



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - LABOMAR**  
**CURSO DE OCEANOGRAFIA**

**NATÁLIA PAIVA CASTRO**

**COMPATIBILIDADE ENTRE MONITORAMENTO AMBIENTAL E ANÁLISE DE  
IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DE DRAGAGENS DE QUATRO PORTOS  
BRASILEIROS**

**FORTALEZA**

**2013**

**NATÁLIA PAIVA CASTRO**

**COMPATIBILIDADE ENTRE MONITORAMENTO AMBIENTAL E ANÁLISE DE  
IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DE DRAGAGENS DE QUATRO PORTOS  
BRASILEIROS**

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Oceanografia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Drude de Lacerda

Coorientadora: Profa. Msc Geovana Maria Cartaxo de Arruda Freire

**FORTALEZA**

**2013**

de-139914  
reg-14106431

---

C352c Castro, Natália Paiva.

Compatibilidade entre monitoramento ambiental e análise de impacto ambiental (EIA/RIMA) de dragagem de quatro portos brasileiros / Natália Paiva Castro – 2014.  
40 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Curso de Oceanografia, Fortaleza, 2013.

Orientação: Profº. Dr. Luiz Drude de Lacerda.

Co-Orientação: Profa. Msc. Geovana Maria Cartaxo de Arruda Freire

1. Impacto ambiental - Estudo. 2. Dragagem. I. Título.

CDD 333.714

---

**NATÁLIA PAIVA CASTRO**

**COMPATIBILIDADE ENTRE MONITORAMENTO AMBIENTAL E ANÁLISE DE  
IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DE DRAGAGENS DE QUATRO PORTOS  
BRASILEIROS**

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Oceanografia.

Aprovada em: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Luiz Drude de Lacerda (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Prof. Dr. Rozane Valente Marins  
Universidade Federal do Ceará (UFC)



## AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus, meu Pai celestial, porque sem ele nada do que se fez teria sido feito. Dele vem minha força e alegria.

À minha família, pelo amor incondicional. Sem palavras para descrever a importância dessas pessoas na minha caminhada até agora.

À todos os meus amigos e amigas da turma de Oceanografia 2010.1. Sem dúvidas a melhor turma. Todos ficaram para sempre em meu coração. Cada um desempenhou um papel único nessa fase tão importante. Em especial às meninas: Suzana Sales, Marcielly Freitas, Larissa Luana, Ilanna Rêgo, Nina Dorian, Beatriz Fernandes, Amanda Gonçalves e Nayanna Cris. E aos meninos: Thiago Parente, César Lima, Pedro Morais, Guilherme (Alzira), Txai Nunes, Pedro Silveira e Cesar Kaczan. Eu amo vocês.

Ao meu orientador Prof. Drude de Lacerda, pelo incrível apoio com todo seu conhecimento. Sempre muito paciente e atencioso. Foi uma experiência incrível fazer meu trabalho com um pesquisador tão brilhante.

À professora Maria Oziléa, minha ex-tutora do PET, pelo apoio durante toda a graduação. Sua garra e determinação fizeram com que fosse possível a realização de um sonho de embarcar pela Marinha do Brasil.

À professora Lidriana, coordenadora do curso de Oceanografia durante a minha graduação, pela prestatividade e apoio que foram importantes na minha formação.

## RESUMO

Os portos são normalmente implantados em ambientes de baixa energia, que são áreas naturalmente abrigadas, semi-abrigadas ou artificialmente protegidos. Essa condição de baixa energia propicia a deposição de sedimentos que compromete a navegação, requerendo a dragagem periódica para manutenção de sua profundidade. A atividade de dragar e dispor sedimentos de fundo em ambiente aquoso é ambientalmente impactante uma vez que acarreta a destruição de habitats bênticos; alterações físicas no ambiente; geração de plumas de sedimentos; ressuspensão de sedimentos, e poluição ambiental quando de sedimentos contaminados. Em 1997, a atividade de dragagem entrou na lista de atividades sujeitas a licenciamento ambiental pela Resolução CONAMA N° 237/97. Sendo, dessa maneira, obrigatório o Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), um documento feito por uma equipe multidisciplinar habilitada para apresentar a caracterização da área; a descrição do empreendimento com alternativas; o diagnóstico ambiental (identificação, previsão e avaliação de impactos); a definição de medidas mitigadoras e programas de monitoramento ambiental. Na elaboração do (EIA/RIMA) para a atividade de dragagem tem que levar em consideração a Resolução CONAMA 344/04, posteriormente revogada e substituída pela Resolução CONAMA 454/12, que “estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional”. Este trabalho teve por objetivo analisar o EIA/RIMA da operação de dragagem de quatro portos brasileiros (Mucuripe, CE; Itajaí, SC; Itaguaí, RJ e tubarão, ES) com relação à avaliação de impacto ambiental e adequação dos planos de monitoramento ambiental propostos. É apresentada uma avaliação se os impactos previstos nos EIA/RIMAs foram contemplados nos programas de monitoramento. E ainda é realizada uma análise dos principais avanços da resolução CONAMA 454/12 em relação à legislação anterior (CONAMA 344/04). Por meio desta análise foi possível verificar que alguns impactos, geralmente típicos das atividades de dragagem, não foram incluídos nos EIA/RIMAs; além disto, impactos previstos e considerados significativos e identificados nos EIA/RIMAs não foram contemplados nos programas de monitoramento; finalmente, alguns programas de monitoramento não foram apresentados de forma a antever sua capacidade de monitorar os impactos listados. Com relação à Resolução CONAMA 454/12, foi possível perceber avanços com a inclusão de novos conceitos e procedimentos a serem adotados no gerenciamento do material dragado.

**Palavras-chave:** Contaminação. Estudo de Impacto Ambiental. Dragagem portuária.



## ABSTRACT

Ports and/or harbors are typically deployed in low-energy environments that are naturally sheltered, semi-sheltered and artificially protected areas. These conditions provide a low energy deposition of sediments that impairs navigation, therefore, requiring periodic dredging, in order to maintain its depth. The activity of dredging and the disposal of the bottom sediments in an aqueous environment is environmentally impactful, since it entails the destruction of benthic habitats, physical changes in the environment, generation of sediment plumes, sediment resuspension and generates environmental pollution, when sediments are contaminated. Thus, the dredging activity was entered in a list of activities in 1997, subject to an environmental licensing by the CONAMA's Resolution N° 237/97. Therefore, the CONAMA procedures were necessary for the preparation of the EIA/RIMA official document, which was duly made by an authorized multidisciplinary team for the purpose of the diagnosis area with a description of the project including alternatives, environmental assessments (identification, prediction and measurement of impacts), definition of mitigation measures and environmental monitoring programs. This official document (EIA/RIMA) had to take into consideration the CONAMA Resolution 344/04, subsequently repealed and replaced by the CONAMA Resolution 454/12, which "establishes the general guidelines and reference procedures for the management of the material to be dredged in waters under national jurisdiction". This particular study is aimed to analyze the EIA/RIMA's dredging operation for the following four Brazilian ports, regarding the assessment of the environmental impact and the suitability of the proposed environmental monitoring plans: Fortaleza, CE; Itajaí, SC; Itaguaí, RJ and Tubarão, ES. A review is given, in the event of predictable impacts in the EIA/RIMA, which is included in the monitoring programs herewith, since the environmental impact assessment makes-up the basis for the monitoring programs, as well as providing major advances for the CONAMA Resolution 454/12, as opposed to the previous legislation (CONAMA 344/04). On the basis of this analysis, we found some impacts that generally are typical in dredging activities, which were not included in the EIA/RIMA. Furthermore, predictable impacts, considered significant and duly identified in the EIA/RIMA, were not included in the aforesaid monitoring programs. Additionally, some other monitoring programs, which were for the propose of predicting the EIA/RIMA's programs to have a better ability to monitor the impacts listed above, were not presented. Hence, it was also revealed that improvements with the inclusion of new concepts

and procedures to be adopted in the management of dredged material, were included in the CONAMA Resolution 454/12.

INTRODUÇÃO

**Keywords:** Contamination. Environmental impact assessment. Dredging port

Objetivo

Metodologia

Resultados

Conclusões

Referências

RESUMO

ABSTRACT

Palavras-chave

Keywords

INTRODUÇÃO

Objetivo

Metodologia

Resultados

Conclusões

Referências

RESUMO

ABSTRACT

Palavras-chave

Keywords

INTRODUÇÃO

Objetivo

Metodologia

Resultados

Conclusões

Referências

RESUMO

ABSTRACT

Palavras-chave

Keywords

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	08
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	13
2.1	<i>Objetivo geral</i> .....	13
2.1.1	<i>Objetivos específicos</i> .....	13
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	14
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	15
4.1	<i>Porto do Mucuripe</i> .....	15
4.2	<i>Porto de Itaguaí</i> .....	17
4.3	<i>Porto de Itajaí</i> .....	18
4.4	<i>Porto de Tubarão</i> .....	19
4.5	<i>Análise comparativa dos impactos ambientais na área dragada listados nos EIA/RIMA dos portos estudados</i> .....	19
4.6	<i>Análise comparativa dos programas de monitoramento ambiental nas áreas de dragagem dos portos estudados</i> .....	22
4.7	<i>Análise Comparativa dos impactos ambientais na área de descarte do material dragado (bota-fora) listados nos EIA/RIMA dos portos estudados</i> .....	24
4.8	<i>Análise comparativa dos parâmetros analisados nos programas de monitoramento na região de descarte (bota-fora) do material dragado</i> .....	26
4.9	<i>Principais avanços da Resolução CONAMA 454/12</i> .....	27
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	32
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33



## 1 INTRODUÇÃO

No final da década de 1960 surgiu uma maior preocupação com a constante degradação dos recursos naturais levando alguns países a institucionalizarem ações que pudessem prever os possíveis impactos que determinados empreendimentos causariam ao meio ambiente.

Os Estados Unidos foram pioneiros no estabelecimento da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), tendo sua implementação ocorrida em 1969 quando o Congresso Nacional americano aprovou a lei da política nacional do meio ambiente, National Environmental Policy Act, usualmente referida pela sigla NEPA (DIAS, 2001).

Moreira (1985, apud Souza, 1995) descreveu a importância da criação da NEPA por seu conteúdo requerer aspectos importantes para a implementação de um empreendimento como: identificação dos impactos ambientais, efeitos ambientais negativos, alternativas de ação, relação entre a utilização dos recursos ambientais em curto prazo e a manutenção ou mesmo a melhoria do seu padrão em longo prazo.

De acordo com Sánchez (2008), “a AIA veio com o objetivo primário de prevenir a degradação ambiental e subsidiar um processo decisório para que as consequências fossem previstas antes mesmo dessa tomada de decisão”.

Logo após a promulgação da NEPA, foi desencadeado um verdadeiro processo de disseminação dessas informações para outros países desenvolvidos. Canadá (1973), Nova Zelândia (1973) e Austrália (1974) estiveram entre os primeiros países que adotaram políticas determinando que a avaliação dos impactos ambientais devesse preceder decisões governamentais importantes (Sánchez, 2008).

No Brasil, o estabelecimento da AIA ocorreu em 1980 com a criação da Lei Federal nº 6.803. A criação dessa legislação permitiu certo avanço ao incluir a obrigatoriedade da AIA para fins industriais. Porém, esta se apresentava limitada em seu escopo por não contemplar outras modalidades de ações potencialmente poluidoras e impactantes ao meio ambiente.

Foi somente com a criação da Lei 6.938/81 que criou a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), esta responsável por instituir o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que a AIA obteve grande avanço ganhando jurisprudência, legislação específica, melhor coordenação do processo, maior articulação e, principalmente, incluindo outras atividades impactantes e não somente as industriais.



A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) enfatizou a necessidade de compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a qualidade ambiental. O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, o zoneamento econômico-ecológico, o sistema de licenciamento de atividades poluidoras, a avaliação de impacto ambiental, entre outros, são instrumentos da PNMA e possuem um caráter preventivo.

Portanto, a AIA no Brasil é um instrumento pertencente à Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que se apresenta de grande importância para a gestão institucional de planos, programas e projetos; em nível federal, estadual e municipal.

A Lei que remete a base jurídica da AIA, Lei nº 6938/1981, regulamentada pelo Decreto Federal (nº 88351/83), também criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo da Política Ambiental Brasileira, que possui a tarefa de fixar os critérios básicos para implantar a Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil.

Então, na prática, o instrumento de avaliação de impacto ambiental (AIA) só passou de fato a ser utilizado quando a lei havia dado ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) uma série de atribuições para regulamentá-la e, usando dessa prerrogativa, o Conselho aprovou a Resolução 001/86.

Por meio da Resolução 001/86 o processo de licenciamento ambiental tornou-se exigido para obras com “relevante” impacto ambiental. Definido na resolução, impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, podem afetar:

- a) a saúde;
- b) a segurança e o bem-estar da população;
- c) as atividades sociais e econômicas;
- d) a biota;
- e) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Então, desde Resolução CONAMA 001/86 tem sido obrigatória a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) por uma equipe multidisciplinar habilitada para apresentar o diagnóstico da área; a descrição do empreendimento com alternativas; o diagnóstico ambiental (identificação, previsão e medição de impactos); a definição de medidas mitigadoras e programas de monitoramento ambiental.

O principal objetivo do EIA/RIMA é promover o desenvolvimento com qualidade ambiental, ou seja, um desenvolvimento ecologicamente sustentável.

Assim, o EIA é o documento mais importante de todo o processo de avaliação de impacto ambiental. Segundo Sánchez (2008), é com base nele que serão tomadas as principais decisões quanto a viabilidade ambiental, medidas mitigadoras ou compensatórias e quanto ao tipo e ao alcance dessas medidas. Este ainda possibilita a formulação de um plano de monitoramento ambiental que tem papel fundamental na avaliação do desempenho do empreendimento ou atividade.

Em 1997, pela Resolução CONAMA N° 237/97, foi estabelecida uma nova lista para atividades sujeitas licenciamento ambiental, entre elas a atividade de dragagem. De acordo com Alfredini e Arasaki (2009), “a dragagem consiste na escavação e remoção (retirada, transporte e despejo) de solo, rochas decompostas ou desmontadas (por derrocamento), submersos em qualquer profundidade e por meio de variados tipos de equipamentos (mecânicos ou hidráulicos) em mares, estuários e rios.

Nos portos, essa atividade é necessária, principalmente, pelas seguintes justificativas: (i) o assoreamento progressivo do porto; (ii) o crescimento da movimentação de cargas juntamente com o aumento da economia de escala do porto ou terminal; (iii) o aumento do porte e dimensões do navio; e (iv) manutenção da segurança da navegação (FADDA; VIANNA, 2006).

Nas regiões portuárias ocorrem diversos tipos de poluição como: liberação de lixo; esgotos e outros efluentes; petróleo e seus derivados; e substâncias presentes em tintas anti-incrustantes na água; seja por acidentes ou por perdas durante operações de carga e descarga; além da introdução de espécies exóticas por meio da água de lastro (NRC, 1997).

Acontece que certos tipos de contaminantes, quando lançados no ambiente aquático adsorvem ao material em suspensão ou interagem com sais, carbono orgânico e argilas; depositando e acumulando, frequentemente, nos sedimentos. Assim, esse compartimento tende a apresentar maiores concentrações de contaminantes em relação à coluna d'água (Riba et al., 2004).

Portanto, as áreas dragadas são impactadas pela remoção e ressuspensão de sedimentos (havendo possibilidade de estarem contaminados); e os sítios de disposição são impactados ao receberem o material dragado, que pode também estar contaminado e gerar impactos adicionais (Moreira, 2009).



A magnitude desses impactos depende de fatores como concentração de contaminantes; volume do material dragado; tipo de equipamento empregado na dragagem e no transporte do material; características das áreas dragadas e de bota-fora, e ainda, de sua importância ecológica e social; da duração e época da dragagem.

A preocupação com o impacto gerado por esta atividade, a nível global, surgiu na Convenção de Londres em 1972. Esta Convenção teve o principal objetivo de estabelecer diretrizes sobre prevenção da poluição marinha causada pela eliminação de resíduos e outros materiais. No entanto, com uma situação mundial na qual o volume de material dragado disposto no mar superava qualquer outro material, essas convenções foram estendidas também, à regulação dos sedimentos dragados. A partir dessa convenção, medidas preventivas começaram a ser estabelecidas em função dos riscos e efeitos causados pelas substâncias introduzidas, além da atribuição dos custos da prevenção e controle, os quais devem ser arcados pelo poluidor (GOES FILHO, 2004).

No Brasil, a preocupação com a qualidade dos sedimentos dragados se iniciou no final da década de 90, com o surgimento de peixes com tumores e alterações morfológicas na região do Porto de Santos, localizado na cidade de São Paulo, em função de disposição inadequada do material dragado (Casarini, Gomes e Tomás, 1997; Abessa, 2002). Tal acontecimento levou à paralisação das atividades de dragagem até que fossem apresentados novos estudos e procedimentos a serem adotados.

Esse fato gerou discussões importantes nos âmbitos econômico, social e ambiental; que acabaram culminando na elaboração da Resolução CONAMA 344/04, posteriormente revogada pela Resolução CONAMA 454/12, que “estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional”.

Em geral, os EIA/RIMAs possuem várias limitações, dentre as quais se pode citar: sobreposição de interesses políticos às conclusões contidas nos EIA/RIMAs; ausência de diretrizes e manuais para a realização de EIA/RIMAs; ausência de monitoramento ambiental; incompatibilidade da avaliação de impacto ambiental com o monitoramento ambiental de impacto proposto.

Partindo do princípio que a avaliação dos impactos ambientais forma a base dos um programa de monitoramento (BURT; FLETCHER, 1997) e levando em consideração essas limitações apresentadas, este trabalho objetiva analisar os documentos de EIA/RIMA de dragagem de quatro portos brasileiros: Porto do Mucuripe (2002), Porto de Itaguaí (2007),

Porto de Itajaí (2009) e Porto de Tubarão (2010); localizados respectivamente nas cidades de Fortaleza, Rio de Janeiro, Itajaí e Vitória. Esses portos foram escolhidos no intuito de representar as três regiões da costa brasileira.

Os documentos (EIA/RIMA) foram analisados no intuito de constatar se a avaliação de impacto ambiental foi capaz de propor um monitoramento ambiental adequado, e ainda, comparar os impactos identificados nos quatro portos e as propostas de monitoramentos.

Além disso, foi feita a identificação dos principais avanços da Resolução CONAMA 454/12 em relação à legislação anterior (CONAMA 344/04), no que se refere à prevenção de impactos devido ao descarte de material dragado contaminado.

## 2 OBJETIVO

### 2.1 Objetivo geral:

- Analisar o EIA/RIMA de dragagem de quatro portos brasileiros com relação à identificação dos impactos ambientais e monitoramento ambiental.

### 2.2 Objetivos específicos:

- Comparar os impactos identificados nos EIA/RIMAs dos portos estudados na área de dragagem e na área de descarte do material dragado.
- Comparar os planos de monitoramentos propostos nos EIA/RIMAs
- Comparar o que foi previsto na avaliação de impacto ambiental dos EIA/RIMAs com o monitoramento ambiental proposto.
- Identificar e comentar os principais avanços da resolução CONAMA 454/12 em relação à legislação anterior (CONAMA 344/04).



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados quatro Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e seus respectivos Relatórios de Impacto ao Meio Ambiental (RIMA) referente à atividade de dragagem de quatro portos brasileiros, são eles: Porto de Tubarão (Vitória – Espírito Santo), Porto do Mucuripe (Fortaleza – Ceará), Porto de Sepetiba (Itaguaí – Rio de Janeiro) e Porto de Itajaí (Itajaí – Santa Catarina). Os EIA/RIMAs de dragagem dos portos foram obtidos junto aos órgãos competentes pelo licenciamento ambiental da atividade. O EIA/RIMA do porto do Mucuripe corresponde ao ano de 2002, do Porto de Itaguaí ao ano de 2007, do Porto de Itajaí ao ano de 2009 e do Porto de Tubarão ao ano de 2010.

Duas partes principais do EIA/RIMA de dragagem foram examinadas: análise dos impactos ambientais e programa de monitoramento ambiental. Sendo considerados apenas os impactos nos meios físicos e biológicos.

Para a análise dos documentos foram construídas tabelas para facilitar a comparação entre as previsões feitas pela avaliação de impacto ambiental com as propostas de monitoramento, a fim de que fossem respondidas as seguintes perguntas: Os impactos típicos da atividade foram reconhecidos nos EIA/RIMA, dos diferentes portos analisados? Os impactos identificados nos EIA/RIMA estão contemplados nos respectivos planos de monitoramento?

Outra avaliação executada foi em relação ao monitoramento propriamente dito, onde foi observado se os programas ambientais apresentam especificações mínimas estabelecidas por documento emitido pelo IBAMA (1995). Em resumo:

- os parâmetros a serem monitorados
- a localização das estações de coleta
- a periodicidade das amostragens
- escolha dos métodos de coletas e análises

Finalmente, foi abordado o avanço da Resolução CONAMA 452/12 em relação à CONAMA 344/04. Esta resolução “estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional”.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Porto do Mucuripe

Avaliação das técnicas “in situ” dos programas de monitoramento ambiental

Para análise dessas técnicas foram considerados quatro programas de monitoramento ambiental do EIA da dragagem do Porto do Mucuripe: “Programa de monitoramento da linha de costa”, “Plano de monitoramento das condições oceanográficas”, “Programa de monitoramento de resíduos sólidos” e “Programa de monitoramento das águas oceânicas e bacia de evolução”; representados na Tabela 1.

	Os parâmetros a serem monitorados	Localização das estações de coleta	Periodicidade das amostragens	Métodos de coletas e análises
Programa de monitoramento da linha de costa	- Topobatimetria	Não houve delimitação da área	Não foi bem definida	Teodolitos e estação total topográfica
	- Sedimento	Não foi definida	Não foi definida	Não foi definida
Plano de monitoramento das condições oceanográficas	- Transporte de sedimentos	*ver no documento	Não foi definida	Não foi definida
	- Perfis topobatimétricos.	Não foi definida	Não foi definida	Não foi definida
Programa de monitoramento das águas oceânicas e bacia de evolução	amônia; nitrato; nitrito; fosfato; cálcio e magnésio; óleo e graxa; bacteriologia, material em suspensão, oxigênio dissolvido, salinidade e pH	1 milha quadrada aleatória, num raio de 12 Km, sendo a maior concentração de amostras a sotamar e em espaçamento menor na área do Porto.	Coleta realizada duas vezes nas duas estações do ano (chuva e estiagem)	Não foi definida

Quadro 1. Programas de monitoramento do Porto do Mucuripe e suas respectivas especificações.

Para o “Programa de Monitoramento da linha de costa” dois parâmetros foram indicados para serem analisados: topo-batimetria e sedimento. Em relação a topo-batimetria, a técnica a ser utilizada foi teodolitos e estação total topográfica, portanto a técnica foi definida. No que diz respeito à periodicidade, o programa propõe “que os levantamentos deveriam ser realizados todos os meses e posteriormente em cada estação do ano”. Da maneira como foi apresentada, a periodicidade do levantamento topo-batimétrico não ficou bem definida, pois não especificou por quantos meses seria feito o levantamento. E também não houve a delimitação da área que seria realizado os perfis topo-batimétricos.

Em relação ao sedimento, o programa propõe que a coleta de sedimento seja concomitante aos levantamentos topo-batimétricos. Para esse parâmetro não foram definidas a



localização das estações de coleta, nem a periodicidade das amostragens; e nem a técnica de coleta e análise das amostras.

Esse programa de monitoramento é referente ao impacto “Modificações na dinâmica do transporte litorâneo e alterações da linha de costa”. E da forma como este programa foi apresentado, fica difícil de avaliar se o programa, de fato, permitiu atingir o seu objetivo. Outro programa de monitoramento ambiental proposto foi o “Plano de monitoramento das condições oceanográficas” com o principal objetivo de identificar as áreas de risco geológico e definir medidas de proteção ambiental. Esses objetivos seriam alcançados monitorando o transporte de sedimento e fazendo levantamentos de perfis topo-batimétricos. Para a medição desses parâmetros não foram definidos nem a técnica a ser utilizada nem periodicidade das amostragens. A localização dos perfis topo-batimétricos foi definida, no entanto não houve especificação quanto à localização das coletas de sedimentos.

O “Programa de monitoramento das águas oceânicas e bacia de evolução” apresentou de forma clara os parâmetros a serem analisados que foram: amônia; nitrato; nitrito; fosfato; cálcio e magnésio; óleo e graxa; bacteriologia, material em suspensão, oxigênio dissolvido, salinidade e pH. Também mostrou a malha amostral utilizada: 1 milha quadrada aleatória, num raio de 12 Km, sendo a maior concentração de amostras a sotamar e em espaçamento menor na área do Porto. Foi definida também, a periodicidade das amostragens, sendo a coleta realizada duas vezes nas duas estações do ano (chuva e estiagem). No entanto, não foram descritos as técnicas de amostragem a serem utilizados.

Avaliação de Impacto Ambiental X Monitoramento Ambiental.

Dos onze impactos ambientais identificados na avaliação de impacto da dragagem do Porto do Mucuripe, apenas “depleção na biota” não propôs monitoramento tanto na área dragada como na região do descarte do material dragado (“bota-fora”). Para esta análise será considerado os três compartimentos da biota: bentônica, planctônica e nectônica; já que não houve especificação no EIA do tipo de biota.

O impacto identificado como “depleção da biota” foi classificado como adverso (caráter), indireto, abrangência local, permanente e irreversível. Não foi indicado nenhum programa de monitoramento para a biota bentônica, nectônica e plantônica.

A importância do monitoramento da fauna nectônica e planctônica será discutida abaixo para o Porto de Itaguaí que também não propôs nenhum monitoramento para o impacto.

Com relação à fauna bentônica, segundo Davis et. al (1990); e Bray, Bates e Land (1997) as operações de dragagem causam sérios danos à fauna bentônica, seja por remoção da comunidade no momento da dragagem ou soterramento de animais pelo descarte do bota-fora ou ainda soterramento pela deposição dos sedimentos em suspensão (overflow).

Segundo Newell, Seiderer e Hitchcock (1998), frequentemente a dragagem está associada a uma redução de 30-70% da diversidade de espécies bentônicas, a uma redução de 40-90% na densidade populacional e na biomassa bentônica existente dentro dos limites das áreas dragadas e regiões de bota-fora. Ainda segundo estes autores, a taxa de recuperação da comunidade bentônica, no entanto, é altamente variável, dependendo, entre outros fatores, do tipo de comunidade que habita os depósitos da área dragada e depósitos circundantes, a latitude e o quão é adaptada a comunidade para elevados níveis de perturbação dos sedimentos, e ainda, a carga de particulado em suspensão.

Assim, é perceptível a importância do monitoramento desses organismos, tendo em vista os diversos efeitos negativos das atividades de dragagem exercem sobre estes organismos. Segundo Newell, Seiderer e Hitchcock (1998), deve haver monitoramento desses organismos para haver o reconhecimento do estabelecimento de uma comunidade, no intuito de avaliar se pelo menos 80% da diversidade de espécies e biomassa foi restaurado. Sendo necessário ter dados referentes tanto à área dragada como a área de bota-fora; sendo os dados coletados antes, durante e depois da atividade.

#### 4.2 Porto de Itaguaí

##### Avaliação das técnicas “in situ” dos programas de monitoramento

Para essa análise foram levados em consideração o “Programa de Monitoramento da qualidade da água da área de dragagem” e o “Programa de Monitoramento da área de disposição do material dragado” que contemplam a avaliação de impacto ambiental. Analisando esses programas em relação aos parâmetros a serem monitorados, verificou-se que os parâmetros foram apresentados apontando as justificativas e os objetivos, bem como a localização das estações de coleta e a periodicidade das amostragens; e ainda a técnica de coleta e análise das amostras.

##### Avaliação de Impacto Ambiental X Monitoramento Ambiental

Na avaliação de impacto ambiental foram previstos dez impactos, dos quais dois não apresentaram propostas de monitoramento, no caso o impacto “Afugentamento da fauna



nectônica causado pela pluma de sólidos em suspensão da água gerada no overflow e na disposição do material dragado” e “Interferência na comunidade planctônica causada pela pluma de sólidos em suspensão gerada no overflow e na disposição do material dragado”. Sendo estes considerados: negativos, reversíveis, abrangência local, moderadamente relevantes e de baixa magnitude.

Para a comunidade nectônica não foi estabelecido programa de monitoramento, sendo a justificativa para tal, a alta mobilidade e a capacidade das espécies nécton de se recuperar após cessarem os efeitos da dragagem.

Entretanto, apesar de alguns peixes e invertebrados marinhos natantes fugirem da presença da pluma (GROENEWOLD; DANKERS, 2002) a finalidade do monitoramento é constatar se os impactos previstos no EIA se manifestaram na prática (Sánchez, 2008). Então, como afirmar que o impacto é reversível, sem que haja um monitoramento a fim de que isso seja constatado?

E apesar de normalmente ser considerado um impacto sobre os organismos nectônicos ser considerado temporário (Dankers, 2002), não foram levadas em consideração as consequências ocasionadas pela pluma de sedimentos aos organismos nectônicos, como o funcionamento irregular das brânquias da ictiofauna devido ao entupimento das brânquias Baveco (1988, apud ESSINK, 1999).

Predadores que usam a visão para caçar, como os peixes, são afetados negativamente pelo aumento nos níveis de turbidez. Essa visibilidade reduzida prejudica a localização e captura da presa, podendo também afetar as taxas de sucesso de captura das presas, ou simplesmente causar o desaparecimento do alimento natural de alguns predadores (ESSINK, 1999). Portanto, seria necessário um programa de monitoramento para se assegurar que as condições do ambiente voltaram ao referencial.

Para a comunidade planctônica não foi proposto programa de monitoramento, tendo por justificativa o rápido dinamismo da comunidade, justificando dessa forma a ausência do monitoramento pelo menos para o Porto de Itaguaí. No entanto, impactos foram verificados nas comunidades planctônicas causados pela atividade de dragagem na expansão do Porto de Suape em Pernambuco, envolvendo decréscimo agudo na abundância de fitoplâncton larvas de moluscos, larvas de crustáceos e larvas de peixes (LACERDA *et al.*, 1998; SILVA *et al.*, 2004).

E ainda, segundo no estudo realizado por Koenig *et al.* (2003) ficou evidente a interferência na vida aquática da atividade de dragagem, observando a instabilidade

ambiental, com o aparecimento de espécies de microalgas anteriormente incomuns e o aumento da diversidade de espécies oportunistas, havendo uma redução na diversidade das espécies comuns principalmente pela limitação da luminosidade.

#### 4.3 Porto de Itajaí

##### Avaliação das técnicas “in situ” dos programas de monitoramento

Para essa análise foram levados em consideração o “Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e dos Sedimentos”, “Programa de Monitoramento da Biota Aquática”, “Programa de Gerenciamento dos Resíduos Gerados pela Obra de Dragagem”, “Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos” e “Programa de Medição das Mudanças de Cota nas Áreas de Bota-Fora e Monitoramento do Clima de Ondas e da Dinâmica Praial. Nesses programas foram apresentados: os parâmetros a serem analisados; a localização das estações de coleta; periodicidade das amostragens; técnica de coleta e análise das amostras.

##### Avaliação de Impacto Ambiental X Monitoramento Ambiental

Dos 12 impactos identificados pelo EIA/RIMA do Porto de Itajaí, todos apresentaram monitoramento ambiental. Até mesmo impactos considerados de pequena importância e de baixa magnitude apresentaram monitoramento.

#### 4.4 Porto de Tubarão

##### Avaliação das técnicas “in situ” dos programas de monitoramento

Para essa análise foram levados em consideração o “Programa de monitoramento da área de disposição”, “Monitoramento da comunidade bentônica”, “Monitoramento físico-químico da qualidade da água”, “Monitoramento sedimentológico” e “Programa de monitoramento de perfis de praia”. Analisando esses programas verificou-se que em todos os programas de monitoramento foram apresentados os parâmetros a serem analisadas, a localização das estações de coleta e a periodicidade das amostragens. E ainda, a técnica de coleta e análise das amostras.

##### Avaliação de Impacto Ambiental X Monitoramento Ambiental

Dos oito impactos identificados apenas um não apresentou proposta de monitoramento: “Interferência na comunidade nectônica”. A importância do monitoramento da comunidade nectônica já foi comentada acima para o porto de Itaguaí.



#### 4.5 Análise comparativa dos impactos ambientais na área dragada listados nos EIA/RIMA dos portos estudados

A Tabela 1 compara os diferentes impactos ambientais previstos na área dragada nos estudos de EIA/RIMA dos portos analisados.

Dentre os diversos impactos previstos, “Aumento da turbidez” e “Interferência na biota marinha bentônica, nectônica e planctônica” foram listados em todos os portos estudados. Isto considerando que a previsão feita pelo porto do Mucuripe incluiu os organismos bentônicos, nectônicos e planctônicos; já que na avaliação do impacto ambiental não houve especificação do tipo de biota, cita apenas uma depleção na biota no geral, sendo a descrição do impacto insuficiente para se entender quais são as prováveis modificações que ocorrerão.

Para “Alterações morfosedimentares”, apenas o porto de Itajaí não levou em consideração este impacto. No entanto, apesar de não ter identificado o impacto, propôs um plano de monitoramento para acompanhamento da alteração morfosedimentar.

Para análise da identificação do impacto “Contaminação da biota aquática” será levada em consideração a Resolução CONAMA N°. 344/04, em vigor na elaboração do EIA/RIMA do porto de Itaguaí, Itajaí e Tubarão. Essa resolução estabeleceu níveis de classificação para os sedimentos sob as águas jurisdicionais brasileiras, a saber:

Nível 01 (equivalente do ERL): limiar abaixo do qual se prevê baixa probabilidade de efeitos adversos à biota.

Nível 02 (equivalente do ERM): limiar acima do qual se prevê um provável efeito adverso à biota.

Apenas o porto de Itajaí identificou o impacto “Contaminação da biota aquática”. No diagnóstico ambiental do EIA observou-se que o Arsênio e o Mercúrio foram os únicos que ultrapassaram os valores do Nível 1 da Resolução CONAMA N° 344/04, mas que a contaminação não é sistêmica, pois ocorre em pontos isolados, ocorrendo ou nos sedimentos superficiais ou nos sedimentos profundos. Porém, mesmo não tendo valores que possam causar uma depleção significativa na biota foi levada em consideração a ocorrência deste impacto.



Tabela 1 - Identificação dos impactos nos EIA/RIMAs nas áreas dragadas dos portos estudados

IMPACTOS NA FASE DE OPERAÇÃO DA DRAGAGEM (área dragada)	PORTO DO TUBARÃO	PORTO DE ITAJAÍ	PORTO DO MUCURIBE	PORTO DE ITAGUAÍ
Interferência na Biota Marinha (Bentônica)	X	X	X	X
Interferência na Biota Marinha (Nectônica)	X	X	* Não especifica a biota, cita apenas a biota no geral, e diz apenas que a biota aquática sofrerá alterações qualitativas e quantitativas.	X
Interferência na Biota Marinha (Planctônica)	X	X	X	X
Contaminação da Biota Aquática	—	X	—	—
Perturbação Sonora sobre os Mamíferos marinhos	—	X	—	—
Aumento da Turbidez	X	X	X	X
Alterações morfosedimentares	X	—	X	X
Alterações hidrodinâmicas	X	—	X	—
X Identificou o impacto	— Não identificou o impacto			

Fonte: o autor, 2013

Para análise da identificação do impacto “Contaminação da biota aquática” será levada em consideração a Resolução CONAMA N°. 344/04, em vigor na elaboração do EIA/RIMA do porto de Itaguaí, Itajaí e Tubarão. Essa resolução estabeleceu níveis de classificação para os sedimentos sob as águas jurisdicionais brasileiras, a saber:



Nível 01 (equivalente do ERL): limiar abaixo do qual se prevê baixa probabilidade de efeitos adversos à biota.

Nível 02 (equivalente do ERM): limiar acima do qual se prevê um provável efeito adverso à biota.

Apenas o porto de Itajaí identificou o impacto “Contaminação da biota aquática”. No diagnóstico ambiental do EIA observou-se que o Arsênio e o Mercúrio foram os únicos que ultrapassaram os valores do Nível 1 da Resolução CONAMA Nº 344/04, mas que a contaminação não é sistêmica, pois ocorre em pontos isolados, ocorrendo ou nos sedimentos superficiais ou nos sedimentos profundos. Porém, mesmo não tendo valores que possam causar uma depleção significativa na biota foi levada em consideração a ocorrência deste impacto.

Já o Porto de Tubarão não cita o impacto e, no entanto, no diagnóstico do EIA algumas regiões apresentaram valores intermediários, para os seguintes metais:

- Mercúrio (Hg): Baía do Espírito Santo, Regiões Costeira e Oceânica.
- Cádmio (Cd): Região Oceânica e Baía de Vitória.
- Arsênio (As): Baía do Espírito Santo, Regiões Costeira, Oceânica e Portuária.

Apesar de nenhuma amostra ter sido classificada como de Nível 2, segundo estudo realizado por Long, Field e Macdonals (1997) a probabilidade de ocorrerem reações tóxicas quando um ou mais “Nível 1” são excedidos e nenhum “Nível 2” é excedido, é de 16 a 18% em testes de toxicidade com anfipodase de 60 a 64% em outros testes. Ou seja, há probabilidade de contaminação da biota, mesmo que em níveis não alarmantes.

O EIA/RIMA do Porto de Itajaí não citou este impacto. Uma provável justificativa é a classificação do sedimento como não-contaminado. Nenhuma amostra ultrapassou o nível 1 da Resolução CONAMA 344/04.

O EIA/RIMA do Porto do Mucuripe também não identificou este impacto. Diferente dos outros portos, não havia resolução específica para dragagem quando foi feito o EIA da dragagem (2002), já que a lei entrou em vigor em 2004. Assim, não tinha como o sedimento analisado ser comparado.

O impacto “Perturbação sonora sobre os mamíferos marinhos” foi identificado apenas pelo Porto de Itajaí, que em seu diagnóstico ambiental relatou a ocorrência de diversas espécies de mamíferos na área a ser dragada e adjacências. Inclusive, espécies que estão na Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 2003).

Há ocorrência também de mamíferos no porto de Tubarão. O impacto dos níveis sonoros não foi sequer citado no EIA/RIMA, sendo levado em consideração apenas o impacto provocado pela ressuspensão de sedimento, e este foi considerado de baixa importância pelo fato do impacto ser bastante localizado. Outro argumento que pode ser levado em consideração é o fato de nenhuma das espécies se encontra na Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 2003).

O EIA/RIMA do porto do Mucuripe não identificou este impacto. O que se pode inferir analisando o diagnóstico ambiental do meio biótico é que não há ocorrência de mamíferos marinhos na região. No entanto, Meirelles (2013) relatou a ocorrência da espécie (boto-cinza) em toda a costa do estado do Ceará, sendo a enseada do Mucuripe uma região de concentração da ocorrência dessa espécie.

Com relação a “alteração hidrodinâmica” o porto de Itajaí e Tubarão não identificaram este impacto. No entanto, Davis et al. (1991) apontou que há uma alteração na hidrodinâmica causada pela mudança do padrão de circulação das águas providas da atividade de dragagem, ainda que fosse de baixa magnitude. E foi o que pode ser observado na identificação do impacto para o porto de Tubarão e Mucuripe, que considerou este impacto de baixa magnitude, ou seja, não causariam mudanças significativas no padrão de circulação das águas. Entretanto, mesmo tendo baixa magnitude, o impacto não deixou de ser citado.

#### 4.6 Análise comparativa dos programas de monitoramento ambiental nas áreas de dragagem dos portos estudados.

A tabela 2 compara os programas de monitoramento ambiental das áreas de dragagem dos portos analisados. Todos os portos analisados apresentam programa de monitoramento para acompanhamento da dispersão da pluma de sedimento; para qualidade das águas e qualidade dos sedimentos.

Analisando a tabela, percebe-se que o porto de Itajaí é o único que propõe monitoramento para os diversos compartimentos da biota aquática: plâncton, nécton e bentos. Constando no EIA/RIMA o monitoramento do fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, ictiofauna, carcinofauna e macrofauna bentônica. O porto do Mucuripe não propõe monitoramento da biota. Os outros portos propõem monitoramento apenas para a fauna bentônica. Com essa comparação, percebemos a divergência que há com relação ao monitoramento da biota. A importância do monitoramento dos diversos compartimentos da biota, anteriormente citado.



Tabela 2 - Compara os programas de monitoramento das áreas dragadas dos portos estudados.

Programas de Monitoramento Ambiental na Área Dragada	Porto do Tubarão	Porto de Itajaí	Porto do Mucuripe	Porto de Itaguaí
Qualidade das águas	X	X	X	X
Qualidade dos sedimentos	X	X	X	X
Biota Aquática (comunidade plânctonica)	—	X	—	—
Biota Aquática (comunidade nectonica)	—	X	—	—
Biota Aquática (comunidade bentonica)	X	X	—	X
Monitoramento do Perfis de Praia	X	X	X	—
Monitoramento dos Níveis de Ruído Subaquático	—	X	—	—
Programa de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos	X	X	X	X
X Cita o impacto	— Não cita o impacto			

Fonte: o autor, 2013

Apenas o porto de Itajaí propõe Monitoramento dos Níveis de Ruído Subaquático. Isto se deve ao fato de ter sido o único que identificou os possíveis impactos da perturbação sonora sobre os Mamíferos marinhos.

Apenas o porto de Itaguaí não propõe monitoramento dos perfis de praia. Contudo, não havia possibilidade de estabelecer um monitoramento, tendo em vista que no EIA/RIMA não foi identificada a alteração na morfodinâmica da linha de costa, como impacto gerado pela atividade de dragagem.

Outro ponto que cabe ser comentado com relação ao monitoramento ambiental é que no EIA/RIMA do porto de Itaguaí propostas de monitoramento foram citadas como medidas mitigadoras. Os objetivos dessas duas ações são diferentes.

A medida mitigadora tem por finalidade reduzir a magnitude ou a importância dos impactos ambientais adversos (Sánchez, 2008). Já o monitoramento ambiental verifica se os impactos que foram previstos no EIA se manifestaram na prática, a fim de que seja averiguado se o empreendimento funciona dentro dos critérios aceitáveis de desempenho, atendendo a padrões legais, condições estabelecidas em sua licença ambiental ou quaisquer outras condicionantes (Sánchez, 2008).

Este mesmo problema foi relatado por Cureau, Gisi e Araújo (2004) que verificou que em alguns EIAs indicam monitoramento como se fosse ação de mitigação de impactos.

#### 4.7 Análise Comparativa dos impactos ambientais na área de descarte do material dragado (bota-fora) listados nos EIA/RIMA dos portos estudados

A tabela 3 compara os impactos identificados nos EIA/RIMAs dos portos estudados.

Dentre os impactos previstos para área de despejo (bota-fora), os impactos “Interferência na comunidade planctônica”, “interferência na comunidade bentônica” e interferência na comunidade nectônica” é identificado em todos os EIA/RIMA estudados. Isto levando em consideração que o impacto identificado no porto do Mucuripe como “depleção da fauna e flora” se refere a comunidade planctônica, nectônica e bentônica.

Com relação a “alteração granulométrica do fundo”, o porto de Tubarão e Mucuripe não identificaram este impacto. Segundo Newell (1998), a atividade de dragagem pode resultar em mudanças significativas na granulometria do sedimento. E ainda segundo ele, a granulometria exerce algum grau de influência sobre a composição da comunidade bentônica, no entanto esta não é determinante, tendo em vista que existem diversos fatores ambientais que determinam essa composição.

Apesar do Porto do Mucuripe e Itajaí não identificarem o impacto “Modificação da Morfodinâmica na Linha de Costa”, nos EIA/RIMAs existe programa de monitoramento para acompanhar essa modificação.



Tabela 3 - Identificação dos impactos nos EIA/RIMAs nas áreas de despejo do material dragado (“bota-fora”) dos portos estudados.

Impacto Ambiental do Descarte dos Sedimentos na Área do “Bota-Fora	Porto de Tubarão	Porto de Itajaí	Porto do Mucuripe	Porto de Itaguaí
Interferência na comunidade planctônica	X	X	X	X
Interferência da fauna bentônica	X	X	X	X
Interferência na comunidade nectônica	X	X	X	X
Alteração granulométrica do fundo	—	X	—	X
Modificação da Morfodinâmica na Linha de Costa	X	X	—	—
Alterações Morfosedimentares	X	—	—	X
Alteração na qualidade do sedimento	X	—	—	—
Aumento da turbidez	X	X	—	X
X Cita o impacto		— Não cita o impacto		

Fonte: o autor, 2013

No entanto, de acordo com Davis et. al (1991) as alterações batimétricas causadas pela dragagem podem alterar a velocidade e direção do fluxo das correntes. Ainda segundo o autor, essa alteração pode alterar a morfodinâmica da linha de costa causando processos de acreção e erosão.

Para “Alterações morfosedimentares”, o porto do Mucuripe e Itajaí não identificou o impacto.

Com relação a “qualidade do sedimento”, apenas o porto de Tubarão identifica o impacto. Provavelmente, identificou o impacto pelos níveis de arsênio e mercúrio de algumas amostras terem ultrapassado os valores do Nível 1 da Resolução CONAMA N° 344/04. Porém, no diagnóstico ambiental do porto de Tubarão os níveis de mercúrio, cádmio e arsênio de algumas amostras também ultrapassaram os valores do Nível 1 da Resolução CONAMA N° 344/04. Entretanto, este impacto não foi identificado.



Já o porto de Itaguaí não identificou o impacto, provavelmente pelo fato de nenhuma das amostras do sedimento a ser dragado está acima do nível 1 da Resolução CONAMA 344/04. E o porto do Mucuripe também não identificou o impacto. Como já comentado, não havia resolução específica para dragagem quando foi feito o EIA da dragagem (2002). A identificação desse impacto é importante, pois esse material em suspensão, que gera a turbidez, pode conter metais pesados, nutrientes, hidrocarbonetos, organoclorados, dentre outros (CHOUERI, 2008).

#### 4.8 Análise comparativa dos parâmetros analisados nos programas de monitoramento na região de descarte (bota-fora) do material dragado

A tabela 4 apresenta os parâmetros monitorados na região de descarte do material dragado nos portos analisados.

O porto do Mucuripe não apresenta nenhum programa de monitoramento para a região de descarte do material dragado (bota-fora). A ausência do monitoramento desta região impossibilita o conhecimento e entendimento das alterações que ocorrem no meio físico, químico e biológico.

Segundo Bergmann (1998), deve não só ser realizada uma caracterização prévia química, física e biológica na área de descarte; como também incluir no plano de gestão o monitoramento.

Com relação aos outros portos, estes apresentaram o monitoramento dos mesmos parâmetros.

Tabela 4 - Parâmetros monitorados na região de descarte (bota-fora) do material dragado

PARÂMETROS ANALISADOS NO MONITORAMENTO DA REGIÃO DO DESCARTE	PORTO DO TUBARÃO	PORTO DE ITAJAÍ	PORTO DO MUCURIFE	PORTO DE ITAGUAÍ
Batimetria	X	X	—	X
Biológico (comunidade bentônica)	X	X	—	X
Biológico (comunidade planctônica)	—	X	—	—

continua

PARÂMETROS ANALISADOS NO MONITORAMENTO DA REGIÃO DE DESCARTE	PORTO DE TUBARÃO	PORTO DE ITAJAÍ	PORTO DO MUCURIBE	PORTO DE ITAGUAÍ
Biológico (comunidade nectônica)	—	X		—
Qualidade d'água.	X	X	—	X
Pluma	X	X	—	X
Sedimentologia	X	X	—	X
X Apresenta monitoramento		— Não apresenta monitoramento		

Fonte: o autor, 2013

#### 4.9 Principais avanços da Resolução CONAMA 454/12

A Resolução CONAMA 344, de 25 de março de 2004, teve seus trabalhos iniciados a partir de 2001, com o estabelecimento de um Grupo de Trabalho que se reuniu pelo menos onze vezes até chegar a versão final do documento, sendo este documento influenciado pela Convenção de Londres (1972) e o Protocolo de 96 (Zinezzi, 2008).

A Convenção de Londres é um instrumento internacional, a qual o Brasil é signatário, que trata da prevenção da poluição marinha por alijamento de resíduos e outras matérias. Em 1996, foi criado o Protocolo da Convenção de Londres (LC 72), conhecido como Protocolo de 1996. Este Protocolo teve a intenção de modernizar e substituir a LC 72 (LIMA, 2009).

Apesar dos esforços para a criação de uma legislação específica da dragagem (CONAMA 344/04), esta recebeu diversas críticas. Foram publicados trabalhos com o objetivo de sugerir modificações para a resolução.



Essas modificações vieram pela CONAMA 454/12 que revogou a CONAMA 344/04. Essa lei trouxe em seu escopo diversas alterações tanto no que diz respeito a definições como também nas diretrizes gerais e nos procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado. Alguns avanços identificados na Resolução serão identificados e comentados abaixo.

A inclusão na resolução do Plano Conceitual de Dragagem (Artigo 3º) que abrange o seguinte conjunto de dados e informações:

- I - Levantamento batimétrico da área a ser dragada;
- II - Apresentação das cotas pretendidas e cotas de eventual projeto anterior;
- III - Delimitação da área a ser dragada com coordenadas georreferenciadas;
- IV - Volume a ser dragado;
- V - Delimitação das áreas de disposição propostas, com suas coordenadas georreferenciadas.
- VI - Cronograma de execução

Com a inclusão desse plano na resolução, garantiu-se que no EIA/RIMA seja obrigatório o levantamento prévio dessas informações, fazendo com que se garanta um maior conhecimento da área e características da atividade a ser realizada.

E ainda, o parágrafo V exerce um papel importante assegurando que sejam propostas mais de uma área para disposição para que não ocorra o risco de ter que recomeçar os estudos em caso de veto ambiental numa área proposta, e, sobretudo assegura que seja cumprido a exigência do EIA/RIMA de alternativas locais.

No artigo 9 parágrafo 1º, em relação a caracterização química dos sedimentos, foi adicionado a possibilidade de inclusão de substâncias químicas não constantes na tabela III do anexo da resolução. A tabela III dispõe sobre os níveis de classificação a ser dragado de acordo com as concentrações de diversas substâncias. É importante a possibilidade de incluir substâncias não inclusas na tabela III, pois assim se pode levar em consideração as características peculiares da região. O órgão licenciador deverá estabelecer previamente os valores orientadores a serem adotados.

Ainda em relação à caracterização química, o Artigo 13º considera ensaios químicos e de ecotoxicidade para o tributestanho - TBT somente exigidos pelo órgão ambiental quando houver evidência ou histórico de uso desse composto no local, e conforme a característica granulométrica do material a ser dragado.

A inclusão deste artigo é importante devido à extrema toxicidade e riscos ecotoxicológicos do TBT (CHOI et. al, 2009). Um dos principais efeitos causados por essa

substância é o envenenamento do sistema biológico, originando mutações e condenando espécies à extinção, ocorrendo especialmente em moluscos e ostras (LAU et al., 2007). O principal problema associado ao TBT é que este pode causar impossexo, que é o surgimento de características sexuais masculinas em fêmeas resultantes da elevação dos níveis de testosterona (HORIGUCHI et al., 1997 e MATTHIESSEN; GIBBS, 1997).

Outra inclusão importante foi o artigo 15º que introduziu a possibilidade do aproveitamento do material dragado, onde o empreendedor deverá considerar previamente esta ação.

Segundo Dubois et. al (2009), foram desenvolvidas estratégias de uso benéfico de sedimentos marinhos e essa prática tem se tornado cada vez mais comum. A utilização benéfica consiste em produtos e usos positivos, que variam desde desenvolvimento de habitats naturais para peixes, recreação humana e até o uso industrial e comercial (YOZZO; WILBER; WILL, 2004).

No artigo 20 foi incluído a possibilidade de ser pedido estudos complementares caso o resultado da análise ecotoxicológica maior que 50 % do efeito medido (efeito tóxico medido) ou concentração de qualquer uma das substâncias acima do nível 2 (limiar acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota). Esses estudos complementares incluem análises importantes inexistentes na resolução anterior (344/04), como:

- Avaliação de bioacumulação para as substâncias que tenham maior potencial de causar efeitos adversos, tais como mercúrio, cádmio, chumbo, PCBs e pesticidas organoclorados;
- Estudos de elutriação com sedimentos;
- Planos específicos de gerenciamento da disposição, incluindo estudos de alternativas de disposição controlada;
- avaliação integrada dos dados históricos de monitoramento na área de disposição.

A avaliação de bioacumulação nos organismos permite que seja identificado o nível de contaminação dos organismos, tendo em vista que os efeitos desses poluentes podem ser letais ou sub-letais para todos os componentes da biota, como fitoplâncton, zooplâncton, bentos, peixes, aves, e, finalmente, os seres humanos (FONSECA; COELHO, 1978).

A elutriação é um processo que consiste em misturar material dragado com água do local dragado, permitindo que a mistura repouse para ser coletado o sobrenadante para a análise química (ALMEIDA, 2010).

O teste de elutriação é utilizado para estimar o potencial de impacto do sedimento sobre a vida aquática ou em outros usos da água afetada por ressuspensão. Esse método



permite avaliar as condições máximas de liberação de contaminantes pela ressuspensão do sedimento por processos de dragagem e disposição final do material dragado em corpos de água resultante de uma dragagem mecânica (USEPA, 1998).

No artigo 25 ficou estabelecido realizar estudo prévio do polígono de disposição em mar, estuário ou baía, e seu entorno contendo os seguintes objetos de estudo:

I – batimetria;

II - caracterização física, química e biológica do sedimento e da coluna d'água;

III – modelagem matemática da dispersão da pluma de sedimentos descartados e do transporte de fundo.

Esse artigo põe em evidência a importância do monitoramento prévio das áreas de disposição, fazendo com que não seja omitido o conhecimento da área que se pretende dispor o material dragado.

O protocolo de 1996 determina que análises químicas, físicas e testes biológicos façam parte da caracterização dos sítios de disposição. Haja vista, que vários impactos estão associados à disposição, como: soterramento de organismos, alteração da qualidade química da água, formação da pluma de sedimentos, entre outros.

Sem dúvidas, a inclusão da modelagem matemática representou um grande avanço, pois segundo Gurbatt e Campbell (1989, apud Burt e Fletcher (1997)) a modelação tem um papel na avaliação dos impactos ocasionados pela atividade de dragagem.

Segundo Fernandes et. al (2008) diversas vantagens na utilização dessa ferramenta, como: representação das forças físicas do sistema no entendimento do comportamento da pluma de dispersão de sedimentos dragados; possibilita estimar o destino da pluma de sedimentos; utilização na previsão do comportamento do ambiente perante distintos cenários de descarte de material dragados com uma ampla cobertura espacial e temporal; e ainda de baixo custo.

A obrigatoriedade dessa ferramenta contribui de maneira significativa para o gerenciamento e desenvolvimento sustentável dos portos brasileiros.

Com relação ao monitoramento, no artigo 26 foram estabelecidos objetivos claros dos programas de monitoramento no intuito de dar ênfase à utilidade dos resultados do monitoramento estabelecidos. Segue os objetivos abaixo:

I - modificar ou encerrar um programa de monitoramento;

II - redefinir ou suspender a disposição do material dragado;

III - subsidiar o gerenciamento das atividades de dragagem; e

IV - dispensar caracterização ambiental prévia conforme art. 4º,

O artigo 4º define condições para dispensar a caracterização prévia do material a ser dragado. O monitoramento tem papel fundamental nessa avaliação tendo em vista que uma das condições estabelecidas leva em consideração áreas que já possuem monitoramento regular, sendo, portanto, desnecessário uma caracterização prévia.



## 5 CONCLUSÃO

Com a análise dos EIA/RIMAs dos portos estudados em relação a avaliação de impacto ambiental e monitoramento ambiental, percebeu-se que alguns impactos identificados não são passíveis de verificação devido ao monitoramento insuficiente. Este problema observado nos portos de Itaguaí, Mucuripe e Tubarão; pode ser observado em estudos realizados em diversos países que buscaram comparar as previsões dos impactos nos EIAs com os impactos reais.

Em relação aos programas de monitoramento, o Porto do Mucuripe foi o único que não definiu em alguns programas a periodicidade, a malha amostral e a técnica de análise. Essa deficiência não permite, portanto, o controle e acompanhamento dos processos que ocorrem nos empreendimentos.

Foi possível perceber um avanço na Resolução CONAMA 454/12, que incluiu novos conceitos e procedimentos a serem adotados no gerenciamento do material dragado. Um avanço considerado muito importante é possibilidade do aproveitamento do material dragado, onde o empreendedor deverá considerar previamente esta ação. Essa ação, além de potencializar o uso desses materiais, ainda reduz a quantidade de material depositado no ambiente marinho.

Apesar dos avanços identificados na resolução, há ainda na literatura muitas críticas e sugestões para alteração da resolução. Entre as deficiências encontradas na literatura, pode-se citar: o uso de padrões canadenses e norte-americanos para orientar os valores dos níveis de classificação do material dragado; omissão da análise química de metais e outros compostos na coluna d'água; e a não inclusão de estudos de variabilidade das associações macrofaunais na avaliação do impacto da dragagem.

R.14106431-J

## REFERÊNCIAS

ABESSA D. M. S. **Avaliação da qualidade dos sedimentos do Sistema Estuarino de Santos**. 2002. 340 f. Tese (Doutorado) - Curso de Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ALFREDINI, Paolo; ARASAKI, Emilia. **Obras e Gestão de Portos e Costas: A técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2009. 804 p

ALMEIDA, Débora Fernandes. **Gestão Ambiental dos Sedimentos de Corrente do Rio São Francisco na Região de Três Marias/ Minas Gerais**. 2010. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

ANDRADE, Isabelle Cristina Ribeiro de. **Fundamento da resolução CONAMA 344/2004 e sua revisão**. In: BOLDRINI, Eliane Beê; PAULA, Eduardo Vedor de (Org.). **Gestão Ambiental Portuária: Subsídios para o Licenciamento das Dragagens**. Curitiba: Ademadan, 2009. p. 360-373.

BRASIL. Resolução CONAMA 344, de 25 de março de 2004. Publicada no Diário Oficial da República Federativa do Brasil em 07 maio 2004.

BRASIL. Resolução CONAMA 454, de 01 de novembro de 2012. Publicada no Diário Oficial da República Federativa do Brasil em 08 novembro 2012.

BRAY, R. N.; BATES, A. D.; LAND, J. M. **Dredging, a Handbook for Engineers**. 2. ed. New York: John Wiley & Son, 1997. 434 p.



BURT, T. Neville; FLETCHER, Caroline A. Dredged Material Disposal in the Sea. **Terra Et Aqua**. The Netherlands, p. 3-13. mar. 1997.

CASARINI, L. M.; GOMES, U. L.; TOMÁS, A. R. G. Would be Santos harbour dredged material dumping a reason of teratogeny on *Raja agassizi*? In: CONGRESSO LATINOAMERICANO SOBRE CIÊNCIAS DO MAR- COLACMAR, 7., 1997, Santos. **Anais**. Santos. v. 1, p. 152 - 152.

CHOI, Minkyu et al. Spatial and temporal distribution of tributyltin (TBT) in seawater, sediments and bivalves from coastal areas of Korea during 2001-2005. **Environmental Monitoring Assessment**. Korea, p. 301-310. mar. 2009.

CHOUERI, Rodrigo Brasil. **Armonización de protocolos para la evaluación de sedimentos y materiales dragados en zonas costeras del Atlántico**. 2008. 256 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz, Cádiz, 2008.

CUREAU, Sandra; GISI, MÁrio JosÉ; ARAÚJO, LindÔra Maria. **Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência**. Brasília: Ministério Público Federal – 4ª Câmara de Coordenação e Revisão, 2004. 38 p.

DAVIS, J. D.; MACKNIGHT, S. & IMO, S. Environmental Considerations for Port and Harbor Developments. World Bank Technical Paper, no 126, 1991. 83p.

DIAS, Elvira Gabriela Ciacco da Silva. **Avaliação de Impacto Ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento**. 2001. 283 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mineral, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

DUBOIS, V. et al. The use of marine sediments as a pavement base material. **Waste Mangement**, Quebec, v. 29, n. 2, p.774-782, fev. 2009.

ESSINK, Karel. Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. **Journal Of Coastal Conservation**. Sweden, p. 69-80. 1999.

FADDA, E. A.; VIANNA, E. Opções de Política para o desenvolvimento da Dragagem no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE TRANSPORTES MARÍTIMOS, CONSTRUÇÃO NAVAL E OFFSHORE, 21. Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Sobena, 2006.

FERNANDES, Elisa Helena et al. Modelagem numérica da pluca de dispersão de sedimentos no Porto de Rio Grande (RS). In: Eliane Beê Boldrini (Org.). **Dragagens Portuárias no Brasil: Engenharia, Tecnologia e Meio Ambiente**. Antonima, 2008. p. 143-161.

FONSECA, Maria Regina; COELHO, Victor M.B. **Estudo de caso: A contaminação do rio Paraíba do sul**. CETESB, 1978.

GOES FILHO, Hildebrando de Araujo. Dragagem Gestão dos Sedimentos. 2004. 162 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

GROENEWOLD, S.; DANKERS, N. M. J. A. **Ecoslib. De ecologische rol van slib**. Wageningen: Alterra, Research Instituut Voor de Groene Ruimte, 2002.

HORIGUCHI, T. et al. Imposex in sea snails, caused by organotin (tributyltin and triphenyltin) pollution in Japan: a survey. **Applied Organometallic Chemistry**. Tokyo, p. 451-455. maio 1997.

KOENING, Maria Luise et al. Impacts of the construction of the Port of Suape on phytoplankton in the Ipojuca River Estuary (Pernambuco-Brazil). **Brazilian Archives Of Biology And Technology**. Recife, p. 73-81. jan. 2003.

Lacerda S.R.; Koenig, M.L.; Neumann-Leitão, S.; Flores-Montes, M.J. Phytoplankton nyctemeral variation at a tropical river estuary (Itamaracá – Pernambuco – Brazil). **Brazilian Journal Of Biology**, São Carlos, v. 64, n. 1, p.81-94, fev. 2004.



LAU, M.C. et al. Acute and chronic toxicities of tributyltin to various life stages of the marine polychaete. **Chemosphere**. Hong Kong, p. 135-144. abr. 2007.

LIMA, Sylvia Niemeyer Pinheiro. A Diretriz Específica de Material Dragado da Convenção de Londres de 1972: Base para uma Proposta de Revisão da Resolução CONAMA 344/04. In: BOLDRINI, Eliane Beê; PAULA, Eduardo Vedor de (Org.). **Gestão Ambiental Portuária: Subsídios para o Licenciamento das Dragagens**. Curitiba, 2009. p. 341-351.

LONG, Edward R.; FIELD, L. Jay; MACDONALS, Donald D.. Predicting Toxicity in Marine Sediments with Numerical Sediment Quality Guidelines. **Environmental Toxicology And Chemistry**. Seatles, p. 714-727. jul. 1997.

MATTHIESSEN, P.; GIBBS, P.E. Critical appraisal of the evidence for tributyltin-mediated endocrine disruption in mollusks. **Environmental Toxicology Chemistry**. p. 37-43. jun. 1997.

MEIRELLES, Ana Carolina Oliveira de. **ECOLOGIA POPULACIONAL E COMPORTAMENTAL DO BOTO-CINZA, Sotalia guianensis (van Bénédén, 1864), NA ENSEADA DO MUCURIPE, FORTALEZA, ESTADO DO CEARÁ**. 2013. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 2013.

MOREIRA, Iara Verocai Dias. **AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – AIA**. Rio de Janeiro: Instituto Estadual do Ambiente, 1985.

MOREIRA, Lucas Buruaem. **Macrofauna bentônica em áreas portuárias: porto do mucuripe e terminal portuário do pecém (CE); e porto de santos (SP)**. 2009. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Marinhas e Tropicais, Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 2009.

NEWELL, R. C.; SEIDERER, L. J.; HITCHCOCK, D. R.. **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review**. 36. ed. Washington: Gibson And Margaret Barnes, 1998. 468 p.

NRC, NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Contaminated Sediments in Ports and Waterways: Cleanup Strategies and Technologies**. Washinton, DC: National Academy Press, 1997. 320p. Disponível em: <[http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=5292&page=1](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=5292&page=1)> Acesso em: 10 out. 2013.

RIBA, Inmaculada et al. Sediment quality in the Atlantic coast of Spain. *Environmental Toxicology and Chemistry*. **Environmental Toxicology And Chemistry**, Puerto Real, v. 23, n. 2, p.271-282, fev. 2004.

SÁ, F; MACHADO, E. C. METAIS PESADOS E ARSÊNIO EM SEDIMENTOS DO CANAL DE ACESSO AOS PORTOS DO ESTADO DO PARANÁ (PR). In: BOLDRINI, Eliane Beê; SOARES, Carlos Roberto; PAULA, Eduardo Vedor de (Org.). **Dragagens Portuárias no Brasil: LICENCIAMENTO E MONITORAMENTO AMBIENTAL**. Paraná: Ademadan, 2007. p. 253-264.

SÁNCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. Cubatão: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

SANDRINI NETO, L; HOSTIN, L.M; LANA, P.C. Detecção e avaliação dos impactos de dragagem nas associações macrofaunais; a importância do delineamento amostral. In: BOLDRINI, Eliane Beê; SOARES, Carlos Roberto; PAULA, Eduardo Vedor de (Org.). **Dragagens Portuárias no Brasil: Engenharia, Tecnologia e Meio Ambiente**. Antonina: Uniben, 2008. p. 95-103.

SILVA, AP; NEUMANN-LEITÃO, S.; SCHWAMBORN, R.; GUSMÃO, L.M; ALMEIDA E SILVA, T. 2004. Mesozooplankton of an Impacted Bay in North Eastern Brazil. *Brazilian Archives Of Biology And Technology*. Curitiba, p. 485-493. jun. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-89132004000300020>>. Acesso em: 07 dez. 2013.

SOUZA, Ricardo Alves de. Avaliação de IMPACTOS AMBIENTAIS na indústria petrolífera. **Tn Sustentável: O desafio do financiamento**. v. 73, p.152-156, jun. 2010.



YOZZO, David J.; WILBER, Pace; WILL, Robert J. Beneficial use of dredged material for habitat creation, enhancement, and restoration in New York - New Jersey Harbor. **Journal Of Environmental Mangement**. New York, p. 39-52. ago. 2004.

ZINEZZI, Marcos. Análise Comparativa entre a Resolução CONAMA 344, a Convenção de Londres (1972) e o Protocolo 1996 e suas diretrizes específicas de dragagem. In: BOLDRINI, Eliane Beê; PAULA, Eduardo Vedor de (Org.). **Gestão Ambiental Portuária: Subsídios para o Licenciamento das Dragagens**. Curitiba, 2009. p. 352-359.

**Resolução CONAMA Nº 001**. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Publicado em 17 de janeiro de 1996. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO.

**Resolução CONAMA Nº 344**. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências. Publicado em 07 de maio de 2004. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO.

**Resolução CONAMA Nº 454**. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Publicado em 01 de novembro de 2012. . DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

BERGMAMM, Helge. **Management of Aquatic Disposal of dredged Material**. 4. ed. Bruxelas: PIANC, 1998.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. Brasília, 1995. 136 p.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA DRAGAGEM PARA APROFUNDAMENTO DO CANAL DE ACESSO E DA BACIA DE EVOLUÇÃO DO PORTO ORGANIZADO DE ITAJAÍ - SC. 2009. ORGÃO LICENCIADOR: FATMA (Fundação do meio ambiente). Fone: (47) 3398 6050

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA DRAGAGEM NO ACESSO AQUAVIÁRIO DO COMPLEXO INDUSTRIAL DO PORTO DE ITAGUAÍ - RJ. 2008. ORGÃO LICENCIADOR: FEEMA - Inea - Instituto Estadual do Ambiente. Email: biblioteca@inea.rj.gov.br

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO DO PORTO DO MUCURIBE - CE. 2002. ORGÃO LICENCIADOR: SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE TUBARÃO - ES. 2010. ORGÃO LICENCIADOR: SEAMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Email: saia@iema.es.gov.br