

AValiação DE IMPACTO AMBIENTAL SOB UMA ABORDAGEM ECOSSISTÊMICA: AMPLIAÇÃO DO PORTO DE SÃO SEBASTIÃO

ALEXANDER TURRA¹
ANTONIA CECÍLIA ZACAGNINI AMARAL²
AUREA MARIA CIOTTI³
CARMEN L.D.B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI⁴
YARA SCHAEFFER-NOVELLI⁵
ANTONIO CARLOS MARQUES⁶
EDUARDO SIEGLE⁷
PAULO ANTONIO DE ALMEIDA SINISGALLI⁸
CLÁUDIA REGINA DOS SANTOS⁹
ALINE BORGES DO CARMO¹⁰

Introdução

As transformações causadas pelas atividades humanas vêm sendo crescentemente percebidas pela sociedade e hoje não há no ambiente marinho sequer uma região em que indícios delas não tenham sido registrados (HALPERN et al., 2008). Esse fenômeno tem sido denominado Antropoceno (MONASTERSKY, 2015) e equivale ao período geológico mais recente da história da Terra, na qual ações humanas começaram a ter um impacto global significativo sobre o clima e o funcionamento dos ecossistemas. Emerge nesse contexto um movimento amplo e estrategicamente diverso para contrapor essas

-
1. Prof. Dr. do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP (IOUSP). E-mail: turra@usp.br.
 2. Profa. Dra. do Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP (IB/UNICAMP). E-mail: ceamaral@unicamp.br.
 3. Profa. Dra. do Centro de Biologia Marinha, Universidade de São Paulo, São Sebastião, SP (CEBIMar/USP). E-mail: ciotti@usp.br.
 4. Profa. Dra. Sênior do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP (IOUSP). E-mail: cwongski@usp.br.
 5. Profa. Dra. Sênior do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP (IOUSP). E-mail: novelli@usp.br.
 6. Prof. Dr. do Centro de Biologia Marinha e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP (CEBIMar-USP E IB-USP). E-mail: marques@ib.usp.br.
 7. Prof. Dr. do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP (IOUSP). E-mail: esiegle@usp.br.
 8. Prof. Dr. da Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo (EACH/USP). E-mail: psinisgalli@usp.br.
 9. Dra. do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP (IOUSP). E-mail: biolsantos@hotmail.com.
 10. Dra. do Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP (IOUSP). E-mail: aline.carmo@gmail.com.

pressões e promover o desenvolvimento sustentável (HOGAN; VIEIRA, 1995). Dentre eles, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) foi incorporada em processos de tomada de decisão sobre empreendimentos potencialmente poluidores e permitiu a negociação com vistas à redução de impactos ambientais (MORGAN, 2012). Entretanto a efetividade desse processo é ainda questionável (SÁNCHEZ, 1993; LI, 2008; CARMO, 2013, 2016), remetendo a proposições sobre como aprimorá-lo (CARMO, 2016; BORIONI et al., 2017). Um dos caminhos para qualificar a AIA é a aplicação da abordagem ecossistêmica (MEA, 2003; GENELETTI, 2016), ainda incipiente no Brasil.

Apresentamos aqui uma análise crítica de um processo de AIA que evidencia a importância estratégica da abordagem ecossistêmica. Inicialmente foram aprofundadas algumas lacunas do processo de AIA no Brasil que poderiam ser supridas por abordagens ecossistêmicas. Em seguida, o projeto de expansão do Porto de São Sebastião (São Paulo, Brasil), considerando seu histórico e suas características, foi apresentado, enfatizando os conflitos ambientais que levaram à sua judicialização e ao envolvimento efetivo de diversos atores na sua discussão, como a comunidade científica, que materializou o Projeto Temático Biota/Araçá (FAPESP). Este projeto correspondeu a um esforço concentrado de pesquisadores de diversas instituições e áreas de formação para compreender a estrutura, o funcionamento, a biodiversidade e a importância da Baía do Araçá, localidade onde se tem a intenção expandir o porto.

Neste contexto, foi feita uma análise das ações impactantes das fases de instalação e operação desse empreendimento considerando o entendimento dos processos oceanográficos e possíveis efeitos no bem-estar humano pelo comprometimento dos serviços ecossistêmicos prestados. A viabilidade ambiental do empreendimento foi comparada à análise apresentada no Estudo de Impacto Ambiental protocolado junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para embasar o pedido de licença ambiental. Por fim, foi feita uma reflexão sobre as implicações da incorporação da abordagem ecossistêmica na AIA no Brasil.

Limitações do processo de AIA no Brasil

A AIA é um instrumento disseminado mundialmente (MORGAN, 2012). No Brasil, está prevista na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e é uma etapa essencial para implantação de empreendimentos e de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos naturais. Seu objetivo é permitir que as atividades humanas tenham seus impactos ambientais previstos e seus custos ambientais internalizados, de forma a embasar a tomada de decisão, buscando a sustentabilidade ambiental.

No Brasil, a limitação da aplicação da AIA apenas ao nível de projeto ou empreendimento, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 01/1986 (GLASSOM; SALVADOR, 2000), compromete sua efetividade, uma vez que o processo não leva em consideração o funcionamento dos ecossistemas da região em que se insere. Ainda que a avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos com outros empreendimentos e políticas públicas seja citada na referida legislação, isso não tem sido realizado de forma sistemática e adequada (LEGASPE, 2012; TEIXEIRA, 2013). A situação agrava-se porque para um mesmo local podem coexistir projetos licenciados por diferentes esferas governamentais, cuja integração é precária.

A análise individualizada de cada projeto leva à sua dissociação da realidade socioambiental da região, onde diversos empreendimentos, atividades humanas, políticas públicas e processos ecossistêmicos coexistem. Tal condição tem sido questionada tanto pela qualidade quanto pela pertinência dos estudos apresentados para uma efetiva determinação da viabilidade ambiental dos empreendimentos (CARMO, 2016).

A visão fragmentada e reducionista do licenciamento de projetos inicia-se pela etapa do escopo dos estudos de impacto ambiental, materializado pelo Termo de Referência (TR) no Brasil. A Portaria Interministerial nº 60/2015 define o TR como “documento elaborado pelo IBAMA que estabelece o conteúdo necessário dos estudos a serem apresentados em processo de AIA”, remetendo o detalhamento desses em TRs Específicos. Entretanto, tais TRs são padronizados nos anexos da própria legislação, deixando pouco espaço para as especificidades necessárias para uma abordagem mais ajustada à realidade local, integrada e funcional.

No entendimento do Ministério Público Federal (MPF, 2004), o TR deveria ser um documento balizador para garantir o atendimento não apenas das orientações da Resolução nº 01/86, mas, sobretudo, de diretrizes específicas do projeto e das características e particularidades socioambientais de sua localidade. Ou seja, tal documento deveria levar em consideração a estrutura e o funcionamento de uma região, e não uma padronização de quesitos, conforme vem ocorrendo, sobretudo após a edição das Portarias IBAMA nº 419/2011 e 60/2015. Ambas fomentaram uma padronização desses procedimentos, levando em conta a pressão que já vinha ocorrendo sobre os licenciamentos ambientais em função dos prazos exíguos para elaboração dos TRs e sob o pretexto de agilizar o processo geral de AIA (CARMO, 2013).

Ainda, a forma como a caracterização e os diagnósticos ambientais vêm sendo propostos nos TRs e concretizados nos Estudos de Impacto Ambiental dificulta a identificação direta das ações impactantes do empreendimento. De fato, a divisão da análise entre os meios físico, biótico e socioeconômico (ou antrópico), prevista na Resolução 01/86, tem gerado estudos com diferentes escopos e profundidades que não se integram (CARMO, 2016). Com isso, são preparados documentos volumosos, com muitas informações, que, todavia, não são facilmente interpretadas, prejudicando uma análise quali-quantitativa dos impactos potenciais a um empreendimento.

A AIA pode ser aprimorada pelo uso da abordagem ecossistêmica, uma vez que esta preconiza o entendimento dos processos, das relações de causa-efeito diretas e indiretas entre aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos e o entendimento de que as atividades humanas podem comprometer os serviços e os benefícios providos pelos ecossistemas (GENELETTI, 2016).

Abordagem ecossistêmica

A abordagem ecossistêmica parte da premissa de que as populações humanas e não humanas devem ser vistas e analisadas no contexto dos ecossistemas em que vivem (SARTORI; MONTEIRO, 2010). Esse olhar integrado demanda conhecimentos de praticamente todas as áreas do conhecimento. Em especial, demanda que se conheçam

as relações entre os sistemas humanos e os ambientes que os suportam. Destaca-se a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millennium Ecosystem Assessment – MEA*, 2003, 2005), que teve como objetivo determinar a importância dos ecossistemas para o bem-estar humano e estabelecer as bases científicas para seu uso sustentável (MEA, 2005). Essa avaliação global considerou o conceito de serviços ecossistêmicos para entender as relações entre os ecossistemas e o bem-estar humano, fato que demanda o entendimento dos processos e funções ecossistêmicas.

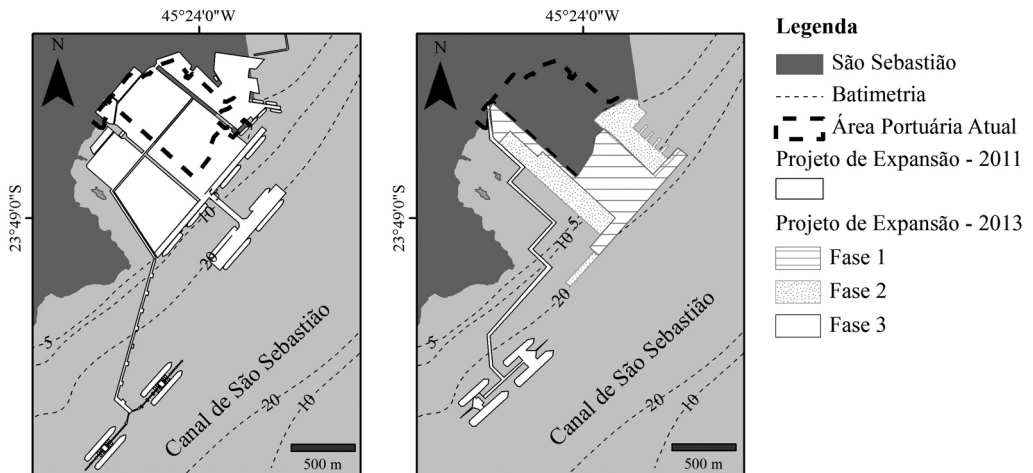
Após a publicação do MEA (2003), houve um aumento dos estudos sobre a temática dos serviços ecossistêmicos (MARTINEZ-HARMS et al., 2015). Entre eles surgiram abordagens voltadas à integração dos serviços ecossistêmicos em políticas ambientais (WITTMER; GUNDIMEDA, 2010) e, mais recentemente, voltadas para avaliação de impactos ambientais (GENELETTI, 2016). De fato, a contribuição da abordagem ecossistêmica para a tomada de decisão é amplamente reconhecida na literatura (e.g., COSTANZA et al., 2014; DAILY et al., 2009; FOLEY et al., 2005; GROOT et al., 2010; TALLIS; POLASKI, 2009).

Ainda que abordagens simplificadas ajudem a compreender as relações entre ecossistemas e seus benefícios para o bem-estar humano, como o método DPSWR (forçantes, pressões, *estado, bem-estar, resposta*) (COOPER, 2013), muitas vezes, estão ocultas ou são ignoradas na tomada de decisões (COSTANZA et al., 2014), existindo a necessidade de torná-las explícitas. No intuito de exemplificar essa abordagem concretamente, o modelo DPSWR foi aplicado no processo de AIA relativo ao projeto de ampliação do Porto de São Sebastião, apresentado a seguir.

O projeto de expansão do Porto de São Sebastião

As obras do Porto de São Sebastião foram iniciadas em 1936 e sua inauguração se deu em 1955 (MANI-PERES et al., 2016). Após a ampliação realizada entre 1987 e 1989, o governo do Estado de São Paulo e a Companhia Docas de São Sebastião (CDSS) deram início em 2004 a um novo processo de AIA junto ao IBAMA visando a uma nova ampliação (CDSS, 2011; MANI-PERES et al., 2016). Mudanças no projeto inicial ocorreram ao longo do tempo (CDSS, 2011; Ação Civil Pública nº 0000398-59.2014.403.6135), gerando uma proposta com área total de ocupação próxima a 1,2 milhão de m² (CDSS, 2011), com o aterro de cerca de 82% da Baía do Araçá (Figura 1). Durante o licenciamento, diante da resistência que o projeto enfrentava na sociedade, a expansão da retro área foi alterada e passou a considerar a construção de laje de concreto sobre 34% da Baía do Araçá, apoiada em cerca de 17.000 estacas (CDSS, 2013; Figura 1). Esse novo arranjo previa sua interligação com o futuro contorno rodoviário (Contorno de Caraguatatuba e de São Sebastião) levando à Rodovia dos Tamoios, em duplicação.

Figura 1 – Projeto de ampliação do Porto de São Sebastião proposto no Estudo de Impacto Ambiental elaborado em 2011 (esquerda) e sua adaptação em 2013 (direita). Sistema de Coordenadas: WGS 1984; Projeção: Mercator; Fonte dos dados: Terra e batimetria: I3Geo/MMA (acessado em fevereiro de 2017); Projeto de Expansão – 2011: Plano Diretor do Município de São Sebastião e CDSS (2011); Projeto de Expansão - 2013: CDSS (2013). (Adaptado por Luciana Y. Xavier).



Em dezembro de 2013, o IBAMA emitiu a Licença Prévia (LP) nº 474/2013 para as fases 1 e 2 do empreendimento (Figura 1) (CDSS, 2013); entretanto o Ministério Público Federal (MPF) e o Ministério Público do Estado de São Paulo (MPE), em atuação conjunta, recomendaram a suspensão da LP. Essa recomendação foi desconsiderada pelo IBAMA e, após um amplo debate estabelecido entre sociedade civil, pesquisadores e MPF e MPE, o licenciamento foi judicializado pela Ação Civil Pública nº 0000398-59.2014.403.6135, com pedido de liminar impetrado contra o IBAMA e a Companhia Docas de São Sebastião. Em junho de 2014, a Justiça Federal deferiu o pedido de liminar para suspender os efeitos da LP e determinou que fossem realizadas adequações nos estudos apresentados. Após solicitação de seguidos recursos pelos réus, em abril de 2016 foi proferida a sentença judicial, em primeira instância, condicionando a emissão de nova licença à complementação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Esta deveria conter, no mínimo, a análise aprofundada das alternativas locacionais e tecnológicas que afastassem a intervenção na Baía do Araçá e dos impactos cumulativos e sinérgicos provenientes os demais megaempreendimentos em curso no Litoral Norte de São Paulo no tocante às vias de acesso terrestre ao Porto de São Sebastião, uso e ocupação do solo, habitação e saneamento básico. Essa decisão foi embasada em parecer elaborado por pesquisadores do Projeto Biota/Araçá e do Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo em resposta à consulta feita pelo MPE sobre os possíveis efeitos que a expansão do porto teria sobre a Baía do Araçá.

Abordagem metodológica

O método utilizado neste estudo foi a análise documental e a discussão crítica do projeto de ampliação do Porto de São Sebastião por especialistas de várias áreas do conhecimento, que levaram em conta os impactos ambientais qualitativos gerados pelo empreendimento, sobre os serviços e benefícios. Essa análise considerou como eixo estruturador o arcabouço DPSI/WR (COOPER, 2013) de forma a identificar quais as ações ou atividades impactantes (D, *drivers*; forçantes), o que eles geram (P, *pressure*; pressão), o que é afetado (S, *state*; estado), como é afetado (I, *impacts*; impactos nos meios físico e biótico) e quais os reflexos negativos em termos ecológicos e de benefícios para a sociedade (W, *welfare*; bem-estar). As ações para combater os impactos (R, *responses*, respostas) não foram consideradas aqui. Assim, a análise do projeto de ampliação do Porto de São Sebastião teve como base as ações potencialmente impactantes (ALBUQUERQUE, 2013) e os efeitos nos serviços ecossistêmicos identificados na região (CARRILHO, 2016), informações essas sumarizadas em um mapa conceitual (Figura 2). O empreendimento foi analisado considerando-se suas fases de implementação e de operação.

Síntese dos impactos que a ampliação do Porto de São Sebastião poderá causar à Baía do Araçá

Impactos na fase de instalação

Nessa fase foram identificadas diversas ações impactantes, como: a instalação das estacas e colunas, o uso de estruturas de apoio a essas operações nas áreas rasas, como balsas, tripés ou torres, a instalação da laje de concreto, o sistema de tubulações e dos berços de atracação e as perdas de materiais durante operações causadas pela movimentação de guindastes, caminhões e operários.

Essas ações gerarão impactos diretos e indiretos sobre a Baía do Araçá e seu entorno, devido à re-suspensão e movimentação de sedimentos por ocasião da implantação das estacas e suas sapatas de concreto. Os remanescentes de manguezal serão afetados pela mudança do tipo e pela deposição de sedimento (assoreamento), também causadas pela alteração da hidrodinâmica da baía gerada pelas estacas.

Como consequência, espera-se a alteração ou destruição de habitats e subsequente morte dos organismos no local de onde o sedimento seria removido. A maior disponibilidade de sedimento, re-suspenso e movimentado pela construção ou pela própria hidrodinâmica local, levará a um aumento da turbidez da água, reduzindo a penetração de luz, afetando profundamente a fotossíntese do local. Poluentes como metais pesados, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e poluentes orgânicos persistentes até então compartimentalizados no sedimento e indisponíveis para a biota, podem ser então re-disponibilizados. A área ocupada pelas estacas reduzirá a área disponível para colonização pelos organismos de fundo não consolidado, enquanto aumentará a área disponível para organismos de fundo consolidado e, possivelmente, de espécies invasoras já registradas na área, também com graves consequências. Ademais, a atividade de instalação das estacas

e da laje levará à compactação e movimentação do sedimento pela ação das estruturas de apoio à escavação e construção. Essas atividades gerarão resíduos sólidos e líquidos, como carga e óleo combustível proveniente de caminhões, guindastes e balsas, por exemplo, além do extravasamento de concreto. Em conjunto com o aumento da iluminação artificial e do nível de ruído, essas atividades descaracterizarão o ambiente original e impactarão a biota. Assim, perde-se área e altera-se ou destrói-se o ambiente na área diretamente afetada pelo empreendimento e regiões adjacentes.

Uma vez instaladas, estacas constituirão barreiras físicas verticais enquanto a laje será uma barreira tanto vertical (reduzindo o fluxo de água, materiais e organismos ao longo da baía) quanto horizontal (reduzindo a fricção do vento e a incidência de luz na coluna da água e sedimento). As barreiras alterarão a morfologia do fundo, o regime de ondas, marés e correntes, bem como o volume total de água da baía. A conectividade e a troca de água entre o canal e a baía serão reduzidas, inclusive pelas barreiras constituídas pelos berços de atracação, o que levará a um aumento do tempo de residência da água no interior da baía.

Como consequência, espera-se uma atenuação das correntes e da altura e da velocidade orbital das ondas, especialmente nas áreas mais rasas e sob a laje, levando à redução do transporte de sedimento, da heterogeneidade espacial e temporal do sedimento (no médio prazo), da troca de partículas orgânicas, gases, nutrientes e organismos entre o canal e a baía e da oxigenação do sedimento e da coluna da água. Em decorrência da redução da dinâmica, a deposição de sedimentos finos, material orgânico particulado e poluentes deve aumentar, especialmente na área mais rasa da baía e sob a laje, levando à retenção de material terrígeno e afloramento do lençol freático. A turbulência gerada no entorno das estacas gerará áreas localizadas de erosão e assoreamento, promovendo ainda mais a alteração da morfologia da baía.

Ressalta-se que uma eventual modificação da desembocadura do Córrego Mãe Isabel, principal afluente da região, modificará a hidrodinâmica do seu baixo curso, alterando a composição sedimentar da sua desembocadura e da própria baía. Serão ainda evidentes as perturbações sobre os núcleos de manguezal e sobre a produção primária por macroalgas, gramas marinhas e microalgas no sedimento não consolidado e pelo fitoplâncton na coluna da água.

Impactos na fase de operação

Ações impactantes da fase de operação abrangem o tráfego e a atracação de embarcações, considerando o aumento em frequência e tonelagem, a operação dos dutos e a movimentação de guindastes e caminhões para operação das cargas.

A operação dos navios amplificará a movimentação e re-suspensão do sedimento. Os navios atracados sugerem o agravamento da geração de resíduos sólidos e líquidos, incluindo vazamentos de óleo combustível ou carga. É importante destacar a dificuldade de contenção de vazamentos no Canal de São Sebastião devido a sua intensa e variável hidrodinâmica, bem como pelo cenário de contaminação crônica, inerente às operações portuárias, historicamente registrado para a região (BÍCEGO, 1988). O trânsito de embarcações intensificará o transporte e a invasão de seres vivos de diferentes regiões

portuárias do planeta para a área do empreendimento, especialmente potencializados para espécies oportunistas, devido à grande disponibilidade de substrato artificial (estacas). Além disso, esse novo substrato consolidado criará habitat para espécies que são predominantemente comedoras de material em suspensão. Esses organismos causarão um aumento na bio-deposição de microalgas e material particulado ingeridos, adicionando material enriquecido organicamente ao sedimento e causando soterramento e depleção de oxigênio. Paralelamente, haverá incremento da iluminação artificial e do ruído, impactando os organismos residentes e migratórios.

Perda de serviços ecossistêmicos e de benefícios para a sociedade

As alterações descritas no meio físico e biótico trarão consequências para a Baía do Araçá e suas áreas de influência direta e indireta, compreendendo o Canal de São Sebastião e adjacências. A perda de benefícios para a sociedade, em relação aos serviços ecossistêmicos prestados pela Baía do Araçá, dar-se-á de diferentes formas.

O aumento da turbidez durante as fases de instalação e operação, juntamente com a redução da incidência luminosa causada pela laje de concreto, comprometerá os serviços de depuração das águas realizado pelos organismos e pela hidrodinâmica local, além da provisão de alimento para a fauna da região, que afetará a produção pesqueira local. O serviço de depuração das águas pelos produtores primários corresponde ao processamento do carbono atmosférico e nutrientes que chegam à baía do continente e do próprio Canal de São Sebastião, especialmente pelos despejos de esgoto. Produtores primários dependem de luz para fazer fotossíntese, a qual gera a biomassa a ser consumida pelos outros organismos na teia alimentar, os quais também consumirão a matéria orgânica particulada que entra e se acumula na baía. Sem luz, esses processos e esse serviço deixam de existir, levando ao acúmulo de matéria orgânica e nutrientes na área e no sedimento, o que causará alteração em sua biota.

A matéria orgânica acumulada, juntamente com o oxigênio dissolvido na água gerado pela fotossíntese, é consumida por bactérias aeróbias. O oxigênio ficará localmente escasso ou deixará de existir na área (= anóxia) com a combinação entre o acúmulo da matéria orgânica e o sombreamento da baía. Esse efeito será agravado pela redução do volume de água trocado com o canal e a menor hidrodinâmica, que levará a um menor aporte de água com níveis adequados de oxigênio e a uma maior deposição de matéria orgânica no fundo da baía. Subsequentemente haverá o consumo da matéria orgânica por bactérias anaeróbias, liberando gases como metano e sulfeto de hidrogênio, causando severo impacto à biota local. Os odores desagradáveis característicos desses gases e sua toxicidade em altas concentrações tornarão o ambiente insalubre, causando impactos diretos aos moradores do entorno do porto e funcionários da área portuária.

Esses gases contribuem também para a retenção de calor na atmosfera, portanto a instalação e a operação do porto aumentarão a emissão de gases estufa pela decomposição da matéria orgânica sob a laje. A intensificação da queima do “bunker” (óleo combustível pesado), causada pelo aumento do tamanho e frequência da frota de navios, irá aumentar a emissão de gases e reduzir a qualidade do ar localmente. O comprometimento da

produção primária e da qualidade do ambiente pelos nutrientes e gases poderá causar o colapso da biota local, afetando a produção de alimento (pescado) na baía e adjacências. Esses impactos também ocorrerão nas áreas não recobertas pela laje dentro da baía, onde a captura de alimento será impossibilitada, tanto pelo seu efeito de borda quanto pelo efeito das alterações hidrodinâmicas e sedimentares. Esses fatores levarão, de forma direta e indireta, à supressão dos remanescentes de manguezal e à completa descaracterização do ecossistema da Baía do Araçá. Assim, o impacto da expansão do porto sobre os estoques naturais de pescado será dramático e irreversível, afetando a pesca tradicional/subsistência e agravando a condição socioeconômica desse setor fragilizado da sociedade, cuja manifestação e perpetuação cultural dependem da relação com o mar e seus recursos.

Soma-se a esse cenário o efeito de poluentes orgânicos (como derivados do petróleo) e inorgânicos (como metais pesados), inerentes à atividade portuária, sobre a biota, levando à morte organismos sensíveis e beneficiando espécies tolerantes a condições extremas e degradadas, nativas e principalmente invasoras. As espécies sobreviventes, mas contaminadas, transmitirão os poluentes para outros animais e seres humanos ao serem consumidas. Em resumo, as alterações previstas pela expansão do Porto de São Sebastião gerarão impactos de grande magnitude e irreversíveis no serviço de manutenção da segurança sanitária e alimentar para sociedade.

Complementarmente, o colapso da biota também será crítico para os processos que mantêm a diversidade local e benefícios derivados dela. A Baía do Araçá pode ser entendida como uma unidade espacial discreta, já que a maioria do organismos bentônicos não se desloca diretamente para outros ambientes semelhantes. Assim, para que um organismo ou espécie colonize esse tipo de ambiente, ele precisa migrar ou ter sucesso na dispersão de suas larvas e juvenis. Essa mobilidade é crucial para aumentar os fluxos e a variabilidade genética além da resiliência ou capacidade de assimilar impactos sem comprometer sua funcionalidade.

A degradação e a transformação das características da Baía do Araçá terão consequências profundas e irreversíveis para os organismos que dependem dela como ponto de conexão com outras áreas, ou seja, para espécies e populações que hoje apresentam uma abrangência geográfica muito além do Canal de São Sebastião e do próprio Litoral Norte de São Paulo. Esse efeito pode ser ilustrado pelas aves migratórias que usam a Baía do Araçá como área de descanso e alimentação e dos peixes que ali crescem, se reproduzem e dali saem para áreas adjacentes. O comprometimento ecológico da baía aumentará a fragmentação ecológica de regiões próximas do Litoral Norte paulista, levando ao comprometimento, em macro escala, de processos de conexão genética entre populações.

Adicionalmente, as alterações da biodiversidade na baía e seu entorno impactarão o serviço de benefícios futuros para a sociedade. A biodiversidade registrada quantitativamente na Baía do Araçá alcança os mais altos valores para a costa brasileira (AMARAL et al., 2016), e sua redução potencialmente promoverá perdas de prospecção biotecnológica, ou seja, a busca de novos compostos bioativos e processos biotecnológicos (drogas, cosméticos, alimentos etc.). As mais de 1.400 espécies registradas, além de centenas de novas espécies para a ciência e de 16 ameaçadas de extinção, são resultantes da grande diversidade de habitats existente na baía. Esse conjunto de condições faz a Baía do Araçá

sustentar a realização de atividades científicas e educacionais. A tradição de pesquisa e ensino naquela área, facilitada pela existência do Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo CEBIMar/USP há 60 anos, tornou a baía um dos ambientes mais estudados da costa brasileira, permitindo maior refinamento nos estudos nela conduzidos. O acúmulo de conhecimento ao longo do tempo (AMARAL et al., 2010; CARRILHO, 2016) é de fundamental importância para estudos de efeitos das mudanças do ambiente. De fato, não existem muitos locais na costa brasileira capazes de fornecer esses parâmetros.

A Baía do Araçá propicia outros benefícios para a sociedade que também serão eliminados pela expansão do Porto de São Sebastião. Um deles é seu uso pelos pescadores e mesmo moradores de bairros distantes como do centro de São Sebastião e de Ilhabela. Por ser abrigada, a baía tem condições ideais para a atracação e abrigo de embarcações de pequeno porte utilizadas pelos pescadores. Com as mudanças hidrodinâmicas, as áreas previstas pelo EIA para funcionarem como canal de navegação para esses usuários sofrerão assoreamento gradativo. Além disso, a ocupação do espaço hoje disponível pela ampliação do Porto não permitirá manter embarcações pequenas abrigadas na baía. A impossibilidade de abrigar as embarcações em local adequado e gratuito pode contribuir para o fim das atividades dos pescadores artesanais que utilizam aquele espaço, trazendo prejuízos socioeconômicos e culturais.

Outros benefícios sociais são relacionados aos usos da baía como área para lazer e recreação de moradores do entorno. Sua tradicional corrida de canoas, disputada anualmente em junho entre os pescadores da região, é famosa. A perda desses serviços tem diversas consequências, incluindo perda de qualidade de vida pela falta de opções de lazer. Esse serviço está associado a outro, denominado beleza cênica. A Baía do Araçá é uma área bela, tanto pelos seus próprios predicados quanto pela paisagem que dela se vê. A presença de uma extensa planície de maré, ambiente raro na costa do estado de São Paulo, possibilita marcantes alterações no cenário ao longo do dia. De uma forma geral, a baía possui diferentes significados que formam a herança cultural do Município de São Sebastião, contribuindo para o sentido de pertencimento dos moradores do entorno, a identidade cultural caíçara, sua qualidade de vida e boas relações sociais.

Avaliação das deficiências do Estudo de Impacto Ambiental e considerações sobre a viabilidade do empreendimento

Os cenários apresentados indicam baixa viabilidade ambiental do empreendimento em vista dos impactos que trará para a baía e seu entorno, cuja vocação está ligada à conservação ambiental, expressa pela Baía do Araçá pertencer a diferentes unidades de conservação, como a Área de Proteção Marinha do Litoral Norte de São Paulo, a Área de Proteção Marinha Municipal dos Alcatrazes e Área de Relevante Interesse Ecológico do CEBIMar, além de abrigar espécies ameaçadas de extinção.

Para discutir a viabilidade ambiental do empreendimento é fundamental a compreensão do aspecto dinâmico do ambiente marinho, cujas alterações em uma determinada localidade influenciam de forma direta e indireta outras áreas, por vezes distantes e, aparentemente, desconectadas. É o caso do efeito dos fundeios de embarcações em área

próxima à boca sul do Canal de São Sebastião e do próprio porto, que atuam como fonte de resíduos sólidos e poluentes, em áreas a jusante das correntes, como a Estação Ecológica dos Tupinambás e o Refúgio da Vida Silvestre de Alcatrazes, não previstos no EIA.

Uma análise integrada é a base do entendimento dos efeitos conjuntos e cumulativos do empreendimento. Assim, da análise aqui apresentada, entende-se que qualquer intervenção, em qualquer parte da baía, incluindo a região à frente de sua abertura (berços de atracação da fase 1), levará a impactos severos e irreversíveis sobre seus ecossistemas.

A Baía do Araçá atua como um reator, transformando matéria e energia em produtos que, ao serem exportados para o entorno, cumprem papel crucial para o ambiente e para sociedade. Considerando que a saúde do ambiente marinho já vem sendo afetada historicamente pelas mais variadas intervenções humanas, os impactos cumulativos advindos do projeto de expansão do Porto de São Sebastião têm um potencial de degradação muito maior, em escala espacial e temporal, do que se poderia prever em uma análise isolada do empreendimento, como a apresentada no EIA. Um exemplo seriam vazamentos de óleo que venham a atingir a área sob a laje, local onde sua remoção não seria possível devido à inacessibilidade, de forma que os impactos da volatilização de derivados do óleo perdurarão por muito tempo, afetando tanto a já escassa diversidade de espécies que existiria na área quanto a população local. Além disso, a ampliação do vetor de ocupação pelas obras rodoviárias do contorno de Caraguatatuba e de duplicação da Rodovia dos Tamoios levará a um aumento da população e da ocupação irregular, que em um cenário de maior pressão sobre os serviços públicos, como coleta e tratamento de esgoto já precários na região, ampliará o comprometimento da qualidade das águas da região.

A proposta de ampliação do Porto de São Sebastião é ambientalmente inviável também em função das previsões derivadas das Mudanças Climáticas. Essas mudanças, como o aumento da frequência e da magnitude de eventos oceanográficos de alta energia (tempestades e ressacas), elevação do nível médio relativo do mar, aumento da temperatura da água, acidificação do oceano, entre outras, terão efeitos cumulativos sobre os impactos descritos anteriormente. As tempestades e o aumento do nível do mar impactarão a própria estrutura do porto e sua operação, interação que provocará efeitos ainda mais drásticos na biota e nas ocupações humanas do local e entorno, outro aspecto não abordado pelo EIA (CARMO, 2016).

A comparação dos resultados aqui apresentados com o estudo de impacto ambiental elaborado para o processo de AIA que embasou a concessão da licença prévia pelo IBAMA apresenta diferenças em relação aos impactos identificados. O EIA levantou 50 impactos (CDSS, 2011) enquanto o presente estudo listou 29 (Figura 2). A fragmentação de impactos pode ser uma distorção que possibilita a estratégia de classificar um maior número de itens como de baixa magnitude e/ou reversíveis. Assim, a análise do EIA no processo de licenciamento foi mais permissiva. O estudo afirma que os impactos diretos sobre os meios físico e biótico seriam comumente observados na implantação de terminais portuários e píeres e que se concentrariam principalmente durante o período de obras (alteração dos níveis de ruído; qualidade do ar, das águas e dos solos; indução a processos erosivos e de assoreamento; supressão de vegetação e perturbação da fauna; perda/alteração de habitats para a fauna terrestre e aquática). Assim foram todos avaliados como

impactos de baixa a média relevância para o ambiente e predominantemente temporários (CDSS, 2011, p. 98). Esse resultado contrasta com a presente análise, que concluiu que os impactos terão grande magnitude espacial e/ou temporal e serão, no geral, irreversíveis, levando ao colapso desse ambiente.

Das diferenças existentes entre as abordagens tradicionais e aquela baseada em ecossistemas, é importante mencionar o método utilizado para definição dos aspectos ambientais relevantes em relação aos impactos do empreendimento. A abordagem aqui apresentada seguiu Albuquerque (2013), que realizou estudo na região da Baía do Araçá para definir os aspectos ambientais relevantes do local, enquanto o EIA apresentado definiu tais aspectos principalmente a partir da experiência da equipe em projetos similares conduzidos em outros ambientes (CPEA, 2011, p. 95), desconsiderando, assim, processos oceanográficos, ambientais e sociais locais.

Após o recebimento do EIA pelo IBAMA, foram solicitadas ao empreendedor 31 exigências e novo envio de complementações. O IBAMA verificou que 20 dessas exigências foram atendidas plenamente, 10 foram atendidas parcialmente ou consideradas “em atendimento” e uma não atendida na totalidade. A conclusão final do IBAMA foi de que existiam pendências impeditivas para a emissão da Licença Prévia que não permitiam concluir pela viabilidade da totalidade do empreendimento, sendo o órgão favorável à emissão de licença apenas para suas fases 1 e 2. Outras complementações seriam necessárias a fim de analisar a viabilidade ambiental das fases 3 e 4 do projeto. Isso configura deliberada fragmentação do processo de AIA, prática tecnicamente injustificável e não prevista na legislação, mas que já ocorreu anteriormente quando do deferimento de licença para instalação do canteiro de obras da hidrelétrica de Belo Monte pelo IBAMA, em 2011. Essa prática conflita com uma visão integrada e sistêmica do ambiente.

O procedimento de fragmentação do licenciamento, com a emissão de licenças com pendências nos estudos ambientais ou no cumprimento de condicionantes, tem ensejado ações e paralisações do processo, tanto no caso de Belo Monte (CARMO, 2013), como no caso do Porto de São Sebastião. Isso demanda o aprimoramento do processo de emissão de licenças com melhoria de sua qualidade técnica focada nas especificidades do empreendimento e do ecossistema em análise.

Considerações sobre implicações da abordagem ecossistêmica para o processo de AIA

Os resultados aqui apresentados trazem à tona algumas reflexões acerca do atual processo de AIA de projetos e empreendimentos ligados ao meio ambiente. As práticas atuais, apesar de seu papel importante na mitigação de impactos e na melhoria de muitos projetos apresentados, não parecem adequadas à realidade de um número elevado de grandes empreendimentos e, conseqüentemente, de uma pressão política mais intensa para acelerar a emissão de licenças ambientais (CARMO, 2016). De fato, um relatório do Banco Mundial (2008), ao tratar dos procedimentos adotados para a AIA no Brasil, afirma que há necessidade de maior transparência, publicidade e agilidade em apresentar os resultados à sociedade e para definir os requerimentos a serem cumpridos pelos empreendedores. Por outro lado, mudanças

independentes de ações legais seriam mais facilmente implementáveis no Brasil, dadas as divergências políticas que envolvem as discussões sobre AIA no país (FONSECA et al., 2017).

A abordagem ecossistêmica na AIA seria uma alternativa viável para enfrentar tais desafios, bem como aqueles relacionados à perda de biodiversidade e às mudanças climáticas. Além de constituir uma oportunidade de integrar esse tema nos EIAs de projetos individuais desenvolvidos, haveria vantagem de facilitar a análise de impactos cumulativos e sinérgicos (UNIÃO EUROPEIA, 2013). Tal abordagem tem sido discutida na Europa e América do Norte (GENELETTI, 2016). Políticas de desenvolvimento emergentes e os critérios para empréstimos das agências internacionais passaram a exigir a consideração dos serviços ecossistêmicos na mitigação de impactos ambientais (TALLIS et al., 2015). A abordagem ecossistêmica deveria ser adotada, preferencialmente, desde a elaboração dos Termos de Referência, sendo necessária, para isso, uma mudança estrutural na realização da AIA, dando mais ênfase à fase de definição do escopo dos estudos ambientais, que deveria ser mais eficiente e envolver maior e melhor discussão técnica (BORIONI et al., 2017).

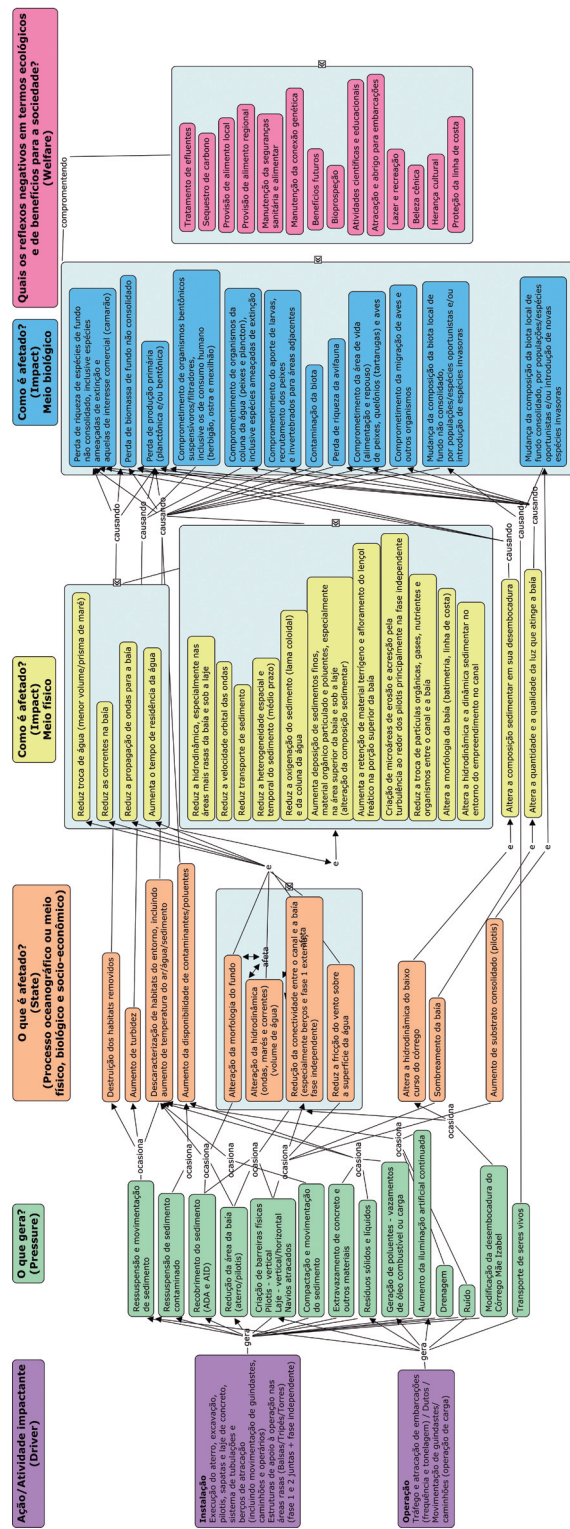
A fragmentação dos estudos de impacto ambiental em análises dos meios físico, biótico e socioeconômico não é efetiva, em custos, tempo e para a qualidade dos diagnósticos e análises, sobretudo quando se trata de impactos cumulativos e sinérgicos ou de questões que requerem análise multidisciplinar dos impactos diretos e indiretos (BAKER; SCOTT, 2013).

A abordagem ecossistêmica equivale a um processo mais transparente e lógico que permite uma avaliação mais objetiva dos impactos, que se tornam melhor compreendidos pelos diversos atores envolvidos na discussão de um dado empreendimento. O EIA elaborado subestimou a magnitude e a relevância dos impactos levantados, contribuindo para a rejeição que o projeto vem recebendo por grande parte dos atores envolvidos. Assim, a abordagem ecossistêmica pode trazer uma menor probabilidade de contestações futuras e judicializações, além de propiciar uma maior agilidade no trâmite administrativo.

A rejeição dos atores envolvidos pode diminuir consideravelmente com medidas mais integradas, sobretudo em conflitos envolvendo empreendimentos costeiros, como complexos e multidimensionais (cf. SUMAN, 2001), relacionado a questões de planejamento territorial, desenvolvimento urbano e industrial, conflitos sobre a conservação do meio ambiente, turismo e desenvolvimento econômico. Esses conflitos parecem resultar, segundo o autor, de arranjos institucionais frágeis para a gestão de recursos e de processos fragmentados de tomada de decisão. Assim, estratégias de integração, como a preconizada pela abordagem baseada em ecossistemas, são vistas como necessárias. Nesse contexto, ressalta-se a importância de ampliar a participação e o controle social na fase de definição do escopo dos estudos ambientais (CARMO, 2016), que podem antecipar questões e aspectos normalmente apresentados apenas quando são realizadas audiências públicas.

O presente estudo de caso ilustra ser possível tornar o processo de AIA menos burocrático, mais participativo e melhor direcionado, utilizando abordagem cientificamente embasada e viável de ser implementada, sem que haja necessidade de alterações na legislação vigente. Ainda, os resultados alcançados mostram como o engajamento dos diversos atores, sobretudo da academia, pode contribuir para mudanças positivas na tomada de decisão ambiental.

Figura 2 – Sumário dos impactos causados pela proposta de ampliação do Porto de São Sebastião, organizado na forma de um mapa de conceitos construído no *software CMAP tools*. O projeto de ampliação do Porto de São Sebastião foi analisado com base nas ações potencialmente impactantes das fases 1, 2 e 3 (fase independente), durante as etapas de instalação e operação do empreendimento, nos processos oceanográficos e nos serviços ecossistêmicos que poderiam ser impactados considerando a estrutura analítica DPSI/WR (COOPER, 2013; D, forçantes, R, pressões; S, estado do ambiente; I, impactos; W, *welfare*; R, respostas – não consideradas aqui).



Referências

- AÇÃO CIVIL PÚBLICA. n. 0000398-59.2014.403.6134. Ação proposta objetivando suspender em caráter liminar e em definitivo, anular a licença prévia nº 474/2013 emitida no processo de licenciamento ambiental nº 02001.005403/2004-01DILIC/IBAMA do projeto de ampliação do Porto de São Sebastião - São Paulo. Ministério Público Federal e Ministério Público do Estado de São Paulo contra: Cia Docas de São Sebastião e IBAMA.
- ALBUQUERQUE, E. C. **Considerações sobre os impactos ambientais negativos previstos sobre a Baía do Araçá devido à ampliação do Porto de São Sebastião: um olhar da engenharia sobre o meio ambiente marinho.** Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- AMARAL, A. C. Z.; MIGOTTO, A. E.; TURRA, A.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Araçá: biodiversidade, impactos e ameaças. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 1, p. 219-64, 2010.
- AMARAL, A.C.Z.; TURRA, A.; CIOTTI, A.M.; WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.R.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (Eds.) **Life in Araçá Bay: diversity and importance**. 1. ed. São Paulo: Lume, 2016. 100 p. (acessível em <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=73819&opt=1>)
- BAKER, J.; SCOTT, A. **Support for incorporating ecosystem-services into Environmental Impact Assessment.** National Ecosystem approach toolkit (NEAT), UK National Ecosystem Assessment Follow-on. 2013.
- BANCO MUNDIAL. Relatório nº 40995-BR. **Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos no Brasil: Uma contribuição para o debate.** Vol. II, Relatório Principal. 2008.
- BÍCEGO, M. C. **Contribuição ao estudo de hidrocarbonetos biogênicos e do petróleo no ambiente marinho.** Dissertação (Mestrado)-Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.
- BORIONI, R.; GALLARDO, A. L. C. F.; SÁNCHEZ, L. E. Advancing scoping practice in environmental impact assessment: an examination of the Brazilian Federal System. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 35, n. 1 p. 1- 14, 2017.
- BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **DOU**, 2 set. 1981.
- BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **DOU**, 19 set. 2000.
- CARMO, A. B. A Dimensão Política do Atual Processo de Agilização do Licenciamento Ambiental no Brasil. **Revista Gestão e Políticas Públicas**, v. 2, n. 3, p. 284-306, 2013.
- CARMO, A. B. **Avaliação de Impacto Ambiental em empreendimentos costeiros e marinhos no Brasil: análise dos procedimentos e aspectos institucionais e políticos.**

Tese (Doutorado em Oceanografia)-Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

CARRILHO, C. D. **Identificação e valoração econômica e sociocultural dos serviços ecossistêmicos da Baía do Araçá, São Sebastião, SP, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental)-Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

COMPANHIA DOCAS DE SÃO SEBASTIÃO (CDSS). **Estudo de impacto ambiental – EIA do Plano Integrado Porto Cidade (PIPC)**. 2011. Disponível em: <<http://www.portodesaosebastiao.com.br>>. Acesso em: 19 maio 2015.

COMPANHIA DOCAS DE SÃO SEBASTIÃO (CDSS). **Projeto Básico – Relatório para apoio ao licenciamento ambiental das obras de ampliação da capacidade portuária do Porto de São Sebastião**. RL-B00-000-1201. PLANAVE S.A., 2013. 52 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Resolução CONAMA n. 001, 23 de janeiro de 1986. **DOU**, 17 fev. 1986.

COOPER, P. Methodological and Ideological Options Socio-ecological accounting: DP-SWR, a modified DPSIR framework, and its application to marine ecosystems. **Ecological Economics**, n. 94, p. 106-115, 2013.

COSTANZA, R.; GROOT, R.; SUTTON, P.; PLOEG, S.; ANDERSON, S. J.; KUBISSZEWSKI, I.; FARBER, S.; TURNER, R. K. Changes in the Global Value of Ecosystem Services. **Global Environmental Change**, n. 26, p. 152-158, 2014.

CPEA (Consultoria, Planejamento e Estudos Ambientais). **Estudo de Impacto Ambiental - Plano Integrado Porto Cidade (PIPC)**, São Sebastião, SP. Edição revisada e atualizada. 2011.

DAILY, G. C.; POLASKI, S.; GOLDSTEIN, J.; KAREIVA, P. P.; MOONEY, H. A.; PEJCHAR, L.; RICKETTS, T. H.; SALZMAN, J.; SHALLENBERGER, R. Ecosystem Services in Decision Making: Time to Deliver. **Frontiers in Ecology and the Environment**, n. 7, p. 21-28, 2009.

FOLEY, J. A.; DEFRIES, R.; ASNER, J. P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S. R.; CHAPIN, F. S.; COE, M. T.; DAILY, J. C.; GIBBS, H. K.; HELCOWSKI, J. H.; HOLLOWAY, T.; HOWARD, E. A.; KUCHARIK, C. J.; MONFREDA, C.; PATZ, J. A.; PRENTICE, I. C.; RAMANKUTTY, N.; SNYDER, P. K. Global Consequences of Land Use. **Science**, New York, NY, v. 7, n. 309, p. 570-574, 2005.

FONSECA, A.; SÁNCHEZ, L. E.; RIBEIRO, J. C. J. Reforming EIA systems: A critical review of proposals in Brazil. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 62, p. 90-97, 2017.

GENELETTI, D. **Handbook on Biodiversity and Ecosystem Services in Impact Assessment**. Northampton, USA: Edward Elgar, 2016. p. 528. (Research Handbooks on Impact Assessment series).

GLASSOM, J.; SALVADOR, N. N. B. EIA in Brazil: a procedures-practices gap. A comparative study with reference to the European Union, and especially the UK. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 2, n. 20, p. 191-225, 2000.

GROOT, R. S.; ALKEMADE, R.; BRAAT, L.; HEIN, L.; WILLEMEN, L. Challenges in Integrating the Concept of Ecosystem Services and Values in Landscape Planning, Management and Decision Making. **Ecological Complexity**, v. 3, n. 7, p. 260-272, 2010.

HALPERN, B. S.; WALBRIDGE, S.; SELKOE, K. A.; KAPPEL, C. V.; MICHELI, F.; D'AGROSA, C.; BRUNO, J. F.; CASEY, K. S.; EBERT, C.; FOX, H. E.; FUJITA, R.; HEINEMANN, D.; LENIHAN, H. S.; MADIN, E. M. P.; PERRY, M. T.; SELIG, E. R.; SPALDING, M.; STENECK, R.; WATSON, R. A global map of human impact on marine ecosystems. **Science**, n. 319, p. 948-52, 2008.

HOGAN D. J.; VIEIRA, P. F. **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995. 234 p.

IBAMA. Licença Ambiental Prévia nº 474/2013, emitida no processo de licenciamento ambiental nº 02001.005403/2004-01DILIC/IBAMA do projeto de ampliação do Porto de São Sebastião - São Paulo. 2013.

LEGASPE, L. B. C. **Os potenciais Impactos Cumulativos das Grandes Obras - Novo Corredor de exportação e exploração de hidrocarbonetos do campo mexilhão - no território da APA Marinha Litoral Norte (SP)**. Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

LI, J. C. Environmental Impact Assessments in Developing Countries: An opportunity for Greater Environmental Security? **Foundation for Environmental Security and Sustainability Working Paper**, n. 4, 2008.

MANI-PERES, C.; XAVIER, L. Y.; SANTOS, C. R.; TURRA, A. Stakeholders perceptions of local environmental changes as a tool for impact assessment in coastal zones. **Ocean & Coastal Management**, n. 119, p. 135-145, 2016.

MARTINEZ-HARMS, M. J.; BRYAN, B. A.; BALVANERA, P.; LAW, E. A.; RHODES, J. R.; POSSINGHAM, H. P.; WILSON, K. A. Making Decisions for Managing Ecosystem Services. **Biological Conservation**, n. 184, p.229-38, 2015.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Relatório-Síntese, Ecosistemas y Bienestar Humano: Un Marco para la Evaluación**. 2003. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/es/Framework.html>> .

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Relatório-Síntese da Avaliação Ecossistêmica do Milênio**. 2005. Disponível em: <<http://www.millenniumecosystemassessment.org>> .

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Deficiências em Estudo de Impacto Ambiental: Síntese de uma Experiência**. Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União, 2004.

- MONASTERSKY, R. Anthropocene: The human age. *Nature*, n. 519, p. 144-147, 2015.
- MORGAN, R. K. Environmental impact assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 1, n. 30, p. 5-14, 2012.
- Portaria Interministerial 419, de 26 de outubro de 2011. Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no licenciamento ambiental, de que trata o art. 14 da Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007. **DOU**, 28 out. 2011.
- Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. **DOU**, 25 mar. 2015.
- SÁNCHEZ, L. E. Os papéis da avaliação de impacto ambiental. In: SÁNCHEZ, L. E. (Org). **Avaliação de Impacto Ambiental: Situação Atual e Perspectivas**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1993.
- SARTORI, R. C.; MONTEIRO, A. A. Da crise ambiental para uma abordagem ecossistêmica do conhecimento: Os Desafios do Conhecimento Científico Contemporâneo. *Ambiente & Educação*, v. 2, n. 15, p. 121-32, 2010.
- SUMAN, D. Case studies of coastal conflicts: comparative US/European experiences. *Ocean and Coastal Management*, n. 44, p. 1-13, 2001.
- TALLIS, H; POLASKI, S. Mapping and Valuing Ecosystem Services as an Approach for Conservation and Natural-Resource Management. *Annals of the New York Academy of Sciences*, n. 1162, p. 265-83, 2009.
- TALLIS, H.; KENNEDY C. M.; RUCKELSHAUS, M.; GOLDSTEIN, J.; KIESECKER, J. M. Mitigation for one & all: An integrated framework for mitigation of development impacts on biodiversity and ecosystem services. *Environmental Impact Assessment Review*, n. 55 p. 21-34, 2015.
- TEIXEIRA, L. R. **Megaprojetos no Litoral Norte Paulista: O Papel dos Grandes Empreendimentos de Infraestrutura na Transformação Regional**. Campinas. Tese (Doutorado no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas)-Universidade de Campinas, Campinas, 2013.
- UNIÃO EUROPEIA (UE). **Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment**. 2013. Disponível em: <<http://ec.europa.eu>>.
- WITTMER, H.; GUNDIMEDA, H. (Eds). **TEEB – A economia dos ecossistemas e da biodiversidade para formuladores de políticas públicas locais e regionais**. Londres: Earthscan, 2010. 257 p.

Submetido em: 10/04/2017

Aceito em: 27/07/2017

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC166V2022017>

AValiação DE IMPACTO AMBIENTAL SOB UMA ABORDAGEM ECOSSISTÊMICA: AMPLIAÇÃO DO PORTO DE SÃO SEBASTIÃO

ALEXANDER TURRA
ANTONIA CECÍLIA ZACAGNINI AMARAL
AUREA MARIA CIOTTI
CARMEN L.D.B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI
YARA SCHAEFFER-NOVELLI
ANTONIO CARLOS MARQUES
EDUARDO SIEGLE
PAULO ANTONIO DE ALMEIDA SINISGALLI
CLÁUDIA REGINA DOS SANTOS
ALINE BORGES DO CARMO

Resumo: A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) visa analisar a viabilidade ambiental de empreendimentos, mas exhibe problemas que comprometem sua qualidade, como a visão fragmentada, tecnocrática e positivista com que os estudos são realizados. O aprimoramento das AIAs pode beneficiar-se da abordagem ecossistêmica, quando leva em conta os processos e serviços ecossistêmicos afetados. O presente trabalho aplicou essa abordagem ao projeto de expansão do Porto de São Sebastião (São Paulo, Brasil), cuja AIA foi questionada judicialmente, utilizando análise documental e discussão por especialistas. Diferentemente do reportado na AIA, a análise dos processos oceanográficos evidenciou impactos diretos e indiretos nos serviços e benefícios ecossistêmicos, de grande magnitude e/ou irreversíveis. Essa análise permitiu o aprofundamento da compreensão dos efeitos do projeto de expansão do porto nos componentes e processos ambientais (hidrodinâmica, dinâmica sedimentar e biodiversidade) e também no bem-estar humano, evidenciando os benefícios do uso da abordagem ecossistêmica aplicada.

Palavras-chave: Política ambiental, Gerenciamento Costeiro, Sustentabilidade, Conservação Marinha, AIA.

Abstract: The Environmental Impact Assessment (EIA) aims to analyze the environmental viability of projects, but exhibits problems that compromise its quality, such as the fragmented, technocratic and positivist vision. The prediction of environmental impacts can be improved using the ecosystem approach, considering the processes and the ecosystem

services affected. The present work applied this approach in the expansion project of the Port of São Sebastião (São Paulo, Brazil), in which the EIA was judicially questioned, based on documental analysis and discussion by specialists. Unlike foreseen in the EIA, the analysis of oceanographic processes showed direct and indirect impacts on ecosystem services and benefits, irreversible and/or of great magnitude. The analysis also allowed an improvement to the comprehension not only on the effects on the environmental components and processes (hydrodynamics, sediment dynamics and biodiversity), but also on human well-being, evidencing the benefits of applying the ecosystem approach in the EIA.

Keywords: Environmental Policy, Coastal Management, Sustainability, Marine Conservation, EIA.

Resumen: La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) busca analizar la viabilidad ambiental de emprendimientos económicos, no obstante muestra problemas que comprometen su calidad, como su visión fragmentada, tecnocrática y positivista. El mejoramiento de las EIAs se puede beneficiar del enfoque ecosistémico, al considerar los procesos y servicios ecosistémicos afectados. El presente trabajo aplicó este enfoque en el proyecto de expansión del Puerto de São Sebastião (São Paulo, Brasil), cuya EIA fue cuestionada judicialmente, utilizando análisis documental y discusión por especialistas. A diferencia de lo señalado por la EIA, el análisis de los procesos oceanográficos evidenció impactos directos e indirectos en los servicios y beneficios ecosistémicos, de gran magnitud y/o irreversibles. Este análisis permitió una mejor comprensión de los efectos del proyecto de expansión del puerto en componentes y procesos ambientales (hidrodinámica, dinámica de sedimentos y biodiversidad) y en el bienestar humano, colocando en evidencia los beneficios del uso del enfoque ecosistémico.

Palabras clave: Política Ambiental, Gestión Costera. Sostenibilidad, Conservación Marina, EIA.
