



IMPACTOS DAS ATIVIDADES PORTUÁRIAS NO SISTEMA ESTUARINO DE SANTOS

Orlando Roque da Silva

Faculdades Metropolitanas Unidas, Brasil
orlando.roque@terra.com.br

Marise de Barros Miranda Gomes

Faculdades Metropolitanas Unidas, Brasil
Marise.gomes@fmu.br

RESUMO

É crescente a preocupação com o sistema estuarino decorrente da importância que o mesmo apresenta devido às suas características ambientais únicas que resultam em elevada produtividade biológica. Neste trabalho analisamos os impactos causados no Sistema Estuarino de Santos pelas atividades portuárias ali realizadas. Nos últimos anos, assentamentos urbanos e o desenvolvimento de atividades industriais, portuárias, pesqueiras, de exploração mineral, turísticas, entre outras, sem planejamento adequado, vem colocando em risco os atributos básicos dos estuários brasileiros e ecossistemas associados, resultando na diminuição da qualidade de vida da população local.

Palavras-Chave: Gerenciamento costeiro; Gestão portuária; Gestão ambiental.

Data do recebimento do artigo: 02/05/2012

Data do aceite de publicação: 10/06/2012

INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas, o desenvolvimento de acordos internacionais, códigos e instrumentos tais como o Oil Pollution Preparedness, Response, and Co-operation (OPRC), a London Dumping Convention a Conferência Ministerial do Mar do Norte, a convenção MARPOL 73/78 (National Research Council [NRC], 1995), apontam uma preocupação crescente e apontam mudanças significativas no controle da poluição marinha, comparado com décadas anteriores. No entanto, apesar da sensível melhora obtida com a adoção de algumas medidas preventivas, observa-se que o número de acidentes envolvendo navios em operação tem crescido, sem contar os casos especiais de derramamento de óleo.

A mudança de cenário pode ser vista com o desenvolvimento de conceitos tais como: ação preventiva, melhor tecnologia disponível, restauração ambiental. Mais ainda, essas idéias têm seus reflexos no gerenciamento da zona portuária e costeira suscitando maior atenção ao plano de contingência, derramamento de óleo, tráfego de embarcações e, principalmente a preservação do sistema estuarino.

Essa preocupação com o sistema estuarino decorre da importância que o mesmo apresenta devido às suas características ambientais únicas, que resultam em elevada produtividade biológica. Esses ecossistemas desempenham papéis ecológicos importantes, como exportadores de nutrientes e matéria orgânica para águas costeiras adjacentes, habitats vitais para espécies de importância comercial, além de gerarem bens e serviços para comunidades locais (Clark, 1996).

Assentamentos urbanos e o desenvolvimento de atividades industriais, portuárias, pesqueiras, de exploração mineral, turísticas, entre outras, sem planejamento adequado, vem colocando em risco os atributos básicos dos estuários brasileiros e ecossistemas associados, resultando na degradação da qualidade de vida da população local (Schaeffer-Novelli, 1989).

Com este entendimento, o presente trabalho procura apresentar a influência que o Porto de Santos exerce em toda área que o cerca. Ele está situado no Sistema Estuarino de Santos fazendo limites com os Municípios de Cubatão, Guarujá e Distrito de Vicente de Carvalho.

A QUESTÃO AMBIENTAL PORTUÁRIA

O conceito de porto de Santos para o presente estudo, na sua totalidade, é o reconhecido pela Portaria nº 1021, de 20/12/93, que incluiu, na sua área de abrangência, os terminais privativos, ou seja, estamos considerando um porto com 11.042 m de cais acostável e profundidades variando entre 6,6 m e 13,5 m, cais para fins especiais com 521 m de extensão e profundidade mínima de 5m e cais para uso privativo com 1.883 m de extensão e profundidades de 5 m a 11 m, totalizando 13.446 m. Armazenagem atendida por 45 armazéns internos, sendo 34 na margem direita e 11 na margem esquerda do estuário, e 39 armazéns externos. Esse conjunto perfaz 516.761 m², com uma

capacidade estática de 416.395 t. Existe, ainda, um frigorífico com 7.070 m² e capacidade estática de 4.000 t. O porto dispõe de 33 pátios de estocagem, internos e externos, somando 124.049 m², com capacidade estática de 99.200 t.

Para contêineres são utilizados quatro pátios sendo um no Saboó para 1.000 TEUs, outro junto ao Armazém 36 para 800 TEUs, um terceiro, ao lado do Moinho Pacífico, comportando 450 TEUs, e o do Terminal de Contêineres (Tecon), com suporte para 6.700 TEUs. As instalações de tancagem compreendem na Ilha do Barnabé, 39 tanques para 149.726 m³, e 131 para 112.484 m³, no Cais do Saboó, 24 para 2.712 m³ e 28 para 14.400 m³, no terminal do Alamoá, 10 tanques totalizam 105.078 m³ e 50 somam 390.780 m³. Dispõe também de 30.293 m de dutos na Ilha Barnabé e 25.383 m de dutos no terminal Alamoá/Saboó.

Os terminais especializados compreendem o terminal para contêineres, localizado na margem esquerda do porto, com área de 350.000 m², cais de 510 m e profundidade de 13 m, atracação simultânea de três navios, o terminal para fertilizantes, também na margem esquerda, com cais de 567 m, dois píeres acostáveis de 283,5 m e profundidade de 17,5 m, o terminal de carvão instalado no Saboó, com área de 10.800 m² e capacidade para 50.000 t, o terminal de granéis líquidos no Alamoá, na margem direita do estuário, com um cais de 631 m e profundidade de 11 m, ligado à Ilha do Barnabé por meio de dois dutos submarinos, na margem esquerda, com 341 m de cais e 10 m de profundidade e, finalmente o terminal RO-RO que oferece seis berços, sendo dois no Saboó, dois junto ao pátio do armazém 35, um no cais do armazém 29, e um no cais do armazém 37. Os terminais de uso privativo compreendem o terminal da Cutrale, o terminal da Dow Química, o terminal da Cosipa, o terminal da Ultrafertil e o terminal da Cargill.

Ao olharmos para as atividades portuárias como uma atividade sócio-econômica que tem potencial para introduzir contaminantes e poluentes no meio ambiente, verificamos que as fontes dessa poluição estão correlacionadas, segundo Davis e MacKnight (1990), com os seguintes eventos:

- Geração de resíduos sólidos dos navios que entram e saem do porto;
- Geração de efluentes dos navios que entram e saem do porto;
- Emissões atmosféricas dos navios que entram e saem do porto;
- Acidentes ocorridos no porto;
- Movimentação e armazenagem de cargas no porto;
- Dragagem do canal de acesso;
- Reparos e manutenção dos navios no porto;
- Instalação de complexos industriais na zona portuária.

Não há dificuldades em diagnosticar as causas da poluição no ambiente portuário, mas suas consequências sim. Ainda mais quando os gestores públicos do setor portuário, ou mesmo as autoridades portuárias contratam serviços, em particular de engenharia civil, para atendimento das

demandas de uma política de desenvolvimento, que esteja imbricada com o aumento das exportações, sem ajuste dos vetores de modernização à manutenção da qualidade ambiental no próprio porto e nas áreas adjacentes.

A Associação Americana de Autoridades Portuárias [AAAP] vem recomendando desde 1998 (AAAP, 1998) que os gestores portuários considerem em seus planejamentos as seguintes preocupações ambientais:

- Erosão e assoreamento localizados;
- Espécies exóticas ou ameaçadas de extinção;
- Substâncias nocivas e perigosas;
- Derramamento de óleo;
- Emissão de gases;
- Poeira e material particulado;
- Resíduos sólidos e efluentes líquidos;
- Ruídos.

O SISTEMA ESTUARINO DE SANTOS

Segundo o Prof. Miranda do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, em trabalho apresentado ao Grupo Temático 4 da Câmara Paulista do Setor Portuário (Câmara Paulista Do Setor Portuário [CPSP], 1996), sobre Gestão Ambiental no Contexto do Desenvolvimento Regional, os estuários têm uma importância histórica e fundamental para o desenvolvimento da humanidade, uma vez que dois terços das grandes cidades distribuídas ao redor da Terra estão localizadas nas proximidades dos estuários representando, em proporção às suas dimensões, as mais valiosas regiões de nosso planeta.

O Sistema Estuarino de Santos tem capacidade para renovar periódica e sistematicamente as suas águas, sob a influência da maré e da descarga de água doce dos rios oriundos da Serra do Mar, comunicando-se naturalmente com as regiões costeiras, que se apresentam lodosas e de manguezais, estes com abundante comunidade biológica. Por outro lado, a forma e a extensão do Estuário de Santos estão sendo constantemente alteradas por processos erosivos e deposição de sedimentos oriundos da Serra do Mar, além dos efeitos relacionados às marés.

Tal como ocorreu em outros países, o porto é um elemento fundamental para o crescimento da cidade que lhe dá apoio, e com a cidade de Santos não poderia ser diferente. Santos desenvolveu-se graças ao intenso comércio cafeeiro, bem como em função de suas atividades de turismo e lazer. Também é evidente que a instalação de indústrias próximas ao Porto de Santos facilitou a criação do Distrito Industrial de Cubatão, a partir da década de cinquenta. Portanto, o sistema estuarino de

Santos passou a ser o receptáculo natural dos diferentes efluentes, com substâncias químicas e patogênicas drenados da região adjacente, e dos aglomerados urbanos, incluindo os próprios usuários do Porto.

A massa de água do estuário ficou extremamente vulnerável às alterações de qualidade, o que ocasiona sérios problemas à sua produtividade, ao seu aspecto estético e a saúde das populações que vivem nas suas proximidades. A renovação das águas de um estuário e a sua capacidade de assimilação de substâncias estranhas nele introduzidas depende de uma série de processos de natureza física, química, biológica e geológica, os quais, por sua vez, interagem entre si de forma extremamente complexa. Portanto, para evitar a degradação desses ambientes costeiros, é de fundamental importância que toda interferência seja criteriosamente planejada, simulada e monitorada continuamente.

IMPACTOS AMBIENTAIS NO SISTEMA ESTUARINO

Olhando o porto como um centro de atividades socioeconômica com potencial de gerar e descarregar poluentes no meio ambiente marinho e costeiro, vê-se que as fontes dessa poluição podem ser agrupadas como se segue.

Canal - Águas e Dragagem

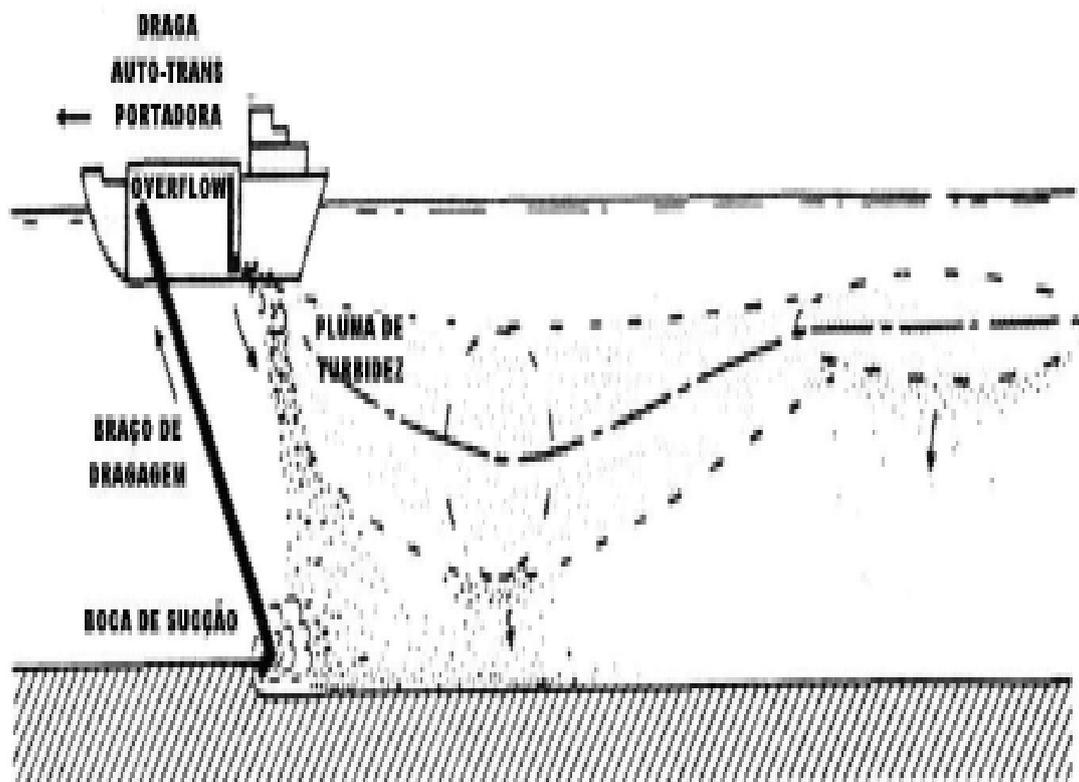
Para Bray et al. (1997), o processo de dragagem apresenta-se dividido em dois grupos que são a dragagem inicial, na qual é formado o canal artificial com a retirada de material virgem, e as dragagens de manutenção, para a retirada de material sedimentar depositado recentemente, com a finalidade de manter a profundidade do canal, propiciando a movimentação de embarcações de vários tamanhos em portos e marinas. Um terceiro tipo de dragagem em fase de implantação em muitas partes do mundo é a “dragagem ambiental”, a qual procura remover uma camada superficial de sedimento contaminado por compostos orgânicos e inorgânicos, sem que haja a ressuspensão destes contaminantes (Ge Study Report [GSR], 1998).

Kennish (1994) caracteriza os impactos ambientais, associados ao processo de dragagem e despejo do material dragado, por seus efeitos diretos sobre habitats e organismos, ou indiretos, atribuídos a alterações na qualidade da água. Distúrbios físicos, associados à remoção e re-alocação de sedimentos, provocam a destruição de habitats bentônicos, aumentando a mortalidade destes organismos através de ferimentos causados por ação mecânica durante a dragagem, ou por asfixia, conforme estes são sugados pela draga. Quanto ao efeito indireto, a ressuspensão do sedimento de fundo remobiliza contaminantes e nutrientes afetando a qualidade da água e a química global do estuário.

De acordo com Davis e Macknight (1990) e Bray et al. (1997), a ruptura e desagregação dos sedimentos de fundo podem causar uma grande variedade de impactos ambientais. Os problemas aparecem principalmente quando os sedimentos estão contaminados por compostos químicos, resíduos domésticos, óleos e graxas. Os produtos tóxicos e contaminantes liberados pelos solos perturbados podem se dissolver ou entrar em suspensão e contaminar a água ou causar grande mortalidade de espécies estuarinas e marinhas de importância pesqueira direta e/ou indireta para a região onde está sendo realizada a dragagem. As partículas em suspensão podem redepositar no fundo sufocando os animais bentônicos ou forçando-os a migrar para outras regiões. Compostos orgânicos em suspensão podem consumir o oxigênio disponível na água e temporariamente causar condições de estresse para muitos animais aquáticos. Se os sedimentos em suspensão estiverem em alta concentração e persistirem por um longo período, o qual geralmente está relacionado com o tempo destinado à operação de dragagem, a penetração de luz na coluna d'água pode reduzir-se, causando danos a algas fotossintetizantes, corais e outros organismos aquáticos.

A Figura 1 mostra, de forma esquemática, os processos que influenciam a ressuspensão de sedimentos durante o processo de dragagem.

Figura 1. Operação de dragagem realizada por draga auto-transportadora mostrando a pluma de turbidez produzida pela boca de sucção e pela descarga de “overflow”.



Fonte: Kennish (1996)

O aprofundamento de canais, ancoragens e a construção de atracadouros podem alterar os padrões de correntes e da ação das marés. Estudos e modelagens hidrográficas podem ser

necessários para se evitar que situações indesejáveis sejam criadas no caso destes padrões apresentarem fluxos de corrente fortes e turbulentos. Estas situações podem variar desde manobras pouco seguras das embarcações que trafeguem pela área dragada, até um aumento na frequência da necessidade de dragagem ou a distúrbios nos recursos pesqueiros de importância para a região. O aprofundamento de canais podem também causar alterações indesejadas nas condições de penetração da cunha salina. Estas alterações poderiam acarretar a morte de organismos dulceaquícolas que não suportam variações de salinidade ou cuja variação aceitável é pequena.

A dragagem de substratos moles pode remover importantes organismos vivos do fundo. Entretanto, este substrato será rapidamente recolonizado por outros organismos bentônicos algum tempo depois de terminada a operação de dragagem. Este processo de recolonização pode variar de poucos dias até vários anos dependendo do tipo de organismos existentes, tipo de substrato e condições ambientais e dinâmicas do local. Como o habitat natural provavelmente sofrerá alterações devido à operação de dragagem, a nova população poderá ser diferente da original. É aconselhável determinar se as modificações nos padrões de correntes irão comprometer ou encorajar o repovoamento dos organismos originais e dos recursos pesqueiros associados a estes. Além disso, mesmo os organismos que vivem na coluna d'água podem sofrer com a inibição de seus padrões de migração ao encontrar um meio líquido totalmente modificado pelo sedimento.

De acordo com Davis e Macknight (1990), as técnicas de manejo de material dragado podem ser divididas em cinco categorias:

- A opção pela não execução de dragagem, minimizando os impactos ambientais e não necessitando o despejo de qualquer tipo de material;
- Despejo em mar aberto, com e sem contenção;
- Despejo na zona costeira, confinado e não confinado;
- Despejo em terra, confinado e não confinado;
- Tratamento de sedimentos contaminados através de técnicas de tratamento de materiais perigosos.

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA), em cooperação com o Corpo de Engenheiros do Exército Americano (USACE), vem desenvolvendo pesquisas sobre o manejo de material dragado. Um relatório técnico desenvolvido por esta agência estabelece três alternativas principais, que são:

Despejo em mar aberto e na zona costeira

Este tipo de despejo é o mais comum e mais utilizado método de despejo de material dragado e tem sido o menos oneroso dentre os métodos, apesar de ecologicamente discutível. Para este método existe pouca ou nenhuma limitação com a escolha do local de despejo, e a capacidade dos oceanos para absorver qualquer tipo de resíduo sólido incluindo o rejeito de dragagem tem sido

considerada ilimitada, apesar de já estar faltando espaço para este tipo de despejo. No despejo em mar aberto são consideradas duas regiões principais. A primeira é aquela onde o despejo ocorre em águas profundas, após a plataforma continental. Nesta região, assume-se que o material depositado permanecerá no mesmo local, não havendo riscos para o ambiente. A segunda região é aquela que compreende a plataforma continental, entre 40 a 200 metros. Esta representa uma zona de alta energia caracterizada por fortes incidências de ondas e correntes. A região costeira representa a área compreendida entre 40 metros e a linha de praia. Esta zona também é de alta energia, dominada por ondas, correntes e pela deriva litorânea, com um grande potencial para o deslocamento e movimento de sedimentos. Considera-se, ainda, as zonas de canais, rios, lagos, lagoas, estuários e baías onde ocorra movimento de sedimento em grande escala. Nestes locais, os níveis de energia são similares àqueles da região costeira. Porém, com a influência de correntes de maré, alguns tipos de estruturas construídas para canalizar o fluxo destes corpos d'água e irregularidades nestes fluxos, podem resultar padrões multidirecionais de ondas e correntes. Na figura 2 estão representados os processos que influenciam na distribuição de poluentes orgânicos associados ao despejo do material dragado.

Existem quatro métodos de despejo e manejo deste material dragado, sendo eles:

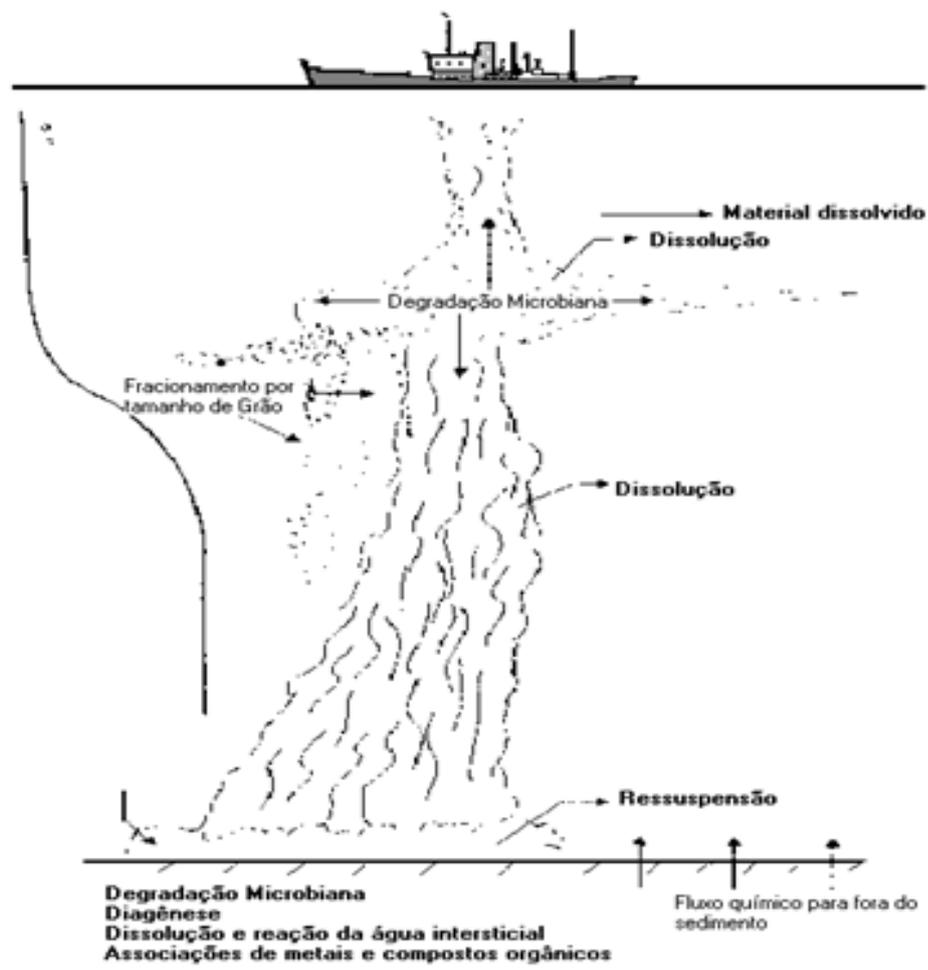
1. Não confinado, representando o método mais utilizado através do mundo. Consiste apenas no despejo do material limpo (sem contaminantes);
2. Confinado, no qual o material dragado é despejado em depressões na região costeira, ou retido entre diques;
3. Cobertura com uma capa de sedimento limpo, utilizado principalmente para cobrir material contaminado;
4. Formação de ilhas, também considerado como uso benéfico de material dragado.

Despejo em terra

O despejo em terra de sedimentos provenientes de dragagem pode ser feito de duas maneiras principais: não confinado e confinado. Este tipo de despejo é uma opção que pode ser considerada apenas onde existam grandes áreas de terra de pequeno valor em seu estado original, próximas às regiões dragadas. Na maioria dos casos, este despejo é realizado pelo bombeamento do material dragado diretamente no sítio de despejo. O despejo em terra inevitavelmente tem algum tipo de impacto ambiental, mas, quando bem projetado e executado, pode fornecer alguns benefícios econômicos, mesmo que as propriedades do material dragado sejam pobres para usos em construção ou agricultura. Entretanto, em muitos portos o espaço disponível torna-se restrito e o uso destas áreas torna-se inviável ou economicamente proibitivo. Quando o sedimento dragado está contaminado, o despejo confinado torna-se a principal opção. Conforme aumentam as preocupações com o ambiente, muitos países proíbem todas as formas de despejo de lixo e sedimento de

dragagem no mar. Neste caso, torna-se necessária a utilização de diques de contenção, nos quais o material dragado é colocado para que seja monitorado e manejado. Chiarenzelli et al. (1998) alerta que, com o ressecamento deste material, muitos compostos voláteis, principalmente o PCB, são desprendidos para a atmosfera. A construção destes diques para o despejo confinado aumenta drasticamente os custos referentes ao processo como um todo. Tanto para o despejo não confinado como para o confinado, alguns aspectos ambientais devem ser observados como a contaminação do lençol freático, o odor provocado pela deposição de material lamítico e decomposição de matéria orgânica, o impacto visual e a destruição da flora, fauna e da região onde o material é depositado.

Figura 2. Processos que influenciam a distribuição de poluentes orgânicos associados ao material dragado, tanto na coluna d'água como no substrato.



Fonte: Kennish (1996)

Construção de aterros

Dentre os usos benéficos do material dragado, a utilização destes sedimentos para aterros é um dos métodos mais conhecidos e utilizados. No passado, se os sedimentos dragados não eram

utilizados para a construção de aterros, eles eram despejados geralmente no mar. Atualmente, o uso deste material em aterros tornou-se muito significativo pelas seguintes razões:

- É mais barato dispor o material dragado numa área de aterro do que dispô-lo em mar aberto ou em terra;
- No aspecto ambiental, é mais aceitável a utilização deste material em aterros do que o seu despejo no mar ou em terra;
- Existe, hoje em dia, uma necessidade da construção de aterros para o desenvolvimento de áreas portuárias, industriais e residenciais, assim como para uso em áreas recreativas ou na agricultura.

As águas do canal do Estuário de Santos misturam duas massas distintas: a água doce dos rios que descem a Serra do Mar e a água salgada do Oceano Atlântico. Como as descargas de água doce são moderadas, a salinidade das águas do canal é do tipo altamente estratificado, com variações acentuadas em função das marés. O mesmo ocorre com o canal de Bertioga. Às águas do canal de Santos ainda são agregados os sedimentos oriundos da Serra do Mar em decorrência de: processos erosivos, poluição do ar que degrada a flora, processos antrópicos, como a construção de estradas ou favelização das encostas. A par desses dejetos, o aterramento de manguezais diminui a retenção sedimentar natural, o que exige dragagem constante do canal para atender à necessidade de calado dos navios. Os despejos lançados às águas provocam o aumento de sua turbidez, sombreando a vegetação submersa, reduzindo a taxa de fotossíntese e a visibilidade para os peixes.

Entre 1932 e 1995, os volumes dragados no estuário e na Barra apresentaram um crescimento acentuado, principalmente no Estuário na década de 1980 (Siqueira, 2001). Esse crescimento provavelmente está relacionado ao agravamento da erosão da Serra do Mar e ao aprofundamento do canal a partir de 1976. Segundo o engenheiro da Companhia Docas do Estado de São Paulo, Ronaldo Carvalho, estima-se que o assoreamento do canal seja da ordem de 1 milhão de metros cúbicos/ano (Siqueira, 2001). Os locais de maior sedimentação encontram-se na Alemoa e na saída do canal.

O processo de dragagem e disposição do material no mar contribui grandemente para a deterioração dos ambientes estuarinos e marinho adjacente, pela ressuspensão de partículas e contaminantes na coluna de água. Quando isso ocorre em ambiente oxidante, o problema é agravado pela solubilização de diversos metais pesados, comprometendo os organismos aquáticos e o pescado. Não há controle químico ou de eventuais contaminações advindas do processo de dragagem e de disposição dos sedimentos no mar, por parte da Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP) ou da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB).

A INDÚSTRIA DA PESCA NA REGIÃO DE SANTOS

A região de Santos abriga o maior banco de mexilhões do sudeste brasileiro (Moraes, 1999), com grande potencial de aproveitamento para coleta de sementes (mesmo em áreas contaminadas), destinadas à maricultura na região ou fora dela (litoral norte ou sul). O estuário de Santos, portanto, desempenha um papel fundamental no ciclo de vida de inúmeras espécies de peixes, crustáceos e moluscos marinhos de interesse comercial, sendo que muitos ainda são capturados no interior do estuário, onde sustentam diversas comunidades de pescadores. A degradação do estuário provocou a diminuição e/ou desaparecimento de algumas espécies de pescado e vem provocando a mudança dos hábitos culturais da pesca artesanal na região. A contaminação do estuário por metais pesados, organoclorados e coliformes fecais, deve-se, sobretudo à atividade industrial de Cubatão, havendo contribuída a represa Billings e da atividade portuária em si. Essa contaminação põe em risco a saúde pública e a sobrevivência das espécies.

Lançamento de efluentes

Calixto (2000) considera que, de uma forma geral, os efluentes gerados pela atividade portuária provém de três fontes:

i. Provenientes de esgoto sanitário

São constituídos de compostos provenientes de banheiros, cozinhas, áreas de lavagem, etc. Na maioria das vezes esses compostos são biodegradáveis e em outras podem ser constituídos de Alquil Benzeno sulfonado (ABS), que são indestrutíveis naturalmente e continuam nos efluentes acompanhando-os até o corpo hídrico, mesmo que tenham passado por uma estação de tratamento.

ii. Provenientes de processos industriais

São gerados através das várias etapas da transformação industrial. Os efluentes podem conter poluentes tais como: metais pesados, óleos, graxas, sulfetos, fenóis, cianetos, fluoretos e produtos químicos orgânicos em geral.

iii. Provenientes das embarcações

São gerados a bordo dos navios que ancoram no porto e são provenientes dos banheiros e cozinhas de bordo, embarque e desembarque de grânéis líquidos e processos de lavagem tanto de convés quanto de tanques de armazenagem e sua composição é variável, dependendo da natureza da carga transportada.

Para Gorman (1993), o excesso de carga orgânica nos efluentes despejados diretamente no canal de entrada do porto pode levar a fauna no canal à morte por asfixia. Os efluentes portuários que mais preocupam são aqueles provenientes das indústrias situadas na proximidade do porto e os resultantes do processo de carga e descarga de grânéis líquidos.

Quando esse efluente é rico em matéria orgânica, as bactérias degradam a matéria orgânica fazendo uma despoluição natural, entretanto o excesso de "comida" reduzirá a quantidade de oxigênio necessária à sobrevivência de outras espécies aquáticas. Os elementos tóxicos contidos nos efluentes podem causar morte direta da vida aquática.

Segundo Vernier (1994), a indústria química é a maior responsável pela poluição por elementos tóxicos (mais de 50%) sendo seguida pela indústria de metais (mais de 35%). Outros elementos como os metais pesados, tais como: cobre, zinco, chumbo e mercúrio chegam a atingir indiretamente os seres vivos e produzir efeitos cumulativos. Esse fenômeno é denominada de bioacumulação e afeta os vegetais, pequenos animais, peixes e mamíferos, e conseqüentemente em nível mais baixo o homem que os utiliza como alimento. Por exemplo, a ingestão de peixes contendo alta concentração de mercúrio pode causar distúrbios no sistema nervoso humano.

Os efluentes industriais em grande parte são águas de resfriamento que são despejados em temperatura elevada. Ainda segundo Vernier (1994), esse aquecimento das águas pode ter duas conseqüências: um impacto direto sobre a vida de certas espécies vegetais e animais e uma atividade bacteriana mais intensa, portanto, um maior consumo de oxigênio.

A contaminação do estuário por efluentes deve-se aos navios que por ele transitam, bem como às indústrias e aos aglomerados urbanos que estão localizados em seu entorno. Grande parte dos efluentes são lançados pelos navios, bem como os metais pesados e organoclorados das indústrias de Cubatão e Guarujá e ainda, ao esgoto *in natura* e outros dejetos das populações que habitam as favelas incrustadas nos manguezais adjacentes ao complexo do estuário.

A utilização de áreas de manguezais para a disposição de resíduos sólidos (rios Casqueiro e Diana, lixão da Alemoa), contribui para a dizimação destas áreas e para a perda da qualidade ambiental na região estuarina, contaminando a região com substâncias tóxicas, vírus e bactérias, além do chorume.

Esses contaminantes tendem a se acumular nos sedimentos e na biota, podendo atingir níveis que comprometem a saúde pública e a sobrevivência das espécies. Alguns impactos causados pelo lançamento de efluentes no estuário puderam ser identificados a partir de observação participante por meio de saídas a campo e entrevistas com a comunidade local. Os impactos e prejuízos levantados foram agrupados de acordo com o elemento causador, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Elementos causadores de impactos no estuário

ELEMENTO CAUSADOR	IMPACTOS	PREJUÍZOS
REMOÇÃO DA COBERTURA VEGETAL LITORÂNEA	<ul style="list-style-type: none"> • Paisagem • Solo • Coluna d'água • Cursos d'água 	Erosão, perda de valores estéticos e paisagísticos, potencial turístico, recreação e turismo, navegação, qualidade da água, produção primária.
EFLUENTES DOMÉSTICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS	<ul style="list-style-type: none"> • Paisagem • Coluna d'água • Biota • Comunidade local 	Qualidade da água para usos múltiplos, contaminação de organismos aquáticos, produtividade do manguezal, perda de valores estéticos e paisagísticos, potencial turístico, pesca, proliferação de vetores patogênicos.
REDUÇÃO DO APORTE FLUVIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Paisagem • Biota • Manguezal • Circulação estuarina 	Ciclos de vida de espécies aquáticas, produção primária, biodiversidade, pesca, qualidade da água, perda de valores estéticos e paisagísticos, potencial turístico, usos tradicionais.
REDUÇÃO DO APORTE DE NUTRIENTES DE ORIGEM CONTINENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Produtores primários: fitoplâncton, algas, manguezal. 	Produção primária, pesca, habitat de espécies aquáticas.

Fonte: elaborado pelo autor

Meio físico

As intervenções previstas no plano diretor de zoneamento do porto de Santos, certamente irão acarretar pressões nas áreas centrais, densamente urbanizadas, e em áreas periféricas ocupadas desordenadamente por populações de baixa renda, demandando, assim, a busca de novas áreas para a instalação dessas populações que normalmente se direcionam para locais de frágeis estruturas ambientais, como manguezais, agravando conseqüentemente o nível de poluição do estuário. A área do lixão da Alemoa deve ser aproveitada para otimização e viabilização daquele espaço físico e da expansão proposta do Terminal de Granéis Sólidos (TEGRAN) em área contígua. Para tal, deverão ser adotadas medidas de recuperação e adequação do solo.

O MODELO INSTITUCIONAL

O controle das embarcações, canais e terrenos de marinha é atribuição legal específica da Marinha do Brasil regulamentada por PORTMARINST (instruções reguladoras da Marinha para atividade portuária). Todas as intervenções na área devem ter a devida autorização deste órgão, que é o responsável pela segurança à navegação e fiscalização do patrimônio da União em terrenos de marinha.

As atividades potencialmente poluidoras (indústrias, mineração, loteamentos, terminais portuários, etc.) desenvolvidas em toda a região estuarina, incluindo suas bacias contribuintes, são objeto de licenciamento e controle pela CETESB, com base na lei estadual nº. 997/1976 e no decreto n.8.468/1976, à qual também cabe o monitoramento ambiental dos poluentes e da balneabilidade das praias.

A implantação de obras de infraestrutura, indústrias, instalações comerciais de vulto e loteamentos urbanos, bem como a ocupação de áreas com vegetação natural ou de preservação permanente, por delegação do IBAMA ou por legislação estadual específica, são objeto de licenciamento ambiental por órgãos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado (Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais - DEPRN, Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA, CETESB).

Os recursos hídricos são controlados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE que autoriza, através de outorga, a captação e o uso da água, bem como quaisquer obras que venham a interferir no seu fluxo e disponibilidade. Cabe ao Comitê da Bacia da Baixada Santista a gestão integrada de recursos hídricos, em sistema tripartite (estado, município e sociedade civil).

A pesca e a conservação dos recursos marinhos é atribuição do IBAMA, a quem cabe a fiscalização da atividade pesqueira. Por acordo entre estado e federação, foi delegado ao Instituto de Pesca o controle da produção pesqueira desembarcada no estado de São Paulo. A qualidade do pescado é inspecionada pela vigilância sanitária e outros órgãos afetos à saúde pública em nível federal, estadual e municipal.

O uso do solo na região é regulado e fiscalizado pelas prefeituras municipais, de acordo com sua legislação específica (plano diretor, código de obras, código ambiental, etc.). Com a recente criação da Região Metropolitana da Baixada Santista, o controle do uso do solo metropolitano será normatizado e fiscalizado por órgão a ser criado. O saneamento ambiental da área portuária tem sido exercido pela Companhia Docas do Estado de São Paulo, enquanto a coleta e a destinação dos efluentes domésticos na região externa ao porto cabem à SABESP.

Além dos órgãos citados, diversas instituições apresentam importantes interfaces com a questão ambiental do estuário. Destacam-se as universidades locais como a UNISANTOS, a UNISANTA e a UNIMES e estaduais como a USP, a UNESP – CEPTEL (Centro de Pesquisas do Litoral), a UNICAMP e os institutos de pesquisa do estado como o Instituto de Pesca – IP, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, o Instituto de Botânica – IBt, o Instituto Geológico – IG e o Instituto Florestal – IF.

Planos de contingência

Independente dos estudos prévios de avaliação e análise de riscos para o sistema estuarino de Santos cada acidente possui características específicas, requerendo ações adequadas, durante o seu combate. Essas ações deverão ser gerenciadas e operacionalizadas por técnicos cuja experiência e capacidade sejam inquestionáveis, resultando na adoção de medidas rápidas e seguras. Para tanto, faz-se necessário que cada elemento do plano de contingência tenha claramente definida as suas atribuições e responsabilidades, independentemente das suas funções rotineiras desempenhadas em situações normais.

Os coordenadores do plano de ação enfrentam situações complexas e de difícil decisão, portanto, necessitam de uma vasta gama de informações para se orientarem, como por exemplo, em caso de derramamento de óleo o volume de derramamento, a movimentação da mancha, as condições climáticas atuais e futuras, as áreas prioritárias de proteção, os equipamentos e mão-de-obra disponíveis, os métodos tecnicamente aplicáveis de contenção e remediação, as considerações legais e regulatórias e as condições de transporte e telecomunicações. Essas informações, devem ser disponibilizadas pelos participantes do plano, que se empenharão em seus papéis, antes mesmo de serem solicitados.

O acionamento do plano de contingência deverá ser realizado a partir da detecção de qualquer anomalia que possa resultar em uma situação emergencial, pois em determinados casos é possível se adotar medidas corretivas e/ou preventivas, antes que ocorra o agravamento de uma situação. Assim, são imprescindíveis que sejam instalados nos sistemas potencialmente geradores de acidentes ou em pontos estratégicos das áreas de interesse do plano, equipamentos destinados à identificação de vazamentos, seja por emissão de alarmes sonoros e/ou luminosos, resultantes do aumento de vazão, queda de pressão ou rastreamento de imagem, os quais alertem pessoas treinadas para avaliar o quadro apresentado e mobilizar os recursos necessários para combater o evento.

Quanto ao desencadeamento das ações de combate, estas se referem ao cumprimento das “rotinas emergenciais”, as quais deverão ser elaboradas previamente, de acordo com os resultados obtidos no estudo de análise de risco do empreendimento estudado, ou mesmo, de acordo com a experiência adquirida durante o gerenciamento e operacionalização do plano de contingência.

CONCLUSÃO

As atividades portuárias devem ser desenvolvidas em harmonia com a vida dos habitantes da cidade no entorno do porto, assim como a política ambiental do estuário deve estar em harmonia com as políticas de metropolização da Baixada Santista e dos Recursos Hídricos da Bacia. O uso da Norma ISO-14000 como um dos instrumentos de gestão do porto e a aplicação da regulamentação de convenções internacionais, como o MARPOL 73/78 (NRC, 1995), deverão produzir reflexos altamente positivos para o meio ambiente, à comunidade da Baixada Santista e inclusive à organização das empresas envolvidas, reduzindo custos operacionais.

Os instrumentos para a gestão ambiental do estuário encontram-se fragmentados em diversos órgãos e leis, nas três esferas do poder executivo. A integração das ações ocorre de forma isolada, mais pela iniciativa do corpo técnico que atua na região do que por mecanismos institucionais.

Da mesma forma, os usuários das águas estuarinas têm, muitas vezes, interesses conflitantes e igualmente fragmentados. O estuário funciona como corpo receptor de esgotos urbanos e efluentes

industriais, contaminando o pescado e outros organismos aquáticos e as praias, principal atrativo turístico da região.

Indústria e porto disputam espaços remanescentes junto aos canais, com implicações igualmente nefastas para o ambiente estuarino. O déficit habitacional e aspectos locais induzem a ocupação dos manguezais por habitações de baixa renda, agravando os problemas sanitários. Impõem-se, portanto a realização de investimentos em habitação, saneamento básico e controle da poluição, para a melhoria da qualidade ambiental do estuário.

Neste contexto caótico, seria interessante que a gestão do estuário se desse de forma unificada, por um organismo forte e representativo, capaz de gerenciar os conflitos existentes e administrar de forma sustentável a sua utilização, visando à compatibilização de usos múltiplos e conservação dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

- American Association for Port Authorities[AAPA]. (1998). Environmental management handbook. Alexandria, VA: AAPA.
- Bray, R. N., Bates, A.D., & Land, J. M. (1997). Dredging, a Handbook for Engineers (2a. ed.). New York: John Wiley & Son, Inc.
- Calixto, R. J. (2000). **Poluição Marinha: Origens e Gestão**. Brasília: Editora Ambiental.
- CÂMARA PAULISTA DO SETOR PORTUÁRIO. (1996). Gestão ambiental no contexto do desenvolvimento regional. Grupo Temático 4. São Paulo: CPSP.
- Chiarenzelli, J.; Scudato, R.; Bush, B.; Carpenter, D., & Bushart, S. (1998). Do large-scale remedial dredging events have the potential to release significant amounts of semivolatile compounds to the atmosphere? *Environmental Health Perspectives*, 106(2), 47-49.
- Clark, J. (1996). Coastal zone management handbook. New York: Lewis Publisher/CRC Press.
- Davis, J. D., & Macknight, S. (1990). Environmental Considerations for Port and Harbor Developments. USA: World Bank Technical .
- GE STUDY REPORT. (2012). Dredging: Wrong Answer. Recuperado em 15 abril, 2012, de <http://www.hudsonwatch.com/dredging.html>
- Gorman, M. (1993). Marine pollution: a reference handbook. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.
- Kennish, M. J. (1996). Practical Handbook of Estuarine and Marine Pollution. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Moraes, A. C. R. (1999). Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. São Paulo: Edusp / Hucitec.
- National Research Council. (1995). Clean ships, clean ports, clean oceans. Washington, DC: National Academy Press.
- Schaeffer-Novelli, Y. (1989). Perfil dos sistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. São Paulo: Instituto de Oceanografia de SP.

Siqueira, T. (2001). Cronograma atrasado. Revista Portos e Navios, junho, 2001

Vernier, J. (1994). O meio ambiente. São Paulo: Papyrus.

IMPACTS OF ACTIVITIES IN PORT SYSTEM ESTUARINE SANTOS

ABSTRACT

It is increasing the preoccupation with the estuary system due to the importance that it presents and its unique environmental characteristics that result in high biological productivity. In this work we analyze the impacts caused in Santos Estuary System by the port activities. In the last years, urban settings and the development of industrial, port, fishing activities, mineral exploration, tourist activities, and others, without adequate planning, comes placing in scratch the basic attributes Brazilian estuaries and ecosystems associates, resulting in local population life quality decrease.

Keywords: Coastal management; Port management; Environmental management.

IMPACTOS DE ACTIVIDADES EN PUERTO ESTUARIOS SISTEMA DE LOS SANTOS

RESUMEN

Existe una creciente preocupación por el sistema estuario, debido a la importancia que presenta debido a sus características ambientales únicas que se traducen en una mayor productividad biológica. Este estudio analiza los impactos del sistema estuario Santos por las actividades portuarias realizadas en el mismo. En los últimos años, el desarrollo de los asentamientos urbanos y las actividades industriales, portuarias, pesca, exploración minera, el turismo, entre otros, sin una planificación adecuada, está poniendo en peligro los atributos básicos de los estuarios y los ecosistemas brasileños, lo que resulta en una disminución de la calidad de vida la población local.

Palabras clave: Gestión costera, La gestión de puertos, La gestión ambiental.