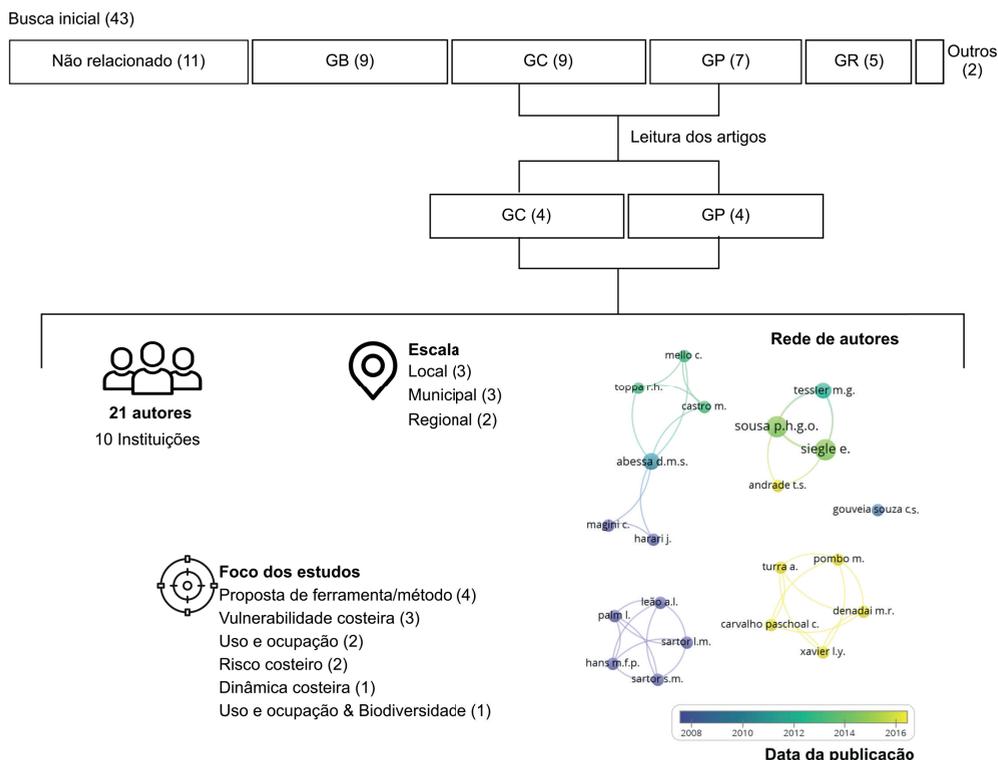
Considerando os oito artigos lidos na íntegra, foram identificados 21 autores, organizados em quatro grupos de colaboração sem conexão entre si, e um autor isolado. Os autores com mais publicações (SOUSA, P.H.O. e SIEGLE, E., com três publicações) encontram-se dentro de um mesmo grupo de pesquisa. Todas as publicações são artigos recentes, tendo sido publicadas entre 2007 e 2018<sup>8</sup>, sendo três com recorte local, três municipais e dois regionais, com destaque para o trabalho de Gouveia-Souza (2009), que mapeou o risco de inundação para toda a região costeira do LNP. Considerando os trabalhos que especificaram as praias estudadas, foram identificadas 12 praias diferentes.

Quanto ao foco, os textos analisados contemplam seis temas, ou combinações de temas diferentes. O tema predominante foi o de desenvolvimento de ferramenta/método (SARTOR et al., 2007; GOUVEIA-SOUZA, 2009; SOUSA; SIEGLE; TESSLER, 2013;

8. A publicação de De Andrade, Sousa e Siegle (2019) encontrava-se disponível *on line* desde Dezembro de 2018,

DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019), geralmente relacionado ao mapeamento de vulnerabilidade costeira, o segundo tema mais recorrente (MAGINI; HARARI; ABESSA, 2007; SOUSA; SIEGLE; TESSLER, 2013; DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019). A Figura 3 apresenta um panorama geral das publicações identificadas como GP e GC realizadas no litoral da MMP.

**Figura 3 – Panorama geral da produção científica relacionada à gestão de praia do litoral da Macrometrópole Paulista.**



Fonte: Figura elaborada pelos autores com base em revisão da literatura. (Ícones: www.flaticon.com)

Nenhuma das oito publicações consideradas trata diretamente de gestão de praias, sendo que todas fornecem subsídios à gestão, seja na forma de informações que podem ser consideradas em um processo de tomada de decisão ou, na maioria dos casos, subsídio metodológico. Quatro delas apresentam propostas concretas sobre como utilizar essas informações. Magini, Harari e Abessa (2007) recomendam uma maior integração das políticas públicas para o município de São Vicente, com indicação das principais políticas a serem consideradas; Mello et al. (2013) indicam a necessidade de ações de manutenção para alguns dos canais de Santos, e Turra et al. (2016) propõem medidas para a gestão da atividade de captura do bivalve *Tivela mactroides*. O último estudo cita diretamente a GBE e busca incluir seus princípios nas propostas de gestão recomendadas. Sartor e colaboradores (2007) propõem o uso de mapas como elemento de suporte à

GBE e demonstram que tipos de informações pode ser obtidas, mas não especificam o que definem como GBE.

Mesmo que não diretamente, os estudos citam serviços e benefícios prestados pela ZC e praias como proteção costeira (SOUSA; SIEGLE; TESSLER, 2011, 2013; DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019); suporte à cultura caíçara (TURRA et al., 2016; DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019); manutenção dos estoques pesqueiros (DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019); uso para atividades de turismo e recreação (SARTOR et al., 2007; SOUSA; SIEGLE; TESSLER, 2011; MELLO et al., 2013; TURRA et al., 2016; DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019); suporte ao transporte de mercadorias (SOUSA; SIEGLE; TESSLER, 2011); e provisão de alimento (TURRA et al., 2016).

Os estudos permitiram também identificar pressões e impactos que acometem a ZC, e as praias em particular: o uso e a ocupação costeira (MAGINI; HARARI; ABESSA, 2007; SARTOR et al., 2007; GOUVEIA-SOUZA, 2009; MELLO et al., 2013; DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019); erosão costeira (SOUSA; SIEGLE; TESSLER, 2011, 2013; DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019); inundações (GOUVEIA-SOUZA, 2009; DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019); comprometimento da qualidade das águas costeiras (SARTOR et al., 2007; TURRA et al., 2016); e sobre-exploração dos recursos (TURRA et al., 2016). Tais impactos são geralmente relacionados às mudanças climáticas, que podem aumentar sua magnitude e ocorrência (MAGINI; HARARI; ABESSA, 2007; SOUSA; SIEGLE; TESSLER, 2011, 2013; DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019). Os poucos estudos que relacionam os impactos descritos aos diversos fluxos que ocorrem na escala macrometropolitana, citam o impacto de atividades turísticas (MELLO et al., 2013; DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019) e impactos relacionados ao planejamento territorial e a políticas que afetam o desenvolvimento do território costeiro (SOUSA; SIEGLE; TESSLER, 2011; MELLO et al., 2013; DE ANDRADE; SOUSA; SIEGLE, 2019), como no caso do crescimento do município de São Vicente, resultante de políticas públicas de incentivo ao desenvolvimento industrial da RMBS (MELLO et al., 2013).

## Discussão

Para ser eficaz, a gestão de praias deve se basear em informações científicas sólidas (NEL et al., 2014). Além disso, para enfrentar os problemas ambientais atuais, a ciência necessária para a gestão deve ser interdisciplinar, holística, alinhada às necessidades de gerenciamento e estar disponível para os gestores e a sociedade (ARKEMA; ABRAMSON; DEWSBURY, 2006; LESLIE; MCLEOD, 2007; MCNIE, 2007), conforme necessário para a implementação de GBE.

A costa brasileira se estende por mais de 9000 km entre as latitudes 4°N e 34°N, onde são encontradas mais de 2.000 praias (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015) que são de grande importância para a economia nacional. O Brasil figura entre os países com maior número de praias estudadas no mundo (NEL et al., 2014). Apesar disso, as publicações científicas que apresentam alguma relação à gestão desse ecossistema são consideravelmente pouco numerosas, difusas e recentes - mesmo com registro de estudos

realizados no ambiente praihal há mais de quatro décadas, com foco predominantemente sobre a biodiversidade (AMARAL et al., 2016). O Brasil tem 17 estados costeiros, dos quais 13 estão representados nos artigos identificados na busca mais abrangente. Além disso, o número de estudos por estado é baixo (menos de cinco, para a maioria). Para a região da MMP, os números são igualmente reduzidos, sendo a maior parte dos estudos focada na proposta de novas ferramentas ou métodos para mapeamento e classificação da zona costeira.

O baixo número de publicações indica que é preciso aumentar o investimento em pesquisa voltada à gestão de praias, tanto para gerar informações básicas como, principalmente, para discutir processos de gestão e seu aprimoramento. Em revisão mais ampla da literatura, Nel e colaboradores (2014) mostraram que publicações sobre praias são historicamente sub-representadas e, entre os artigos existentes, os que discutem processos de gestão representam uma parcela muito pequena. Para o Brasil, a maioria dos estudos classificados como GP pode fornecer subsídios para a gestão, mas não foi possível identificar indicações diretas para aplicação dos resultados, sendo apenas indicado que poderiam contribuir com o processo. O mesmo padrão emergiu na MMP, com poucos estudos fornecendo propostas diretas para o uso da informação produzida pela gestão, ou discutindo o tema de forma a contribuir para seu aprimoramento.

Considerando a relação desses estudos com a GBE, dentre as publicações para todo o Brasil, apenas dois estudos (SOUZA FILHO et al., 2014; AMARAL et al., 2016) citaram a questão dos serviços ecossistêmicos e nenhum tratou da GBE de forma explícita em seu resumo, título ou palavras chave. Para a MMP, foram encontrados dois trabalhos que tratam da GBE explicitamente, mas, de forma geral, a produção científica não traz evidência de promover a aplicação de seus princípios-chave. A literatura sobre GBE vem crescendo mundialmente (LONG; CHARLES; STEPHENSON, 2015) e está sendo também incorporada a estudos sobre praias (SARDÁ et al. 2015), no entanto as publicações brasileiras ainda não refletem essa tendência.

Apesar de a maioria dos estudos fornecer informações básicas para a gestão, o olhar da pesquisa científica ainda é predominantemente disciplinar, reducionista e carente de uma abordagem ecossistêmica e multiescalar compatível com as necessidades da gestão (ARKEMA; ABRAMSON; DEWSBURY, 2006; CASH et al., 2006; MCNIE, 2007). Por exemplo, não se discute as influências de fluxos socioeconômicos e/ou impactos provenientes direta ou indiretamente da MMP no sistema praihal. O turismo das aglomerações urbanas da capital para o litoral, os deslocamentos e movimentos pendulares entre Santos e São Paulo (CUNHA et al., 2013) e as relações de comércio e serviços entre a região litorânea e a metrópole de São Paulo são exemplos de como a zona costeira se conecta a outras regiões da MMP para suprir necessidades sociais e econômicas, contexto que não está presente na produção bibliográfica encontrada. O recorte territorial da MMP torna a gestão de praias mais complexa e ressalta a importância das conexões entre o litoral e as demais regiões metropolitanas (GONÇALVES et al., 2019), indicando que não é suficiente uma abordagem que foque apenas no ecossistema costeiro ou apenas nas praias como uma unidade, uma vez que essas estão sujeitas a pressões que ultrapassam seus limites político-geográficos.

Outro ponto pouco retratado pelos trabalhos é a conexão do ecossistema praias com ecossistemas naturais adjacentes, como as áreas oceânicas ou mesmo as Bacias Hidrográficas, reconhecidas como fontes de nutrientes e poluentes. A caracterização da conectividade de outros ecossistemas com as praias é fundamental para sua manutenção (COCCOSSIS, 2004; BARBIER et al., 2011). A conexão com outros ecossistemas é capaz de alterar significativamente as condições locais que afetam a biodiversidade nas praias, alterando variáveis como salinidade e contribuindo com a entrada de detritos, uma das bases da cadeia alimentar (LOZOYA; DEFEO, 2006; SCHLACHER; CONNOLLY, 2009). Conseqüentemente, afetam diretamente o fornecimento de seus serviços ecossistêmicos. A falta desse reconhecimento prejudica a promoção de práticas de manejo integradas e a manutenção da integridade do ecossistema, princípios da GBE.

A falta de interdisciplinaridade e integração é refletida na prática da gestão, por exemplo, no Plano de Ação da Macrometrópole Paulista (EMPLASA, 2014), também elaborado de forma setorial. Apesar de não terem sido consideradas para este panorama, a gestão de praias pode ser beneficiada, mesmo que indiretamente, por pesquisas relacionadas a outros temas, como biodiversidade e resíduos sólidos, que apareceram inicialmente nas buscas aqui realizadas. Tal fato reside no papel das praias como habitat ou local de reprodução, crescimento ou parada durante a migração para diversas espécies (LASIAK, 1986; HUBBARD; DUGAN, 2003), e também como destino final de rejeitos de atividades humanas (como os resíduos sólidos) (DEFEO et al., 2009). A importância do uso dessas informações para a gestão reforça a necessidade e o desafio de integração setorial e da interdisciplinaridade.

Outro aspecto a ser considerado é o baixo número de estudos que fornecem recomendações explícitas para aplicação do conhecimento na gestão. Tão importante quanto a qualidade da informação, sua utilidade depende de como ela é disponibilizada (NURSEY-BRAY et al. 2014). Melhorar a disponibilidade vai da promoção de processos de troca de conhecimento à sua co-produção (XAVIER; JACOBI; TURRA, 2018). A escolha do procedimento a ser adotado para aproximar ciência-gestão depende de cada contexto (MCNIE, 2007) e exige compreensão do próprio processo de gestão. Assim, são necessários estudos que analisem diretamente a efetividade de casos de aplicação de técnicas e métodos de gestão já em prática na costa brasileira. De forma geral, considerando o panorama da produção nacional e da MMP, a principal carência é de estudos que discutam as diretrizes para tornar a gestão mais integrada, interdisciplinar e participativa. Nota-se ainda a ausência de trabalhos que discutam o desafio dos novos arranjos institucionais e de governança necessários para a sustentabilidade da zona costeira e suas praias.

## Considerações finais

Apresenta-se aqui o resultado da avaliação das publicações relacionadas à gestão de praias no Brasil e, em detalhe, na Macrometrópole Paulista. O levantamento fornece um panorama sobre como a gestão de praias vem sendo tratada no cenário nacional e na MMP e contribui para o aprofundamento do conhecimento do tema, possibilitando assim avançar na agenda de pesquisa e produção acadêmica sobre a gestão de praias no Brasil.

O baixo número de artigos encontrados demonstra que as pesquisas em gestão de praias se encontram em estágio embrionário. Demonstra-se imperativo investir em estudos que foquem nesse ecossistema costeiro, especialmente na promoção da interdisciplinaridade e análise de processos de gestão integrada e adaptativa. O pequeno investimento no desenvolvimento de estratégias adequadas de gestão das praias, associado aos impactos derivados da exploração mal planejada de seus recursos (AMARAL et al., 2016) ou de seus entornos terrestre e marinho (SANTOS; TURRA, 2017), prejudica a saúde desses ecossistemas e sua capacidade de prover múltiplos benefícios.

Promover a interdisciplinaridade e um entendimento mais holísticos dos sistemas sócio-ecológicos são passos fundamentais para a promoção da GBE, mas não os únicos desafios que precisam ser enfrentados. Como recomendação para pesquisas futuras no estudo de gestão de praias é necessário, além de aprofundar a produção interdisciplinar e a integração das diferentes áreas de conhecimento, focar em esforços para tornar as informações produzidas acessíveis e identificar fatores e características que possam levar à promoção de uma gestão mais democrática e participativa.

Aumentar a produção de conhecimento para a gestão mais efetivas das praias e promoção da GBE é um desafio mundial (NEL et al., 2014). Nesse sentido, a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030) (UNESCO, 2019) representa uma grande oportunidade para mobilizar cientistas a focar nas praias e na produção de conhecimento que seja interdisciplinar, relevante, aplicável, alinhado com iniciativas globais e focados na promoção da sustentabilidade tanto desse ambiente costeiro como dos oceanos como um todo.

## Referências

AMARAL, A. C. Z. et al. Brazilian sandy beaches: Characteristics, ecosystem services, impacts, knowledge and priorities. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 64, n. Special Issue 2, p. 5-16, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_artext&pid=S1679-87592016000600005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artext&pid=S1679-87592016000600005)>. Acesso em: 27 fev. 2020.

ARIZA, E.; JIMÉNEZ, J. A.; SARDÁ, R. A critical assessment of beach management on the Catalan coast. **Ocean & Coastal Management**, v. 51, n. 2, p. 141-160, jan. 2008. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0964569107000105>>. Acesso em: 20 mar. 2013.

ARKEMA, K. K.; ABRAMSON, S. C.; DEWSBURY, B. M. Marine ecosystem-based management: from characterization to implementation. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 4, n. 10, p. 525-532, 2006. Disponível em: <<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/1540-9295%282006%294%5B525%3AMEMFCT%5D2.0.CO%3B2>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

ASMUS, M. L. et al. Simples para ser útil: base ecossistêmica para o gerenciamento costeiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 44, p. 4-19, 2018. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/view/54971>>. Acesso em: 01 jul. 2019

- BARBIER, E.B. et al. The value of estuarine and coastal ecosystem services. **Ecological Monographs**, v. 81(2), n. 2, p. 169-193, 2011. Disponível em: <<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/10-1510.1>>. Acesso em: 27 fev. 2020.
- BARRAGÁN, J. M. **Políticas, gestão e litoral**: uma nova visão da gestão integrada de áreas litorais. 1. ed. Madrid: Editorial Tebar Flores, 2016.
- BERKES, F.; FOLKE, C. **Linking Social and Ecological Systems**: Management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- BOTERO, C. et al. Design of an index for monitoring the environmental quality of tourist beaches from a holistic approach. **Ocean and Coastal Management**, v. 108, p. 65-73, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.07.017>>. Acesso em: 05 ago. 2019
- BRENNER, N. **Espaços da Urbanização**: o urbano a partir da teoria crítica. 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles, 2018.
- CASH, D. W. et al. Scale and cross-scale dynamics: Governance and information in a multilevel world. **Ecology and Society**, v. 11, n. 2, p. 8, 2006. Disponível em: <[https://www.jstor.org/stable/26265993?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/26265993?seq=1#metadata_info_tab_contents)>. Acesso em: 5 ago. 2019.
- CENTRO DE EXCELÊNCIA PARA O MAR BRASILEIRO. **O Brasil E O Mar No Século XXI**: Relatório aos tomadores de decisão do País. 2. ed. Niterói: BHMN, 2012. Disponível em: <[https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/cembra-2a\\_ed.pdf](https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/cembra-2a_ed.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2020.
- CICIN-SAIN, B.; KNECHT, R. W. W. **Integrated Coastal Management**: concepts and practices. Washington DC/Covelos, California: Island Press, 1998.
- COCCOSSIS, H. Integrated coastal management and river basin management. **Water, Air, and Soil Pollution: Focus**, v. 4, n. 4-5, p. 411-419, 2004. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1023/B:WAFO.0000044814.44438.81>>. Acesso em: 25 jul. 2019.
- CUNHA, J. M. P. da et al. A mobilidade pendular na Macrometrópole Paulista: diferenciação e complementaridade socioespacial. **Cadernos Metrôpole**, v. 15, n. 30, p. 433-459, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2236-99962013000200433&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2236-99962013000200433&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 21 fev. 2020.
- CURTIN, R.; PRELLEZO, R. Understanding marine ecosystem based management: A literature review. **Marine Policy**, v. 34, n. 5, p. 821-830, set. 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X10000047>>. Acesso em: 12 jan. 2015.
- DE ANDRADE, T. S.; SOUSA, P. H. G. de O.; SIEGLE, E. Vulnerability to beach erosion based on a coastal processes approach. **Applied Geography**, v. 102, n. December

2017, p. 12-19, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.11.003>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

DEFEO, O. et al. Threats to sandy beach ecosystems: A review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 81, n. 1, p. 1–12, jan. 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272771408003752>>. Acesso em: 17 jul. 2014.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO (EMPLASA). **Plano de ação da Macrometrópole Paulista 2013 - 2040**: 1. Política de Desenvolvimento da Macrometrópole. São Paulo, EMPLASA, 2014. 50 p. Disponível em: <[https://bibliotecavirtual.emplasa.sp.gov.br/MD\\_Login.aspx?URL=AbrirArquivo.aspx?ID=20358](https://bibliotecavirtual.emplasa.sp.gov.br/MD_Login.aspx?URL=AbrirArquivo.aspx?ID=20358)>. Acesso em: 20 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. **Macrometrópole paulista**. 2018. Disponível em: <<https://www.emplasa.sp.gov.br/MMP>>. Acesso em: 10 set. 2018.

\_\_\_\_\_. **Região Metropolitana de São Paulo**. 2019a. Disponível em: <<https://emplasa.sp.gov.br/RMSP>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

\_\_\_\_\_. **Região Metropolitana de Campinas**. 2019b. Disponível em: <<https://emplasa.sp.gov.br/RMC>>. Acesso em: 02 nov. 2019.

FUNDAÇÃO SEADE. **Perfil dos Municípios Paulistas**. Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Disponível em: <<https://www.perfil.seade.gov.br/#>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

GONÇALVES, L.R. O litoral da metrópole: a interface entre o urbano e o mar. In: TORRES, P.H.; JACOBI, P.R. (Org). **Caderno de resumos do I Fórum de Governança Ambiental da Macrometrópole Paulista**. São Paulo: IEE-USP, 1a ed., 2019, 331 pgs.

GONÇALVES, L.R. et al. **O litoral da metrópole**: Uma reflexão sobre a inclusão da zona costeira na governança da macrometrópole paulista. Trabalho apresentado no Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro. Florianópolis. Outubro, 2018. Disponível em: <[http://www.praiaegestao.com.br/theme/images/ANAISBPAAEENCOGERCO\\_2018.pdf](http://www.praiaegestao.com.br/theme/images/ANAISBPAAEENCOGERCO_2018.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2019.

GONÇALVES, L. R. et al. Reflexões sobre a adaptação às mudanças climáticas na Zona Costeira no contexto da Macrometrópole Paulista. In: TORRES et al. **Governança e Planejamento Ambiental**: adaptação e políticas públicas na Macrometrópole Paulista. 1. ed. - Rio de Janeiro: Letra Capital, 2019. p. 161-170.

GOUVEIA-SOUZA, C. R. Flood Risk Assessment in Coastal Drainage Basins through a Multivariate Analysis within a GIS-Based Model. **Journal of Coastal Research**, v. SI 56, n. Proceedings of the 10th International Coastal Symposium, p. 900–904, 2009.

HALPERN, B. S.; LESTER, S. E.; MCLEOD, K. L. Placing marine protected areas onto the ecosystem-based management seascape. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 107, n. 43, p. 18312–18317, 2010. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/107/43/18312>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

HUBBARD, D. M.; DUGAN, J. E. Shorebird use of an exposed sandy beach in southern California. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 58, n. SUPPL., p. 41-54, 2003. Disponível em: <[https://www.jstor.org/stable/25148301?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/25148301?seq=1#metadata_info_tab_contents)>. Acesso em: 27 fev. 2020.

JAMES, R. J. From beaches to beach environments: linking the ecology, human-use and management of beaches in Australia. **Ocean and Coastal Management**, v. 43, p. 495-514, 2000. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569100000405>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

LASIAK, T. A. Juveniles, food and the surf zone habitat: implications for teleost nursery areas. **South African Journal of Zoology**, v. 21, n. 1, p. 51-56, 1986. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02541858.1986.11447956>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

LENCIONI, S. Urbanização difusa e a constituição de megaregiões: o caso de São Paulo-Rio de Janeiro. **E-metropolis**, v. 6, p. 6-15, 2015. Disponível em: <[http://emetropolis.net/system/edicoes/arquivo\\_pdfs/000/000/022/original/emetropolis\\_n22.pdf?1447896390](http://emetropolis.net/system/edicoes/arquivo_pdfs/000/000/022/original/emetropolis_n22.pdf?1447896390)>. Acesso em: 20 fev. 2020.

LESLIE, H. M.; MCLEOD, K. L. Confronting the challenges of implementing marine ecosystem-based management. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 5, n. 10, p. 540-548, 2007. Disponível em: <<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/060093>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

LONG, R. D.; CHARLES, A.; STEPHENSON, R. L. Key principles of marine ecosystem-based management. **Marine Policy**, v. 57, p. 53-60, jul. 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X1500024X>>. Acesso em: 10 out. 2015.

LOZOYA, J. P.; DEFEO, O. Effects of a freshwater canal discharge on an ovoviviparous isopod inhabiting an exposed sandy beach. **Marine and Freshwater Research - MAR FRESHWATER RES**, v. 57, 2006. Disponível em: <<https://www.publish.csiro.au/mf/mf05067>>. Acesso em 27 fev. 2020.

LUCREZI, S.; SAAYMAN, M.; VAN DER MERWE, P. Managing beaches and beachgoers: Lessons from and for the Blue Flag award. **Tourism Management**, v. 48, p. 211-230, jun. 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517714002398>>. Acesso em: 12 fev. 2015.

MAGINI, C.; HARARI, J.; ABESSA, D. M. D. S. Circulação recente de sedimentos costeiros nas praias de Santos durante eventos de tempestades: Dados para a gestão de impactos físicos costeiros. **Geociências**, v. 26, n. 4, p. 349-355, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/70118>>. Acesso em 27 fev. 2020.

MCLACHLAN, A. et al. Sandy beach conservation and recreation: Guidelines for optimising management strategies for multi-purpose use. **Ocean & Coastal Management**, v. 71, p. 256-268, jan. 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569112002761>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

MCLACHLAN, A.; DEFEO, O. **The Ecology of Sandy Shores**. 3rd. ed. [s.l.] Academic Press, 2017.

MCLEOD, K.; LESLIE, H. Why Ecosystem-Based Management? In: MCLEOD, K. L.; LESLIE, H. M. (Ed.). **Ecosystem Based Management for the oceans**. Washington DC: Island Press, 2009. p. 392.

MCNIE, E. C. Reconciling the supply of scientific information with user demands: an analysis of the problem and review of the literature. **Environmental Science & Policy**, v. 10, p. 17-38, fev. 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901106001201>>. Acesso em: 13 maio 2015.

MELLO, K. et al. Dinâmica da expansão urbana na zona costeira brasileira: o caso do município de São Vicente, São Paulo, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 13, n. 4, p. 527-539, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-88722013000400011](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-88722013000400011)>. Acesso em 27 fev. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - 25 anos do gerenciamento costeiro no Brasil. Brasília: MMA, 2015. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/gerco.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

NEGREIROS, R.; SANTOS, S. M. M. dos; MIRANDA, Z. A. I. de. Nova escala de planejamento, investimento e governança na macrometrópole paulista. **Revista Ibero-americana de Urbanismo**, v. 12, n. ano 7, p. 121-136, 2015. Disponível em: <[http://www.riurb.com/n12/12\\_06\\_Negreiros.pdf](http://www.riurb.com/n12/12_06_Negreiros.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2019.

NEL, R. et al. The status of sandy beach science: Past trends, progress, and possible futures. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 150, n. PA, p. 1-10, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2014.07.016>>. Acesso em: 28 fev. 2020.

NURSEY-BRAY, M. J. et al. Science into policy? Discourse, coastal management and knowledge. **Environmental Science & Policy**, v. 38, p. 107-119, abr. 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901113002189>>. Acesso em: 4 ago. 2015.

PLUMMER, R.; ARMITAGE, D. A resilience-based framework for evaluating adaptive co-management: Linking ecology, economics and society in a complex world. **Ecological Economics**, v. 61, n. 1, p. 62-74, fev. 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800906005246>>. Acesso em: 9 jul. 2014.

RANDOLPH, J. J. A guide to writing the dissertation literature review. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 14, n. 13, p. 1-13, 2009. Disponível em: <<https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1219&context=pars>>. Acesso em: 02 ago. 2019.

ROSENBERG, A. A.; MCLEOD, K. L. Implementing ecosystem-based approaches to management for the conservation of ecosystem services. In: BROWMAN, H. I.; STERGIU, K. I. (Ed.). **Politics and socio-economics of ecosystem-based management of marine resources**. [s.l.] Marine Ecology Progress Series, 2005. 300p. 241–296.

SANTORO et al. (eds). **Ocean Literacy for All** - A toolkit. 2 ed. Paris: IOC/UNESCO and UNESCO Venice Office, 2018.

SANTOS, C. R.; TURRA, A. (ed.). **Rumos da Sustentabilidade Costeira: Uma visão do Litoral Norte Paulista**. 1. ed. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2017.

SARDÁ, R. et al. Towards a new Integrated Beach Management System: The Ecosystem-Based Management System for Beaches. **Ocean and Coastal Management**, v. 118, p. 167-177, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569115002100>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

SARTOR, S. M. et al. Coastal Marine Mapping as an Ecosystem Based Management – the case study of the Baixada Santista Region – São Paulo, Brazil. **Journal of Coastal Research**, n. 50 (Proceedings of the International Coastal Symposium-ICS 2007, p. 1178–1182, 2007. Disponível em: <[https://www.jstor.org/stable/26481758?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/26481758?seq=1#metadata_info_tab_contents)>. Acesso em: 27 fev. 2020.

SCHLACHER, T. A. et al. Sandy beaches at the brink. **Diversity and Distributions**, v. 13, n. 5, p. 556–560, 2007. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1472-4642.2007.00363.x>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

SCHLACHER, T. A. et al. Sandy beach ecosystems: Key features, sampling issues, management challenges and climate change impacts. **Marine Ecology**, v. 29, n. SUPPL. 1, p. 70–90, 2008. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1439-0485.2007.00204.x>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

SCHLACHER, T. A.; CONNOLLY, R. M. Land-ocean coupling of carbon and nitrogen fluxes on sandy beaches. **Ecosystems**, v. 12, n. 2, p. 311-321, 2009. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10021-008-9224-2>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

SOUSA, P. H. G. de O.; SIEGLE, E.; TESSLER, M. G. Environmental and Anthropogenic Indicators for Coastal Risk Assessment at Massaguaçu Beach (SP) Brazil. **Journal of Coastal Research**, n. 64, p. 319-323, 2011. Disponível em: <[https://www.jstor.org/stable/26482185?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/26482185?seq=1#metadata_info_tab_contents)>. Acesso em: 20 fev. 2020.

SOUSA, P. H. G. O.; SIEGLE, E.; TESSLER, M. G. Vulnerability assessment of Massaguaçu Beach (SE Brazil). **Ocean & Coastal Management**, v. 77, p. 24-30, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569112000506>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

SOUZA FILHO, J.R. et al. Evaluation of recreational quality, carrying capacity and ecosystem services supplied by sandy beaches of the municipality of Camaçari, northern coast of Bahia, Brazil. **Journal of Coastal Research: Special Issue 70 - Proceedings of the 13th International Coastal Symposium**: p. 527 – 532. 2014. Disponível em: <<https://www.jcronline.org/doi/abs/10.2112/SI70-089.1>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

TEIXEIRA, L. R. **Megaprojetos no Litoral Norte Paulista: O papel dos grandes empreendimentos de infraestrutura na transformação regional**. 2013. Tese (Doutorado em

Ambiente e Sociedade) - o Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: <[http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/279975/1/Teixeira\\_LeonardoRibeiro\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/279975/1/Teixeira_LeonardoRibeiro_D.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2020.

TURRA, A. et al. Assessment of recreational harvesting of the trigonal clam *Tivela macroides*: Socioeconomic aspects and environmental perception. **Fisheries Research**, v. 174, p. 58-67, fev. 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783615300722>>. Acesso em: 21 out. 2015.

UNESCO. **The Science We Need for the Ocean We Want: The United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030)**. Paris: UNESCO/COI. 2019. Available at: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265198>>. Visited on: 02 mar. 2020.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Taking Steps toward Marine and Coastal Management**. [s.l.: s.n.] v. 189, 2011. Disponível em: <<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/13322/GLOCIEBM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

VEIGA, J. E. da. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor**. 2. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2010.

WILLIAMS, A. T.; MICALLEF, A. **Beach Management: principles and practice**. 1st. ed. London: Earthscan, 2009.

Submetido em: 22/07/2019

Aceito em: 16/11/2019

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190141r1vu2020L2DE2020;23:e01411>

Dossiê Especial: Fórum de Governança Ambiental da Macrometrópole Paulista



ESTAMOS OLHANDO PARA O LADO CERTO?  
ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DA CIÊNCIA PARA UMA ABORDAGEM  
BASEADA EM ECOSSISTEMAS PARA O GERENCIAMENTO DE  
PRAIAS NA MACROMETRÓPOLE PAULISTA

---

LUCIANA YOKOYAMA XAVIER  
LEANDRA REGINA GONÇALVES  
HELIO HERMINIO CHECON  
GUILHERME CORTE  
ALEXANDER TURRA

ESTAMOS OLHANDO PARA O LADO CERTO? ANÁLISE DA  
CONTRIBUIÇÃO DA CIÊNCIA PARA UMA ABORDAGEM BASEADA  
EM ECOSSISTEMAS PARA O GERENCIAMENTO DE PRAIAS NA  
MACROMETRÓPOLE PAULISTA

**Resumo:** A complexidade das interações homem-ambiente em zonas costeiras são desafios à gestão, especialmente no ambiente praias, importante por seus serviços ecossistêmicos e contribuição ao bem-estar humano. Para superar tais desafios, a gestão baseada em ecossistemas propõem uma abordagem mais holística e integrada, com grande contribuição do conhecimento científico. Apresentamos aqui uma revisão da produção científica brasileira relacionada à gestão de praias, com foco na Macrometrópole Paulista. A revisão mostrou que as pesquisas sobre gestão de praias estão em estágio embrionário, sendo focadas em informações biofísicas e sem apresentar indicações para a aplicação do conhecimento gerado em processos de tomada de decisão. Concluímos que é imperativo investir em estudos com uma abordagem interdisciplinar, integrada e aplicada a fim de promover a abordagem ecossistêmica. Tal desafio é mundial, e vem sendo combatido por iniciativas internacionais como a que institui a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável.

**Palavras-chave:** gestão baseada em ecossistema; interface ciência-gestão; gestão costeira; Brasil

## ARE WE MISSING THE BIGGER PICTURE? AN ANALYSIS OF HOW SCIENCE CAN CONTRIBUTE TO AN ECOSYSTEM-BASED APPROACH FOR BEACH MANAGEMENT ON THE SÃO PAULO MACROMETROPOLIS

**Abstract:** The complexity of human-environment interactions in coastal areas represent management challenges, especially in the beach environment, important for its ecosystem services and contribution to human well-being. To overcome these challenges, ecosystem-based management proposes a more holistic and integrated approach, with a great contribution from scientific knowledge. We present here a review of Brazilian scientific production related to beach management, focusing on the Macrometrópolis Paulista. The review showed that research on beach management is in an embryonic stage, being focused on biophysical information and without presenting indications for the application of the knowledge generated in decision-making processes. We conclude that it is imperative to invest in studies with an interdisciplinary, integrated and applied approach in order to promote the ecosystem approach. This is a worldwide challenge, and has been tackled by international initiatives such as the promotion of The United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development.

**Keywords:** ecosystem-based management; science-policy interface; coastal management; Brazil

## ¿NOS ESTAMOS PERDIENDO LA IMAGEN MÁS GRANDE? ANÁLISIS DE LA CONTRIBUCIÓN DE LA CIENCIA A UN ENFOQUE BASADO EN EL ECOSISTEMA PARA EL MANEJO DE PLAYAS EN LA MACROMETRÓPOLIS DE SÃO PAULO

**Resumen:** Las interacciones complejas hombre-medio ambiente en las zonas costeras son desafíos de gestión, especialmente para la playa, importante por sus servicios ecosistémicos y contribución al bienestar humano. Para superar-los, la gestión basada en el ecosistema propone un enfoque más holístico e integrado, con una gran contribución del conocimiento científico. Presentamos aquí una revisión de la producción científica brasileña relacionada con la gestión de playas, centrada en la Macrometrópolis Paulista. La revisión mostró que la investigación sobre el manejo de playas se encuentra en una etapa embrionaria, centrada en información biofísica y sin presentar indicaciones para la aplicación del conocimiento generado en procesos de toma de decisiones. Concluimos que es imperativo invertir en estudios con un enfoque interdisciplinario, integrado y aplicado para promover el enfoque por ecosistemas. Este desafío es mundial y ha sido abordado por iniciativas internacionales como la Década de las Naciones Unidas de la Ciencia del Océano para el Desarrollo Sostenible.

**Palabras-clave:** manejo basado en ecosistemas, interfaz ciencia-política, manejo costero; Brasil