



## CAPÍTULO 10

### IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

#### 10.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

O presente capítulo aborda a avaliação das alterações ambientais relevantes, certas, possíveis e/ou prováveis, que potencialmente decorrerão da implementação do Terminal Portuário Marítimo da Alemoa S.A., tendo sido desenvolvida à luz das informações contidas no diagnóstico ambiental; da ponderação dos dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis; e, das ações necessárias para a implantação e na operação do empreendimento.

Os procedimentos seguidos visaram sistematizar a identificação e a avaliação qualitativa e quantitativa (sempre que possível) das alterações, de tal modo a selecionar aquelas que se configuram como impactos potenciais relacionados ao empreendimento.

Esses procedimentos basearam-se em três faces:

- Identificação dos fatores geradores de impactos, isto é, das ações inerentes à implantação e/ou à atuação da operação do empreendimento, as quais promoverão modificações relevantes da qualidade de um ou mais componentes ambientais;
- Identificação dos componentes ambientais que interagem com os fatores geradores de impactos, e que, como consequência direta ou indireta, poderão sofrer alteração em si mesmo, e/ou desencadear eventos impactantes em outro(s) componente(s) ambiental(is); e,
- Identificação, análise e avaliação dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento, isto é, triagem das alterações promovidas direta ou indiretamente que resultam em modificação da qualidade do cenário ambiental.



Os fatores geradores de impactos correspondem às ações e obras relacionadas à consecução de cada uma das etapas do ciclo de vida do empreendimento, sendo considerados como variáveis dependentes, uma vez que se vinculam ou dependem da natureza e do porte dos empreendimentos.

As etapas clássicas do ciclo de vida dos empreendimentos são: planejamento; implantação; operação; e, desativação. Particularmente, neste caso de terminal portuário marítimo, não se aborda a etapa de desativação do empreendimento, visto que este tipo de atividade perdura por muitas décadas e, na maioria dos casos, por muitos séculos, a exemplo do próprio porto de Santos. Locais como a área do Terminal Marítimo da Alemoa são considerados privilegiados, cada vez mais difíceis de serem encontrados em função do avanço das áreas urbanas ou da necessidade de preservação de áreas ambientalmente protegidas, em locais que têm vocação para a instalação de estruturas portuárias e/ou retroportuárias. Porém, muitas vezes, em função de sua fragilidade ecológica dentro do ambiente estuarino, essas áreas carecem de preservação / proteção, para que promovam suporte mínimo para a biodiversidade que se utiliza dos ecossistemas que dele dependem e o constituem. Neste contexto, conceitualmente, as etapas do ciclo de vida do empreendimento em tela, e seus respectivos fatores geradores foram considerados, como segue:

- **Planejamento:** correspondente à etapa de concepção do empreendimento, quando são realizados levantamentos, estudos e discussões preliminares, sob as diversas perspectivas técnicas-tecnológicas; legais; e, empresariais, a fim de delinear o empreendimento (localização, porte, objetivos, aportes financeiros, etc.) e, por fim, afirmar sua viabilidade geral. Nesta etapa, muitas vezes pode vir a público, informações diversas, formais ou informais, reais ou especulativas, a respeito do pretendido empreendimento. Além disso, também nesta etapa, tem início a obtenção de licenças, autorizações; alvarás, etc., assim como a captação de recursos e/ou compromissos financeiros.
  - Principais fatores potencialmente geradores de impactos: divulgação de informações; e, coletas destrutivas de amostras de solo; sedimento; água e organismos vivos, necessárias para os estudos e discussões preliminares.
- **Implantação:** correspondente, principalmente, à execução de obras civis e outras intervenções físicas necessárias a que se dote o canal da profundidade esperada, bem como as obras para implantação da retroárea adjacente, das estruturas de atracação e equipamentos;
  - **Fatores potencialmente geradores de impactos:** implantação de canteiro de obras e respectivas estruturas sanitárias, de fornecimento de energia elétrica e telefonia (escritórios, oficinas, estacionamentos, alojamentos, refeitórios, almoxarifados, pátios de estocagens); geração de resíduo sólido doméstico; geração de resíduo sólido de grande porte (embalagens de equipamentos; sucata; entulho, etc.); implantação de unidades industriais (usinas de concretagem); mobilização de mão-de-obra; movimentação de veículos automotivos leves e pesados; execução da dragagem de adequação do canal do rio Casqueiro; supressão de vegetação; funcionamento de



máquinas e equipamentos estacionários; montagem de estruturas metálicas e de concreto pré-moldados; obras civis na parte terrestre (instalação de infra-estrutura e edificações); instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias definitivas; instalação de estruturas, máquinas e equipamentos na parte terrestre; execução de obras civis no canal do rio Casqueiro e adjacências da Ilha Duas Barras; instalação de estruturas e equipamentos no canal do rio Casqueiro; utilização de áreas de descarte do material dragado; utilização de áreas de empréstimos; desmobilização de mão-de-obra; desmobilização do canteiro de obras.

- **Operação:** correspondente ao momento a partir do qual a obra está concluída. Terminal operando, com movimentação de granéis líquidos, e as embarcações com o calado correspondente à profundidade do canal podem por esse navegar em total segurança.
  - **Fatores potencialmente geradores de impactos:** seleção e contratação de mão-de-obra; treinamento de mão-de-obra; movimentação de embarcações; carga e descarga marítima; estocagem de granéis; carga e descarga terrestre de granéis; movimentação de veículos automotivos leves e pesados; funcionamento de atividades administrativas (geração de resíduos sólidos domésticos; geração de efluentes domésticos; consumo de energia elétrica; movimentação de pessoas).

Uma vez definidos os fatores geradores de impactos, são identificados os componentes ambientais que poderão ser impactados por estes fatores geradores, entendendo-se por componentes ambientais os componentes, atributos e processos dos meios físico, biótico e socioeconômico que possam vir a ser impactados pelo empreendimento.

Na seqüência, elabora-se a Matriz de Identificação de Impactos (ver **Figura 10.1-1**), que também pode ser denominada Matriz de Interação ou Matriz de Impactos ou Matriz Causa-Efeito, que é a resultante da conjugação destas duas informações. Esta Matriz é apresentada neste capítulo, consistindo em uma listagem bidimensional, com a discriminação nas linhas, das ações que correspondem aos fatores geradores de impactos e, nas colunas, os componentes ambientais suscetíveis aos efeitos do empreendimento. Como resultado, o potencial do impacto ocorrer, se houver, é assinalado nas respectivas interseções de linhas e colunas, sendo indicada a Natureza do impacto quando de sua ocorrência, ou seja, se o impacto é positivo (+) ou negativo (-), também denominado adverso.

As interações entre linhas e colunas permitem identificar na relação causa – efeito, as intervenções responsáveis pela ocorrência de alterações no contexto ambiental, possibilitando a associação de sua ocorrência às etapas do empreendimento – planejamento, implantação e operação.

Uma vez identificados os potenciais impactos ou efeitos, procede-se à avaliação dos mesmos, de acordo com parâmetros pré-determinados, elaborando-se o *Quadro de Avaliação de Impactos* (ver **Figura 10.1-2**).



Figura 10.1-1: Matriz de identificação de impactos (ver pasta Figuras)



Figura 10.1-2 Quadro de avaliação de impactos (Ver pasta Figuras)



### 10.1.1. Identificação dos Fatores Geradores de Impactos

#### 10.1.1.1. Fase de Planejamento

Foi identificada nesta etapa, como único fator potencialmente impactante, a atividade de divulgação do empreendimento, ou seja, aquela em que a comunidade toma conhecimento da intenção de implantar-se o empreendimento, o que gera expectativas positivas e negativas nos interessados.

Alguns desses interessados, aqueles que trabalham com transporte marítimo podem ter expectativas positivas, uma vez que a capacidade operacional do porto como um todo melhorará. Outros, que dependem da pesca na região, podem criar uma expectativa negativa quanto à interferência da dragagem na piscosidade. Um terceiro grupo, ainda, poderá estar preocupado com as condições de qualidade e balneabilidade das águas em decorrência do revolvimento do leito do rio e lançamento do material dragado. Outro grupo poderá estar preocupado com o impacto que a implantação e operação do Terminal poderá ter em relação ao meio urbano, como por exemplo, a questão de tráfego decorrente da maior demanda por transporte terrestre, se houver um aumento relevante do volume de carga armazenada/movimentada.

#### 10.1.1.2. Fase de Implantação

A implantação de um empreendimento desta natureza implica em uma série de intervenções nos meios físico, biótico e antrópico.

As intervenções previstas para esta etapa ocorrem em dois momentos: em um primeiro momento, são desenvolvidas as atividades preparatórias à implantação do empreendimento e, em um segundo momento são desenvolvidas as atividades de execução das obras de implantação.

Foram identificadas como atividades que podem ocasionar impactos, relacionadas à etapa de implantação do empreendimento, as seguintes:

- Mobilização de mão-de-obra (geração de emprego e renda; aumento da ocupação de áreas irregulares por moradias; melhoria da qualidade de vida; aumento da violência e prostituição;
- Preparação do terreno para construção do terminal - supressão de vegetação, limpeza do terreno, serviços de terraplanagem - e implantação do canteiro de obras (aumento de processos erosivos e de assoreamento; emissões atmosféricas pelos veículos, máquinas e equipamentos; alteração da qualidade das águas superficiais; interferência na geomorfologia / dinâmica do relevo); perda de habitat da fauna terrestre e aquática; perda de biomassa; afugentamento da fauna;
- Construção do Terminal - execução de fundações, pavimentação e infra-estrutura; instalação de estruturas e equipamentos – (geração de ruídos e vibrações; alteração na qualidade das águas superficiais, dos solos e das águas subterrâneas).



- Dragagem dos sedimentos de fundo e transporte do material dragado (alteração da geomorfologia/relevo subaquático; alteração nas condições hidrodinâmicas e de transporte de sedimentos; alteração na biota aquática; dispersão de sedimentos contaminados durante a dragagem); e
- Desmobilização de mão-de-obra (desemprego e perda de renda; alteração na qualidade de vida; redução na movimentação da economia local);

### **10.1.1.3. Fase de Operação**

Na etapa de operação do empreendimento foram identificadas as seguintes atividades passíveis de gerarem impactos:

- Operação Portuária, com liberação do canal para navegação – movimentação dos navios para carga e descarga no Terminal (aumento do tráfego podendo causar acidentes entre embarcações no canal de navegação do Porto de Santos; derramamento acidental de óleo, interferência com as rotas de embarcações de pesca na rota de acesso dos navios ao Terminal)
- Contratação de mão-de-obra e serviço de terceiros (aumento de emprego e renda; aumento da movimentação da economia local; melhoria da qualidade de vida);
- Movimentação de granéis líquidos no Terminal - carga e descarga de navios (aumento do risco de acidentes e derramamento de produtos químicos / inflamáveis alterando a qualidade das águas do rio Caqueiro, do manguezal do entorno, com reflexos na biota aquática e terrestre);
- Incremento do transporte rodoviário de granéis líquidos para carga e descarga dos Terminais de Armazenamento de Granéis Líquidos que se utilização do Terminal Marítimo da Alemoa para movimentar seus produtos;
- Atividades de manutenção no Terminal: manutenção de equipamentos, da retroárea, das pontes de acesso aos e dos próprios berços de atracação, das dutovias e estruturas de sustentação, dos tanques de retenção de produtos, do sistema de drenagem e segregação dos eventuais vazamentos (geração de resíduos industriais; geração de sucatas; geração de óleos e produtos químicos a serem dispostos);
- Dragagem de manutenção do canal de acesso e disposição dos sedimentos na área oceânica da Codesp (aumento do tráfego de embarcações na rota de acesso dos navios ao Terminal: aumento do risco de acidentes entre embarcações; risco de derramamento de óleos pelas embarcações; aumento da turbidez das águas do canal pela dispersão dos sedimentos durante a dragagem e disposição dos sedimentos na área do bota-fora oceânico);
- Atividades administrativas (escritórios, com a geração de resíduos sólidos e de efluentes domésticos);



- Aumento da arrecadação de tributos federais, estaduais e municipais (pagamento das taxas, impostos, contribuições, etc. decorrentes do transporte de cargas); e
- Melhoria da capacidade de exportação/importação do Porto de Santos (aumento da atratividade dos transportadores de granéis líquidos pelo Porto de Santos; redução do tempo de espera das embarcações para carregamento/descarregamento dos granéis líquidos no Porto de Santos e, conseqüente redução dos respectivos custos - *demurrage*).

### 10.1.2. Identificação dos Componentes Ambientais Relevantes

Os componentes ambientais sobre os quais poderão ocorrer impactos ambientais são aqueles abordados nos diagnósticos ambientais, e elencado abaixo, podendo haver impactos que atingem a mais de um componente.

A seguir são indicados os componentes do *meio físico* considerados, bem como as ações que poderão causar os efeitos e impactos nas etapas de implantação e operação.

- Ar:
  - Emissões atmosféricas: poderá haver emissões de poeiras fugitivas e de gases de combustão devido à movimentação de veículos na implantação e operação do empreendimento;
  - Níveis de Ruído: poderá haver aumento nos níveis do ruído em função da movimentação / utilização de máquinas, equipamentos e veículos, necessários para a obra e montagem das estruturas e componentes do Terminal. Na fase de operação, também poderá ocorrer aumentos dos níveis dos ruídos em função da operação dos componentes do Terminal.
  - Vibrações: poderão ocorrer vibrações devido à utilização / movimentação de máquinas, equipamentos e veículos, necessários para a realização das obras civis e montagem de estruturas e equipamentos para o Terminal;
- Solos e Águas Subterrâneas: poderá ocorrer o derramamento acidental de óleos e graxas durante as obras e o lançamento de efluentes resultantes das atividades de concretagem das fundações, pisos e outras estruturas moldadas “in loco”, podendo atingir o solo e, conseqüentemente, as águas subterrâneas;
- Recursos Hídricos Superficiais: o aporte ou manuseio de substâncias poluentes, tais como a remobilização dos sedimentos contaminados durante a dragagem e a disposição de resíduos e efluentes poderão afetar os recursos hídricos superficiais, além das atividades de terraplanagem durante a implantação. Para a fase de operação não são esperados impactos diretos, a não ser associados a riscos de derramamentos dos produtos durante as operações de carga e descarga, bem como derramamentos de óleos pelos navios decorrentes de acidentes.





- Sedimentos: é de se esperar que o nível de contaminação dos sedimentos superficiais do leito do rio Casqueiro deva estar mais comprometido do que aquele das camadas mais profundas já que esta é uma área que não foi objeto de obras de dragagem no passado. Sendo assim, espera-se uma melhoria da qualidade dos sedimentos no rio Casqueiro no local a ser dragado.
- Geomorfologia/Dinâmica do Relevo Superficial: atividades de terraplanagem para aterro da área do Terminal e implantação das estruturas, causarão alterações na topografia e cobertura superficial dos solos.
- Geomorfologia/Dinâmica do Relevo Subaquático: as atividades de dragagem para aprofundamento do canal de acesso ao Terminal acarretarão mudanças geomorfológicas subaquáticas, podendo ocorrer o desmoronamento dos taludes que se formarão às margens deste canal, com conseqüências aos manguezais próximos a ele nas margens do rio Casqueiro e Ilha Duas Barras.
- Hidrodinâmica e Transporte de Sedimentos: a abertura do canal de navegação poderá influenciar a condição hidrodinâmica e a capacidade de transporte de sedimentos na região de influência do empreendimento, alterando os processos de erosão e assoreamento, com a conseqüente modificação do aporte de sedimentos para o canal em relação à situação atual.

No *meio biótico*, os componentes ambientais identificados como os mais relevantes são:

- Cobertura Vegetal: as atividades necessárias para a implantação do Terminal exigirão a remoção da cobertura vegetal atual da área de interesse. Conseqüentemente, a fauna que habita, se protege, nida ou se alimenta na cobertura vegetal da área será afetada.
- Fauna terrestre: as atividades necessárias para a implantação do Terminal causarão o afugentamento da fauna, tanto terrestre quanto aquática da área do Terminal para outras áreas do Estuário Santista. Durante a operação do Terminal, os níveis elevados de ruídos e a própria movimentação de pessoas no local deverá manter a fauna afastada, mesmo porque, não haverá cobertura vegetal na área do Terminal para abrigar a fauna terrestre.
- Organismos da coluna d'água (nécton) e Organismos Bentônicos: as atividades de dragagem de implantação (aprofundamento do canal de acesso) e de operação poderão afetar os organismos da coluna d'água e os bentônicos, em função da remobilização dos sedimentos, aumento da turbidez das águas e redução de sua luminosidade, bem como a remoção dos sedimentos que representam o hábitat dos bentos.

Devido à presença de ecossistemas em bom estado de conservação e significativos do ponto de vista da conservação da biodiversidade, na área de influência indireta e direta do empreendimento, as intervenções previstas poderão ocasionar interferência no deslocamento e reprodução de peixes, tendo como conseqüência a interferência nas atividades de pesca. A intervenção para a



implantação do empreendimento, mais especificamente, as atividades de dragagem, também poderão afetar os organismos bentônicos. Por outro lado, a implantação das estruturas de píer e berços de atracação introduz no ambiente um novo tipo de substrato que permite a colonização de organismos típicos de fundos consolidados além de conferir uma estrutura favorável para o recrutamento e abrigo de outros organismos como peixes e crustáceos.

- **Áreas Legalmente Protegidas (áreas de preservação permanente – APPs – e manguezais):** a modificação das condições geomorfológicas subaquáticas, ou seja, o aprofundamento e alteração do formato do leito atual do rio Casqueiro, desde a área do empreendimento, até a sua confluência no Canal de Navegação do Estuário de Santos, poderá modificar a hidrodinâmica do sistema estuarino e interferir em áreas de manguezal.

Para o **meio socioeconômico** os componentes ambientais mais relevantes são:

- **Dinâmica populacional:** a implantação de um novo Terminal no Porto de Santos poderá atrair um contingente da população em busca de emprego e renda, uma vez que deverá gerar empregos diretos e indiretos, tanto na implantação como na operação.
- **Qualidade de Vida:** Pela geração de uma série de expectativas à população, principalmente pela possibilidade de geração de empregos, alteração da qualidade das águas superficiais, níveis de ruídos, qualidade do ar, dentre outros impactos decorrentes do empreendimento, seja na fase de implantação ou de operação, poderá romper com a rotina das comunidades das áreas vizinhas, e acarretar uma sobrecarga sobre os serviços de infra-estrutura.
- **Comunidade de Pescadores:** Os serviços de dragagem e as eventuais mudanças na hidrodinâmica e na qualidade das águas poderão trazer efeitos sobre a pesca e, por conseqüência, afetar as comunidades de pescadores.
- **Navegação e Atividade Portuária:** As atividades relacionadas à dragagem para abertura do canal de acesso ao Terminal implicarão, pelo período de tempo que essa operação for realizada, em condicionantes à navegação. Por sua vez, o transporte do material implicará em um aumento do fluxo de embarcações no canal de acesso ao Porto, seja este transporte feito pela própria embarcação que realiza a dragagem, se esta for autopropelida, ou por outras embarcações. Quando a dragagem estiver concluída, já na fase de operação do Terminal, poderá haver um aumento do movimento de navios, o que deve ser considerado em termos de segurança à navegação.

A implantação do terminal propiciará uma intensificação das atividades portuárias, pois, a capacidade do Porto de Santos na importação / exportação de granéis líquidos será incrementada com o início da operação do Terminal Marítimo da Alemoa.



- **Infraestrutura de Transporte:** a operação do Terminal contribuirá com a geração de fluxos de tráfego que irão se somar aos fluxos já existentes, circulando pelo sistema viário regional e local, em função do aumento da capacidade do Porto de Santos em relação aos graneis líquidos, o que poderá incentivar o uso de Santos por outras empresas de transporte de graneis líquidos, em função da redução do tempo de espera dos navios, também.
- **Economia Regional:** O empreendimento propiciará uma intensificação da atividade portuária o que poderá intensificar o atendimento dos anseios daqueles que se utilizam do porto para seus negócios e das cidades envolvidas que terão um fator de incremento de suas economias.

Pela possibilidade de acarretar um aumento na oferta de emprego e renda, uma vez que significará um aumento da procura por bens, serviços e mão-de-obra, relacionados à construção civil; pelos efeitos positivos em toda economia em função do efeito multiplicador do emprego e renda, e também sobre as finanças públicas, porque implicará em um aumento das receitas fiscais. A intensificação das atividades portuárias em decorrência desse empreendimento e o aumento de renda, emprego e arrecadações propiciarão um incremento na economia regional.

- **Emprego e renda:** As intervenções previstas na fase de implantação do terminal poderão ocasionar interferência no deslocamento e reprodução de peixes e na comunidade bentônica, interferindo por consequência nas atividades de pesca comercial, artesanal e no nível de renda e emprego. Entretanto, tanto na fase de implantação do empreendimento, com o desenvolvimento das obras para construção do terminal e realização da dragagem, quanto na fase de operação, com o aumento das atividades do porto, ocorrerão consequências diretas e indiretas sobre o nível de emprego, uma vez que mais empregos poderão ser criados, haverá maior demanda por serviços de transporte de carga, etc. com possível aumento dos níveis de renda.
- **Finanças Públicas:** A eventual redução da pesca comercial e artesanal pode ter consequências sobre as finanças públicas da área de influência do empreendimento, uma vez que a redução desta atividade implica também na redução do recolhimento de impostos por parte destas atividades. Entretanto, destaca-se que tal impacto deverá ocorrer somente na fase de implantação do empreendimento.

As atividades operacionais do Terminal da Alemoa incrementarão os recolhimentos das taxas, impostos e contribuições devidas às entidades federal, estadual e municipal, contribuindo com o aumento das finanças públicas. Também, quando da implantação do terminal, haverá incremento no recolhimento destes tributos em função dos serviços que estarão sendo prestados para a implantação das obras, onde estarão trabalhando empreiteiras / construtoras, empresas de montagem, dragagem e outras atividades necessárias, além da aquisição de equipamentos e componentes para o Terminal.



- Patrimônio Histórico e Arqueológico: Pela possibilidade de presença de sítios arqueológicos, bem como sítios históricos e culturais no entorno do empreendimento.

### 10.1.3. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais

Após a identificação dos componentes ambientais e dos fatores geradores de impactos, procedeu-se à construção da Matriz de Identificação de Impactos (**Figura 10.1-1**), com o objetivo de visualizar a correlação existente entre os fatores e os componentes ambientais, indicativa de ocorrência de impacto.

A Matriz de Identificação de Impactos (**Figura 10.1-1**) consiste em uma listagem bidimensional onde se dispõe as ações ou fatores geradores de impactos nas linhas e, nas colunas, os componentes ambientais suscetíveis aos efeitos decorrentes do empreendimento. Na interseção de linhas (fatores geradores) e colunas (componentes ambientais) assinala-se, então, a potencialidade de ocorrência de impacto, indicando-se se o mesmo é de Natureza Positiva (+) ou Negativa ou Adversa (-) funcionando a matriz simplesmente como um *checklist*. Nesta Matriz também se descreveu, preliminar e sucintamente, na sua última coluna, os potenciais impactos identificados pela correlação.

Na seqüência, procedeu-se à avaliação de cada um dos impactos segundo critérios legais e técnicos pré-estabelecidos,, de modo que a análise das possíveis repercussões ambientais decorrentes do empreendimento forneça elementos de ponderação dos impactos para subsidiar a identificação dos impactos ambientais significativos, a avaliação das possibilidades de sua prevenção, mitigação ou necessidade de compensação dos impactos ambientais negativos, bem como a possibilidade de potencialização dos impactos positivos. A seguir procede-se à identificação das medidas necessárias para prevenir, mitigar e compensar os impactos negativos e potencializar os positivos, que poderão ser agregadas em Programas Ambientais e Planos de Controle. Procedeu-se, então à análise integrada dos impactos e das respectivas medidas mitigadoras e compensatórias / programas ambientais e planos, avaliando a viabilidade ambiental do empreendimento. A hipótese de não realização do empreendimento também foi analisada no capítulo Prognóstico Ambiental.

Os critérios adotados para a avaliação dos impactos ambientais foram os seguintes:

- Localização: posição espacial de ocorrência do impacto, podendo ser AII – Área de Influência Indireta; AID – Área de Influência Direta; ou ADA – Área Diretamente Afetada. Destaca-se que em algumas situações o impacto pode ser difuso, não sendo possível definir com precisão seus limites geográficos / espaciais;
- Fase de ocorrência: corresponde à etapa do empreendimento em que o impacto ocorre: planejamento, implantação e operação;
- Classificação: para qualificação/quantificação dos impactos são considerados os seguintes aspectos:
  - Natureza: positivo, quando resultar em melhoria da qualidade ambiental e negativo quando resultar em degradação ou perda ambiental;



- Tipo: direto, quando é decorrente de ação geradora (1ª ordem) e indireto, quando é consequência de outro impacto ou ação (2ª ou 3ª ordem);
  - Duração: temporário, quando ocorre em período de tempo claramente definido (por exemplo, apenas durante a fase de obras), ou permanente quando se manifesta durante a vida útil do empreendimento (por toda sua fase de operação);
  - Espacialização: localizado, quando a abrangência é restrita ao local do empreendimento e seu entorno imediato, ou disperso, quando ocorre de forma disseminada espacialmente - regional;
  - Ocorrência: imediata, quando ocorre simultaneamente à ação geradora, ou mediata, quando ocorre no médio e longo prazo, perdurando além do tempo de duração da ação que o desencadeou;
  - Probabilidade: de ocorrência podendo ser certa, provável ou improvável;
  - Reversibilidade: reversível quando for passível de adoção de medidas que restabelecem a condição ambiental pré-existente, ou irreversível, quando a alteração não pode ser revertida por ações de intervenção, isto é, controle ou mitigação;
  - Magnitude: indica a intensidade do impacto em face de um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, sendo classificada de modo qualitativo em pequena, média e grande;
- **Relevância:** pequena, média ou grande, resultante da avaliação de seu significado e sua dinâmica ecológica e social em relação à dinâmica vigente.
  - **Significância:** pequena, média ou grande; refere-se a medida da relevância ou importância do impacto e do indicador ambiental afetado ante os outros impactos e as características ambientais da área afetada, representando um balanço entre os atributos que caracterizaram o impacto.

Todos os impactos identificados foram objeto de avaliação, sendo esta apresentada de forma sintética na **Figura 10.1-2: Avaliação dos Impactos Ambientais**. A avaliação foi expressa em ordem seqüencial de impactos segundo as fases de planejamento, implantação e operação.

A caracterização e a avaliação dos impactos ambientais decorrentes do projeto do Terminal Marítimo da Alemoa (fases de planejamento, implantação e operação) são apresentadas na seqüência, detalhando-se o fator gerador do impacto; o componente ambiental afetado; a caracterização do impacto (como o impacto deverá acontecer, onde ocorrerá, condições em que se torna mais significativo, eventuais repercussões, efeitos cumulativos e sinérgicos, e suas consequências sobre a qualidade ambiental da área de influência do empreendimento), a qualificação segundo os critérios adotados, e por último a indicação das medidas mitigadoras pertinentes.



## 10.2. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS

Em síntese o Estudo de Análise de Riscos (EAR) qualitativo referente às futuras instalações do Terminal Marítimo do Grupo Alemoa S.A. Imóveis e Participações, localizado no Complexo Portuário de Santos, município de Santos, SP, abrangeu:

- Características gerais das instalações;
  - Foram apresentados descritivos referentes às futuras instalações do Terminal Marítimo do Grupo Alemoa S.A. Imóveis e Participações que abordam tanto aspectos construtivos quanto operacionais e também descritivos da região na qual será instalado.
  - Foram utilizados dados meteorológicos da Estação da Base Aérea de Santos, no período de 2004 a 2006, sendo que as medições foram realizadas, somente durante o dia, para as variáveis: temperatura, umidade relativa e velocidade do ar. Para o período noturno, em função da indisponibilidade de dados, foram adotados os valores recomendados no Termo de Referência da CETESB.
- Identificação dos perigos e respectivas hipóteses acidentais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações nas fases de obras (implantação) e de operações;
  - Os perigos foram identificados por meio da técnica Análise Preliminar de Perigos (APP).
- Avaliação dos riscos associados aos perigos identificados e respectivas hipóteses acidentais, a partir da classificação dos fatores que determinam os diferentes níveis de risco, ou seja, frequências de ocorrência e conseqüências (efeitos, impactos, danos) associadas;
  - Foram levantados 44 perigos nas diversas fases do empreendimento, das quais 14 hipóteses foram classificadas com severidade III (crítica) ou IV (catastrófica), entretanto nenhum cenário acidental foi classificado com categoria de risco sério ou crítico.
- Conclusões e recomendações para o gerenciamento dos riscos.
  - Algumas medidas preventivas foram recomendadas na APP para a fase de operação e instalação do Terminal. Essas medidas devem ser adotadas a fim de se obter um gerenciamento do risco adequado. As principais medidas são citadas a seguir:

### Fase de Implantação:

- Prever Programa de Manutenção preventiva dos veículos de transporte de produtos inflamáveis;



- Não estacionar o veículo com produto inflamável em local próximo a corpo d'água;
- Em caso de incêndio no veículo, interromper o trânsito, isolar o local e sinalizar;
- Adotar procedimento para transferência e abastecimento das máquinas;
- Não reabastecer os equipamentos, com estes em funcionamento;
- Utilizar mão-de-obra treinada;
- Os abastecimentos de equipamentos deverão ser executados preferencialmente afastados de corpos d'água;
- Utilizar recipientes para armazenar e transportar materiais contaminados e resíduos oleosos;
- Adequar a movimentação de máquinas às condições locais (solo);
- Atender norma de içamento e movimentação de carga;
- Implantar sinalização horizontal e vertical nos locais de acesso e execução de obras.
- Isolar as áreas operacionais de modo a evitar a presença de pessoas estranhas aos trabalhos;
- Observância de locais de circulação na frente de obra;
- Manter a passagem de pedestres identificada e sinalizada durante toda a fase de obra;
- Adotar procedimento de inspeção;
- Adotar procedimento operacional de soldagem;
- Isolar e sinalizar a área quando da realização do teste hidrostático;
- Executar ensaios não destrutivos;
- Utilizar obrigatoriamente EPI – Equipamento de Proteção Individual.

#### Fase de Operação:

- A área do píer de carga/descarga devem ser impermeabilizadas e com canaletas coletoras;
- A operação de carga/descarga de navio deverá seguir uma instrução de trabalho;
- Durante a operação de descarga ou carga de navio deverá ser realizada inspeção visual, na área do píer e ao longo da tubovia;



- Elaborar procedimentos de inspeção e manutenção preventiva periódica dos navios, linhas e válvulas;
- As bombas deverão ser construídas sobre uma laje de concreto impermeabilizada, dotada de canaletas coletoras;
- Elaborar Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência;
- Elaborar Plano de Derramamento de Produto Químico no Mar.

O estudo completo é apresentado no **Anexo 10.2-1**.

### 10.3. ÁREA DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DOS SEDIMENTOS DRAGADOS

Após o lançamento no mar, o sedimento passa pela na coluna d'água e sedimenta no fundo formando uma nova camada superficial no local de disposição e adjacências.

A implicação deste evento está relacionada principalmente com as características físicas e o teor de contaminação do sedimento lançado.

Este evento pode ser abordado a partir de duas perspectivas:

- a) Modificação nas características do fundo do oceano associada com a presença dos sedimentos lançados: A modificação será limitada a área realmente coberta pelos sedimentos. Durante a disposição, os sedimentos finos podem ser espalhados para as áreas adjacentes, dependendo da profundidade da coluna d'água e da velocidade da corrente. No caso dos sedimentos lançados no mar serem diferentes do sedimento do local de disposição, isto resultará em mudanças nas características do sedimento (textura e granulometria) na área de disposição e adjacentes. Na maioria dos casos, este impacto será insignificante uma vez que em se tratando de áreas naturalmente dispersivas os sedimentos mais finos serão, em um segundo momento, remobilizados pelas correntes de fundo.
- b) Modificações nas características químicas do fundo do oceano: Se as características químicas dos sedimentos a serem lançados forem comparáveis com os sedimentos do local de disposição ou o teor de contaminação estiver dentro dos níveis aceitáveis, não há previsão de impactos decorrentes deste evento.

A probabilidade da ocorrência desse evento é certa, de magnitude pequena, uma vez que os sedimentos a serem lançados no mar são de baixo teor de contaminação.

O tempo de ocorrência deste impacto deve ser imediato a operação de lançamento, sendo temporário e reversível, de pequena magnitude e relevância, uma vez que os sedimentos depositados no local de lançamento e adjacências serão recobertos pelo processo natural de sedimentação.

As medidas mitigadoras a este evento estão relacionadas as propostas do Programa de Monitoramento da Área de Descarte e o plano de disposição apresentado no EIA do Aprofundamento do Canal da CODESP, referente as alternativas de áreas de disposição.

Os impactos gerados na área descarte do material dragado e ao seu entorno estão contemplados no EIA-RIMA da Dragagem de Aprofundamento do Porto de Santos, a qual considera o uso





múltiplo dessa área. A CODESP realizou um diagnóstico da futura área de descarte através das seguintes caracterizações:

- Avaliou as características físicas, químicas e biológicas, assim como os processos de transporte dos sedimentos da região onde será a nova área de disposição oceânica,
- Simulou, através de modelagem, a dispersão e distribuição dos sedimentos lançados em diversos cenários de condições operacionais e oceanográficas,
- Avaliou a composição e distribuição das comunidades bentônicas da região, através da avaliação dos índices ecológicos de riqueza, diversidade e dominância,
- Determinou os valores basais para metais nos sedimentos da região (valores de background),
- Avaliou os dados conjuntamente e, em vista de outros critérios operacionais e de viabilidade técnico-econômica, selecionar dentro da região, novas áreas de disposição oceânica de material dragado com diferentes graus de capacidade de suporte e
- Estabeleceu as diretrizes de uso dessas áreas com base nos dados disponíveis sobre a qualidade de sedimentos.

Essa nova área ainda encontra-se em processo de licenciamento, entretanto, já há uma licença prévia para seu uso.

Considerando-se que a Codesp é a gestora da área de disposição oceânica, que todos os Terminais Portuários dentro e fora do Porto Organizado de Santos deverão utilizar tal área para disposição dos sedimentos com níveis de contaminação compatíveis com sua disposição neste local – desde que devidamente autorizados pelos órgãos ambientais licenciadores -, que o local será utilizado para disposição dos sedimentos proveniente das dragagens para o Aprofundamento do Canal do Porto, a ser realizado pela Codesp, sugere-se que, na fase de obtenção da LI para o Terminal Marítimo da Alemoa, quando do detalhamento do projeto de dragagem, seja submetido à aprovação prévia da Codesp, o Plano de Disposição dos Sedimentos a ser Dragados para abertura do canal de acesso ao Terminal da Alemoa, contendo os resultados da caracterização dos sedimentos, os respectivos volumes e o cronograma de dragagem previsto, objetivando possibilitar que a Codesp, gestora da área de disposição, possa elaborar a programação da disposição do material na área, de tal forma que possa haver total controle e gerenciamento das condições ambientais no local.

## 10.4. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

### 10.4.1. Fase de Planejamento

#### 10.4.1.1. Geração de expectativas na comunidade

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Desenvolvimento de estudos e projetos; e, divulgação do empreendimento.



### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida.

### **Caracterização do Impacto:**

Durante a Fase de Planejamento, informações de novos empreendimentos costumam surgir na imprensa e/ou devido à movimentação local de pessoas ligadas ao desenvolvimento dos estudos e levantamentos preliminares para a concepção do projeto técnico-empresarial.

Essas informações geram conversas e discussões junto à comunidade local, onde preocupações pré-existentes, carências e as experiências com outros empreendimentos similares, em planejamento ou implantação, na área do Porto de Santos, influenciam nos rumos e dimensões das expectativas. As incertezas inerentes a essas expectativas, assim como o incremento na imprecisão das informações pelos desdobramentos e derivações das expectativas denotam caráter negativo a esse impacto.

Neste EIA, as expectativas da comunidade local em relação ao empreendimento foram sondadas por meio de pesquisa de opinião, conforme apresentado no diagnóstico ambiental e no **Anexo 8.4.3.8-1**.

Entre os resultados obtidos, merece ser destacado o receio de degradação dos bairros do entorno, principalmente, pelas conseqüências desencadeadas no incremento do tráfego de caminhões. Nesse sentido, a comunidade citou preocupação com:

- Incômodos decorrentes de trepidações (vibrações); ruídos; e suspensão e incremento de poeira (sólidos em suspensão);
- Deficiências na infra-estrutura viária existente e nas condições do tráfego automotivo local, notadamente quanto a necessidade de: melhoria e ampliação nos acessos para caminhões; definição de áreas de espera para esses veículos, assim como regras de trânsito determinando total segregação do trânsito local; e,
- Condições de limpeza e saúde pública, devido ao derramamento de grãos e seu apodrecimento a céu aberto.

Outras preocupações apontadas foram: o agravamento dos problemas sociais e de segurança existentes, em geral e na Vila dos Criadores, em especial; a possibilidade de ocorrência de desapropriações; a vulnerabilidade da população a contaminações ou desastres ambientais acidentais (incêndios) devido ao descarte de efluentes químicos; a carência de áreas de escape, devido à circulação e movimentação de produtos perigosos e a implantação de dutos.

Também foram citadas expectativas “positivas”, como a geração de novos postos de trabalho; a oportunidade de qualificação de mão de obra; a possibilidade de progresso para a região, com benefícios decorrentes para a população e valorização do bairro, frente à melhoria das questões ambientais e o saneamento da área. Contudo, cabe frisar, que estas expectativas da comunidade são basicamente especulativas, tendo surgido e evoluído sem base verdadeira, podendo resultar em



frustrações, manipulações e/ou problemas crônicos de relacionamento entre a comunidade e o empreendedor.

Assim sendo, recomenda-se que o empreendedor interaja pro-ativamente com a comunidade local, trazendo esclarecimentos e integração sempre que necessário; prevenindo potenciais conflitos provocados por falta de confiança; pela manipulação maldosa das informações; interpretações de dados errôneas ou distorcidas; ações precipitadas; etc.

#### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, indireto, temporário, de ocorrência localizada na AID, mais especificamente no entorno da ADA, imediato, provável, reversível, de pequena magnitude, média relevância e média significância.

#### **Medidas Mitigadoras:**

A proposição de **Programa de Comunicação Social** tendo em vista o estabelecimento de um canal de comunicação oficial do empreendedor, tanto para a divulgação de informações qualificadas, em especial quanto às ações previstas para mitigar e/ou compensar impactos negativos associados, como para estabelecer diálogo contínuo e permanente com a comunidade do entorno do empreendimento.

### **10.4.2. Fase de Implantação**

#### **10.4.2.1. Geração de empregos e renda**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Mobilização de mão de obra para implantação do empreendimento.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Dinâmica populacional; qualidade de vida; economia regional; emprego e renda; e, finanças públicas.

##### **Caracterização do Impacto:**

Nas atividades de construção do Terminal Portuário, prevê-se o emprego direto de cerca de 100 trabalhadores, distribuídos ao longo de 23 meses de obras.

Além disso, também deve ser gerado um número incerto de empregos indiretos em consequência da terceirização de segmentos da obra; nas atividades de apoio (alimentação e transporte); no suprimento de insumos; e, na produção de material utilizado nas obras (estruturas metálicas, pré-moldadas, componentes e equipamentos, etc.).

Como consequência, durante o período de obras, então, ocorrerá um aporte na circulação de recursos financeiros na economia local frente ao poder de compra dos trabalhadores e ao consumo de mercadorias pessoais e relacionada com as atividades de implantação do empreendimento.

Em associação, essa dinamização da economia local promoverá aumento na arrecadação de impostos e taxas.

##### **Avaliação do Impacto:**



Trata-se de impacto positivo, direto e indireto, temporário, de ocorrência dispersa na AII, imediato, probabilidade certa, reversível, de média magnitude, grande relevância e média significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Não cabe aplicação de medida mitigadora, podendo-se potencializar os diversos efeitos positivos desse impacto recomendando-se, sempre que possível, a utilização de pessoas residentes nas proximidades do empreendimento e empresas sediadas na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS).

#### **10.4.2.2. Atração de população para a Vila dos Criadores**

**Fator Gerador do Impacto:**

Mobilização de mão de obra para implantação do empreendimento.

**Componente Ambiental Impactado:**

Dinâmica populacional e qualidade de vida

**Caracterização do Impacto:**

Um efeito comum e muitas vezes indesejável em obras que movimentam a economia de uma localidade é a atração de população em busca de emprego. De fato, esta atração de pessoas inicia-se ainda na Fase de Planejamento, tendo seu pico na Fase de Implantação.

No caso específico deste empreendimento, a existência nas imediações de um pequeno bairro caracterizado como área de habitação irregular, em área pública, poderá ser atrativo para a população em busca de empregos na obra do Terminal, propiciando a instalação de novas habitações irregulares no local, principalmente caso não ocorra algum tipo de ação de controle neste local pelo poder público municipal e estadual. O incremento populacional nesta área viria a agravar as condições já ruins, de carência de infra-estrutura, principalmente de saneamento, e de equipamentos urbanos, em área imprópria para habitação, tendo em vista estar próxima a aterro sanitário (lixão) desativado.

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, indireto, temporário, de ocorrência dispersa na AID, imediato, provável, reversível, de pequena magnitude, média relevância e pequena significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Deverão ser divulgadas informações a respeito da real demanda de mão-de-obra, salientando-se que na seleção serão privilegiados residentes locais (**Programa de Comunicação Social**), previamente cadastrados ainda na Fase de Planejamento.

Como apoio, o **Programa de Educação Ambiental** estimulará mudanças de atitudes da comunidade já estabelecida no entorno, no sentido de conscientizá-los de seu poder modificador do meio na melhoria e degradação ambiental.

Para esta área, os **Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social**, em ação conjunta, poderão incentivar e apoiar as ações públicas, privadas e da própria comunidade no sentido de melhorar a qualidade do assentamento e das condições ambientais, enquanto se discute soluções mais definitivas, além de procurar impedir o crescimento da Vila e problemas adicionais.



### **10.4.2.3. Aumento da criminalidade e da prostituição**

#### **Fator Gerador do Impacto:**

Mobilização de mão de obra para implantação do empreendimento.

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Dinâmica populacional e qualidade de vida.

#### **Caracterização do Impacto:**

Apesar de todo o controle possível sobre a contratação de pessoal e da ação dos órgãos públicos, um dos riscos envolvidos em obras que mobilizam, temporariamente, um contingente de cerca de 100 pessoas, principalmente do sexo masculino, é o aumento da criminalidade e da prostituição.

As obras de implantação do Terminal vão mobilizar, em um curto espaço de tempo, contingentes significativos de homens, atraindo muita gente sem vínculos com as comunidades locais, vivendo sem família, sendo que muitos em situação de pobreza.

Com a economia local dinamizada pelos salários deste contingente, ocorre um risco considerável de aumento nas infrações à lei, muitas vezes catalisadas pelo consumo alcoólico que tende a crescer nestas situações liminares, mas também pela atração de pessoas de má índole. Assim, poderão ocorrer furtos, assaltos, agressões, brigas, comércio ilegal, tráfico de drogas, lenocínio e prostituição, entre outros problemas.

#### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, indireto, temporário, de ocorrência local na AID, imediato, provável, reversível, de pequena magnitude, grande relevância e média significância.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Este impacto poderá ser praticamente neutralizados por meio da implantação dos Programas de Controle Ambiental das Obras (Saúde e Segurança Ocupacional; e Treinamento e Conscientização dos Trabalhadores), de Educação Ambiental e de Comunicação Social, além da contratação da mão de obra local.

No **Programa de Controle Ambiental das Obras** deverão constar procedimentos aplicados a partir da seleção para contratação até a desmobilização de mão-de-obra, no sentido de priorizar a contratação de trabalhadores residentes locais ou provenientes de outras obras similares acontecendo na AID; e, sem histórico criminal. Após a contratação, deverão ser estabelecidas rigorosas regras de conduta ética, profissional e de relacionamento com a comunidade, cujo descumprimento de quaisquer delas, deverá ser motivo de punição. Além disso, sistematicamente deverão haver campanhas de reforço e verificações surpresas de conduta, assim como fiscalização contínua. Por ocasião da desmobilização, os trabalhadores que respeitaram as normas de conduta, poderão receber cartas de recomendação para outras obras na região.

Em paralelo, por meio do canal de comunicação com a comunidade, o **Programa de Comunicação Social**, atuará ouvindo líderes da comunidade, assim como acompanhando ocorrências envolvendo seus trabalhadores.



Em complemento, o **Programa de Educação Ambiental** promoverá conscientização dos trabalhadores e moradores a respeito de cidadania e comportamentos positivos do indivíduo que trazem reflexos positivos para a qualidade de vida da comunidade.

Deverão ser feitos esclarecimentos, bem como estabelecimentos de normas para os trabalhadores, bem como dada instrução quanto às conseqüências que o envolvimento com prostituição poderá causar aos funcionários, uso de drogas, alerta sobre o possível aumento da criminalidade local, etc.

O Programa de Educação Ambiental poderá ser extensivo à população que habita os bairros do entorno – Vila dos Criadores, Jardim Piratininga e Bairro São Manoel, sendo imprescindível aos funcionários, e deverá buscar, também, a conscientização da população quanto à necessidade de preservação das áreas legalmente protegidas, tais como manguezais, restingas e outras, indicando a ilegalidade de instalação de novas ocupações nas áreas protegidas e públicas, tais como a Vila dos Criadores, informando sobre as possíveis conseqüências legais, a falta de condições de saneamento, os possíveis malefícios à saúde, etc.

Por meio do Programa de Comunicação Social, para aumentar a segurança dos trabalhadores, poderá ser comunicado à população local, bem como à população atraída pela obra, que poderá ser exigido das empreiteiras / construtoras / prestadoras de serviços para as obras do Terminal, que todos os funcionários apresentem atestados de antecedentes criminais, mantendo-se os devidos registros.

Recomenda-se a mitigação destes impactos dentro das possibilidades do **Programa de Comunicação Social**, por meio do incentivo a ações da comunidade local e das autoridades políticas e policiais.

#### **10.4.2.4. Aumento da Arrecadação de Impostos**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Mobilização de mão de obra para implantação do empreendimento e toda a etapa de realização das obras de implantação.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida e finanças públicas.

##### **Caracterização do Impacto:**

Ao longo de 2 anos, durante o planejamento e a construção do projeto serão investidos aproximadamente R\$ 142 milhões, o que representaria um acréscimo de cerca de mais de 1% ao ano sobre o PIB da AII em 2005 (R\$ 18,5 bilhões). Este investimento provavelmente ocorrerá ainda em um cenário de recuperação de crise econômica, o que o torna ainda mais atrativo.

Nesta etapa, haverá a contratação de diversos serviços, a maior parte provavelmente em empresas sediadas em Santos, mas beneficiando também outros municípios da RMBS com um aumento da arrecadação do ISS (Imposto Sobre Serviços).

Outras receitas referentes a taxas e alvarás serão revertidas para a Prefeitura de Santos, bem como haverá importes para a arrecadação estadual e federal, através de ICMS e IPI, respectivamente, pagos pelos produtos necessários para a realização da obra.



Além disso, deve haver incremento de receita em Imposto de Renda, INSS, FGTS e contribuições do setor de construção.

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto positivo, indireto, temporário, de ocorrência difusa que extrapolará a AII, imediato, certo, reversível, de média magnitude, grande relevância e média significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Não se trata de medidas mitigadoras neste caso, mas de ampliar o impacto positivo: recomenda-se, sempre que possível, contratar empresas sediadas na RMBS.

#### **10.4.2.5. Interferência no tráfego urbano**

**Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno; implantação do canteiro de obras e infraestruturas de apoio; construção do terminal.

**Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, infra-estrutura de transporte, qualidade do ar e níveis de ruído e vibração.

**Caracterização do Impacto:**

A construção do Terminal Portuário trará a necessidade de uso intensificado de caminhões em diversos serviços desta etapa, provocando assim maior tráfego em todo o entorno do empreendimento, com reflexos em todo o sistema de transporte rodoviário relacionado à margem direita do canal do Porto de Santos, no próprio Porto e mais especificamente nas áreas mais próximas ao empreendimento, na Alamoia, como a Avenida Alberto Schweitzer e seus acessos.

Essa intensificação de tráfego pesado aumentará o risco de acidentes com transeuntes e veículos pequenos que compõem o trânsito local.

Haverá também aumento de ruído, vibrações e emissões atmosféricas, o que provoca incômodos diversos à população residente ou presente nas adjacências das vias utilizadas.

De outra perspectiva, pode-se prever uma sobrecarga à infra-estrutura local, no que se refere à qualidade das vias utilizadas aumentando a necessidade de reparos de manutenção e conservação do asfalto (buracos e irregularidades nas pistas).

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto, temporário, de espacialização difusa na AID, de ocorrência imediata, ao iniciarem as obras, certa, reversível, de média magnitude, grande relevância e média significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Inicialmente, o **Programa de Controle Ambiental das Obras** deverá informar o **Programa de Comunicação Social** quanto ao planejamento das atividades, notadamente em relação às vias utilizadas e aos períodos de maior intensidade do tráfego. Em conjunto, ambos os programas estudarão a necessidade de implantar desvios ou outras intervenções diretas, as quais deverão ser negociadas com as autoridades locais, e previamente informadas à comunidade diretamente afetada.

O **Programa de Controle Ambiental das Obras** também deverá:



- Normatizar horários de trânsito, carregamento e descarregamento de materiais, de tal modo a minimizar a ocorrência de incômodos relevantes à população;
- Promover a sinalização preventiva, visando minimizar incômodos (desvios e congestionamentos) e acidentes; e
- Promover a conscientização de seus prestadores de serviço a respeito da interface com a comunidade e a manutenção de seus veículos, no que se refere a emissão de ruídos e às emissões atmosféricas.

#### **10.4.2.6. Interferências sobre o Patrimônio Arqueológico, Cultural e Arquitetônico**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno (supressão de vegetação, limpeza do terreno, serviços de terraplenagem), implantação do canteiro de obras e infra-estruturas de apoio; construção do terminal marítimo.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Patrimônio Histórico e Arqueológico e Áreas Legalmente Protegidas.

##### **Caracterização do Impacto:**

Por impacto sobre o patrimônio arqueológico, cultural e arquitetônico se entende o conjunto de alterações que a obra projetada (ou o uso do solo) venha causar nos bens arqueológicos e ao seu contexto, impedindo que a herança cultural das gerações passadas seja transmitida às gerações futuras.

Os principais impactos sobre os registros arqueológicos podem ser: desarticulação<sup>1</sup>, soterramento<sup>2</sup>, exposição<sup>3</sup> e afogamento<sup>4</sup>.

Os impactos podem agir em dois segmentos: na peça arqueológica ou na matriz arqueológica. O primeiro segmento pode ser uma vasilha ou um fragmento de cerâmica, por exemplo, que pode se quebrar ou sofrer escoriações. A matriz arqueológica é o ambiente que contém e sustenta as peças arqueológicas, garantindo a manutenção das estruturas arqueológicas.

O relatório técnico resultante do processo analítico, no entanto, aponta que não há indícios ou evidências de materiais arqueológicos nas áreas vistoriadas, onde foi possível observar a superfície do terreno ou o subsolo. Todavia, grandes parcelas de terreno não apresentaram condições de visibilidade suficientes para garantir a inexistência de materiais arqueológicos na cota zero (superfícies revestidas por densa camada de vegetação) ou em cotas negativas (colúvios mais

<sup>1</sup> Resultante de ações que provocam o desmonte predatório de estruturas arqueológicas inseridas em horizontes pedológicos ou pacotes sedimentares ou de estruturas arquitetônicas de valor histórico. Os elementos do registro arqueológico ficam total ou parcialmente desestruturados.

<sup>2</sup> Resultante de ações que provocam a disposição de materiais estranhos sobre matrizes ou estruturas arqueológicas ou sobre remanescentes arquitetônicos de valor histórico. O registro arqueológico fica mascarado por soterramento induzido artificialmente.

<sup>3</sup> Resultante de ações que direta ou indiretamente provocam o afloramento de estruturas arqueológicas pela remoção induzida da matriz (solo, colúvio, ou aluvião), tornando-as vulneráveis. O registro arqueológico exposto acaba por perder sua matriz de sustentação.

<sup>4</sup> Resultante de ações que provocam a inundação temporária ou permanente de estruturas arqueológicas de superfície ou subsuperfície. Os efeitos do afogamento são ainda bastante especulativos, variando entre a dispersão de materiais arqueológico, redeposição ou soterramento sob as camadas de lama formadas no fundo dos reservatórios.





espessos e aluviões). Corroborando esta afirmação, a Área Diretamente Afetada abrange compartimentos topomorfológicos e ambientais que sugerem potencial arqueológico positivo.

Esses aspectos remetem à necessidade do prosseguimento do estudo de arqueologia preventiva na fase de Licença de Instalação. Portanto, na perspectiva da salvaguarda do patrimônio arqueológico, fica sugerido o planejamento e a execução de um projeto de levantamento prospectivo e avaliação, no âmbito de um programa de gestão estratégica do patrimônio arqueológico, conforme as diretrizes estabelecidas indicadas no capítulo de Programas Ambientais e detalhadas no Estudo de Arqueologia Preventiva, apresentado no **Anexo 8.4.6-1**.

#### **Avaliação do Impacto:**

A possibilidade de perda do patrimônio arqueológico é de ocorrência localizada na ADA, sendo de natureza negativa, direta, permanente, irreversível, de ocorrência imediata, e de grande magnitude, grande relevância e significância, caso sejam encontrados registros arqueológicos na área.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Planejamento e execução de um **Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico**, incluindo um programa de educação patrimonial para inclusão social dos trabalhadores. O monitoramento deverá se estender às atividades em ambiente terrestre (arranjos da topomorfologia da terra) e aquático (atividades de dragagem).

### **10.4.2.7. Supressão da vegetação**

#### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno (supressão de vegetação, limpeza do terreno, serviços de terraplenagem) e infra-estruturas de apoio.

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Cobertura vegetal, fauna terrestre e áreas legalmente protegidas.

#### **Caracterização do Impacto:**

Como decorrência da implantação do empreendimento toda a vegetação que recobre a ADA deverá ser suprimida. Tal vegetação é composta por diferentes fitofisionomias que diferem tanto por sua representatividade (**Tabela 10.4.2.7-1**) quanto por sua importância ecológica. As fisionomias vegetais que recobrem a ADA podem ser descritas como: vegetação secundária, vegetação herbácea, vegetação de transição e manguezal. Apenas este último configura APP.

A fisionomia e composição da vegetação secundária que recobre a ADA indicam um estágio inicial de sucessão iniciado a partir de uma perturbação, provavelmente o aterramento necessário para a construção do oleoduto da PETROBRÁS que contorna grande extensão da ADA. Sendo assim, embora um processo de sucessão esteja em andamento, a vegetação atualmente presente não caracteriza um estágio de sucessão da vegetação original de manguezal, e sim um processo de sucessão típico de áreas que sofreram alteração das condições ambientais originais. Por este motivo a eliminação desta vegetação, que representa 12,06% da ADA (**Tabela 10.4.2.7-1**) é considerada de pequena significância ambiental. A vegetação herbácea recobre 0,2ha (2,33%) da ADA (**Tabela 10.4.2.7-1**) e é dominada por *Spartina* sp., e, assim como a vegetação de transição, que recobre outro



0,7ha (8,07%) da ADA (**Tabela 10.4.2.7-1**), caracteriza-se por sua constituição por espécies associadas ao manguezal, porém se estabelecem em solos menos lodosos e apresentam fisionomia muito mais aberta.

**Tabela 10.4.2.7-1: Áreas recobertas por cada tipologia vegetal presente na ADA, vegetação que será suprimida, dentro e fora de APP e no total.**

Tipologia de cobertura vegetal	Em APP		Fora de APP		Total*		
	m <sup>2</sup>	ha	m <sup>2</sup>	ha	m <sup>2</sup>	ha	%
Manguezal	67.743	6,8	0	0,0	67.743	6,8	76,17
Vegetação de transição	0	0,0	7.181	0,7	7.181	0,7	8,07
Vegetação secundária	0	0,0	10.726	1,1	10.726	1,1	12,06
Vegetação herbácea	0	0,0	2.072	0,2	2.072	0,2	2,33
Total*	67.743	6,8	21.190	2,1	88.933	8,9	100,00

\* Ao total estão somados os 1.212m<sup>2</sup> de área antropizada.

Os manguezais são ecossistemas costeiros que apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerados importantes transformadores de matéria orgânica e gerador de bens de serviço ecossistêmicos. Além disso, são extremamente importantes na manutenção da dinâmica física e biológica do estuário, estabilizando as drenagens e sustentando uma rica cadeia trófica. Por sua importância ecológica, esta formação vegetal está enquadrada na legislação ambiental como Área de Preservação Permanente (Resolução Conama n° 303, de 20 de março de 2002, e Lei Federal n° 4.771, de 15 de setembro de 1965 – Código Florestal), na qual, excetuando-se o caso de obras de utilidade pública, não é permitido o corte deste tipo de vegetação.

Dos 1.329 km<sup>2</sup> de extensão da Baixada Santista, 10% (cerca de 131km<sup>2</sup>) eram planícies de marés recobertas originalmente por manguezais (CETESB, 1991). Segundo Lamparelli & Moura (1998), estes manguezais foram reduzidos a apenas 88km<sup>2</sup> remanescentes, uma redução significativa de 33%. Em função dessa importância ecológica e de tal contexto de degradação regional, a supressão completa dos manguezais da ADA poderia representar um impacto considerável para a biota local e regional, uma vez que ocupa 6,8ha, ou 76,17% da ADA (**Tabela 10.4.2.7-1**), e constitui área legalmente protegida (APP).

Em um contexto mais abrangente, o manguezal que será suprimido representa apenas 0,4% da AID, que conta com 1730,6ha de manguezais. O mesmo ocorre para a vegetação de transição que, sob aspectos florísticos, fisionômicos e dinâmicos se assemelham aos manguezais por sua importância ecológica: essa tipologia presente na ADA representa apenas 0,3% da AID, recoberta por essa vegetação de transição em 206,3ha.

#### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto localizado, restrito à ADA, de natureza negativa e direta, de duração permanente, irreversível, e de ocorrência certa e imediata. Pode ser considerado de grande magnitude na ADA, e pequena magnitude para a AID. Sua relevância é média, pois assim pode ser considerada para a ADA, apesar de pequena para a AID. A significância do impacto pode ser



considerada média, em função da remoção de vegetação de mangue, de alta importância ecológica e já bastante degradada na região, mas que representa menos de 1% da AID.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Embora o impacto causado na vegetação não tenha alta significância, é irreversível e não-mitigável, poderá ter sua significância reduzida em função da implementação de medidas compensatórias. A criação ou fomento a uma unidade de conservação de manguezais no estuário e/ou a recuperação de área degradada por reposição florestal são medidas compensatórias propostas, descritas em mais detalhes nos respectivos programas ambientais (**Programa de Compensação por Supressão de Vegetação**).

O **Programa de Educação Ambiental** deverá estimular e apoiar ações de conscientização da importância ambiental desses ecossistemas, assim como as possibilidades de uso múltiplo dos manguezais para gerar renda para a população local.

#### **10.4.2.8. Perturbação e afugentamento de fauna terrestre**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno para construção do terminal (supressão de vegetação, limpeza do terreno, serviços de terraplanagem), implantação do canteiro de obras e construção do terminal (execução de fundações, pavimentação e infra-estrutura; instalação de equipamentos).

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Fauna terrestre

##### **Caracterização do Impacto:**

As obras de qualquer natureza, na região, são realizadas habitualmente por empresas que trabalham com mão-de-obra oriunda, em boa parte, de regiões onde a caça é uma atividade corriqueira. É comum observar que funcionários destas empresas dedicam seu tempo livre a preparar armadilhas ou realizar captura direta de animais de interesse cinegético, como lagartos-teiú, preás, gambás, rãs, etc. A atividade é raramente coibida pelas empreiteiras contratadas. Também é comum o abate de serpentes, mesmo espécies inofensivas devido ao desconhecimento sobre ecologia/biologia destas espécies.

Vale lembrar, ainda, que a área em questão está situada em meio a uma zona portuária com diversas outras empresas e empreendimentos próximos onde existe uma grande movimentação de pessoas. É comum observar em todo o estuário de Santos a utilização das áreas de vegetação remanescentes, principalmente os manguezais, para caça ou apanha de animais sendo que estas atividades impactam não somente pela perda de indivíduos como pelo afugentamento das espécies de seus locais típicos de nidificação/alimentação.

Outra forma de conflito com a fauna local durante o desmatamento ou mesmo que permanecerá durante a operação nos remanescentes adjacentes é o afugentamento da fauna pelo aumento na movimentação de pessoas na área do empreendimento, bem como pelo aumento dos ruídos, a geração de resíduos atrativos para a fauna.



A perda de habitats provocada pela supressão de vegetação, assim como pela dragagem implicará no deslocamento das populações de fauna silvestre para as áreas adjacentes. Além disso, durante a implantação podem ocorrer diversas circunstâncias que estimulam a aproximação de fauna sinântropica, a qual poderá entrar em conflito com a fauna silvestre em processo de relocação pela perda de hábitat.

#### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto é localizado, restrito à ADA e entorno imediato (AID), e tem natureza negativa e indireta, com duração permanente. Tem ocorrência certa e imediata, é reversível e apresenta pequena magnitude, assim como é pequena sua relevância, considerando que grande parte da fauna hoje existente na região já está adaptada às pressões antrópicas e são pouco sensíveis a estas perturbações, sendo, portanto, pequena a significância do impacto.

#### **Medidas Mitigadoras:**

O controle ambiental das obras (**Programa de Controle Ambiental das Obras: Sub-programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**) é importante medida mitigadora deste impacto, evitando a disposição inadequada de resíduos e combatendo focos atrativos para a fauna local (acúmulo de entulho, lixo, etc.).

O controle e organização do tráfego de caminhões, pessoas e maquinário também é medida mitigadora para esse impacto. Vale lembrar ainda que a implantação de um programa, visando a conscientização ambiental (**Programa de Educação Ambiental**) tanto para os trabalhadores da implantação e da operação, como também para a população do entorno ou àquela que se utiliza tradicionalmente destes locais, auxiliará na minimização das interferências sobre a biota remanescente.

Ações de proteção/fiscalização, tais como instalação de guaritas, controle de acesso de pessoas bem como fiscalização e vigilância para estas áreas deve favorecer e garantir a manutenção dos exemplares da fauna nestes locais.

Medidas que busquem a redução dos níveis de ruído e o combate a qualquer interferência sobre a fauna local minimizará este impacto.

Objetivando acompanhar o comportamento da fauna durante a implantação do empreendimento, é proposta a implementação dos **Programas de Monitoramento da Fauna e de Acompanhamento da Fauna nas Áreas a Serem Desmatadas**.

#### **10.4.2.9. Perda de habitat para fauna terrestre**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno para construção do terminal (supressão de vegetação), construção e montagem dos equipamentos e dragagem dos sedimentos de fundo

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Cobertura vegetal (habitat para a fauna), áreas legalmente protegidas e fauna terrestre

##### **Caracterização do Impacto:**



As obras de implantação do empreendimento e sua estrutura de suporte serão realizadas em área que hoje fornece habitat para a fauna local, com destaque para as áreas de manguezal. As obras necessariamente ocuparão toda a área, com supressão de 6,8ha de manguezal e 2,0ha de vegetação secundária ou transicional, causando a redução na extensão da cobertura vegetal natural, e, conseqüentemente, perda de habitat para toda a fauna associada a estes ambientes.

Algumas ações de implantação e manutenção, como, por exemplo, a dragagem, poderiam causar alterações em parte da vegetação remanescente na Ilha Duas Barras, afetando assim área que também fornece hoje habitat para a fauna local.

Porém, em um contexto mais abrangente, o manguezal que será suprimido representa cerca de 0,4% da AID, que conta com 1730,6ha de manguezais. O mesmo ocorre para a vegetação de transição que, sob aspectos florísticos, fisionômicos e dinâmicos se assemelham aos manguezais por sua importância ecológica: essa tipologia, presente na ADA, representa cerca de apenas 0,3% da AID, a qual é recoberta por este tipo de vegetação em 206,3ha.

Além disso, o diagnóstico ambiental demonstrou a pequena riqueza da fauna nestes ambientes, além da baixíssima frequência de ocorrência destas poucas espécies no local, lembrando ainda que a maioria delas, para todos os grupos estudados, apresenta baixa sensibilidade à perturbação antrópica e encontra-se dispersa também nos manguezais do entorno, o que sugere que as populações destas espécies pouco ou nada sofrerão com a ocupação do terreno avaliado.

#### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto localizado; restrito à ADA e, eventualmente, ao seu entorno imediato, no caso da Ilha Duas Barras; de natureza negativa e indireto, de duração permanente, irreversível, e de ocorrência certa e imediata para a ADA, ou com ocorrência provável e a médio prazo para Ilha Duas Barras. Pode ser considerado de grande magnitude para a ADA, mas pequena para a AID, e de relevância média para a ADA e pequena para a AID. A significância do impacto pode ser considerada pequena, em função da remoção de vegetação de mangue, que, apesar de sua normalmente alta importância ecológica, já está bastante degradada na região, sob forte influência antrópica, representando menos de 1% deste habitat na AID e com um grau de isolamento para boa parte dos grupos faunísticos, sendo utilizada em grande parte por uma fauna não somente reduzida em número e diversidade como também pouco sensível a perturbações antrópicas.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Embora o impacto da perda de habitat tenha pequena significância, seja irreversível e não-mitigável, poderá ter sua significância ainda mais reduzida em função da implementação de medidas compensatórias. A criação ou fomento a uma unidade de conservação de manguezais no estuário e a recuperação de área degradada por reposição florestal (**Programa de Compensação por Supressão de Vegetação**) e o monitoramento dos efeitos da perda destes habitats sobre a comunidade faunística (**Programa de Monitoramento da Fauna**) são medidas compensatórias propostas, descritas em mais detalhes nos respectivos programas ambientais. Ações de proteção/fiscalização, tais como instalação de guaritas, controle de acesso de pessoas bem como



fiscalização e vigilância para estas áreas ou mesmo aquelas remanescentes, próximas ao empreendimento, devem favorecer e garantir a manutenção dos exemplares da fauna nestes locais.

Além disso, nas áreas a serem desmatadas está prevista a implementação do **Programa de Acompanhamento da Fauna nas Áreas a Serem Desmatadas**.

#### **10.4.2.10. Perda de indivíduos da fauna terrestre**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno para construção do terminal (supressão de vegetação)

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Fauna terrestre

##### **Caracterização do Impacto:**

Durante a implantação das obras na área do empreendimento está prevista a supressão de vegetação que provocará a perda de habitat para a fauna terrestre local, mas que também poderia levar à perda de indivíduos direta ou indiretamente – o que seria um impacto considerável, principalmente em se tratando de espécies ameaçadas. A perda de indivíduos poderia ocorrer diretamente pelo soterramento/esmagamento durante desmatamento ou indiretamente pelo afugentamento destes para os pátios próximos e possível atropelamento.

Contudo, da análise das ocorrências da fauna terrestre verificadas para a área, acredita-se que a maioria destas espécies poderá se realocar de forma espontânea durante as etapas iniciais de implantação do empreendimento, principalmente aquelas de maior mobilidade, tais como as aves e alguns poucos mamíferos de médio porte que foram registrados no local. De maneira geral, as aves, apesar de apresentarem resultados mais significativos na área avaliada não devem correr perigo de perda de indivíduos em razão das obras de implantação, mais especificamente da supressão de vegetação, devido à facilidade de locomoção que apresentam, e à manutenção de área verde contígua à área atual nas margens do canal e também na Ilha Duas Barras.

É muito provável que estas espécies migrem passivamente, devido ao afugentamento natural, sendo que as únicas espécies que poderiam necessitar de auxílio seriam os organismos da fauna de baixa mobilidade como anfíbios (não identificados no local) ou mesmo eventuais répteis, que, de maneira geral, são pouco freqüentes na área a ser afetada e também possuem elevada mobilidade.

A movimentação de pessoal dentro das áreas, seja para a realização de vistorias, demarcação de áreas, e mesmo para as ações previstas de aproveitamento de biomassa, é um fator que, além de promover o afugentamento de algumas das espécies de maior mobilidade, também auxiliam na identificação de espécimes que eventualmente possam necessitar de manejo específico e que não foram registradas na área durante os estudos do EIA.

##### **Avaliação do Impacto:**

De natureza negativa e direta, trata-se de um impacto localizado, pois se restringe à ADA. De duração temporária, permanecerá apenas durante a etapa de desmatamento, apresentando ocorrência provável e imediata. Caso ocorra, é um impacto irreversível, porém considerando a fauna hoje existente no local, tem pequena magnitude, pequena relevância e também pequena significância.



### **Medidas Mitigadoras:**

Este impacto pode ser mitigado de forma bastante eficiente por meio de acompanhamento por profissionais capacitados durante toda a realização da supressão de vegetação, visando a proteção à fauna (**Programa de Acompanhamento da Fauna nas Áreas a serem Desmatadas**).

Além da realização da supressão em etapas ou orientada de forma a direcionar gradualmente os animais para as áreas remanescentes, utilizar-se-á, se necessário, de mecanismos para aumentar o afugentamento prévio e o direcionamento da fauna (e.g. uso de *dryfences*).

### **10.4.2.11. Geração e disposição de resíduos vegetais**

#### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno para construção do terminal (supressão de vegetação)

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Solos e águas subterrâneas; recursos hídricos superficiais; qualidade de vida; e, fauna silvestre.

#### **Caracterização do Impacto:**

Em decorrência do desmatamento necessário às obras de implantação do empreendimento haverá produção de material vegetal (lenhoso e foliar), o qual deverá ter destinação adequada. A destinação desse material não é um impacto em si, mas pode causar diversas alterações ambientais dependendo de como for realizada.

Mesmo que disposto corretamente, os resíduos vegetais estarão ocupando uma área cujo uso alternativo será comprometido. Ou seja, não será possível instalar outras estruturas, empreendimentos ou formas de ocupação na mesma área que estiver sendo utilizada como bota-fora. Caso o material vegetal seja destinado a um bota-fora já previsto para outros materiais ou a um aterro sanitário licenciado, ainda assim pode ser considerado gerador de impacto, por preencher um volume do aterro ou bota-fora que poderia ser melhor aproveitado com outros materiais não reutilizáveis ou recicláveis, reduzindo sua vida útil.

A destinação dos resíduos vegetais pode, ainda, provocar alterações na qualidade dos solos, águas subterrâneas e recursos hídricos superficiais, através da contaminação dos mesmos pelo chorume formado no processo de decomposição. Pode, também, aumentar a quantidade de material particulado carregada para os corpos d'água, acidificá-los ou até eutrofizá-los em função do aumento na quantidade de matéria orgânica.

#### **Avaliação do Impacto:**

De natureza negativa e indireta, trata-se de um impacto localizado, pois, apesar de poder ser sentido pouco além dos limites da ADA, não tem caráter regional. De duração temporária, permanecerá apenas durante a decomposição da matéria orgânica, apresentando ocorrência certa e imediata, pois o uso do solo será afetado assim que realizada a disposição do material, mas algumas alterações, como da qualidade das águas, poderão ser sentidas em médio ou longo prazo. Em função da depuração natural que ocorre pelas características orgânicas do material, é um impacto reversível. De pequena magnitude, tem pequena relevância e também pequena significância.

#### **Medidas Mitigadoras:**



Este impacto pode ser mitigado de forma bastante eficiente por meio de reaproveitamento da biomassa e dos resíduos vegetais. O material lenhoso pode ser usado para produzir mourões de cerca necessários às próprias obras. Ramos e folhas, bem como o restante do material lenhoso não aproveitado, podem ser triturados em picadores e destinados à compostagem em prefeituras e viveiros da região, ou mesmo ser adicionados, em proporções adequadas, ao material utilizado para aterramento e terraplenagem durante as obras do próprio empreendimento. Os resíduos vegetais não utilizados deverão ser destinados em um bota-fora licenciado ou aterro sanitário, mas, caso aplicados os procedimentos anteriores, já terão seu volume bastante reduzido. Essas medidas não compõem um programa ambiental específico, mas deverão ser adotadas como procedimentos-padrão incorporados às atividades de implantação do empreendimento.

O **Programa de Controle Ambiental das Obras** contempla o subprograma Resíduos Vegetais, que estabelece as diretrizes para a disposição destes resíduos de forma adequada.

#### **10.4.2.12. Interferência no Manguezal da Ilha Duas Barras**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Dragagem dos sedimentos de fundo e transporte do material dragado.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Cobertura vegetal e áreas legalmente protegidas.

##### **Caracterização do Impacto:**

As dragagens dos sedimentos de fundo do canal (durante a implantação e de manutenção), assim como a circulação de embarcações poderão ter reflexos negativos sobre o remanescente de manguezal da ilha Duas Barras localizado em frente à área do empreendimento.

Tais efeitos poderão estar relacionados principalmente a dois fatores: 1) alteração das condições hídricas, especialmente das águas e dos fluxos de maré, dragagens e demais interferências na área; e 2) alteração da dinâmica populacional local de algumas espécies, com conseqüente redução da diversidade genética e diversidade da comunidade (diversidade alfa).

##### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto é localizado, restrito à ilha Duas Barras, e tem natureza negativa e indireta, com duração permanente. Tem ocorrência provável e imediata, é reversível e apresenta média magnitude, assim como sua relevância. Porém, sua significância é pequena diante das características ambientais da região.

##### **Medidas Mitigadoras:**

O controle ambiental das obras é importante medida mitigadora deste impacto, evitando a alteração da qualidade das águas causadas pelo carreamento de sedimentos e contaminantes. A dragagem deve ser feita seguindo os parâmetros técnicos adequados para alterar o mínimo possível os aspectos do meio.

O controle e organização do tráfego de embarcações, aumentando a eficiência do funcionamento do terminal portuário, também é medida mitigadora para esse impacto. Ou seja, qualquer medida





que vise a manutenção dos fluxos hídricos, da qualidade das águas e dinâmica natural dos sedimentos minimizará o impacto sobre a vegetação da ilha Duas Barras.

Vale lembrar que a fim de se monitorar a eficiência das medidas de controle e os possíveis impactos sobre a Ilha Duas Barras está prevista também a implementação do **Programa de Monitoramento do Manguezal de Duas Barras**, cujos resultados darão subsídios para a implementação ou não de medidas corretivas para que sejam atingidos os objetivos do **Programa de Compensação por Supressão de Vegetação**, que contempla a preservação do manguezal da Ilha Duas Barras.

#### **10.4.2.13. Alterações no Escoamento Superficial**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno (supressão de vegetação, limpeza do terreno, serviços de terraplenagem), implantação do canteiro de obras e infra-estruturas de apoio, construção do terminal marítimo.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Geomorfologia/dinâmica do relevo e recursos hídricos superficiais.

##### **Caracterização do Impacto:**

As obras a ser realizadas irão promover modificações na atual drenagem da área, que apresenta padrão disperso fortemente influenciado pelas variações de maré, governado por canais instalados em Planície de maré e baixios com vegetação de mangue. Para sua implantação, será necessária a construção de acessos, realização de desmatamentos e limpeza, e regularização do terreno. Serão desenvolvidas atividades de terraplenagem com a execução de trocas de solos, aterros e fundações profundas por meio de estacas, e durante esses trabalhos serão dispostas, temporariamente, pilhas de resíduos e materiais de construção.

A remoção da cobertura vegetal seguida de terraplenagem, com a conseqüente exposição dos solos, irá reduzir o tempo de retenção das águas pluviais e de sua infiltração, aumentando o escoamento superficial e promovendo a instalação de processos erosivos. Com o aumento do escoamento e da energia de transporte a ele associada, os materiais oriundos das erosões irão se concentrar nos pontos baixos, representados pelos pequenos canais de drenagem locais, e terão como destino final o rio Casqueiro e o estuário, promovendo seu assoreamento.

A disposição inadequada dos resíduos e pilhas de materiais naturais de construção – de forma provisória na área – irá promover obstruções no escoamento superficial, criando novos focos de erosão e depósitos secundários de material sedimentado, agravando os assoreamentos instalados.

A construção de aterros e o apoio de cargas diretamente sobre o terreno poderão provocar o adensamento de argilas moles existentes no subsolo, causando recalques que irão se manifestar na forma de depressões e afundamentos, também gerando focos de assoreamento, pelas alterações causadas nas declividades do terreno e empoçamentos de água.

##### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto será negativo, direto e localizado, por se restringir à ADA, e irá ocorrer somente durante a fase de construção, mas as modificações provocadas serão de caráter permanente e



irreversível, pois a drenagem superficial será definitivamente alterada, adequando-se à nova configuração da área ocupada pelo empreendimento.

Sua ocorrência é certa e será imediata, a partir do início dos trabalhos de movimentação de terra, cessando esse impacto quando da implantação do sistema definitivo de drenagem superficial. Não será cumulativo, e pela pequena extensão das áreas afetadas, apresentará pequena magnitude e pequena significância para o meio ambiente físico. Este impacto apresenta pequena relevância.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Esse impacto será mitigado pela construção e manutenção de um sistema de drenagem superficial das águas pluviais. Deverão ser utilizadas canaletas, galerias e caixas de coleta e de passagem, com caimentos adequados às áreas drenadas e vazões compatíveis com as vazões previstas, e estruturas de descarga nos pontos baixos, munidas de dissipadores de energia. O sistema de microdrenagem deverá comportar, também, bueiros, bocas-de-lobo e grelhas nas vias e acessos relacionados aos locais das instalações e edificações.

As pilhas de resíduos e materiais, de caráter provisório, deverão ser adequadamente dimensionadas e dispostas, de forma a não interferir com o sistema de drenagem superficial.

O monitoramento dos sistemas de drenagem compreenderá sua inspeção periódica, de forma a se detectar possíveis assoreamentos e entupimentos, obstruções por vegetação, trincas nos elementos de concreto, solapamentos, etc., que possam comprometer sua eficiência e originar focos de erosão.

As medidas mitigadoras são descritas no Programa de Controle Ambiental das Obras (Alterações da Drenagem e Escoamento Superficial: implantação de controles temporários de drenagem de águas pluviais).

#### **10.4.2.14. Incremento de processos erosivos**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno (supressão de vegetação, limpeza do terreno, serviços de terraplenagem), implantação do canteiro de obras e infra-estruturas de apoio, construção do terminal marítimo;

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Solos, geomorfologia/ dinâmica do relevo e recursos hídricos superficiais.

##### **Caracterização do Impacto:**

Poderão se instalar sobre as superfícies expostas do terreno natural e aterros, quando desprovidos de proteção superficial e submetidos à ação direta das chuvas e embate de ondas, e ao escoamento das águas superficiais. Terão efeito mais pronunciado nos terrenos constituídos por solos de composição predominantemente granular e de baixa coesão, representados por siltes e areias presentes nos aterros e depósitos aluviais.

Dependendo das extensões das áreas expostas, declividades e escoamento superficial, a erosão poderá ser laminar ou profunda. A erosão laminar ocorreria em toda a superfície exposta, pelo escoamento superficial sem concentração de fluxo, mobilizando maior ou menor quantidade de material em função das extensões atingidas. Esse tipo de erosão não compromete a estabilidade dos taludes de aterros e pilhas. A erosão profunda se processaria ao longo das faixas onde ocorrem



concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas e grotas, vindo a comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína.

A percolação de água no interior dos aterros, quando os mesmos se apresentam saturados, poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes, pela concentração de fluxo com elevados gradientes hidráulicos de saída. O processo se iniciaria no ponto de afloramento da água no talude e evoluiria no sentido do seu interior, para montante, formando-se um “tubo” pelo carreamento progressivo do material ao longo da cavidade criada.

As erosões laminares poderão gerar material que iria se encaminhar para as drenagens, formando depósitos de assoreamento de caráter disperso, tendo como destino final o rio Casqueiro e o estuário. As erosões profundas – instaladas nos locais de fluxo concentrado de água – poderão promover a formação de depósitos de material de caráter localizado, facilmente correlacionáveis aos processos erosivos que lhes deu origem, e poderão evoluir para rupturas. As erosões tubulares profundas promoveriam a rápida deterioração do talude e a sua ruína.

Os taludes dos aterros e das pilhas de resíduos e materiais, e o terreno natural, estarão submetidos à ação mecânica das águas das chuvas ficando sujeitos, portanto, à instalação de processos erosivos, desde que não sejam devidamente protegidos. Os aterros eventualmente submetidos a cargas hidráulicas maiores no seu interior, que não forem adequadamente impermeabilizados, poderão apresentar ocorrência de *piping* nas faces dos taludes.

#### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto, de expressão negativa e não cumulativo, estaria diretamente associado às ocorrências de assoreamento, pois representaria a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo. Sua ocorrência – desde que não sejam tomadas medidas adequadas para evitá-lo – é provável, sendo direto e se manifestando em curto prazo, a partir do início dos trabalhos de terraplenagem.

Por se restringir às áreas das intervenções, seria localizado e poderia ser facilmente revertido, sendo, portanto, temporário. As áreas afetadas seriam relativamente restritas e pouco extensas, sendo pequenas sua magnitude, relevância e significância.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Como medida mitigadora, prevê-se a proteção superficial dos taludes com grama em placas e enrocamentos devidamente dimensionados para as solicitações hidráulicas esperadas, além de medidas adequadas de projeto para garantir sua estabilidade e integridade. Os taludes que apresentarem eventuais rupturas, solapamentos e erosão serão devidamente recuperados e protegidos contra erosão.

As águas superficiais serão devidamente controladas por sistemas de drenagem constituídos por canaletas instaladas ao longo das cristas e bermas dos aterros, caixas, galerias, escadas hidráulicas e estruturas para descarga das águas no rio Casqueiro e estuário.

O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático das superfícies dos taludes durante a realização das obras, com apoio topográfico quando necessário, e dos sistemas de



drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas hidráulicas quanto à presença de trincas, solapamentos, rupturas, etc.

As medidas de controle e mitigação são apresentadas no Programa de Controle Ambiental das Obras (Erosão e Assoreamento).

#### **10.4.2.15. Assoreamento de drenagens**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno (supressão de vegetação, limpeza do terreno, serviços de terraplenagem), implantação do canteiro de obras e infra-estruturas de apoio, construção do terminal marítimo;

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Recursos hídricos superficiais e hidrodinâmica do canal;

##### **Caracterização do Impacto:**

Esse impacto dependerá, principalmente, dos processos erosivos, estando sempre associado a estes e, em menor escala, à ocorrência de escorregamentos e disposição inadequada de resíduos e materiais. Poderá se instalar nas drenagens da ADA, nos locais situados a jusante das erosões e instabilidades formadas durante a realização das obras, somente após a instalação destas, pois necessita de fontes de material, e eventualmente na AID, caso não seja controlado e atinja o rio Casqueiro e o estuário.

O eventual assoreamento do sistema de drenagem superficial do retroporto estaria associado, principalmente, a processos de erosão laminar e teria caráter generalizado, provocando a redução gradativa das seções das canaletas e galerias, e a colmatação das caixas hidráulicas. Em médio prazo, a conseqüente redução do escoamento promoveria alagamentos, os quais dificultariam a circulação de máquinas, equipamentos e veículos, e provocariam a saturação dos solos, reduzindo seus parâmetros de resistência.

Os assoreamentos também poderão ser decorrentes de erosões profundas e escorregamentos, tendo caráter localizado no sistema de drenagem superficial, e generalizado no rio Casqueiro e estuário. As obstruções provocadas criariam novos focos de erosão pelas concentrações de fluxo, e novas instabilidades, tendendo a agravar o processo até provocar, nos casos extremos, a ruína do aterro em construção. Os taludes das pilhas de detritos e materiais estarão sujeitos a erosões e rupturas, com o conseqüente assoreamento de canaletas, caixas hidráulicas e drenagens.

##### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto também seria negativo, direto e provável – por estar relacionado aos processos erosivos – e poderá ser localizado, se restrito aos elementos hidráulicos do sistema de drenagem superficial, ou regional estendendo-se para a AID caso atinja o rio Casqueiro e o estuário. Sua ocorrência seria em curto prazo, mas, pelo seu caráter cumulativo, intensificando-se ao longo do tempo caso não seja controlado, poderá se estender por médio prazo. Poderá ser facilmente revertido, sendo sua duração temporária, e teria magnitude, relevância e significância pequenas para o meio ambiente físico.

##### **Medidas Mitigadoras:**



A construção e manutenção de um sistema eficiente de drenagem das águas pluviais, associadas a medidas de controle e proteção contra a erosão, constantes no Programa de Controle Ambiental das Obras (Erosão e Assoreamento), deverão evitar ou minimizar as ocorrências de assoreamento durante as obras.

A superfície e os taludes dos aterros serão objeto de inspeções periódicas, de forma a se detectar indícios de erosão; avarias nos revestimentos de proteção superficial e sistema de drenagem, e rupturas e escorregamentos que possam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua recuperação e estabilização. A estabilidade dos taludes poderá ser reavaliada, adequando-se suas inclinações se necessário.

Como medida corretiva, será procedida a recuperação das áreas erodidas ou rompidas, ou de seu revestimento, e a desobstrução do sistema de drenagem superficial e corpos d'água, com a remoção dos materiais de assoreamento por meio de escavação manual ou mecanizada, dispondo-se os mesmos em áreas de bota-fora devidamente licenciadas / autorizadas pelo órgão ambiental competente.

#### **10.4.2.16. Instabilização e Ruptura de Taludes**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno (serviços de terraplenagem), construção do terminal marítimo e dragagem dos sedimentos de fundo;

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Geomorfologia/ dinâmica do relevo, aspectos geotécnicos, estabilidade de taludes e margens, recursos hídricos superficiais, hidrodinâmica e transporte de sedimentos;

##### **Caracterização do Impacto:**

As rupturas de taludes poderão ocorrer nos aterros, pilhas de resíduos e materiais naturais de construção, canal de acesso e berços de atracação. Entende-se por ruptura, a instalação de um processo de instabilização no qual o talude passa a apresentar trincas e deslocamentos, até o escorregamento da massa de material rompido, com a exposição parcial ou total da superfície por onde se deu o deslizamento.

Nos aterros e pilhas de resíduos e materiais, as rupturas poderão estar relacionadas a alturas e inclinações inadequadas dos taludes em relação às características do material, pluviosidade, presença de materiais moles na fundação e solicitações hidráulicas por ondas.

A seqüência construtiva das escavações submersas do canal de acesso e berços de atracação prevê que, durante o avanço da dragagem, ocorrerão rupturas superficiais e escorregamentos sucessivos dos taludes em solos moles da unidade SFL, instalando-se, naturalmente, um talude estabilizado com inclinação correspondente ao “ângulo de repouso” do material e, portanto, suave. Nesse processo, o solo rompido sofreria amolgamento, que consiste na redução sensível de seus parâmetros de resistência ao cisalhamento, diante de uma perturbação física, que o levaria a perder a sua estrutura original.



O impacto desse tipo de escavação, no entanto, seria representado por eventuais rupturas maiores, de natureza mais profunda, as quais mobilizariam massas de solo com extensão de dezenas de metros e altura correspondente à da seção escavada, que poderiam obstruir parcialmente as escavações e provocar a dispersão de material particulado nas águas do estuário. Em função da profundidade atingida pela superfície de ruptura, a movimentação de massa também poderia deflagrar um processo de deslizamentos sucessivos, com agravamento das obstruções e da dispersão de material.

#### **Avaliação do Impacto:**

Seriam de expressão negativa e ocorreriam de forma provável, direta, localizada e em curto prazo, durante a construção ou após a ocorrência de deteriorações da proteção superficial e drenagem do talude, erosões, oscilações do nível do lençol freático e ação das marés.

Poderiam criar obstruções ou interrupções nos acessos, vias de serviço e sistema de drenagem superficial, e permitir a instalação de processos de erosão e assoreamento. Apesar disso, por não ser cumulativo e atingir áreas muito restritas, esse impacto teria pequena magnitude, relevância e significância para o meio físico, podendo ser revertido com medidas de estabilização de taludes e de proteção contra erosão por meio de grama, enrocamentos e drenagem superficial, tendo, portanto, duração temporária.

Para as escavações submersas, esse impacto também seria negativo e ocorreria de forma provável, direta, localizada e em curto prazo, somente durante as escavações, em pontos localizados dos taludes dragados, sendo irreversíveis as alterações do subsolo nos locais onde as rupturas ocorressem, pelo amolgamento do solo mobilizado. Apesar da profundidade relativamente elevada das escavações, mas considerando-se a ocorrência localizada das eventuais rupturas, sua magnitude pode ser considerada pequena, de duração temporária, sendo também pequena sua significância e relevância para o meio ambiente físico.

#### **Medidas Mitigadoras:**

De forma a se evitar rupturas, os taludes dos aterros serão projetados com inclinações adequadas às características dos materiais e serão adequadamente drenados e protegidos contra erosão, conduzindo-se as águas superficiais por meio de canaletas, caixas de coleta e de passagem, e escadas para dissipação de energia. As alturas das pilhas serão limitadas em função das características dos materiais, inclinações dos taludes e condições de suporte da fundação.

No caso de instabilidades já instaladas, com indícios de rupturas e escorregamentos, deverão ser tomadas medidas corretivas e será procedida a recuperação do talude rompido, adequando-se sua inclinação e condições de drenagem se necessário; recompondo-se as obras de proteção superficial e, eventualmente, aplicando-se novas medidas. Os materiais provenientes dessas escavações serão encaminhados para áreas de bota-fora devidamente licenciadas / autorizadas pelo órgão ambiental competente.

Como monitoramento quanto à ocorrência de possíveis instabilidades, deverão ser realizadas inspeções sistemáticas dos taludes – em especial depois de precipitações pluviométricas intensas – verificando-se as condições de conservação das obras de drenagem e proteção superficial. As



erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência devidamente diagnosticada, de forma a se tomar as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos.

Nas escavações submersas, as medidas mitigadoras previstas são contempladas no próprio projeto dos taludes, que terão inclinações adequadas aos parâmetros de resistência dos solos moles, às profundidades de escavação e ao regime de dragagem, evitando-se, assim, a ocorrência de rupturas mais significativas nos taludes escavados. O acompanhamento das escavações deverá ser realizado por meio de levantamentos batimétricos para verificação das profundidades, volumes dragados e taludes finais obtidos.

As medidas de controle e mitigação são apresentadas no Programa de Controle Ambiental das Obras (Ruptura de Taludes).

#### **10.4.2.17. Interceptação do Aquífero Freático**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno (escavações) e construção do terminal marítimo (execução de fundações);

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade do solo e águas subterrâneas;

##### **Caracterização do Impacto:**

As escavações para as trocas de solo, e as subfundações das estruturas do pátio de retaguarda e do cais irão interceptar o aquífero freático. Nas escavações para troca de solo que sejam realizadas abaixo da superfície do lençol freático, o mesmo poderá ser rebaixado temporariamente por meio de ponteiros a ar-comprimido, recompondo-se após o término das obras.

O rebaixamento temporário se fará necessário caso os solos moles e com baixa capacidade de suporte sejam substituídos por solo argiloso, o qual só poderia ser compactado sem a interferência do freático, com rígido controle da umidade, para que se obtenha a densidade adequada. Na substituição por areia, não haveria necessidade de rebaixamento, pois a mesma seria aplicada hidráulicamente.

A construção de estacas irá interceptar o aquífero freático em pontos localizados, sem qualquer interferência com o mesmo, preservando-se seu regime e equilíbrio. As estacas poderão ser cravadas ou moldadas *in loco*, sem necessidade de drenagem ou rebaixamento.

##### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto, de expressão negativa, é certo e será direto e localizado, pois o aquífero freático será interceptado apenas na ADA. Irá ocorrer de forma imediata, concomitantemente às trocas de solo e construção de estacas, sendo permanente e irreversível mesmo nos casos de rebaixamento do aquífero freático, que irá se recuperar tão-logo seja interrompido seu bombeamento ou drenagem, mas se reinstalando em material de aterro, com características diversas dos solos originais. Não há cumulatividade e nem mitigação possível, mas pelo seu caráter muito restrito, sua magnitude é desprezível, pequena sua significância para o meio físico, e pequena sua relevância.

**Medidas Mitigadoras:**

Deverão ser adotadas medidas preventivas quando da elaboração do projeto de engenharia.

**10.4.2.18. Recalques e Rupturas de Solos Moles na Fundação de Aterros e Pilhas de Resíduos e Materiais****Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno (serviços de terraplenagem), construção do terminal marítimo e montagem dos equipamentos (cargas).

**Componente Ambiental Impactado:**

Solos (aspectos geotécnicos)

**Caracterização do Impacto:**

As cargas representadas pelos aterros e pilhas de resíduos e materiais promoverão recalques das argilas moles de SFL e AT presentes no subsolo, que poderão se manifestar na sua superfície como trincas, depressões, afundamentos e, em casos extremos, rupturas de taludes pela sua fundação.

Os recalques são conseqüências do adensamento de solos moles nas fundações, que ocorrem de forma irreversível, alterando definitivamente as características originais destes solos. O adensamento é uma resposta à aplicação de carregamentos, cuja ação provoca a lenta expulsão da água contida nos vazios do solo, reduzindo o volume desses vazios e a espessura da camada e, conseqüentemente, aumentando sua densidade e parâmetros de resistência.

Quando as cargas são aplicadas de forma uniforme e o adensamento se dá por igual em todas as direções, o recalque é uniforme. No caso de aplicação de cargas não uniformes, ou quando os materiais do subsolo se adensam desigualmente, os recalques também apresentam magnitudes que variam de um local para outro sob o mesmo aterro, sendo denominados “diferenciais”. Este tipo de recalque é o mais prejudicial, ocasionando trincas e rupturas nos aterros.

Os aterros e pilhas que estarão apoiados sobre materiais moles – representados pelas argilas flúvio-lagunares (SFL) e argilas transicionais (AT) – irão causar recalques que serão diretamente proporcionais às suas alturas e cargas aplicadas. Irão se manifestar em curto prazo, logo após a aplicação das cargas e, no caso dos aterros, continuarão se processando em longo prazo, pelo tempo de sua permanência, deixando o solo permanentemente sobreadensado.

Quando o carregamento provocado é muito rápido e não é possível o escoamento da água contida no subsolo, possibilitando seu adensamento, as tensões aplicadas mobilizam os parâmetros de resistência dos solos moles. Nesse caso, sendo os parâmetros de resistência muito baixos, poderá ocorrer a ruptura da fundação. O material rompido tornar-se-á amolgado, sofrendo reduções nos seus parâmetros de resistência e, conseqüentemente, na sua capacidade de suporte, piorando as condições do subsolo sob o aterro.

Nas bordas dos aterros e pilhas, o fenômeno é semelhante ao que ocorre em um tubo de creme dental quando comprimido, onde a pressão aplicada expulsa parte da pasta contida no tubo. A pressão aplicada expulsa a argila rompida lateralmente aos mesmos, ocorrendo um soerguimento do terreno natural junto ou próximo ao pé do talude.





### **Avaliação do Impacto:**

A abrangência dos recalques por adensamento estará limitada às áreas onde os aterros e pilhas serão apoiados, sendo estes localizados, e os mesmos se manifestarão concomitantemente à sua construção ou disposição, em curto prazo, estendendo-se em longo prazo. Embora as modificações provocadas sejam diretas, irreversíveis e permanentes, este impacto será negativo pela possibilidade de subsidências e rupturas pela fundação dos aterros.

Sua ocorrência é certa – pois o adensamento dos materiais moles presentes no subsolo é inerente à construção dos aterros e disposição de pilhas – mas de pequena magnitude, relevância e significância para o meio ambiente físico, uma vez que o adensamento das argilas é um processo local, afeito unicamente ao subsolo da ADA, e não é cumulativo.

As eventuais rupturas – caso ocorram por excesso de carregamento durante a construção dos aterros e disposição de pilhas – constituirão impacto negativo e direto, e as alterações provocadas no subsolo serão igualmente irreversíveis. Sua magnitude pode ser considerada pequena, pela baixa altura dos aterros e pequeno tempo de permanência das pilhas de resíduos e materiais, sendo as eventuais rupturas também representadas por pequenos volumes ou massas, cujo soerguimento poderá, eventualmente, obstruir acessos ou o sistema de drenagem local. Pode ser considerado de pequena significância e relevância para o meio ambiente físico, pois as eventuais rupturas, durante a fase de construção, seriam localizadas.

### **Medidas Mitigadoras:**

As medidas mitigadoras propostas compreenderão a limitação das alturas dos aterros e pilhas de resíduos e materiais, e dos correspondentes carregamentos aplicados, com o objetivo de se evitar a ocorrência de recalques excessivos e rupturas dos solos moles. O monitoramento dos recalques será feito por meio de inspeção visual, controle topográfico de marcos instalados sobre a superfície dos aterros e instrumentação representada por placas de recalque e piezômetros para acompanhamento das pressões neutras.

As medidas são apresentadas no Programa de Controle Ambiental das Obras (Recalques e Rupturas de Solos Moles na Fundação de Aterros e Pilhas de Resíduos e Materiais). Deverão ser adotadas medidas quando da elaboração do projeto executivo de engenharia.

## **10.4.2.19. Alteração nos níveis de ruídos**

### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno, implantação do canteiro de obras e infraestruturas de apoio; construção do terminal marítimo e montagem dos equipamentos (execução de fundações, pavimentação e infraestrutura, instalação de equipamentos), dragagem dos sedimentos de fundo e transporte do material dragado

### **Componente Ambiental Impactado:**

Ar (níveis de ruído), fauna terrestre e qualidade de vida.

### **Caracterização do Impacto:**



Na fase de construção do empreendimento, existem ruídos produzidos por máquinas diversas, tais como serras, britadeiras, “bate-estacas”, e equipamentos de escavação e terraplanagem. Estes equipamentos chegam a emitir uma intensidade sonora de cerca de 90 dB(A), medida a 7m de distância.

O ruído provocado pelo maquinário, bem como pelos veículos pesados necessários durante a execução das obras de implantação poderá causar incômodos às pessoas que vivem na área próxima à obra – sobretudo, Vila dos Criadores, aos usuários do estuário próximo à ADA, aos trabalhadores e outros freqüentadores desta área próxima ao empreendimento.

Dado que se trata de uma área portuária, não são esperados impactos significativos, podendo apenas ocasionar o afugentamento da fauna, de forma localizada, nas proximidades das frentes de trabalho. Uma das características da poluição sonora é o seu imediatismo. Da mesma maneira que se inicia tão logo comecem as atividades ruidosas, também cessa no instante que estas terminarem. Logo, a reversibilidade do impacto ambiental é total e imediata. O incômodo sobre a população residente nas proximidades da obra deverá ultrapassar os níveis de conforto acústico durante uma parcela significativa das obras, devendo nos setores localizados a menos de 700 metros de residências, serem evitadas as atividades noturnas.

A área urbana de Santos está localizada a uma distância muito superior a esta, sendo que o principal ponto com residências próximas é a Vila dos Criadores, a aproximadamente 300 metros do empreendimento, estando, portanto, sujeito a um nível de ruído durante a fase de obras de até 57 dB(A).

#### **Avaliação do Impacto:**

O impacto do ruído da fase de obras pode ser considerado negativo, direto, de média magnitude, localizado, temporário e reversível, tendo como área de influência as zonas residenciais vizinhas ao empreendimento. É considerado um impacto de média relevância e média significância caso as operações noturnas ocorram na área próxima às residências. Com a adoção das medidas mitigadoras, passará a ser de pequena significância.

#### **Medidas Mitigadoras:**

A possibilidade de redução de ruídos deve ser considerada pelo projeto de engenharia. Porém duas medidas podem contribuir para manter o incômodo provocado dentro de limites minimamente aceitáveis:

- O funcionamento das máquinas em um horário limitado (normalmente o horário legalmente permitido para emissão de ruídos: 8hs às 22hs) e
- A comunicação à população e às empresas do entorno da ADA sobre o período, dias e horários de obras.

Em relação aos trabalhadores na obra, os mesmos deverão utilizar equipamentos de proteção individual – EPIs, em atendimento à legislação e normas de segurança do trabalho vigentes, que



compreendem a utilização de equipamentos individuais para amortização dos níveis de ruídos, ou mesmo, a utilização de abafadores de ruídos nos equipamentos, máquinas e veículos.

As medidas mitigadoras para este impactos são contempladas no **Programa de Comunicação Social** e no **Programa de Controle Ambiental das Obras** (Sub-programa: Medidas Mitigadoras de Ruídos).

#### **10.4.2.20. Alteração nos níveis de vibração**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno, implantação do canteiro de obras e infraestruturas de apoio; construção do terminal marítimo e montagem dos equipamentos.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Níveis de vibração, qualidade de vida e infraestrutura de transportes, e edificações do entorno.

##### **Caracterização do Impacto:**

As vibrações provocadas pela operação de maquinário e pelo trânsito de veículos pesados, necessários durante a execução das obras de implantação, podem se propagar no espaço principalmente em função do tipo de solo e da presença de obstáculos físicos.

Conforme se propaga os níveis de vibrações perdem intensidade, contudo podem promover incômodos envolvendo notadamente leves desconfortos temporários às pessoas que vivem na área próxima à obra – sobretudo, Vila dos Criadores, aos trabalhadores e outros frequentadores da área próxima ao empreendimento.

Circunstancialmente, as vibrações podem ainda provocar ou incrementar eventuais problemas estruturais das vias públicas do entorno e edificações mais vulneráveis (fragilidades e/ou deficiências estruturais ou de fundações individuais; ou com danos diversos estabelecidos, tais como rachaduras, trincas, inclinações, etc.).

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto, temporário, de espacialização localizada na ADA (entorno imediato), imediato, certo, reversível, de média magnitude, média relevância e média significância.

##### **Medidas Mitigadoras:**

A possibilidade de redução de vibrações deve ser considerada pelo projeto de engenharia.

As medidas mitigadoras podem ser a comunicação com o público do entorno durante o período de obras (Programa de Comunicação Social) e a disponibilidade do empreendedor para corrigir eventuais problemas provocados pelas vibrações produzidas na obra.

As medidas mitigadoras para estes impactos são contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras.

Realizar um programa de avaliação de riscos ambientais, para ruído e vibrações.

#### **10.4.2.21. Alteração na qualidade do ar**

##### **Fator Gerador do Impacto:**



Preparação do terreno, implantação do canteiro de obras e infraestruturas de apoio; construção do terminal marítimo e montagem dos equipamentos (execução de fundações, pavimentação e infraestrutura, instalação de equipamentos) e dragagem dos sedimentos de fundo e seu transporte.

**Componente Ambiental Impactado:**

Ar (qualidade atmosférica) e qualidade de vida.

**Caracterização do Impacto:**

A qualidade do ar poderá ser alterada pela movimentação de máquinas, equipamentos e veículos durante as obras, o que pode influenciar na qualidade de vida das pessoas que moram ou trabalham na região e nas áreas de acesso, efeito que pode ser particularmente pior para os que já têm prévios problemas respiratórios, além de outros desconfortos causados pela poluição do ar.

A alteração da qualidade do ar pelas emissões atmosféricas decorrentes da queima de combustíveis pelos motores dos veículos e equipamentos, pode ser considerada como um impacto negativo, de pequena magnitude e relevância. Sua significância na área onde se insere é também muito pequena, considerando a duração e as boas condições de dispersão atmosférica destes poluentes.

Durante a fase de construção do empreendimento, o efeito da obra na qualidade do ar está praticamente limitado à poeira suspensa, que provém principalmente de escavações e do movimento de máquinas e caminhões no local. O componente predominante, nestas condições, é o material particulado, essencialmente o solo, que é inerte e, portanto, não causará problemas de intoxicação à população que eventualmente tenha contato com este material particulado, havendo apenas a possibilidade de problemas de menor gravidade a pessoas alérgicas.

A poeira suspensa durante a obra tem um alcance bastante limitado, tendendo a se depositar rapidamente no solo, em função de sua “granulometria grosseira”.

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, disperso na AID, de natureza negativa e indireta, de duração temporária e ocorrência a curto prazo, reversível, passível de ser reduzida ou extinguida. Pode-se considerar de pequena magnitude por ser em pequenas quantidades, com média relevância e significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Devem ser incentivadas pelo empreendedor medidas que permitam o controle das emissões de equipamentos, máquinas e veículos, para que sejam as menores possíveis, tais como a verificação frequente dos motores, o treinamento dos operadores, para que evitem uso abusivo e excessivo consumo de combustível (o que pode gerar economia também), etc.. As medidas mitigadoras para este impactos são contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras (Medidas de Controle da Qualidade do Ar).

**10.4.2.22. Geração e disposição de resíduos sólidos**

**Fator Gerador do Impacto:**



Preparação do terreno, limpeza do terreno, serviços de terraplanagem, implantação do canteiro de obras e infra-estrutura de apoio; construção do terminal marítimo e montagem dos equipamentos (execução de fundações, pavimentação e infra-estrutura, instalação de equipamentos); dragagem dos sedimentos de fundo.

**Componente Ambiental Impactado:**

Solo e águas subterrâneas, recursos hídricos superficiais e qualidade de vida.

**Caracterização do Impacto:**

Com a implantação do empreendimento, na fase de obras, haverá grande quantidade de disposição de resíduos de construção civil.

Os resíduos sólidos gerados durante as obras de implantação podem incomodar moradores da área pelo provável acúmulo antes da disposição final e principalmente pela poeira que pode provocar nas áreas próximas.

Os resíduos sólidos domésticos, gerados nas instalações do canteiro de obras serão devidamente dispostos para a coleta municipal que atende ao bairro da Alemoa.

Os resíduos industriais que poderão ser gerados decorrentes da manutenção de máquinas e equipamentos no local ou nas instalações do canteiro de obras (estopas com graxas, latas de lubrificantes, sucatas, etc.), deverão ser devidamente acondicionados e disponibilizados para a coleta e disposição por empresas devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais, sendo que, no caso do Estado de São Paulo, as empresas deverão ter o Certificado de Autorização de Disposição de Resíduos Industriais – CADRI da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb.

**Avaliação do Impacto:**

O impacto é negativo, direto, reversível e temporário, localizado na ADA, certo, de pequenas magnitudes, relevância e significância

**Medidas Mitigadoras:**

A possibilidade de redução na geração de resíduos e de seu controle deve ser considerada pelo projeto de engenharia e pelo plano de obras. O empreendedor poderá evitar acúmulo em local inadequado e providenciar a remoção e disposição dos resíduos tão logo quanto possível, contribuindo assim para menor dispersão para o seu entorno. As medidas mitigadoras para este impacto são contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras (Medidas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos).

#### **10.4.2.23. Alteração da qualidade das águas superficiais**

**Fator Gerador do Impacto:**

Preparação do terreno, implantação do canteiro de obras e infraestruturas de apoio; construção do terminal marítimo e montagem dos equipamentos (execução de fundações, pavimentação e infra-estrutura, instalação de equipamentos) e dragagem dos sedimentos de fundo e seu transporte até a área de disposição

**Componente Ambiental Impactado:**

Recursos hídricos superficiais e qualidade de vida.



### **Caracterização do Impacto:**

A qualidade das águas superficiais poderá ser impactada em função da execução de uma série de atividades durante a implantação do terminal, tal como descrito a seguir:

- lançamento indevido dos efluentes sanitários do canteiro de obras, podendo atingindo os corpos d'água (rios e estuário);
- aumento da turbidez das águas devido ao incremento do assoreamento dos corpos d'água devido ao aporte de material proveniente dos processos erosivos devido às atividades de preparação do terreno – limpeza, remoção da vegetação e terraplanagem;
- derramamentos acidentais de óleos dos motores das dragas e das máquinas, equipamentos e veículos envolvidos nas obras de implantação na área do Terminal e canal de acesso, podendo afetar, ainda, a fauna aquática;
- a ressuspensão de sedimentos em três fases do processo de dragagem: na desagregação dos sedimentos de fundo; no seu transporte ao longo da coluna d'água (dragas mecânicas) e acumulação no interior da draga (dragas hidráulicas com overflow); e no lançamento de material dragado sob lâmina d'água.

Na fase de operação, a alteração na qualidade das águas superficiais ocorrerá no caso de derramamentos acidentais de óleos pelos navios ou equipamentos em operação no Terminal, que poderão atingir os corpos d'água e afetar, ainda, a fauna aquática.

### **Avaliação do Impacto:**

Este impacto de natureza negativa, direto, tem ocorrência provável, temporário, de espacialização localizada na ADA e disperso na AID (correnteza e marés), imediato, reversível, de média magnitude, médias relevância e significância.

### **Medidas Mitigadoras:**

O projeto de engenharia e o plano de obras poderão incorporar medidas que permitam o controle do lançamento de efluentes, do carreamento de materiais para os corpos d'água e de derramamentos acidentais por vazamentos de máquinas, equipamentos e veículos, de modo a limitar ao mínimo possível estas alterações.

Resumidamente, as medidas a ser adotadas compreendem:

- a manutenção periódica das máquinas, equipamentos e veículos utilizados nas obras;
- abastecimento de máquinas, equipamentos e veículos em locais com pavimentação adequada de tal forma a prevenir a contaminação do solo e águas subterrâneas com eventuais óleos derramados, e que tenha sistema de retenção e separação de óleos e graxas;
- utilização de dragas adequadas para minimizar a dispersão dos sedimentos contaminados ou não e reduzir as suas plumas de dispersão;



- proteção dos solos expostos pelas atividades de terraplanagem, por meio de cobertura vegetal e implantação e manutenção adequada dos sistemas de drenagem de águas pluviais provisórios, reduzindo os processos erosivos, o assoreamento e o aumento da turbidez dos corpos d'água a jusante do empreendimento.

As medidas mitigadoras para estes impactos são contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras (Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas).

#### **10.4.2.24. Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas pela utilização de cimento e argamassas**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Construção do terminal marítimo (execução de fundações);

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Solo, águas subterrâneas, recursos hídricos superficiais e qualidade de vida;

##### **Caracterização do Impacto:**

A utilização e o manuseio inadequado de argamassas e concreto na construção de estacas, sapatas, *radiers*, blocos, etc., poderá promover a contaminação temporária das águas superficiais e subterrâneas pelos álcalis do cimento e aditivos do concreto. Essas obras serão realizadas na ADA durante a fase de implantação das obras.

Quanto à aplicação, as argamassas e o concreto a ser utilizados poderão ser dispostos diretamente sobre a superfície do terreno na forma moldada, sendo apenas lançados e vibrados para a construção de sapatas, *radiers* e blocos nas fundações diretas, ou aplicados por gravidade ou baixa pressão na construção de estacas, para a subfundação de estruturas.

Nas aplicações de concreto em sapatas e blocos, a absorção dos álcalis do cimento se dará, apenas, pelos poros do solo, constituindo uma “franja” de espessura submilimétrica a milimétrica no contato do concreto com o mesmo. Considerando-se, ainda, a presença de aceleradores de pega e a segregação de sólidos no concreto, não se prevê contaminação das águas subterrâneas nesse tipo de aplicação, apesar da extensão das superfícies envolvidas. Outrossim, o manuseio do cimento, aditivos em pó, argamassas e concreto poderá promover a contaminação das águas superficiais por extravasamentos e derramamentos, com a possível migração de contaminantes para as águas subterrâneas.

##### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto, de expressão negativa, é provável e seria direto, imediato e localizado, mas temporário e reversível com a aplicação de medidas mitigadoras adequadas. Caso estas não sejam aplicadas, os eventuais extravasamentos e vazamentos de calda de cimento teriam caráter cumulativo e poderiam atingir o rio Casqueiro e o estuário, na AID, com abrangência regional, e o aquífero freático. Ainda assim, considerando-se que as obras serão realizadas em áreas já impactadas e restritas, sua magnitude, relevância e significância serão pequenas.

##### **Medidas Mitigadoras:**



Como medidas mitigadoras para esse impacto, prevê-se o manuseio do cimento e aditivos do concreto em locais confinados e secos, e as argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados em áreas destinadas para esses fins, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas.

Todo o material eventualmente extravasado das concretagens e estacas deverá ser lançado em canaletas devidamente dimensionadas e dispostas para garantir seu escoamento de forma segura até tanques ou reservatórios impermeáveis e estanques, visando sua disposição para tratamento como efluentes.

O tratamento da calda de cimento coletada deverá ser procedido em estação devidamente construída para esse fim, dimensionada para atender aos volumes de material produzidos. A água resultante poderá ser reutilizada na obra ou lançada na rede de drenagem local, desde que tratada e atendido o artigo 18 do Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de setembro de 1976, para lançamento de efluentes de qualquer fonte poluidora, direta ou indiretamente, em corpos d'água.

O monitoramento das obras deverá ser realizado, principalmente, por inspeção visual, de forma a se detectar eventuais extravasamentos, falhas de vedação, infiltrações, vazamentos em canaletas e caixas, turbidez das águas nas drenagens, etc. As medidas mitigadoras para estes impactos são contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras (Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas).

#### **10.4.2.25. Interferência na dinâmica das águas do canal e da sedimentação fluvial local**

##### **Fator gerador do impacto**

Este impacto ocorre na fase de implantação. O aprofundamento do rio Casqueiro em frente à Ilha Duas Barras, próximo ao seu deságüe no estuário Santista para a implantação do Terminal da Alemoa, e poderá causar alterações nas dinâmicas de sedimentação e transporte de sedimentos localmente.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Hidrodinâmica e transporte de sedimentos.

##### **Caracterização do impacto**

As sub-bacias imediatamente a montante desta área contribuem diretamente para o aporte de sedimentos mais grosseiros neste canal, com conseqüente assoreamento de seu leito. A alteração prevista nesta região do rio Casqueiro, ou seja, aprofundamento de seu leito para o estabelecimento de um canal de navegação poderá causar alterações hidrodinâmicas na região.

Além disto, se as planícies de maré forem ocupadas, estas perdem a função de retenção do material terroso de montante remobilizado por processos erosivos. Assim, tanto alterações físicas nas planícies de maré, quanto das drenagens que contribuem diretamente para o canal, modificarão diretamente a dinâmica de transporte e sedimentação de material terroso para o canal, podendo causar aumento ou diminuição deste transporte. Essa situação pode causar alterações na qualidade das águas (turbidez) o que pode afetar a biota localmente.





Em razão da modificação do transporte de material terroso estar diretamente ligado ao tipo e magnitude da intervenção, este impacto deverá ser monitorado, visando verificar o aporte de sedimentos para o canal do Porto de Santos, para o rio Casqueiro e para o Canal de Piaçaguera.

#### **Avaliação do impacto**

Este impacto indireto é considerado de natureza negativa, certo, permanente, disperso, irreversível, de médio a longo prazo e a magnitude pode ser considerada média, sendo sua relevância e significância consideradas médias, tendo em vista ser a maior fonte de contribuição para o aporte de sedimentos para o canal.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Não há medidas mitigadoras para este impacto (interferência na hidrodinâmica), mas podem ser tomadas medidas preventivas quanto à erosão ou assoreamento das áreas adjacentes.

### **10.4.2.26. Introdução de novos habitats de fundo consolidado**

#### **Fator Gerador do Impacto:**

Construção de terminal marítimo (implantação das estruturas subaquáticas).

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Organismos bentônicos e nectônicos

#### **Caracterização do Impacto:**

As estruturas portuárias a serem implantadas criarão substratos fixos propícios à fixação de um grande número de organismos bentônicos, especialmente cracas e moluscos, bem como macroalgas diversas. As estruturas de pedra, eventualmente instaladas para estabilização e/ou proteção de taludes e das bases das estruturas em concreto, também criarão condições de abrigo para peixes e crustáceos, atraindo estes organismos e propiciando sua proliferação.

As estruturas portuárias passarão, portanto, a constituir novos habitats para o ambiente estuarino, permitindo a implantação de uma comunidade biológica especializada que, além de aumentar a diversidade e a produtividade biológica, servirá como um atrativo de peixes, contribuindo assim para a atividade de pesca artesanal ou esportiva. Tal impacto, de natureza positiva, pode ser potencializado, resultando em maiores ganhos para o ecossistema estuarino.

#### **Avaliação do Impacto:**

Impacto positivo, direto para os bentos e indireto para os outros organismos aquáticos, permanente, localizado nas estruturas implantadas, de ocorrência imediata, porém a sucessão ocorrerá a longo prazo, de probabilidade certa, irreversível, de magnitude média para a ADA e pequena para a AID, com médias significância e relevância.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Por tratar-se de impacto positivo cabe um programa ambiental (11.11.3. Subprograma de Monitoramento de Organismos Aquáticos – Indicadores de qualidade ecológica) para o acompanhamento deste recrutamento e de eventuais aumentos de diversidade local.



#### **10.4.2.27. Alteração da paisagem**

**Fator Gerador do Impacto:**

Construção do Terminal Marítimo e montagem dos equipamentos.

**Componente Ambiental Impactado:**

Geomorfologia / dinâmica do relevo superficial e qualidade de vida.

**Caracterização do Impacto:**

A construção do terminal em área de manguezal provocará uma mudança radical na paisagem da ADA, incomodando o pequeno contingente da população que frequenta ou passa pelo local em embarcações pesqueiras e outras.

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto, permanente, de espacialização localizada na ADA, imediato, certo, irreversível, de média magnitude, pequena relevância e média significância.

**Medidas Mitigadoras:**

A possibilidade de intervir o menos possível deve ser considerada pelo projeto de engenharia, com uma inserção menos agressiva possível na paisagem local. Como compensação, o empreendedor poderá contribuir para a preservação da paisagem do entorno.

#### **10.4.2.28. Interferência com o tráfego marítimo e atividades portuárias**

**Fator Gerador do Impacto:**

Dragagem dos sedimentos de fundo e transporte do material dragado.

**Componente Ambiental Impactado:**

Comunidade de pescadores, economia regional, navegação e atividade portuária.

**Caracterização do Impacto:**

As atividades de dragagem serão desenvolvidas no canal de acesso ao futuro Terminal e vão interferir no tráfego marítimo dos terminais portuários em operação, principalmente pelo transporte dos sedimentos dragados para a área de disposição oceânica.

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto, temporário, disperso na AII, a curto e médio prazo, provável, reversível, de pequena magnitude, média relevância e pequena significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Recomenda-se um planejamento cuidadoso da atividade de dragagem e disposição oceânica, para que haja o mínimo de interferência sobre as atividades portuárias e de navegação, além da comunicação habitual com as autoridades portuárias.

#### **10.4.2.29. Aumento do risco de acidentes marítimos**

**Fator Gerador do Impacto:**

Dragagem dos sedimentos de fundo e transporte do material dragado

**Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, comunidade de pescadores, navegação e Atividade portuária.



### **Caracterização do Impacto:**

Com a operação de dragagem e disposição oceânica, crescerá o fluxo de embarcações no canal de navegação do Porto Organizado de Santos, provocando por consequência maior risco de acidentes com embarcações.

### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto, temporário, disperso pela AII, a curto e médio prazo, provável, reversível, de pequena magnitude, grande relevância e média significância. Neste caso, vale ressaltar que embora a magnitude do risco seja considerada pequena, em caso de descuidos, não se descarta a possibilidade de acidentes de grandes proporções.

### **Medidas Mitigadoras:**

Trata-se de mais uma razão para planejar cuidadosamente a atividade de dragagem e disposição, evitando interferir em demasia sobre o fluxo normal em toda a área do Porto.

As atividades deverão ser realizadas segundo um Plano de Dragagem a ser aprovado pela Codesp, em função da utilização de seu bota-fora oceânico para a disposição dos sedimentos a ser dragados. As rotas definidas para as movimentações das dragas pelo estuário de Santos deverão ser pré-aprovadas pelas autoridades portuárias: Capitania dos Portos e Codesp, devendo ser, as dragas, monitoradas por meio de GPS, objetivando garantir que as rotas aprovadas sejam respeitadas, bem como, que os sedimentos estejam sendo dragados e dispostos conforme o Plano de Dragagem pré-aprovado e as instruções de disposição oceânica do sedimento dragado, a serem fornecidas pela Codesp.

## **10.4.2.30. Eliminação ou alteração de habitats locais**

### **Fator Gerador do Impacto:**

Dragagem dos sedimentos de fundo e disposição do material dragado

### **Componente Ambiental Impactado:**

Organismos bentônicos e organismos da coluna d'água (nécton e plâncton);

### **Caracterização do Impacto:**

A operação de dragagem, com conseqüente desagregação dos sedimentos de fundo, causa a remoção de indivíduos e o colapso de locais de organismos bentônicos que vivem enterrados no sedimento. A energia mecânica empregada é alta, resultando na destruição dos organismos dragados ocorrendo praticamente a eliminação dos organismos bentônicos no local de dragagem. Considerando que a área onde ocorrerá a supressão é muito pequena no contexto do estuário e que o impacto é reversível, uma vez que após a dragagem o substrato exposto, não contaminado, propiciará a rápida colonização pela biota bentônica, este impacto torna-se pouco significativo.

Com a dragagem, organismos planctônicos e nectônicos também são dragados e destruídos. Os organismos não dragados, mas que estejam próximos à pluma formada pela ressuspensão de partículas finas, sofrem o impacto das alterações das características físicas e químicas da coluna d'água. Este impacto é de curta duração e reversível, além de muito localizado.

### **Avaliação do Impacto:**



Impacto negativo, de ordem direta (morte dos organismos) e indireta (alterações produzidas pelo soterramento e suspensão de sedimentos), temporário (só ocorrendo durante as dragagens), localizado nos locais de dragagem, de ocorrência certa e imediata, irreversível para os bentos e reversível pela biota afetada indiretamente, de média magnitude, média significância e relevância média.

**Medidas Mitigadoras:**

O impacto da mortalidade de organismos não é mitigável. No entanto, a formação de bancos de sedimentos no interior do estuário através da construção de estruturas fixas que ficarão submersas, criará um novo ambiente que será colonizado por organismos bentônicos de substratos consolidados conferindo uma compensação à eliminação de organismos durante a dragagem.

**10.4.2.31. Alteração da composição, diversidade e abundância de espécies**

**Fator Gerador do Impacto:**

Suspensão de sedimentos oriundos da preparação do terreno, implantação do canteiro de obras e infraestruturas de apoio; dragagem dos sedimentos de fundo e seu transporte até a área de disposição (suspensão de sedimento)

**Componente Ambiental Impactado:**

Os organismos da coluna d'água (plâncton) são diretamente afetados e os demais organismos aquáticos são indiretamente afetados.

**Caracterização do Impacto:**

Durante a operação de dragagem, com o transporte de sedimentos, ocorre a dispersão de sedimentos na coluna d'água. Na dragagem, o material é colocado em suspensão pelo processo de desagregação e remoção do material particulado e, principalmente, através do “overflow” caso sejam utilizadas dragas do tipo autopropelidas *Hopper*. Enquanto este material permanecer na coluna d'água, poderá ocorrer uma redução da energia luminosa disponível e, conseqüentemente, uma diminuição das taxas fotossintéticas em função do aumento da turbidez na água. No entanto, esta diminuição poderá ter algum significado momentaneamente, já que a maioria das microalgas atingem a saturação das taxas fotossintéticas mesmo com baixa luminosidade. Considerando ainda o regime hidrodinâmico do estuário, que apresenta grandes volumes de água, é de se esperar um impacto de reduzida significância ou não detectável.

**Avaliação do Impacto:**

Impacto de natureza negativa, direto para o fitoplâncton e indireto para os demais grupos bióticos considerando o aumento da turbidez, temporário (durante as obras) e de curta duração, localizado (restrito ao local da obra) e de ocorrência provável e imediata, impacto reversível com pequenas relevância, significância e magnitude.

**Medidas Mitigadoras:**

São pequenas as medidas de mitigação, representadas pela utilização de equipamentos e técnicas de dragagem que minimizem a ressuspensão de sedimentos.



#### **10.4.2.32 Contaminação de organismos aquáticos**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Dragagem dos sedimentos de fundo com draga *Hopper* convencional e transporte do material dragado. Derramamentos acidentais de óleos dos motores das dragas e das máquinas, equipamentos e veículos envolvidos nas obras de implantação na área do Terminal e canal de acesso. Derramamento de cimentos e argamassas durante a construção do terminal marítimo e montagem dos equipamentos (execução de fundações, pavimentação e infra-estrutura, instalação de equipamentos).

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Biota aquática e a pesca.

##### **Caracterização do Impacto:**

O revolvimento e a ressuspensão dos sedimentos de fundo aceleram os processos de dissolução e disponibilização de contaminantes agregados às partículas de sedimento. O mesmo ocorre no mar após o lançamento do material dragado. Estes contaminantes, uma vez liberados na coluna d'água, entram mais facilmente em contato com os organismos aquáticos. Neste processo poderá haver algum efeito de toxicidade aguda para organismos mais sensíveis, especialmente os planctônicos, resultando em mortes de alguns indivíduos.

A contaminação dos demais organismos deverá ocorrer de forma crônica, sendo irreversível. Porém, a magnitude destes impactos deverá ser pequena, primeiro, em função dos resultados de caracterização dos sedimentos; segundo, porque o número de indivíduos afetados diretamente pela atividade de dragagem é muito reduzido; terceiro, porque apenas pequena parte dos contaminantes estará biodisponível; e quarto, por que o tempo de exposição dos organismos aos poluentes tende a ser curto devido à tendência de sua diluição na coluna d'água do estuário, reduzindo o risco de contaminação.

Uma vez que a contaminação ocorre de forma não letal, isto é, de forma crônica, os organismos que incorporarem contaminantes em seus tecidos, em um processo de bioconcentração de poluentes, podem transferi-los para seus organismos predadores. O predador ao alimentar-se de vários indivíduos contaminados acaba por incorporar a carga de contaminantes de todos os seus itens alimentares. Os predadores do topo da cadeia alimentar geralmente são os que apresentam maiores concentrações de contaminantes, principalmente os persistentes como os PCBs. No entanto, a contribuição da dragagem neste processo é muito pequena, temporária e localizada.

Óleos de motores e outros derivados de petróleo são compostos de hidrocarbonetos que possuem efeito tóxico conhecido sobre os organismos. A perda da integridade da membrana plasmática é frequentemente observada pelo efeito tóxico de uma exposição aguda a hidrocarbonetos. Além do efeito direto sobre os organismos aquáticos, os hidrocarbonetos podem biomagnificar nos organismos e bioacumular na cadeia trófica, acarretando em maiores danos à biota aquática e terrestre (principalmente aves que se alimentam de peixes).

A utilização e o manuseio inadequado de argamassas e concreto na construção de estacas, sapatas, *radiers*, blocos, etc., poderá promover a contaminação temporária das águas superficiais pelos álcalis



do cimento e aditivos do concreto, além do aumento dos sólidos em suspensão. A contaminação da água atinge diretamente toda biota aquática do local de implantação. As alterações na qualidade da água por aumento da turbidez e material em suspensão causam redução das taxas fotossintéticas do fitoplâncton afetando indiretamente os organismos consumidores.

**Avaliação do Impacto:**

Impacto negativo, indireto, duração temporária, localizado e disperso no caso de bioacumulação, ocorrência imediata, com improvável probabilidade de ocorrência, irreversível, magnitude média se ocorrer, média relevância e média significância.

**Medidas Mitigadoras:**

São pequenas as medidas de mitigação, representadas pela utilização de equipamentos e técnicas de dragagem que minimizem a ressuspensão de sedimentos contaminados. Além disso, para evitar contaminação por cimentos, estes deverão ser manuseados em locais confinados e secos, e as argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados em áreas destinadas para esses fins, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas. As medidas mitigadoras para estes impactos são contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras (Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas) e no Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

#### **10.4.2.33. Redução temporária da pesca artesanal**

**Fator Gerador do Impacto:**

Dragagem dos sedimentos de fundo e transporte do material dragado

**Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, comunidade de pescadores, emprego e renda e finanças públicas.

**Caracterização do Impacto:**

As atividades de construção do terminal portuário e dragagem do canal de navegação na ADA deste empreendimento trarão uma limitação de acesso e de uso aos pescadores artesanais, levando à redução temporária da pesca artesanal na área, afetando diretamente as comunidades de pescadores. As atividades de implantação, especialmente a dragagem do canal, vão restringir rotas e locais de pesca usados pelos pescadores artesanais, sobretudo as colônias de Vila dos Pescadores e de São Vicente, que usam com mais frequência este trecho do rio Casqueiro, atingindo área significativa. Cabe ressaltar que a atividade de dragagem acompanhada de restrições relativas à segurança à navegação já convive em outras áreas com a pesca artesanal, não se tratando de atividades absolutamente excludentes entre si. Porém, este impacto incide em um cenário já instável, porque boa parte dos pescadores depende exclusivamente da pesca artesanal para sua sobrevivência e de suas famílias; o contexto sócio-econômico da maioria dos pescadores não permite planejamento de médio e longo prazo, os rendimentos são relativamente baixos, escolaridade e capacitação profissional também limitadas. Além disso, a maioria dos pescadores já percebe atualmente a situação de pesca como ruim, trazendo pouco pescado como resultado. Portanto, este quadro confere a estas questões uma grave importância.

**Avaliação do Impacto:**



Trata-se de um impacto negativo, direto, temporário, de espacialização dispersa na AII, de ocorrência a curto e médio prazos, provável, reversível, de média magnitude, grande relevância e média significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Para mitigação deste impacto, sugere-se no Capítulo referente aos Programas Ambientais deste EIA a implementação de um Programa de Apoio às Comunidades de Pesca Artesanal, visando a sustentabilidade de médio e longo prazo da atividade de pesca artesanal, em acordo com as comunidades de pescadores.

#### **10.4.2.34. Redução temporária da pesca esportiva**

**Fator Gerador do Impacto:**

Dragagem dos sedimentos de fundo e transporte do material dragado

**Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, comunidade de pescadores, emprego e renda e finanças públicas.

**Caracterização do Impacto:**

As atividades de dragagem do canal de navegação na ADA trarão limitação ao uso deste trecho do rio Casqueiro também para praticantes da pesca esportiva, pelo tempo que durar a dragagem. Embora a pesca esportiva atualmente já conviva sem ocorrência de problemas com a dragagem de manutenção da profundidade do canal de navegação do Porto, a redução de pontos de pesca esportiva será expressiva, atingindo 15% dos atualmente usados, segundo levantamento feito especialmente para este EIA.

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto, temporário, disperso na AII, a curto e médio prazo, provável, reversível, de pequena magnitude, pequena relevância e pequena significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Recomenda-se que este tema seja tratado também no Programa de Comunicação Social, dirigindo-se às entidades ligadas ao turismo náutico e pesca esportiva. Além disso, algumas medidas mitigadoras em relação à pesca artesanal terão também efeito para a pesca esportiva.

#### **10.4.2.35. Redução temporária do turismo**

**Fator Gerador do Impacto:**

Dragagem dos sedimentos de fundo e transporte do material dragado

**Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, comunidade de pescadores, economia regional, emprego e renda e finanças públicas.

**Caracterização do Impacto:**

Exceto pelos efeitos já citados à pesca esportiva, não se espera prejuízos à atividade turística na AII, considerando que há grande distância da área de intervenções para as áreas turísticas da cidade e que não deve haver qualquer alteração da qualidade e características das águas das praias, pois os



estudos realizados demonstram que a disposição oceânica do material dragado ocorre em área de correntes que se dirigem para o alto mar.

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto, temporário, de espacialização disperso na AII, de ocorrência a curto e médio prazo, provável, reversível, de pequena magnitude, média relevância e pequena significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Recomenda-se que este tema seja tratado também no Programa de Comunicação Social, dirigindo-se às entidades ligadas ao turismo náutico e pesca esportiva.

#### **10.4.2.36. Limitação da expansão da planície de maré**

**Fator gerador do impacto**

Esse impacto é causado pelos processos erosivos descritos nos itens anteriores.

**Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, comunidade de pescadores, economia regional, emprego e renda e finanças públicas.

**Características do impacto**

Na desembocadura dos rios da planície costeira formam-se depósitos de areias finas, siltes e argilas nas margens dos canais, dando origem a baixios que se mantêm submersos, expondo-se apenas nas marés baixas de sizígia. Tais bancos de lama são ocupados pela vegetação de mangue que atua como um filtro, retendo grande parte da carga de sedimentos transportada por tração e liberando a carga transportada por suspensão para os largos do médio estuário. A seguir, espalham-se lateralmente por acréscimo de detritos e formam um complexo sistema de micro-canais que contornam a vegetação, colmatando-se ao longo do tempo e expandindo a planície de maré.

Considerando-se a degradação já sofrida no estuário de Santos – desde a primeira escavação do canal para a sua abertura até o momento, pela realização de dragagens para desassoreamento – a planície de maré já teve sua expansão limitada, ficando restrita, desde aquela data, aos seus limites atuais.

Com as atividades de dragagem para o empreendimento, ocorrerão novas alterações nas condições hidrodinâmicas ao longo do mesmo, o que dificultará, durante esse período, a deposição e estabilidade dos bancos de lama que constituem os baixios.

**Avaliação do impacto ambiental**

Esse impacto, portanto, é negativo, de pequena magnitude e irá afetar indiretamente a evolução da planície de maré. O tempo de ocorrência é imediato durante a realização das obras e a duração permanente, sendo considerado como certo, irreversível de pequena significância e média relevância.

**Medidas mitigadoras**

Pode ser considerado de pequena magnitude e média relevância para o meio ambiente físico, sendo que não há nenhum tipo de mitigação e monitoramento para esse impacto, porém, sendo este





uma consequência do impacto apresentado anteriormente cabe, portanto como medida mitigadora o controle de outros processos erosivos.

#### **10.4.2.37. Redução do Estoque de contaminantes no ambiente estuarino**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Dragagem dos sedimentos de fundo e transporte do material dragado

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade dos sedimentos

##### **Caracterização do Impacto:**

A remoção do sedimento pela atividade de dragagem pode ocasionar a redução do estoque de contaminantes no ambiente, caso os sedimentos dragados apresentem contaminação. Pela caracterização realizada para o presente estudo, o sedimento a ser dragado praticamente não apresenta contaminação, uma vez que apenas uma única amostra, entre as 42 analisadas, apresentou concentrações de cobre, cromo, níquel e zinco em concentrações superiores ao Nível 1 estabelecido pela Resolução CONAMA 344/04. Vale ressaltar que, os valores estabelecidos para a concentração como Nível 1 indicam “o limiar abaixo do qual prevê-se baixa probabilidade de efeitos adversos a biota”. Assim, como o estoque de contaminantes no sedimento a ser dragado é muito pequeno, o impacto da redução deste estoque, apesar de ser positivo, não pode ser considerado muito significativo.

Para as dragagens de manutenção, caso os sedimentos dragados apresentem contaminação, poderá haver a redução do estoque de contaminantes no ambiente. Desta forma, a qualidade dos sedimentos deverá ser caracterizada antes de cada dragagem.

##### **Avaliação do Impacto:**

Impacto positivo, de pequena magnitude, grande relevância, média significância, de ocorrência certa, irreversível. É um impacto de ordem direta. O tempo de ocorrência é imediato e sua duração é permanente, com abrangência espacial na AID.

##### **Medidas Mitigadoras:**

Não se aplica.

#### **10.4.2.38. Melhoria da Qualidade dos Sedimentos de Fundo do Canal do rio Casqueiro após Dragagem**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Dragagem dos sedimentos de fundo

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Sedimentos

##### **Caracterização do Impacto:**

A remoção do sedimento pela atividade de dragagem colocará em exposição sedimentos com níveis de contaminação inferior ou sem contaminação no substrato do canal de acesso ao Terminal (canal do Casqueiro), melhorando as condições ambientais de forma geral no local, beneficiando a fauna no novo hábitat que será formado



#### **Avaliação do Impacto:**

Impacto positivo, de ordem direta, ocorrência certa e imediata, permanente, irreversível, de pequena magnitude, grande relevância e média significância e com abrangência espacial na ADA.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Não se aplica. Entretanto, como medida de controle, propõe-se a implementação do Programa de Monitoramento da Biota Aquática – bioindicadores e ecotoxicologia.

### **10.4.2.39. Alteração na hidrodinâmica do canal e Alteração nas Taxas de erosão e assoreamento no canal**

#### **Fator gerador do impacto**

Fase de instalação: os procedimentos de aterro de algumas das áreas envolvidas no empreendimento podem levar a alterações na hidrodinâmica estuarina, levando, por exemplo, à limitação da expansão da planície de maré em algumas áreas, além da alteração das taxas de erosão e assoreamento do canal. Esse impacto depende, principalmente, dos processos erosivos, estando sempre associado a estes e, em menor escala, à ocorrência de escorregamentos e disposição indevida de resíduos.

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Hidrodinâmica, Estabilidade de taludes e margens, Geomorfologia/relevo.

#### **Características do impacto**

Dependendo das extensões das áreas expostas, declividades e escoamento superficial, a erosão pode ser laminar ou profunda. A erosão laminar ocorre em toda a superfície exposta, pelo escoamento superficial sem concentração de fluxo, mobilizando maior ou menor quantidade de material em função das extensões atingidas. Esse tipo de erosão não compromete a estabilidade dos taludes. A erosão profunda se processa ao longo das faixas onde ocorrem concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas e grotas, vindas a comprometer a estabilidade do talude e mesmo sua ruína. Deverá instalar-se nas drenagens, margens e canais da ADA, AID e áreas isoladas, nos locais situados a jusante das erosões e instabilidades. Deverá ocorrer somente após a instalação de processos erosivos e escorregamentos, pois necessita de fontes de material, e tem duração temporária, podendo ser revertido.

#### **Avaliação do impacto ambiental**

Trata-se de um impacto negativo, indireto, de média magnitude por existir a possibilidade de atingir áreas extensas através das drenagens, e caráter cumulativo, e de ocorrência certa. Este impacto é localizado na ADA e disperso na AID, possui ocorrência imediata, duração permanente, irreversível; e foi considerado de significância e relevância médias para o meio físico.

#### **Medidas mitigadoras**

O impacto pode ser mitigado com medidas de proteção contra assoreamento e erosão e sistemas de drenagem (Programa de Controle Ambiental das Obras). Também tem natureza cumulativa, agravando-se ao longo do tempo de duração do impacto, e está diretamente associado às ocorrências de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo.



Sendo este uma consequência do impacto apresentado anteriormente cabe, portanto, como medida mitigadora o controle de outros processos erosivos.

#### **10.4.2.40. Instabilização e Rupturas dos Taludes de Escavação do Canal**

##### **Fator gerador do impacto**

Este impacto ocorre na fase de implantação. A seqüência construtiva das escavações para o aprofundamento do canal de navegação do estuário na região do Terminal Marítimo da Alemoa SA prevê que, durante o avanço da dragagem, ocorrerão rupturas superficiais e escorregamentos sucessivos dos taludes em solos moles da unidade SFL (sedimentos flúvio lagunares) descrita no diagnóstico referente à geologia da região, instalando-se, naturalmente, um talude estabilizado com inclinação correspondente ao “ângulo de repouso” do material e, portanto, suave.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Geomorfologia/relevo, estabilidade de taludes e margens.

##### **Caracterização do impacto**

O impacto desse tipo de escavação, no entanto, é representado por eventuais rupturas maiores, de natureza mais profunda, as quais mobilizam grandes massas de solo com extensão de dezenas de metros e altura correspondente à da seção escavada, que podem chegar a obstruir parcialmente o canal. Em função da profundidade atingida pela superfície de ruptura, a movimentação de massa poderá deflagrar um processo de sucessivos deslizamentos, os quais, em último caso, poderão atingir a própria margem do canal, caso esta se encontre próxima.

##### **Avaliação do impacto**

Esse impacto, direto e de natureza negativa, poderá ocorrer somente durante a escavação do canal, e sua ocorrência seria imediata, em pontos localizados dos taludes dragados, sendo irreversíveis as alterações do subsolo nos locais onde as rupturas ocorrerem, pelo amolgamento do solo mobilizado. Em função da profundidade relativamente pequena das escavações, e considerando-se a ocorrência localizada das eventuais rupturas, sua magnitude pode ser considerada pequena, de duração temporária, sendo pequenas a relevância e a significância deste impacto para o meio ambiente físico.

##### **Medidas mitigadoras**

Utilização de equipamentos e técnicas de dragagem que minimizem rupturas dos taludes.

#### **10.4.2.41. Alteração da Qualidade da Água devido à Ressuspensão de Sedimentos durante a Dragagem e Disposição**

##### **Fator gerador do impacto**

A ressuspensão de contaminantes devido ao processo de dragagem é geralmente de efeito local e o nível de aceitabilidade dessa ressuspensão é uma questão específica de cada área. Para determinar se um nível de ressuspensão previsto é aceitável, a operação de dragagem deve ser vista como parte de um processo global que inclui as condições existentes na área (por exemplo, nível de ressuspensão natural devido a correntes marinhas, tempestades, enchentes, passagem de navios e



etc.), a natureza dos sedimentos a serem dragados e o potencial de liberação de contaminantes através de outras vias associadas com outras alternativas de disposição (Palermo *et al.*, 1993).

O processo de dragagem promove a ressuspensão de sedimentos em três fases do processo: (i) na desagregação dos sedimentos de fundo; (ii) no seu transporte ao longo da coluna d'água (dragas mecânicas) e acumulação no interior da draga (dragas hidráulicas com *overflow*); e (iii) no lançamento do material dragado sob lâmina de água.

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade das águas superficiais

#### **Caracterização do impacto**

A quantidade de material ressuspensado dependerá da técnica e da duração do processo de dragagem, da granulometria dos sedimentos dragados, do volume de material dragado, da profundidade da coluna d'água e da velocidade das correntes. As dragas hidráulicas (dragas tipo Hopper, por exemplo) produzem menor ressuspensão no local da escavação, quando comparadas às dragas mecânicas, porém ainda podem causar impactos no local de dragagem, principalmente devido à prática do “*overflow*”. O “*overflow*” corresponde ao transbordamento da parte líquida que foi dragada com o sedimento. Junto com a água são carregadas as partículas de sedimento mais fino que não decantam prontamente no fundo das cisternas e é justamente neste sedimento mais fino que existe maior chance de encontrar contaminantes agregados. Vale ressaltar, no entanto, que as dragas do tipo Hopper só podem operar em áreas onde o sedimento apresenta baixo grau de contaminação, pois só são utilizadas quando a intenção é o lançamento no mar, portanto, os sedimentos colocados em suspensão através do *overflow* não agregam quantidades significativas de contaminantes. Os impactos relacionados com a elevação da concentração dos sólidos em suspensão e da turbidez na água são, portanto de ordem física e não química, neste caso. Cabe ressaltar que os sedimentos que serão dragados para a implantação do Terminal Marítimo Alemoa S/A apresentam boa qualidade, não tendo sido considerados contaminados.

Os impactos na água serão de natureza física, química e biológica, estando descritos a seguir:

#### **Avaliação do impacto**

Impacto negativo de média magnitude de ordem direta, sua probabilidade de ocorrência é certa com abrangência espacial na ADA e AID e áreas isoladas (local de disposição no mar), sendo impacto temporário, reversível e de média significância e média relevância.

#### **Medidas mitigadoras**

Utilização de equipamentos e técnicas de dragagem que minimizem a ressuspensão de sedimentos.

### **10.4.2.42. Aumento da concentração de sólidos em suspensão e da turbidez**

#### **Fator gerador do impacto**

O aumento da concentração de sólidos em suspensão na área de dragagem ocorre devido à desagregação de sedimentos de fundo provocado pelo equipamento destinado à escavação do



material de assoreamento e pelo seu transporte no meio aquático. Este processo, portanto, depende do tipo de equipamento e dos procedimentos utilizados para a dragagem.

### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade das águas superficiais

### **Caracterização do impacto**

As dragas mecânicas tendem a introduzir no ambiente uma quantidade menor de material em suspensão que as dragas hidráulicas. No entanto, as dragas do tipo *clam shell*, quando estanques, provocam uma ressuspensão bastante reduzida. Esta liberação de sólidos para a coluna d'água somente ocorre no momento em que a draga penetra e sai do sedimento. Após o seu fechamento hidráulico, o material carregado não mais mantém contato com a água.

As dragas hidráulicas (dragas tipo *Hopper*, por exemplo) produzem menor ressuspensão no local da escavação, quando comparadas às dragas mecânicas, porém ainda podem causar impactos no local de dragagem, principalmente devido à prática do “*overflow*”. O “*overflow*” corresponde ao transbordamento da parte líquida que foi dragada com o sedimento. Vale ressaltar, no entanto, que as dragas do tipo *Hopper* só podem operar em áreas onde o sedimento apresenta baixo grau de contaminação, pois só são utilizadas quando a intenção é o lançamento no mar, portanto, os sedimentos colocados em suspensão através do *overflow* não agregam quantidades significativas de contaminantes. Os impactos relacionados com a elevação da concentração dos sólidos em suspensão e da turbidez na água são, portanto de ordem física e não química, neste caso.

Estudos de campo e laboratório quantificaram a extensão e o mecanismo de ressuspensão de sedimentos durante uma dragagem (NRC, 1989). Os estudos mostraram que a concentração de sedimentos ressuspensos é geralmente menor que 100mg/L exceto na área imediatamente vicinal à operação de dragagem. Na maioria dos estudos de campo, a concentração de sedimentos ressuspensos é menor que 10mg/L em distâncias da ordem de 100m da draga.

O material em suspensão, quando em excesso, pode provocar danos aos organismos aquáticos interferindo nos mecanismos de respiração ou acumulando-se na superfície do corpo de pequenos animais e é mais significativo quando ocorre em regiões onde os organismos sésseis compõem ecossistemas sensíveis como recifes de coral.

O aumento da turbidez é uma consequência do aumento da concentração de sólidos suspensos e também terá um impacto na qualidade da água. A significância desse impacto dependerá da duração do fenômeno, no entanto deve-se ressaltar que estuários, sujeitos a grande hidrodinâmica e influência dos rios afluentes, são ambientes onde a turbidez e a quantidade de sólidos em suspensão podem ser naturalmente altos.

Se os sedimentos em suspensão estiverem em alta concentração e persistirem por um longo período, o que geralmente está relacionado com o tempo destinado à operação de dragagem, a penetração de luz na coluna d'água pode reduzir-se causando, principalmente, a redução nas taxas de fotossíntese dos organismos produtores primários.

Se o ambiente a ser dragado for desprotegido, a quantidade de material que será ressuspensa durante as horas ou os dias do processo de dragagem deve ser mínima, devido a turbidez natural



associada com o fenômeno de mistura e remobilização natural por ondas, marés ou navegação neste setor.

Em ambientes protegidos, os sedimentos finos que podem ser ressuspensos tenderão a permanecer no local, ou seja, não haverá espalhamento. Portanto, a eventual causa e duração da ressuspensão dos sedimentos devido à dragagem será muito limitada, e o impacto na qualidade da água será menor.

Se o material dragado consistir de sedimentos de granulometria grossa, uma proporção muito pequena de sedimentos serão ressuspensos devido à dragagem e o impacto será menor e num pequeno intervalo de tempo.

#### **Avaliação do impacto**

Nas condições do empreendimento em questão, o processo de desagregação do sedimento provocará um aumento da concentração dos sólidos em suspensão e da turbidez na água, e as partículas de sedimento tendem a permanecer em suspensão por mais tempo devido à predominância de partículas finas e leves (silto argilosas). Trata-se de um impacto negativo, direto e certo sendo, porém, temporário, de média magnitude, mas de pequenas significância e relevância considerando que o ambiente estuarino local apresenta naturalmente valores elevados de material em suspensão, o que torna a contribuição adicional representada pela dragagem pouco significativa.

Este impacto ocorrerá no local da dragagem e nas áreas de disposição em águas marinhas. O impacto será dependente de todos os fatores citados acima, podendo ocorrer menor ou maior espalhamento da pluma gerando turbidez.

#### **Medidas mitigadoras**

Utilização de equipamentos que promovam menos ressuspensão dos sedimentos e não gerem *overflow*, durante a dragagem.

### **10.4.2.43. Desmobilização de mão-de-obra (Desemprego)**

#### **Fator Gerador do Impacto:**

Desmobilização de mão-de-obra.

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida e emprego e renda.

#### **Caracterização do Impacto:**

Com o encerramento das obras de implantação do Terminal Marítimo da Alemoa, prevê-se o desligamento progressivo de trabalhadores que não poderão ser aproveitados na fase de Operação do Terminal. Além dos empregos diretos, serão também desmobilizados os empregos indiretos instalados na etapa de implantação, formando assim um contingente de algumas centenas de desempregados.

#### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto e indireto, permanente, de ocorrência dispersa na AII, imediato, de probabilidade certa, irreversível, de pequena magnitude, média relevância e média significância.



#### **Medidas Mitigadoras:**

O desemprego é inevitável, previsível nesta situação e embora não possa ser modificado na perspectiva do empreendimento, seu impacto pode ser mitigado através da dispensa progressiva dos trabalhadores e da orientação das pessoas para melhorar a chance de realocação em outras atividades. Este tema deve ser também objeto do Programa de Comunicação Social.

#### **10.4.2.44. Redução da Arrecadação de Impostos**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Desmobilização de mão-de-obra.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, economia regional e finanças públicas.

##### **Caracterização do Impacto:**

Com o encerramento das obras de implantação do Terminal, haverá uma queda na arrecadação de impostos, visto que a entrada em operação não deverá gerar inicialmente os mesmos volumes, além de apresentar composição diferente.

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, indireto, permanente, disperso na AII, imediato, certo, irreversível, de pequena magnitude, média relevância e média significância.

##### **Medidas Mitigadoras:**

A divulgação das etapas do empreendimento prevista no Programa de Comunicação Social deverá contribuir para que este movimento de queda na arrecadação seja totalmente previsível pelo poder público, além de acontecer ao longo de alguns meses, facilitando a administração desta mudança.

#### **10.4.2.45. Afugentamento da fauna aquática**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Geração de ruídos e vibrações ocasionados pela preparação do terreno, implantação do canteiro de obras e infraestruturas de apoio; construção do terminal marítimo e montagem dos equipamentos (execução de fundações, pavimentação e infra-estrutura, instalação de equipamentos), dragagem dos sedimentos de fundo e transporte do material dragado

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Ictiofauna e tartarugas.

##### **Caracterização do Impacto:**

As obras de instalação do terminal portuário provocarão perturbações ambientais que poderão promover o afugentamento da fauna aquática móvel como peixes e tartarugas. A dragagem, o transporte de materiais e movimentação de embarcações na área promovem a fuga desses organismos para áreas vizinhas pelo aumento dos níveis de ruído na área, pelo aumento de turbidez a água durante as escavações ou pelas modificações ambientais e supressão de recursos atrativos (alimentares, locais e outros) que irão resultar desse processo.



O afastamento de organismos com grande mobilidade como os peixes, durante a atividade de dragagem já ocorre por conta da grande movimentação de embarcações do Porto de Santos. No entanto, o estuário de Santos não deixa de ser uma área onde a pesca é praticada concomitantemente com a atividade portuária, sendo um indicativo de que esse afastamento, embora ocorra, não diminui significativamente a densidade de peixes que ali residem.

#### **Avaliação do Impacto:**

Na fase de implantação o impacto é considerado de natureza negativa, de incidência direta, reversível, temporário, de probabilidade certa, local na ADA e disperso na AID, com ocorrência em curto prazo, descontínuo de baixo sinergismo e de pequenas magnitude, relevância e significância.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Devido a baixa magnitude deste impacto deverá ser executado um Programa de Monitoramento da Biota Aquática para o acompanhamento das alterações no que se refere à abundância e diversidade de espécies na região, possibilitando a tomada de medidas de gestão para evitar a ocorrência de efeitos mais significativos sobre a biota.

### **10.4.3. Fase de Operação**

#### **10.4.3.1. Geração de empregos e renda**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Dinâmica populacional, qualidade de vida, economia regional, emprego e renda e finanças públicas.

##### **Caracterização do Impacto:**

Com a operação deste novo Terminal Marítimo, prevê-se o emprego direto de cerca de 30 pessoas nas mais diversas funções, além da geração de aproximadamente 90 empregos indiretos em atividades relacionadas ao funcionamento do Terminal. Estes novos empregos representam crescimento na massa salarial da região, o que implica também em crescimento do consumo e elevação do PIB.

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto positivo, direto e indireto, permanente, de ocorrência dispersa na AII, imediato, de probabilidade certa, irreversível, de média magnitude, grande relevância e média significância.

##### **Medidas Mitigadoras:**

Recomenda-se neste caso, sempre que possível, empregar pessoas residentes na RMBS. Como forma de alavancar este impacto positivo e eventualmente compensar outros impactos, o empreendedor poderá apoiar programas locais de formação e especialização de mão de obra nos níveis de maior carência na atividade portuária. Poderá também empregar parte dos trabalhadores





empregados durante a etapa de Implantação, reduzindo assim o nível de desemprego com a desmobilização daquele contingente.

#### **10.4.3.2. Aumento da qualificação de mão-de-obra portuária**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida e emprego e renda.

##### **Caracterização do Impacto:**

Este novo terminal vai utilizar equipamentos modernos e especializados para embarque e desembarque de contêineres, carga geral e graneis líquidos, com sistemas automatizados para manuseio de cargas, administração, gerenciamento e controle das operações de forma integrada e sustentável. Em contrapartida, poderá receber navios com equipamentos mais modernos do que a maioria dos atuais terminais. Para isso, vai demandar diversos perfis de mão de obra, de modo geral com maior grau de formação e especialização que a demanda média atual na atividade portuária, o que também contribui para melhorar as condições de trabalho e de renda no Porto.

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto positivo, direto e indireto, permanente, localizado na AII, de curto e médio prazo, provável, irreversível, de média magnitude, grande relevância e média significância.

##### **Medidas Mitigadoras:**

Não há necessidade de mitigação por ser um impacto positivo, porém seria importante que o novo empreendimento pudesse apoiar os programas de qualificação profissional existentes na região, como uma maneira de potencializar seus efeitos positivos e compensar os impactos negativos gerados pelo empreendimento.

#### **10.4.3.3. Manutenção ou intensificação das atividades econômicas na AID e AII**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, emprego e renda e economia regional.

##### **Caracterização do Impacto:**

A entrada em operação do Terminal Marítimo da Alemoa deverá contribuir para promover o crescimento econômico, induzido pela modernização e ampliação da capacidade de carga e descarga do Porto de Santos. A geração de empregos diretos e indiretos deverá beneficiar os municípios da AII com a massa salarial adicional que passará a circular nestas cidades. O valor agregado pelo transporte das cargas que passarão pelo terminal deixará benefícios fiscais principalmente para a municipalidade santista, mas trará benefícios e possibilidade de investimentos para toda a região. Tudo isso fortalece as inter-relações existentes entre as atividades portuárias e a dinâmica econômica da AII e particularmente de Santos, inclusive com incremento do PIB.



#### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto positivo, direto e indireto, permanente, localizado na AID e disperso na AII, de curto e médio prazo, provável, irreversível, de pequena magnitude, grande relevância e pequena significância.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Não há necessidade de mitigação por ser um impacto positivo.

### **10.4.3.4. Aumento do risco de acidentes marítimos**

#### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária.

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, comunidade de pescadores, navegação e atividade portuária.

#### **Caracterização do Impacto:**

A entrada em operação deste Terminal vai ampliar a capacidade do Porto de Santos e conseqüentemente permitirá aumentar o número de navios de carga circulando no Porto, inclusive navegando por mais tempo dentro da área do Porto. Assim, é inerente a esta situação o aumento do risco de acidentes com embarcações, embora seja este um aumento relativamente baixo.

#### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto, permanente, disperso na AII, de curto e médio prazo, provável, reversível, de pequena magnitude, grande relevância e média significância. Neste caso, vale ressaltar que embora a magnitude do risco seja considerada pequena, em caso de descuidos, não se descarta a possibilidade de acidentes de grandes proporções.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Esta situação exigirá das autoridades e dos empreendedores um planejamento cuidadoso e estrito respeito às normas existentes e às regras estabelecidas para evitar problemas deste tipo.

### **10.4.3.5. Intensificação do uso das rodovias da região**

#### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária e transporte rodoviário de granéis líquidos.

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida e infra-estrutura de transportes

#### **Caracterização do Impacto:**

Com a plena operação deste novo terminal, a capacidade de carga e descarga do Porto de Santos se amplia e se diversifica, com a possibilidade de atrair indiretamente um movimento adicional de alguns milhares de caminhões por mês. Embora este efeito dependa de diversas condições para se concretizar, principalmente da evolução dos empreendimentos relativos a estocagem e transporte de granéis líquidos na área do porto, poderia ocorrer de fato até 2012, caso as opções por dutovias, alcoolduto e transporte ferroviário não prevaleçam. Esta eventual intensificação pode ser absorvida pelas rodovias da região, com maior peso certamente para o sistema Anchieta-Imigrantes, e embora



possa implicar em maior arrecadação, poderá provocar os problemas e riscos inerentes a um crescimento do trânsito para a gestão das rodovias.

O fluxo de carga a ser enviada ou recebida é dinâmico, o que torna mais difícil realizar uma previsão precisa, diante de variações nos volumes de importação, exportação e cabotagem, que por sua vez variam conforme preços, condições comerciais, taxas, etc. Mas, considerando um fluxo contínuo dos 3 berços operando simultaneamente e sem parar, segundo dados fornecidos pelo empreendedor, a previsão de movimentação de granéis líquidos pode ser de no máximo 5 milhões m<sup>3</sup>/ano.

Partindo da premissa de que 20% desse máximo de 5 milhões m<sup>3</sup>/ano trata-se de volumes e navios adicionais aos atualmente observados, que operarão em terminais de armazenagem a serem ainda construídos; e considerando ainda que absolutamente nada deste volume chegaria por duto ou ferrovia, ou seja, chegariam a Santos exclusivamente por caminhões, é possível realizar a seguinte análise:

$$20\% \text{ de } 5 \text{ milhões m}^3/\text{ano} = 1.000.000 \text{ m}^3/\text{ano}$$

$$\text{Capacidade média de transporte por caminhão} = 20 \text{ m}^3$$

$$1.000.000 \text{ m}^3/\text{ano} = 50.000 \text{ caminhões/ano (20 m}^3)$$

$$50.000 \text{ caminhões/ano} = 137 \text{ caminhões/dia (365 dias)}$$

$$137 \text{ caminhões/dia} = 6 \text{ caminhões/hora (24 horas)}$$

$$6 \text{ caminhões/hora} = 0,1 \text{ caminhões/min, ou seja, 1 caminhão a cada 10 minutos (60 minutos)}$$

Portanto, mesmo que acontecesse esta hipótese, o impacto no sistema viário seria muito pequeno.

Considerando que a capacidade máxima de movimentação do terminal marítimo (5 milhões de m<sup>3</sup> por ano, segundo o empreendedor) chegasse ao porto somente por caminhão (o que de fato não vai ocorrer, devido a já existente demanda de dutovias) e fossem 100% novas cargas, ou seja, o novo empreendimento não conseguiria absorver nada da atual movimentação de granéis líquidos de Santos (hipótese extremamente pessimista e totalmente improvável), a movimentação adicional de caminhões ainda assim não seria significativa.

A situação seria a seguinte:

$$5.000.000 \text{ m}^3/\text{ano} = 250.000 \text{ caminhões/ano (20 m}^3)$$

$$250.000 \text{ caminhões/ano} = 685 \text{ caminhões/dia (365 dias)}$$

$$685 \text{ caminhões/dia} = 29 \text{ caminhões/hora (24 horas)}$$

$$29 \text{ caminhões/hora} = 0,48 \text{ caminhões/min, ou seja, 1 caminhão a cada 2 minutos (60 min)}$$

Esta demanda adicional hipotética não impactaria significativamente as condições atuais das vias de acesso ao porto ou as vias de acesso à Alemoa.

#### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, indireto, permanente, localizado na AID e disperso regionalmente, de curto e médio prazo, provável, irreversível, de pequena magnitude, grande relevância e pequena significância.

#### **Medidas Mitigadoras:**



Não há necessidade de mitigação deste impacto, visto que há baixa probabilidade de ocorrer. No entanto, no âmbito do Programa de Comunicação Social, deve manter-se este tema presente nos contatos com as comunidades locais, órgãos públicos de planejamento e outros ligados à logística e ao transporte na região, concessionários das rodovias e demais envolvidos no gerenciamento dos acessos ao Porto de Santos, de modo a sinalizar se houver riscos de impactos maiores.

Seria oportuno que os novos terminais de armazenagem de grãos líquidos, que deverão passar por licenciamento, como é o caso do GQA, previassem áreas para estacionamento de caminhões até que fossem realizados os transbordos das cargas para os tanques de armazenamento. Desta forma, gradativamente o tráfego carregado e desordenado do bairro da Alemoa passaria a se organizar, pois seriam cada vez menos veículos estacionados ao longo das ruas e avenidas de Santos. Considerando ainda que estas possíveis novas áreas para tancagem seriam implantadas em locais onde atualmente são armazenados contêineres, a fluidez interna do tráfego na Alemoa tende a melhorar muito com estas mudanças.

Outra medida seria incentivar a interligação destes novos terminais de armazenamento aos modais de transporte dutoviário e ferroviário, muito mais apropriados ao transporte de grãos líquidos.

#### **10.4.3.6. Intensificação da demanda por infra-estrutura associada ao transporte rodoviário e ferroviário na área urbana**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária e transporte rodoviário de grãos líquidos.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida e infra-estrutura de transportes.

##### **Caracterização do Impacto:**

Com a entrada em operação deste empreendimento poderá haver um crescimento na movimentação de carga pelos meios rodoviários e ferroviários, o que embora não seja problemático quanto à capacidade de absorção das rodovias e ferrovias, pode gerar problemas mais graves nas áreas urbanas de acesso ao Porto.

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, indireto, permanente, localizado na AID e disperso regionalmente na AII, de curto e médio prazo, provável, irreversível, de pequena magnitude, grande relevância e pequena significância.

##### **Medidas Mitigadoras:**

Atualmente, há grande movimentação de veículos nestas áreas, mas as condições viárias deixam a desejar em vários aspectos, conforme exposto no capítulo referente ao diagnóstico do sistema viário. Porém, há expectativas de impactos positivos também neste setor, o que poderia amenizar o efeito negativo de um eventual aumento na movimentação de caminhões. Algumas soluções já estão sendo discutidas ou implantadas (avenidas perimetrais, adequação da ferrovia, sistema de espera de



caminhões em estacionamentos, por exemplo) e outras precisarão ser criadas para garantir a expansão do Porto sem maiores problemas para a população residente nas cidades do entorno.

Não há necessidade de mitigação deste impacto, visto que há baixa probabilidade de ocorrer. No entanto, no âmbito do Programa de Comunicação Social, deve se manter este tema presente nos contatos com as comunidades locais, órgãos públicos ligados à logística e ao transporte na região, os concessionários das rodovias, órgãos de planejamento e demais envolvidos no gerenciamento dos acessos ao Porto de Santos, de modo a sinalizar se houver riscos de impactos maiores.

#### **10.4.3.7. Melhoria da capacidade portuária do país**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Navegação e atividade portuária, emprego e renda, economia regional e finanças públicas.

##### **Caracterização do Impacto:**

Com a entrada em operação do Terminal Portuário, o Porto de Santos ampliará sua capacidade e melhorará sua produtividade, com o uso de equipamentos modernos para o recebimento de granéis líquidos permitindo, assim, a atração de mais cargas líquidas para o Porto de Santos e para o país. Além disso, os serviços de apoio à atividade portuária também poderão crescer, dinamizando toda a economia.

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto positivo, direto, permanente, disperso na AII, imediato, de probabilidade certa, irreversível, de média magnitude, grande relevância e grande significância.

##### **Medidas Mitigadoras:**

Não há necessidade de mitigação e nem oportunidade de amplificação deste impacto. Espera-se um efeito sinérgico em função de crescimento na economia em geral.

#### **10.4.3.8. Reforço da primazia do Porto de Santos**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Navegação e atividade portuária, economia regional e finanças públicas.

##### **Caracterização do Impacto:**

Com os aumentos de capacidade e de produtividade proporcionados pelo funcionamento do novo terminal, o Porto de Santos poderá ganhar ainda mais eficiência e competitividade no cenário nacional e internacional. Como já se trata do principal porto brasileiro em valor movimentado, com uma pauta de produtos bastante diversificada, sendo que outros portos movimentam valores muito menores ou apresentam pequena diversificação, a primazia de Santos deverá se intensificar.

##### **Avaliação do Impacto:**



Trata-se de um impacto positivo, indireto, temporário, disperso pela AII, de curto prazo, provável, reversível, de média magnitude, pequena relevância e média significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Não há necessidade de mitigação e nem oportunidade de amplificação deste impacto. Por outro lado, este impacto poderia ser menor caso houvesse grandes volumes de investimentos dirigidos a outros portos do Brasil.

**10.4.3.9. Redução do tempo de espera de caminhões (carga e descarga)**

**Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária (aumento da capacidade do porto para movimentação de granéis líquidos - carga e descarga de navios).

**Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, infraestrutura de transporte; navegação e atividade portuária; economia regional.

**Caracterização do Impacto:**

Ao ampliar a capacidade de operação do porto para atender à demanda existente na movimentação de granéis líquidos, espera-se que ocorra também uma redução no tempo de espera para carga e descarga dos caminhões que hoje transportam o produto. Importante também considerar que como existe histórico de filas de navios para atracação no porto de Santos (gerando custos para todos envolvidos nesta logística), muitos caminhões ficam aguardando para carregar e descarregar nos terminais que, por sua vez, ficam aguardando os navios atracarem para carregarem/descarregarem os granéis líquidos da tancagem. Desta forma, a implantação de novos berços para atracação irá distribuir melhor a logística de fluxo de caminhões, inclusive diminuindo os atuais gargalos logísticos deste modal rodoviário.

Segundo Relatório Ambiental Preliminar do Terminal de Armazenamento de Produtos Líquidos a Granel – Granel Química Alemoa – GQA, considerando as características das vias locais e estruturais de escoamento (as que atendem a Alemoa e os Sistemas Viários regionais como Anchieta-Imigrantes) a mudança de atividade no local gerará um impacto positivo de caráter permanente.

Estes novos empreendimentos podem transformar toda esta área retro-portuária, trazendo impactos positivos para o sistema viário local, pois além da previsão de áreas internas de estacionamento para caminhões tanque e diminuição do tráfego de caminhões transportando contêineres, ainda é possível que estes novos terminais de armazenagem venham também a utilizar o modal ferroviário, que atualmente ainda possui capacidade para atender maior movimentação de cargas. Ao se confirmar esta situação, haverá impactos positivos para toda a infraestrutura de transportes na área da Alemoa, permitindo melhor organização e fruição do tráfego de caminhões e a desocupação de vias com veículos estacionados.

**Avaliação do Impacto:**



Trata-se de um impacto positivo, indireto, permanente, de espacialização dispersa na AID, imediato, provável, irreversível, de pequena magnitude, média relevância e pequena significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Não há necessidade de medidas mitigadoras.

**10.4.3.10. Redução do tempo de espera de navios para atracação**

**Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária (aumento da capacidade do porto para movimentação de granéis líquidos - carga e descarga de navios)

**Componente Ambiental Impactado:**

Infraestrutura de transporte; Navegação e atividade portuária; Economia regional.

**Caracterização do Impacto:**

A ampliação da capacidade de operação do porto para granéis líquidos vem atender a uma demanda já existente e vai reduzir o tempo de espera para carga e descarga de navios, otimizando a capacidade de estocagem por consequência do giro mais rápido e também a situação dos caminhões que precisam aguardar para carga e descarga de granéis líquidos.

A intenção dos empreendedores é justamente disponibilizar melhores condições para o porto atender à demanda de navios que atualmente dependem exclusivamente dos berços localizados junto ao Terminal de Granéis Líquidos da Alemoa - TEGLA e na Ilha de Barnabé. Segundo informação das agências marítimas que operam em Santos o tempo de espera para atracação nestes locais tem variado de 2 a 7 dias, o que compromete a eficiência do transporte, e conseqüentemente a modicidade dos preços finais dos produtos. Portanto, com o novo empreendimento (implantação de berços para atracação de navios para movimentação de granéis líquidos) toda carga será recebida pelo navio atracado, sendo a operação de transferência realizada por dutos, que por sua vez estarão interligados a algum terminal de armazenagem de granéis líquidos, seja dentro ou fora do distrito da Alemoa. O envio de carga fará o caminho inverso. Cabe destacar que o projeto não contempla armazenagem de granéis líquidos.

Assim, pode-se entender que a implantação dos novos berços para atracação de navios para movimentação de granéis líquidos atuará diretamente no atendimento ao gargalo observado pela ABTL, contribuindo para que o Porto de Santos não comprometa a tendência histórica de maior movimentação destes tipos de produtos em seus terminais. A consequência operacional natural será de um tempo bem menor de espera para os navios.

Esta situação poderá trazer benefícios em cadeia para a estocagem e transporte, reduzindo custos para todos. Caso sejam confirmados os demais investimentos em estocagem e logística com transporte através de dutos e ferrovias, os impactos positivos serão ainda maiores.

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto positivo, direto, permanente, de espacialização dispersa na AID, imediato, certo, irreversível, de média magnitude, grande relevância e média significância.

**Medidas Mitigadoras:**



Não há necessidade de medidas mitigadoras.

#### **10.4.3.11. Aumento da arrecadação de impostos**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, economia regional e finanças públicas.

##### **Caracterização do Impacto:**

O Terminal em funcionamento trará como benefício direto um aumento na arrecadação do ISS (Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza) para o município de Santos (AID), relativo ao faturamento mensal do empreendimento. Haverá ainda outros impactos positivos indiretos sobre a arrecadação de impostos que podem se estender a outros municípios, bem como ao Estado e à União, embora com menor representatividade. A maior parte deste impacto deve se concentrar no município de Santos e do Guarujá, em função da atividade portuária, mas parte dele pode se expandir aos municípios da AII conforme a dispersão da contratação de serviços. A operação deverá começar em 2010, período para o qual se espera uma taxa de atividade econômica mais elevada que a de 2008.

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto positivo, direto e indireto, permanente, de espacialização mais concentrada na AID e também disperso na AII, Estados e União, imediato, de probabilidade certa, reversível, de média magnitude, grande relevância e média significância.

##### **Medidas Mitigadoras:**

Não há medidas mitigadoras por se tratar de um impacto positivo, que não é passível de ser potencializado.

#### **10.4.3.12. Incremento de Processos Erosivos**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Solos, águas subterrâneas, recursos hídricos superficiais e Geomorfologia/relevo.

##### **Caracterização do Impacto:**

Durante a operação do empreendimento, processos erosivos poderão se instalar sobre as superfícies expostas dos aterros, quando desprovidos de proteção superficial e submetidos à ação direta das chuvas e embate de ondas, e ao escoamento das águas superficiais.

A erosão poderá ser laminar ou profunda, podendo esta última comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína. A percolação de água no interior dos aterros poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes. Os materiais mobilizados iriam se encaminhar para as drenagens, formando depósitos de assoreamento, tendo como destino final o rio Casqueiro e o estuário.





#### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto seria negativo, não cumulativo, e estaria diretamente associado à exposição dos solos aos processos erosivos e à conseqüente ocorrência de assoreamento dos cursos d'água a jusante. Não sendo tomadas as medidas preconizadas para evitá-lo, sua ocorrência é provável, direta e de curto prazo, instalando-se sobre superfícies de aterro desprotegidas. Seria localizado e poderia ser facilmente revertido, sendo temporário, de pequena magnitude e pequenas significância e relevância.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Como medida mitigadora, será necessária a manutenção da proteção superficial dos aterros com grama em placas e enrocamentos, e os taludes que apresentarem eventuais rupturas, solapamentos e erosão serão devidamente recuperados e protegidos contra os processos erosivos. Os sistemas de drenagem também deverão ser devidamente conservados quanto à integridade e desobstruídos sempre que necessário.

O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático das superfícies dos aterros, com apoio topográfico quando necessário, e dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas hidráulicas quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

### **10.4.3.13. Assoreamento de Drenagens**

#### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária.

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Solos, e recursos hídricos superficiais.

#### **Caracterização do Impacto:**

Com a instalação de processos erosivos e escorregamentos, depósitos de assoreamento poderão se instalar no sistema de drenagem da ADA, a jusante das erosões e instabilidades, e eventualmente na AID caso não sejam controlados. Provocariam a redução gradativa da seção das canaletas e galerias, e a colmatação das caixas hidráulicas, podendo gerar alagamentos e saturação do solo, com redução dos seus parâmetros de resistência.

#### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto seria negativo, direto e provável, e poderá ser localizado, atingindo o rio Casqueiro. Teria caráter cumulativo e sua ocorrência se daria em curto prazo, podendo se estender por médio e longo prazos. Considerando-se que as áreas impactadas seriam relativamente restritas, poderia ser facilmente revertido, sendo temporário, com magnitude, relevância e significância pequenas para o meio ambiente físico.

#### **Medidas Mitigadoras:**

A construção e manutenção de um sistema eficiente de drenagem das águas pluviais, associado a medidas de controle e proteção contra a erosão, conforme descrito, deverão evitar ou minimizar as ocorrências de assoreamento.



Durante a operação do empreendimento, a superfície e os taludes dos aterros serão objeto de inspeções periódicas, de forma a se detectar indícios de erosão laminar, ravinas e sulcos indicativos de erosão profunda, avarias nos revestimentos e sistema de drenagem, e rupturas e escorregamentos que possam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua recuperação e estabilização. Eventualmente, poderão ser realizadas avaliações periódicas de taludes quanto à estabilidade, adequando-se suas inclinações, medidas de proteção e drenagem se necessário.

O controle do assoreamento do canal de acesso ao longo do rio Casqueiro deverá ser feito por meio de seções topobatimétricas levantadas periodicamente, de forma que as comparações entre seções nos mesmos pontos de controle indiquem variações devidas a acúmulos de materiais ou erosões. As ações e medidas estão previstas no Programa de Controle Ambiental do Canal de Acesso e Berços de Atracação.

Como medidas corretivas, serão procedidas a recuperação das áreas erodidas ou rompidas, ou de seu revestimento, e a desobstrução do sistema de drenagem superficial e corpos d'água, com a remoção dos materiais de assoreamento por meio de escavação manual ou mecanizada, dispondo-se os mesmos em áreas de botafora devidamente autorizado pelo órgão ambiental competente.

#### **10.4.3.14. Instabilização e Rupturas de Taludes**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Recursos hídricos superficiais, geomorfologia / dinâmica do relevo, solos (aspectos geotécnicos), estabilidade de taludes e margens, hidrodinâmica e transporte de sedimentos;

##### **Caracterização do Impacto:**

Rupturas de taludes poderão ocorrer, eventualmente, nos aterros, canal de acesso e berços de atracação, durante a operação do empreendimento. Nos aterros, estariam relacionadas à falta de proteção e de drenagem superficial associadas à pluviosidade ou solicitações hidráulicas por ondas geradas pelas movimentações de embarcações no canal e leito do rio Casqueiro defronte ao empreendimento. No canal de acesso e berços de atracação, tais fenômenos poderão ocorrer durante as operações de dragagem para desassoreamento, mobilizando massas de solo que poderiam obstruir parcialmente as escavações e provocar a dispersão de material particulado nas águas do estuário.

Sua ocorrência nos aterros poderia criar obstruções ou interrupções no sistema de drenagem superficial, permitindo a instalação de processos de erosão e assoreamento.

##### **Avaliação do Impacto:**

Apresentaria expressão negativa e ocorreria de forma provável, direta, localizada e em curto prazo, logo após a ocorrência de deteriorações do revestimento de proteção do talude, erosões, oscilações do nível do lençol freático e ação das ondas e das marés. Por não ser cumulativo e atingir áreas muito restritas, esse impacto teria pequenas magnitude, relevância e significância para o meio



físico, e poderia ser revertido com medidas de estabilização e de proteção dos taludes, tendo duração temporária.

Nos taludes submersos do canal de acesso e berços de atracação, as eventuais rupturas constituiriam impacto negativo, provável, direto, localizado e em curto prazo, durante a movimentação das embarcações e a dragagem, em pontos localizados dos taludes. Sua magnitude pode ser considerada pequena, de duração temporária, tendo também pequena relevância e significância para o meio ambiente físico.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Caso ocorram rupturas e escorregamentos de taludes de aterros, será procedida a recuperação do talude rompido, recompondo-se as obras de proteção superficial e drenagem. Como monitoramento, serão realizadas inspeções sistemáticas dos taludes – em especial depois de precipitações pluviométricas intensas e ressacas – verificando-se as condições de conservação das obras de drenagem e proteção superficial. As erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência devidamente diagnosticada e registrada, de forma a se tomar as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos.

As medidas mitigadoras para se evitar rupturas mais significativas de taludes durante a movimentação das embarcações no rio Caqueiro e as dragagens para desassoreamento são as mesmas contempladas pelo projeto dos taludes, ou seja, inclinações adequadas aos parâmetros de resistência dos solos moles, às profundidades de escavação e ao regime de dragagem. O acompanhamento das dragagens também deverá ser realizado por meio de levantamentos batimétricos para verificação das profundidades, volumes dragados e taludes finais obtidos.

#### **10.4.3.15. Alteração nos níveis de ruído**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação Portuária, com liberação do Canal para navegação (atracação e circulação de embarcações); Movimentação - carga e descarga - de granéis líquidos no Terminal e transporte rodoviário de granéis líquidos

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Níveis de ruído, qualidade de vida e fauna terrestre.

##### **Caracterização do Impacto:**

Com a operação plena do terminal, os fatores geradores de ruído acima poderão causar impacto no entorno imediato da ADA. O ruído de máquinas e equipamentos poderá atingir pessoas residentes em áreas próximas ao empreendimento e às retroareas, além dos trabalhadores locais. O trânsito de caminhões na operação dos terminais de armazenagem que se utilizarão do Terminal Marítimo da Alemoa poderia ainda causar incômodo de maior dispersão geográfica, tanto em áreas residenciais como nas áreas de ocupação comercial no entorno das rotas de acesso e desses terminais de armazenagem de granéis líquidos.

##### **Avaliação do Impacto:**



Trata-se de um impacto negativo, direto e indireto, permanente, de espacialização localizada na ADA e disperso na AID, imediato, provável, irreversível, de pequena magnitude, pequena relevância e pequena significância.

**Medidas Mitigadoras:**

O projeto de engenharia pode considerar a viabilidade de implantar alternativas tecnológicas que permitam operar com menor nível de ruídos. Independentemente disto, os horários de funcionamento devem ser controlados e comunicados para evitar maior incômodo. Os ruídos devidos ao trânsito de caminhões para abastecimento dos terminais de armazenagem usuários do Terminal da Alemoa deverão ser objeto de análise, mitigação e correção no âmbito do processo de licenciamento ambiental daqueles terminais, visto que muito provavelmente os mesmos poderão necessitar de ampliações quanto às capacidades de movimentações e estocagem, com vistas a atender às novas demandas, carecendo, portanto, de autorizações dos órgãos ambientais competentes, momento em que tal situação deverá se analisada.

Está prevista a implementação do Programa de Monitoramento de Ruído / Vibrações, durante a fase de operação do Terminal.

#### **10.4.3.16. Alteração nos níveis de vibrações**

**Fator Gerador do Impacto:**

Movimentação - carga e descarga - de granéis líquidos no Terminal e transporte rodoviário de granéis líquidos para os terminais de armazenagem

**Componente Ambiental Impactado:**

Níveis de vibração, qualidade de vida; infraestrutura de transportes.

**Caracterização do Impacto:**

As vibrações provocadas pela movimentação de máquinas e equipamentos durante a operação do terminal serão constantes, atingindo moradores das áreas próximas ao empreendimento e aos trabalhadores locais. Deverão ser monitoradas para que se controlem seus efeitos e eventuais danos possam ser reparados. O trânsito de caminhões para carga e descarga dos granéis líquidos nos terminais de armazenagem que se utilização do Terminal Marítimo da Alemoa, caso venha a crescer, poderá causar incômodo e problemas na infraestrutura viária em área mais dispersa, tanto em áreas residenciais como áreas de ocupação comercial no entorno das rotas de acesso a esses terminais.

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto e indireto, permanente, de espacialização localizada na ADA e disperso na AID, imediato, provável, irreversível, de pequena magnitude, média relevância e pequena significância.

**Medidas Mitigadoras:**

As vibrações provocadas pela operação de máquinas e pelo trânsito de veículos pesados deverão manter-se no menor nível possível e ter seus efeitos controlados, de acordo com as possibilidades consideradas pelo projeto de engenharia. O empreendedor deve manter a disponibilidade para corrigir eventuais problemas provocados pelas vibrações produzidas



As vibrações devidas ao trânsito de caminhões para abastecimento dos terminais de armazenagem usuários do Terminal da Alemoa deverão ser objeto de análise, mitigação e correção no âmbito do processo de licenciamento ambiental daqueles terminais, visto que muito provavelmente os mesmos poderão necessitar de ampliações quanto às capacidades de movimentações e estocagem, com vistas a atender às novas demandas, carecendo, portanto, de autorizações dos órgãos ambientais competentes, momento em que tal situação deverá se analisada..

Está prevista a implementação do Programa de Monitoramento e Ruído / Vibrações, durante a fase de operação do Terminal.

#### **10.4.3.17. Alteração na qualidade do ar**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação Portuária, com liberação do Canal para navegação (atracação e circulação de embarcações); Movimentação - carga e descarga - de granéis líquidos no Terminal e transporte rodoviário de granéis líquidos para os terminais usuários do Terminal Marítimo da Alemoa.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Ar e qualidade de vida.

##### **Caracterização do Impacto:**

Na fase de operação a qualidade do ar poderá ser alterada devido às emissões fugitivas durante as operações de carga e descarga dos navios. Além disso, a qualidade do ar será alterada pelo uso de máquinas e veículos nas retroáreas, com impacto no entorno imediato da ADA, e também pela possibilidade de maior trânsito de caminhões nos acessos aos terminais de armazenagem de líquidos do Porto. Esta alteração pode atingir pessoas residentes em áreas próximas ao empreendimento e aos terminais de armazenagem de líquidos, os trabalhadores locais e os bairros cortados pelas vias de acesso a esses terminais. Além do desconforto causado pelo excesso de poluição, os problemas respiratórios podem ser agravados, particularmente no inverno.

Os navios constituem fonte de emissão atmosférica relativamente elevada em termos unitários, mas em função da capacidade de carga dos mesmos, com relação à tonelagem transportada, a emissão é diversas vezes inferior a de caminhões. Logo, a emissão dos caminhões utilizados para levar e trazer a carga do porto deverá ser bem maior do que a emissão dos navios propriamente ditos.

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto disperso na AID e na ADA, de natureza negativa, direta e indireta, de duração temporária e ocorrência a curto e longo prazo e a poluição é irreversível, porém possível de ser reduzida. Pode-se considerar de pequena magnitude por ser em pequenas quantidades, com média relevância e significância, sobretudo por haver a possibilidade de mitigação.

##### **Medidas Mitigadoras:**

O projeto do empreendimento pode considerar alternativas que viabilizem a redução de emissões – sistemas de carga e descarga com redutores de emissões fugitivas; incentivar o uso de



energia “limpa” nos equipamentos e máquinas, quando disponível; treinamento dos operadores para menor nível de emissões, entre outros.

As emissões atmosféricas decorrentes do trânsito de caminhões para carga / descarga dos terminais de armazenagem usuários do Terminal Marítimo da Alemoa deverão ser objeto de análise no âmbito do licenciamento ambiental dos respectivos empreendimentos, visto que muito provavelmente os mesmos poderão necessitar de ampliações quanto às capacidades de movimentações e estocagem, com vistas a atender às novas demandas, carecendo, portanto, de autorizações dos órgãos ambientais competentes, momento em que tal situação deverá se analisada.

#### **10.4.3.18. Geração e disposição de resíduos sólidos**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Atividades administrativas; Atividades de manutenção.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Solos, águas subterrâneas, recursos hídricos superficiais e qualidade de vida.

##### **Caracterização do Impacto:**

Na fase de operação o funcionamento dos escritórios, a atividade no terminal e as atividades de manutenção periódica vão gerar resíduos e conseqüentemente a necessidade de sua coleta e disposição em outro local.

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto, temporário, de espacialização localizada na ADA, imediato, certo, reversível, de pequena magnitude, pequena relevância e pequena significância.

##### **Medidas Mitigadoras:**

A possibilidade de redução do volume de resíduos deve ser considerada pelo projeto do empreendimento, através de sistemas que favoreçam a reciclagem dos resíduos gerados e a geração em volume relativamente reduzido em todas as atividades, agindo de forma planejada.

Será realizada a gestão de resíduos sólidos na operação, conforme o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS.

#### **10.4.3.19. Geração e disposição de efluentes e água de lastro**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária, com liberação do canal para navegação (atracação e circulação de embarcações); movimentação de granéis líquidos no Terminal, atividades administrativas e de manutenção.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Solos, recursos hídricos superficiais e qualidade de vida.

##### **Caracterização do Impacto:**

A disposição indevida de efluentes domésticos gerados durante a operação do Terminal e a troca de água de lastro não realizada em conformidade com as Normas Legais vigentes poderiam alterar a qualidade das águas superficiais do estuário.



#### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, direto, permanente, de espacialização localizada na ADA e disperso na AID (correnteza e marés), imediato, certo, irreversível, de média magnitude, grande relevância e média significância.

Este impacto de natureza negativa tem ocorrência pouco provável, na fase de operação.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Os efluentes gerados durante a operação serão encaminhados para a rede coletora da Sabesp.

Em relação à água de lastro, conforme descrito detalhadamente no Programa de Verificação do Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios, apresentado no Capítulo 11 deste EIA, não há responsabilidade atribuída aos operadores portuários ou terminais marítimos quanto à verificação da existência, ou do cumprimento do Plano de Gerenciamento de Água de Lastro. O representante do operador portuário, ou do terminal responsável pela operação do navio não possui autoridade para exigir do Comandante do navio ou do Armador a disponibilização dos registros, para fins de realização da verificação. Portanto, considera-se como não aplicável o presente programa para o licenciamento ambiental do Terminal Marítimo da Alemoa.

### **10.4.3.20. Contaminação crônica do estuário por efluentes líquidos e hidrocarbonetos**

#### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária, com liberação do canal para navegação.

#### **Componente Ambiental Impactado:**

Biota aquática

#### **Caracterização do Impacto:**

O aumento do tráfego de embarcações e maquinário aumentará a frequência de lançamentos de pequenas quantidades de hidrocarbonetos na água (combustíveis, lubrificantes e solventes), aumentando concentrações locais de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - PAHs que, de forma geral, já são bastante elevadas no estuário de Santos, bem como de hidrocarbonetos voláteis e semivoláteis. Estes contaminantes afetam a biota local de forma ainda pouco compreendida, mas seu efeito cumulativo ao longo da cadeia trófica pode afetar negativamente as populações locais de peixes e de aves aquáticas. Os efluentes líquidos gerados no terminal podem contribuir com nutrientes e, eventualmente, com algum poluente mais tóxico ou mais persistente, vindo a alterar a qualidade das águas.

#### **Avaliação do Impacto:**

Impacto negativo, de ordem direta, tempo de ocorrência de curto prazo, com duração permanente, localizado com abrangência espacial na ADA, com provável probabilidade de ocorrência, impacto irreversível, de média magnitude, média relevância e média significância.

#### **Medidas Mitigadoras:**

Nas embarcações do Terminal serão realizadas vistorias e manutenções preventivas periódicas objetivando a redução da possibilidade da ocorrência de vazamentos de óleos e graxas dos motores.



Promoção de cursos e treinamentos adotados como medidas de conscientização dos trabalhadores para o manuseio adequado de produtos combustíveis e óleos e graxas para evitar com que os mesmo possam atingir as águas do estuário (Programa de Educação Ambiental). Implementação de medidas preventivas de gerenciamento de risco e atendimento a emergências.

#### **10.4.3.21. Interferência no Manguezal da Ilha Duas Barras**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária, com liberação do canal para navegação.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Cobertura vegetal e áreas legalmente protegidas.

##### **Caracterização do Impacto:**

As dragagens dos sedimentos de fundo do canal (durante a implantação e a manutenção), assim como a circulação de embarcações, gerando ondas nas águas do rio Casqueiro, poderão ter reflexos negativos sobre o remanescente de manguezal da ilha Duas Barras localizado em frente à área do empreendimento.

Tais efeitos poderão estar relacionados principalmente a dois fatores: 1) alteração das condições hídricas, especialmente da qualidade das águas e dos fluxos de maré e de águas subterrâneas devido aos aterros, dragagens e demais interferências na área; e 2) alteração da dinâmica populacional local de algumas espécies, com conseqüente redução da diversidade genética e diversidade da comunidade (diversidade alfa).

##### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto é localizado, restrito à ilha Duas Barras, e tem natureza negativa e indireta, com duração permanente. Tem ocorrência provável e imediata, é reversível e apresenta média magnitude, assim como média relevância. Porém, sua significância é pequena diante das características ambientais da região.

##### **Medidas Mitigadoras:**

A dragagem deverá ser feita seguindo os parâmetros técnicos adequados para alterar o mínimo possível os aspectos do meio, respeitando os parâmetros de projeto em relação à declividade dos taludes para garantir a estabilidade dos mesmos. O controle e organização do tráfego de embarcações, aumentando a eficiência do funcionamento do terminal portuário, também é medida mitigadora para esse impacto. Ou seja, qualquer medida que vise a manutenção dos fluxos hídricos, da qualidade das águas e dinâmica natural dos sedimentos minimizará o impacto sobre a vegetação da ilha Duas Barras. Vale lembrar que a fim de se monitorar a eficiência das medidas de controle e os possíveis impactos sobre a Ilha de Duas Barras está previsto também um monitoramento do remanescente de manguezal, dentro do escopo do Programa de Monitoramento do Manguezal de Duas Barras. Além disso, será implementado o Programa de Compensação por Supressão de Vegetação, cujo objetivo é a preservação do manguezal da Ilha Duas barras, como medida compensatória à supressão de vegetação na área do Terminal Marítimo da Alemoa. O Programa de





Compensação por Supressão de Vegetação, caso abranja a Ilha Duas Barras, deverá incorporar o Programa de Monitoramento do Manguezal de Duas Barras.

#### **10.4.3.22. Perda de habitat para fauna terrestre**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Cobertura vegetal (na ADA e na Ilha Duas Barras), áreas legalmente protegidas e fauna terrestre.

##### **Caracterização do Impacto:**

As obras de implantação do empreendimento e sua estrutura de suporte serão realizadas em área que hoje fornece habitat para a fauna local, com destaque para as áreas de mangue. As obras necessariamente ocuparão toda a área, com supressão de 6,8 ha de manguezal e 2,0 ha de vegetação secundária ou transicional, causando a redução na extensão da cobertura vegetal natural, e, conseqüentemente, perda de habitat para toda a fauna associada a estes ambientes.

Algumas ações de implantação e manutenção, como, por exemplo, a dragagem, poderiam causar alterações em parte da vegetação remanescente na Ilha Duas Barras, afetando assim área que também fornece hoje habitat para a fauna local.

Porém, em um contexto mais abrangente, o manguezal que será suprimido representa cerca de 0,4% da AID, que conta com 1730,6 ha de manguezais. O mesmo ocorre para a vegetação de transição que, sob aspectos florísticos, fisionômicos e dinâmicos se assemelham aos manguezais por sua importância ecológica: essa tipologia, presente na ADA, representa cerca de apenas 0,3% da AID, a qual é recoberta por este tipo de vegetação em 206,3 ha.

Além disso, o diagnóstico ambiental demonstrou a baixa riqueza da fauna nestes ambientes, além da baixíssima frequência de ocorrência destas poucas espécies no local, lembrando ainda que a maioria delas, para todos os grupos estudados, apresenta baixa sensibilidade à perturbação antrópica e encontra-se dispersa também nos manguezais do entorno, o que sugere que as populações destas espécies pouco ou nada sofrerão com a ocupação do terreno avaliado.

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto localizado na Ilha Duas Barras (AID); de natureza negativa e indireto, de duração permanente, irreversível, e de ocorrência provável de médio prazo. Pode ser considerado de pequena magnitude para a AID, e de pequena relevância. A significância do impacto pode ser considerada pequena, em função da remoção de vegetação de mangue, que, apesar de sua normalmente alta importância ecológica, já está bastante degradada na região, sob forte influência antrópica, representando menos de 1% deste habitat na AID e com um grau de isolamento para boa parte dos grupos faunísticos, sendo utilizada em grande parte por uma fauna não somente reduzida em número e diversidade como também pouco sensível às perturbações antrópicas.

##### **Medidas Mitigadoras:**

Embora o impacto da perda de habitat tenha pequena significância, seja irreversível e não mitigável, poderá ter sua significância ainda mais reduzida em função da implementação de medidas



compensatórias. Como medida mitigadora propõe-se a criação ou fomento a uma unidade de conservação de manguezais no estuário e a recuperação de área degradada por reposição florestal, descrita mais detalhadamente no respectivo programa ambiental (Programa de Compensação por Supressão de Vegetação). Ações de proteção/fiscalização, controle de acesso de pessoas bem como fiscalização e vigilância para estas áreas ou mesmo aquelas remanescentes próximas ao empreendimento, devem favorecer e garantir a manutenção dos exemplares da fauna nestes locais.

#### **10.4.3.23. Perturbação e afugentamento de fauna terrestre**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Operação portuária – liberação do canal para navegação.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Fauna terrestre.

##### **Caracterização do Impacto:**

A área em questão está em meio a uma zona portuária com diversas outras empresas e empreendimentos próximos com grande movimentação de pessoas. É comum observar em todo o estuário de Santos a utilização das áreas de vegetação remanescentes, principalmente os manguezais, para caça ou apanha de animais sendo que estas atividades impactam não somente pela perda de indivíduos como pelo afugentamento das espécies de seus locais típicos de nidificação/alimentação.

Outra forma de conflito com a fauna local que permanecerá, durante a operação, nos remanescentes adjacentes é o afugentamento da fauna pelo aumento na movimentação de pessoas na área do empreendimento, bem como pelo aumento dos ruídos, a geração de resíduos atrativos para a fauna.

##### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto é localizado, restrito à ADA e entorno imediato (AID), e tem natureza negativa e indireta, com duração permanente. Tem ocorrência certa e imediata, é reversível e apresenta pequena magnitude, assim como é pequena sua relevância, considerando que grande parte da fauna hoje existente na região já está adaptada às pressões antrópicas e é pouco sensível a estas perturbações, sendo, portanto, pequena a significância do impacto

##### **Medidas Mitigadoras:**

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS na fase de operação é importante medida mitigadora deste impacto, evitando a disposição inadequada de resíduos e combatendo focos atrativos para a fauna local (acúmulo de entulho, lixo, etc). O controle e organização do trânsito, na área do Terminal, de veículos, pessoas e maquinário também é medida mitigadora para esse impacto. Vale lembrar ainda que a implantação de um programa de treinamento e conscientização ambiental para os trabalhadores da operação, como também para a população do entorno ou àquela que se utiliza tradicionalmente destes locais, auxiliará na minimização das interferências sobre a biota remanescente. Ações de proteção/fiscalização, tais como instalação de guaritas, controle de acesso de pessoas bem como fiscalização e vigilância para estas áreas deve favorecer e garantir a



manutenção dos exemplares da fauna nestes locais. Ou seja, medidas que busquem a redução dos níveis de ruído e o combate a qualquer interferência sobre a fauna local minimizará este impacto.

Para a fase de operação, está previsto o Programa de Monitoramento da Fauna.

#### **10.4.3.24. Interferência no tráfego urbano**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Transporte rodoviário de granéis líquidos

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Qualidade de vida, infra-estrutura de transporte, qualidade do Ar e níveis de ruído e vibração.

##### **Caracterização do Impacto:**

Com a implantação do Terminal Marítimo da Alemoa, caso haja aumento da movimentação total dos granéis líquidos (importação e exportação) na área da Alemoa, pelo Porto de Santos e aumento da capacidade de armazenagem em novos terminais na área da Alemoa, isto poderá implicar no aumento do tráfego de caminhões trazendo / levando granéis líquidos, com possíveis reflexos no Bairro da Alemoa, como a Avenida Alberto Schweitzer e seus acessos. No entanto, segundo Relatório Ambiental Preliminar do Terminal de Armazenamento de Produtos Líquidos a Granel – Granel Química Alemoa – GQA, considerando as características das vias locais e estruturais de escoamento (as que atendem a Alemoa e os Sistemas Viários regionais como Anchieta-Imigrantes) a mudança de atividade no local gerará um impacto positivo de caráter permanente e irá beneficiar o tráfego urbano na área da Alemoa.

##### **Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, indireto, permanente, de espacialização dispersa na AII, de ocorrência a curto e médio prazos, provável, irreversível, de pequena magnitude, média relevância e pequena significância.

##### **Medidas Mitigadoras:**

Não há necessidade de mitigação deste impacto, visto que há baixa probabilidade de ocorrer. No entanto, no âmbito do Programa de Comunicação Social, deve se manter este tema presente nos contatos com as comunidades locais, órgãos públicos ligados à logística e ao transporte na região, os concessionários das rodovias, órgãos de planejamento e demais envolvidos no gerenciamento dos acessos ao Porto de Santos, de modo a sinalizar se houver riscos de impactos maiores.

#### **10.4.3.25. Aumento da criminalidade e da prostituição**

##### **Fator Gerador do Impacto:**

Transporte rodoviário de granéis líquidos.

##### **Componente Ambiental Impactado:**

Dinâmica populacional e qualidade de vida.

##### **Caracterização do Impacto:**



A entrada em operação de um terminal portuário envolve o risco de aumento da criminalidade e da prostituição, devido à dinamização da economia local e ao trânsito intensificado de pessoas, sobretudo homens, vinculados às atividades de transportes marítimos e terrestres.

**Avaliação do Impacto:**

Trata-se de um impacto negativo, indireto, permanente, de espacialização localizada na AID, de médio e longo prazos, provável, reversível, de pequena magnitude, grande relevância e média significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Da mesma forma que na fase de implantação, estes impactos devem ser tratados pelo Programa de Comunicação Social, através do contato com as autoridades políticas e policiais, bem como através de incentivo a ações da comunidade local.

Este impacto também será mitigado por meio das ações de Treinamento e Conscientização dos Trabalhadores e do Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador, que deverão ser continuados na fase de operação, e que deverão contemplar informações sobre a saúde, as doenças sexualmente transmissíveis e suas conseqüências, as drogas e seus efeitos, meio ambiente, dentre outras. Tais temas também deverão ser abordados pelo Programa de Educação Ambiental, extensivo aos funcionários e à população local, e que poderá ser ministrado nas escolas locais, associações de bairros e outras instituições no entorno do empreendimento.

#### **10.4.3.26. Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas devido a atividades de manutenção**

**Fator Gerador do Impacto:**

Atividades de manutenção (dragagens de manutenção, manutenção de equipamentos e máquinas, limpeza de instalações, plataforma de atracação).

**Componente Ambiental Impactado:**

Solo, águas subterrâneas, recursos hídricos superficiais e qualidade de vida.

**Caracterização do Impacto:**

Durante a operação do empreendimento, produtos utilizados na manutenção de máquinas, equipamentos e veículos, e seu manuseio inadequado, poderão promover a contaminação temporária das águas superficiais nos casos episódicos de vazamentos ou derramamentos, com a possível migração de contaminantes para as águas subterrâneas.

A alteração da qualidade das águas superficiais pode ocorrer, durante a dragagem de manutenção, pelo aumento de sólidos em suspensão e, conseqüentemente, aumento da turbidez, favorecendo a dissolução de contaminantes agregados às partículas de sedimento. A ressuspensão de sedimentos ocorre durante a dragagem em três fases do processo: na desagregação dos sedimentos de fundo; no seu transporte ao longo da coluna d'água (dragas mecânicas) e acumulação no interior da draga (dragas hidráulicas com *overflow*); e no lançamento de material dragado sob lâmina d'água.

**Avaliação do Impacto:**



Esse impacto seria negativo, provável, direto, imediato e disperso na ADA e AID, porém temporário e de fácil reversibilidade com a aplicação de medidas mitigadoras adequadas, sendo pequenas sua magnitude, relevância e significância.

**Medidas Mitigadoras:**

As medidas mitigadoras previstas para esse impacto compreendem o manuseio desses produtos em áreas destinadas para esses fins, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas, pois extravasamentos e vazamentos não controlados de combustíveis, óleos, graxas, solventes, aditivos, etc., poderiam ter caráter cumulativo, atingindo o rio Casqueiro e o estuário, e também o aquífero freático, onde haveria concentração de contaminantes.

A drenagem das áreas confinadas deverá compreender canaletas e caixas de coleta devidamente dimensionadas e dispostas para garantir seu escoamento de forma segura até tanques ou reservatórios impermeáveis e estanques, visando sua separação e remoção para disposição final conforme a legislação vigente, em local devidamente autorizado pelos órgãos ambientais competentes, fora da área do empreendimento. O monitoramento será realizado por inspeção visual, de forma a se detectar falhas em conexões e vedações, extravasamentos, vazamentos e infiltrações, e eventuais análises químicas periódicas das águas superficiais e subterrâneas.

As medidas preventivas e mitigadoras estão no âmbito dos Programas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de Gerenciamento de Efluentes, de Comunicação Social e de Educação Ambiental, assim como deverá ser abordado no Plano de Dragagem a ser aprovado pela Codesp. Quanto ao controle, está previsto o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas.

**10.4.3.27. Alteração da composição, diversidade e abundância de espécies, com redução de taxas fotossintéticas em função da alteração da qualidade da água**

**Fator Gerador do Impacto:**

Dragagens de manutenção dos sedimentos de fundo e seu transporte até a área de disposição (suspensão de sedimento)

**Componente Ambiental Impactado:**

Os organismos da coluna d'água (plâncton) são diretamente afetados e os demais organismos aquáticos são indiretamente afetados.

**Caracterização do Impacto:**

Durante a operação de dragagem, com o transporte de sedimentos, ocorre a dispersão de sedimentos na coluna d'água. Na dragagem, o material é colocado em suspensão pelo processo de desagregação e remoção do material particulado e, principalmente, através do "overflow". Enquanto este material permanecer na coluna d'água, poderá ocorrer uma redução da energia luminosa disponível e, conseqüentemente, uma diminuição das taxas fotossintéticas em função do aumento da turbidez na água. No entanto, esta diminuição poderá ter algum significado momentaneamente, já que a maioria das microalgas atingem a saturação das taxas fotossintéticas mesmo com baixa



luminosidade. Considerando ainda o regime hidrodinâmico do estuário, que apresenta grandes volumes de água, é de se esperar um impacto de reduzida significância ou não detectável.

**Avaliação do Impacto:**

Impacto de natureza negativa, direto para o fitoplâncton e indireto para os demais grupos bióticos considerando o aumento da turbidez, temporário (durante as obras de dragagem de manutenção), localizado na ADA e disperso na AID e de ocorrência provável e imediata, impacto reversível com pequena relevância, significância e magnitude.

**Medidas Mitigadoras:**

Utilização de equipamentos e técnicas de dragagem que minimizem a ressuspensão de sedimentos.

#### **10.4.3.28. Afugentamento da fauna aquática**

**Fator Gerador do Impacto:**

Geração de ruídos e vibrações ocasionados pela movimentação de embarcações e dragagens de manutenção.

**Componente Ambiental Impactado:**

Ictiofauna e tartarugas aquáticas.

**Caracterização do Impacto:**

A movimentação de navios e embarcações provocará perturbações ambientais que poderão promover o afugentamento da fauna aquática móvel como peixes e tartarugas. As dragagens de manutenção, o transporte de materiais e movimentação de embarcações na área promovem a fuga desses organismos para áreas vizinhas pelo aumento dos níveis de ruído na área, pelo aumento de turbidez a água durante as escavações ou pelas modificações ambientais e supressão de recursos atrativos (alimentares, locais e outros) que irão resultar desse processo.

**Avaliação do Impacto:**

Na fase de operação o impacto é considerado de natureza negativa, de incidência direta, reversível, temporário, de probabilidade certa, local, imediato, descontínuo de baixo sinergismo e de pequena magnitude, relevância e significância.

**Medidas Mitigadoras:**

Devido a baixa magnitude deste impacto deverá ser executado um Programa de Monitoramento da Biota Aquática para o acompanhamento das alterações no que se refere à abundância e diversidade de espécies na região, possibilitando a tomada de medidas de gestão para evitar a ocorrência de efeitos mais significativos sobre a biota.

#### **10.4.3.29. Eliminação ou alteração de habitats locais e mortalidade de organismos aquáticos**

**Fator Gerador do Impacto:**

Dragagens de manutenção dos sedimentos de fundo e disposição do material dragado.

**Componente Ambiental Impactado:**

Organismos bentônicos e organismos da coluna d'água (nécton e plâncton);



### **Caracterização do Impacto:**

As dragagens de manutenção, com conseqüente desagregação dos sedimentos de fundo, causam a remoção de indivíduos e o colapso de locais de organismos bentônicos que vivem enterrados no sedimento. A energia mecânica empregada é alta, resultando na destruição dos organismos dragados ocorrendo praticamente a eliminação dos organismos bentônicos no local de dragagem. Porém, após a dragagem o substrato exposto propiciará a re-colonização pela biota bentônica, tornando esse impacto pouco significativo.

Com a dragagem, organismos planctônicos e nectônicos também são dragados e destruídos. Os organismos não dragados, mas que estejam próximos à pluma formada pela ressuspensão de partículas finas, sofrem o impacto das alterações das características físicas e químicas da coluna d'água. Este impacto é de curta duração e reversível, além de muito localizado.

### **Avaliação do Impacto:**

Impacto negativo, de ordem direta (morte dos organismos) e indireta (alterações produzidas pelo soterramento e suspensão de sedimentos), temporário (só ocorrendo durante as dragagens de manutenção), localizado nos locais de dragagem, de ocorrência certa e imediata, irreversível para os bentos e reversível para a biota afetada indiretamente, de média magnitude, média significância e relevância média.

### **Medidas Mitigadoras:**

O impacto da mortalidade de organismos não é mitigável. No entanto, a formação de bancos de sedimentos no interior do estuário através da construção de estruturas fixas que ficarão submersas, criará um novo ambiente que será colonizado por organismos bentônicos de substratos consolidados conferindo uma compensação à eliminação de organismos durante a dragagem.

## **10.4.3.30. Indução da proliferação de organismos bentônicos em substratos fixos**

### **Fator Gerador do Impacto:**

Estruturas subaquáticas implantadas.

### **Componente Ambiental Impactado:**

Organismos bentônicos e biota aquática em geral.

### **Caracterização do Impacto:**

As estruturas portuárias a serem implantadas, em contato com as ondas, criarão substratos fixos propícios à fixação de um grande número de organismos bentônicos, especialmente cracas e moluscos, bem como macroalgas diversas. As estruturas de pedra, eventualmente instaladas para estabilização e/ou proteção de taludes e das bases das estruturas em concreto, também criarão condições de abrigo para peixes e crustáceos, atraindo estes organismos e propiciando sua proliferação.

As estruturas portuárias passarão, portanto, a constituir novos habitats para o ambiente estuarino, permitindo a colonização e sucessão de uma comunidade biológica especializada que, além de aumentar a diversidade e a produtividade biológica, servirá como um atrativo de peixes,



contribuindo assim para a atividade de pesca artesanal ou esportiva. Tal impacto, de natureza positiva, pode ser potencializado, resultando em maiores ganhos para o ecossistema estuarino.

**Avaliação do Impacto:**

Impacto positivo, direto para os bentos e indireto para os outros organismos aquáticos, permanente, localizado nas estruturas implantadas (ADA), de ocorrência imediata, porém a sucessão ocorrerá a longo prazo, de probabilidade certa, irreversível, de magnitude média, com médias significância e relevância.

**Medidas Mitigadoras:**

Não se aplicam aqui medidas mitigadoras, porém sugere-se um programa de monitoramento para acompanhamento da colonização e sucessão dos organismos aquáticos nas estruturas implantadas. Esse acompanhamento está previsto no “Programa de monitoramento da biota aquática”.

**10.4.3.31. Introdução de espécies exóticas, fixação e dispersão de espécies introduzidas e exportação de espécies nativas - Água de Lastro, Incrustação e Tanques de dejetos**

**Fator Gerador do Impacto:**

Operação do Terminal – Liberação do canal para navegação.

**Componente Ambiental Impactado:**

Todos os componentes da biota aquática podem ser direta ou indiretamente afetados pela introdução de espécies exóticas

**Caracterização do Impacto:**

A introdução de espécies exóticas pode promover alterações nos sistemas ecológicos e nas dinâmicas dos ambientes invadidos pela introdução de pressões de competição ou de predação. Assim, os efeitos ecológicos e ambientais da introdução de espécies exóticas são negativos estabelecendo pressões competitivas que podem ser deletérias para as espécies nativas. Dessa forma, se torna extremamente necessário a vigilância quanto ao cumprimento de normas e procedimentos adequados com relação à água de lastro e transporte de organismos em navios que transitam em águas internacionais com o cumprimento das regras estabelecidas pela legislação brasileira através do monitoramento da implantação dos procedimentos da NORMAN 20.

**Avaliação do Impacto:**

Impacto de características negativas, incidência direta, irreversível e permanente, de média magnitude, de ocorrência pouco provável devido a existência de normatização para os procedimentos de lançamento de água de lastro (NORMAM 20) de ocorrência regional (AID), de médio a longo prazo, contínuo e de alta sinergia com outros impactos que envolvem alterações nas relações de diversidade e dominância de espécies. Média relevância e média dignificância.

**Medidas Mitigadoras:**

Como ferramenta auxiliar a prevenção da introdução de espécies exóticas, o Programa de Monitoramento da Biota Aquática deverá compreender também o monitoramento sobre a ocorrência de espécies exóticas e se compromete a comunicar imediatamente, à Autoridade





Portuária, a ocorrência dessas espécies durante a execução das atividades de amostragem e identificação dos organismos.