

**PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA)
INTEGRADO DO TERMINAL PORTUÁRIO
DO PECÉM
(4ª VERSÃO – SETEMBRO 2018)**

SETEMBRO/2018



APRESENTAÇÃO

A MRS Estudos Ambientais apresenta ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA o documento intitulado:

PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) INTEGRADO DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

(4ª VERSÃO – SETEMBRO 2018)

O presente documento está sendo entregue
em 01 via em meio digital

Setembro de 2018

Alexandre Nunes da Rosa

MRS Estudos Ambientais Ltda.

5.2.1.5	Metodologia e Acompanhamento	37
5.2.1.5.1	Treinamento de Pessoal	37
5.2.1.5.2	Geração: Classificação e Quantificação	37
5.2.1.5.3	Manuseio e Segregação	38
5.2.1.5.4	Acondicionamento	38
5.2.1.5.5	Armazenamento Temporário	39
5.2.1.5.6	Coleta e Transporte	39
5.2.1.5.7	Tratamento dos Resíduos/Disposição Final	40
5.2.1.5.8	Registro, Monitoramento e Controle	40
5.2.1.5.9	Gerenciamento e Controle dos Resíduos dos Operadores Portuários	40
5.2.1.6	Inter-Relação com outros Programas	41
5.2.1.7	Legislação Vigente	41
5.2.1.8	Acompanhamento e Avaliação	41
5.2.1.9	Cronograma de Execução	41
5.2.2	SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS	42
5.2.2.1	Justificativa	42
5.2.2.2	Objetivo	42
5.2.2.2.1	Objetivos Específicos	42
5.2.2.3	Indicadores	42
5.2.2.4	Metodologia e Descrição	43
5.2.2.5	Inter-Relação com outros Programas	44
5.2.2.6	Legislação Vigente	44
5.2.2.7	Acompanhamento e Avaliação	45
5.2.2.8	Cronograma de Execução	45
5.3	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	46
5.3.1	JUSTIFICATIVA	46
5.3.2	OBJETIVO	46
5.3.2.1	Objetivos Específicos	46
5.3.3	INDICADORES	46
5.3.4	OBJETO	47
5.3.5	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	47
5.3.5.1	Fumaça preta	47
5.3.5.2	Partículas Totais em Suspensão	48
5.3.6	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	49
5.3.7	LEGISLAÇÃO VIGENTE	49
5.3.8	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	49
5.3.9	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	50
5.4	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA INTEGRADO	51
5.4.1.1	JUSTIFICATIVA	51
5.4.1.2	OBJETIVO	52
5.4.1.2.1	Objetivos Específicos	52
5.4.1.3	INDICADORES	53

5.4.1.4	OBJETO	53
5.4.1.5	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	53
5.4.1.5.1	Parâmetros de Monitoramento	53
5.4.1.5.1.1	Suficiência Amostral (Curvas Cumulativas)	54
5.4.1.5.1.2	Frequência de Ocorrência (FO)	54
5.4.1.5.1.3	Abundância Relativa (AR)	54
5.4.1.5.1.4	Riqueza real e Riqueza estimada	54
5.4.1.5.1.5	Diversidade	55
5.4.1.5.1.6	Dominância	56
5.4.1.5.1.7	Equitabilidade	56
5.4.1.5.1.8	Análises Estatísticas	56
5.4.1.5.2	Plâncton	57
5.4.1.5.2.1	Fitoplâncton	59
5.4.1.5.2.2	Zooplâncton	59
5.4.1.5.3	Bentos	60
5.4.1.5.3.1	Bentos Praia Arenosa (Epifauna e Infauna)	60
	Infauna	61
	Epifauna	62
5.4.1.5.3.2	Bentos de Fundo Marinho	63
5.4.1.5.3.3	Bentos da Coluna D'água	64
	Placas de Recrutamento	64
	Mergulhos Autônomos	65
5.4.1.5.4	Ictiofauna Marinha	68
5.4.1.5.5	Monitoramento de Mamíferos, Tartarugas e Aves Marinhas - por terra	71
5.4.1.5.5.1	Ponto fixo	71
5.4.1.5.5.2	Por Praia	72
5.4.1.5.6	Recursos Marinhos	75
5.4.1.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
5.4.1.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	76
5.4.1.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE	76
5.4.1.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	77
5.4.1.10	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	77
5.4.2	SUBPROGRAMA DE ÁGUA DE LASTRO	79
5.4.2.1.1	Justificativa	79
5.4.2.1.2	Objetivo	79
5.4.2.1.2.1	Objetivos Específicos	79
5.4.2.1.3	Indicadores	80
5.4.2.1.4	Metodologia e Descrição	80
5.4.2.1.4.1	Divulgação em veículo de comunicação	80
5.4.2.1.4.2	Criação de indicador para avaliar a efetividade do subprograma	81
5.4.2.1.5	Público Alvo	81
5.4.2.1.6	Inter-Relação com outros Programas	81

5.4.2.1.7	Legislação Vigente	81
5.4.2.1.8	Acompanhamento e Avaliação	82
5.4.2.1.9	Cronograma de Execução	82
5.6	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO INTEGRADO	83
5.6.1	JUSTIFICATIVA	83
5.6.2	OBJETIVO	83
5.6.2.1	Objetivos Específicos	84
5.6.3	INDICADORES	84
5.6.4	OBJETO	84
5.6.5	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	84
5.6.5.1	Pontos de Amostragem	84
5.6.5.2	Parâmetros do Monitoramento	87
5.6.5.2.1	Monitoramento piloto para verificação quanto ao acréscimo de carvão mineral no ambiente aquático	88
5.6.5.3	Periodicidade do Monitoramento	89
5.6.5.4	Coleta e Análise de Amostras pelo Laboratório	89
5.6.5.5	Avaliação dos Resultados	90
5.6.5.6	Procedimento de Correção	90
5.6.6	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	91
5.6.7	LEGISLAÇÃO VIGENTE	91
5.6.8	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	91
5.6.9	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	91
5.7	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA INTEGRADO	93
5.7.1	JUSTIFICATIVA	93
5.7.2	OBJETIVO	93
5.7.2.1	Objetivos Específicos	93
5.7.3	INDICADORES	94
5.7.4	OBJETO	94
5.7.5	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	94
5.7.5.1	Pontos de Verificação/Coleta	94
5.7.5.2	Parâmetros do Monitoramento	97
5.7.5.2.1	Monitoramento piloto para verificação quanto ao acréscimo de carvão mineral no ambiente aquático	99
5.7.5.3	Periodicidade do Monitoramento	99
5.7.5.4	Coleta e Análise de Amostras pelo Laboratório	100
5.7.5.5	Avaliação dos Resultados	100
5.7.5.6	Procedimentos de Correção	101
5.7.6	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	101
5.7.7	LEGISLAÇÃO VIGENTE	101
5.7.8	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	102
5.7.9	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	102
5.8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA SEDIMENTAR INTEGRADO	103

5.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA INTEGRADO

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Biótico
Caráter	Acompanhamento
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	CIPP S.A.

5.4.1.1 JUSTIFICATIVA

Tendo conhecimento da Constituição Federal, dos princípios do direito ambiental, e da legislação ambiental vigente, o presente programa trará monitoramentos ambientais focados no controle e mitigação de possíveis impactos ambientais que possam vir a ser causados em decorrência das operações portuárias do Terminal Portuário do Pecém – TPP.

Estes possíveis impactos deverão ser controlados e recuperados pelo empreendedor, devido à necessidade de cumprimento da lei da Política Nacional do Meio Ambiente - Lei Nº 6.938/1981 a qual destaca em seu artigo 4º:

VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Além disto, o presente programa foi elaborado para atender as solicitações realizadas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, órgão ambiental responsável pelo licenciamento do empreendimento em questão, e acrescenta-se que a Lei de Modernização dos Portos (Lei Nº 12.815/2013), em seu artigo 17 no inciso VI, evidencia as responsabilidades do administrador portuário perante o meio ambiente, conforme trecho:

VI - fiscalizar a operação portuária, zelando pela realização das atividades com regularidade, eficiência, segurança e respeito ao meio ambiente;

Diante do exposto, segue apresentado o programa ambiental, estabelecendo uma metodologia integrada que analise e interprete os dados obtidos com as coletas da biota aquática, a fim de auxiliar quanto ao entendimento da qualidade ambiental e preservação dos ecossistemas aquáticos, e visando a minimização de problemas e mitigação de impactos, quando estes forem detectados.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2010) a Zona Costeira é uma região de transição ecológica, a qual desempenha importante papel no desenvolvimento e reprodução de várias espécies e nas trocas genéticas que ocorrem entre os ecossistemas terrestres e marinhos. Deste modo, a preservação desta área é de relevante importância para manutenção das espécies costeiras.

Para Asmus *et al.* (2005) o Terminal Portuário do Pecém é um exemplo de empreendimento, onde sua construção e expansão trouxeram impactos com potencial de promover desequilíbrio ecológico das espécies costeiras, ressaltando desta forma quanto a necessidade da aplicação de planos e programas ambientais. Desta forma, o Programa de Monitoramento da Biota Aquática, aqui apresentado refere-se ao componente biótico que potencialmente pode vir a ser afetado pelas operações portuárias. Considerou-se para o presente programa o monitoramento e avaliação dos seguintes grupos biológicos: plâncton, bentos e ictiofauna.

O monitoramento e a avaliação desses organismos marinhos fornecerão subsídios à manutenção da biodiversidade marinha. Neste sentido, o programa ambiental proposto se justifica amplamente pelo acompanhamento e avaliação de possíveis alterações na biota marinha e, se for o caso, pela proposição de medidas adequadas para a mitigação das eventuais alterações.

5.4.1.2 OBJETIVO

Caracterizar e monitorar em um gradiente temporal a estrutura populacional do plâncton, bentos e ictiofauna marinha na área de influência do empreendimento e, ampliar o conhecimento da estrutura e dinâmica da biodiversidade dessa área; fornecendo assim subsídios à implantação de medidas específicas para controle e mitigação de impactos, se for o caso.

5.4.1.2.1 Objetivos Específicos

- Monitorar a estrutura das comunidades do plâncton, bentos e ictiofauna marinha através de índices de frequência de ocorrência, abundância, riqueza e diversidade;
- Monitorar a dinâmica populacional das comunidades do plâncton, bentos e ictiofauna marinha;
- Identificar a ocorrência de espécies ainda não registradas na área de estudo;
- Avaliar as possíveis contaminações do ambiente marinho que possam refletir em oscilações inesperadas na estrutura populacional do plâncton e bentos (em comparação com os resultados do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimento), sendo esses organismos das espécies *Temora turbinata*, *Paracalanus quasimodo*, *Acartia lilljeborgii* (zooplâncton), *Asterionellops glacialis* e *Ditylum brightwellii* e *skeletonema* sp. (fitoplâncton), *Phragmatopoma caudata* (bentos)
- Identificar a presença de espécies exóticas/invasoras e ameaçadas de extinção nas amostragens das comunidades bióticas, em especial quanto a presença das espécies já identificadas *Isognomon bicolor*, *Branchiomma luctuosum*, *Styela canopos*, *Distaplia bermudensis*, *Phallusia nigra* e *Ophiotela mirabilis*;

- Verificar se o componente biótico está sendo afetado por alguma variável mensurada em outros programas ambientais.

5.4.1.3 INDICADORES

O Programa de Monitoramento da Biota Aquática e suas atividades serão acompanhados através de respostas ou indicadores, e para o atendimento aos objetivos do programa serão estabelecidos os seguintes mecanismos de resposta:

- Aumento ou redução dos índices de frequência de ocorrência, abundância, riqueza e diversidade;
- Número de espécies identificadas na área por táxon;
- Número de espécies novas não catalogadas pela ciência;
- Comparativo entre os índices de diversidade, riqueza específica e abundância dos pontos amostrados para bentos de fundo inconsolidado com os índices de contaminação marinha para os mesmos pontos (sedimento);
- Número de espécies exóticas, invasoras e ameaçadas de extinção ocorridas nessas comunidades bióticas;
- Aumento ou redução das estruturas populacionais dos organismos indicadores da qualidade ambiental;
- Número e descrição de variável mensurada em outro programa ambiental que possa estar afetando componente biótico (exemplo: temperatura da água do mar).

5.4.1.4 OBJETO

O objeto de estudo do programa de monitoramento da biota aquática serão as comunidades planctônicas, bentônicas e a ictiofauna marinha presentes na influência do Terminal Portuário do Pecém.

5.4.1.5 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

Para a coleta de dados, em cada um dos grupos de interesse da fauna aquática, será utilizado método adequado consagrado na literatura científica especializada, com periodicidade semestral, respeitando assim a sazonalidade.

As amostragens serão precedidas de autorização de captura, coleta e transporte de material biológico por parte do IBAMA; de forma que esta será solicitada com antecedência, mediante a apresentação de um Plano de Trabalho específico para esses fins, tendo em vista as nuances do presente monitoramento proposto.

5.4.1.5.1 Parâmetros de Monitoramento

No Programa de Monitoramento da Biota Aquática serão analisados os índices biológicos, conforme descritos a seguir:

5.4.1.5.1.1 Suficiência Amostral (Curvas Cumulativas)

Quando cabível deverá ser utilizando um método de rarefação, com fins a avaliar se o registro de espécies para a área de interesse se mantêm estável. Esse procedimento também é conhecido como curva de acumulação de espécies e é aplicável quando certa quantidade de amostras está disponível, e a partir dessas a riqueza de espécies é estimada como função do número de amostras.

5.4.1.5.1.2 Frequência de Ocorrência (FO)

Para fitoplâncton e zooplâncton pode-se estimar a frequência de ocorrência das espécies de acordo com o número de amostras onde cada espécie ocorre, e enquadrada nas seguintes categorias (MATTEUCCI e COLMA, 1982):

- ✓ Muito Frequente ($X > 70\%$);
- ✓ Frequente ($40\% < X \leq 70\%$);
- ✓ Pouco Frequente ($40\% \geq X > 10\%$) e
- ✓ Esporádico ($X \leq 10\%$).

5.4.1.5.1.3 Abundância Relativa (AR)

A abundância absoluta se refere à quantidade de organismos de cada táxon encontrado. A abundância relativa (AR) se refere a cada táxon em cada uma das amostras, e esta pode ser calculada de acordo com a fórmula:

$$AR (\%) = N \times 100 / N_{to}$$

Onde:

N = número total de organismos de cada táxon na amostra;

N_{to} = número total de organismos na amostra.

Para a macrofauna do substrato inconsolidado, especificamente, indica-se a utilização da abundância dos indivíduos como descritor da comunidade, expressando sua densidade em número de organismos por metro cúbico (ind/m³).

5.4.1.5.1.4 Riqueza real e Riqueza estimada

A riqueza real (S) se refere à lista de espécies ou à menor categoria taxonômica possível encontrada em cada amostra. Enquanto a riqueza estimada é obtida utilizando-se estimadores de riqueza, tais como o índice de Jackknife. O índice Jackknife segue apresentado a seguir, detalhando seu uso no caso de 1ª ou 2ª ordem:

Índice de Jackknife: Este índice estima, a partir dos dados primários obtidos em campo, a riqueza de uma comunidade. Esta riqueza é estimada utilizando-se o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (*uniques*). A estimativa de riqueza é calculada pelas expressões matemáticas:

- Jackknife de 1ª Ordem – utiliza os *uniques*

$$S_j = s + Q_1 \frac{n-1}{n}$$

Onde:

S_j = riqueza estimada;

s = riqueza observada;

Q_j = número de espécies que ocorrem em exatamente j amostras e n é o número de amostras.

- JackKnife de 2ª Ordem – utiliza os *uniques* e o número de indivíduos que ocorrem em duas amostras (*duplicates*).

$$S_j = s + \frac{Q_1(2n-3)}{n} - \frac{Q_2(n-2)^2}{n(n-1)}$$

Em virtude do parâmetro S não refletir a riqueza de uma comunidade, pois geralmente o número de espécies depende do número de amostras que são colhidas, os dados podem ser calculados também utilizando o índice de riqueza de Margalef (D) conforme equação: **D=S-1/Log N**

Onde:

N=número total de indivíduos

D= riqueza de Margalef

S= número de espécies

5.4.1.5.1.5 Diversidade

Para o cálculo da diversidade de espécies pode-se utilizar o índice de diversidade de *Shannon-Wiener* que correlaciona a riqueza da área com a frequência de ocorrência.

$$H^* = -\pi \log_2 \pi$$

Onde:

H* = índice de diversidade.

5.4.1.5.1.6 Dominância

Poderá ser utilizado o índice de dominância proposto por Berger e Parker (1970), o qual se constitui em um índice simples. Considera a maior proporção da espécie com maior número de indivíduos, que é calculado através da seguinte equação:

$$d = N_{\max}/N$$

Onde:

d= dominância;

N_{max}= é o número de indivíduos da espécie mais abundante;

N= é o número total de indivíduos na amostra.

5.4.1.5.1.7 Equitabilidade

Equitabilidade se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional a dominância. A medida de Equitabilidade de Pielou (J') compara a diversidade de Shanon-Wiener (H') com a distribuição das espécies observadas que maximiza a diversidade.

Este índice pode ser obtido através da equação:

$$J' = H'/H'_{\max}$$

Onde:

H'= Índice de Shanon-Wiener;

H_{max}'= é dado pela seguinte expressão:

$$H'_{\max} = \log s$$

Onde:

s= é o número de espécies amostradas.

Antes de utilizar este índice devem-se considerar dois pontos importantes: se todas as amostras são provenientes do mesmo ambiente e se a amostragem foi suficiente para conter amostras de todas as espécies.

5.4.1.5.1.8 Análises Estatísticas

As análises dos componentes biológicos do presente programa deverão vir acompanhadas de análise estatísticas paramétricas ou não-paramétricas. Isso para que os resultados consolidados possam responder a perguntas tais como alterações significativas ao longo do tempo e outras questões atreladas aos impactos inerentes as atividades portuárias no meio marinho.

5.4.1.5.2 Plâncton

Os pontos de amostragem para a coleta de representantes da comunidade planctônica serão os mesmos utilizados no estudo da qualidade da água, totalizando 10 unidades amostrais (Tabela 10 e

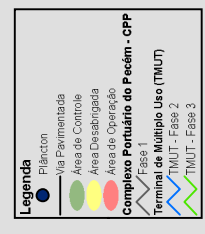
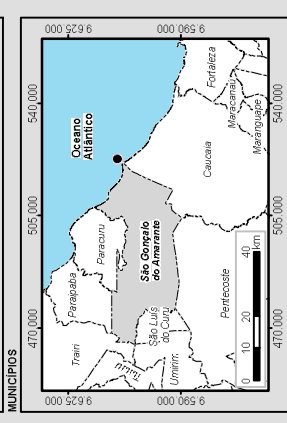
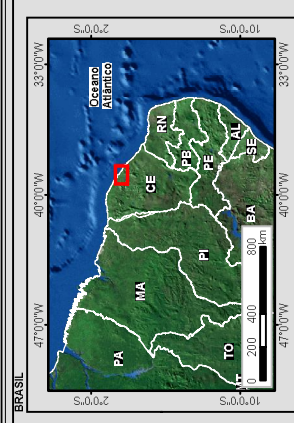
Mapa 1). Optou-se pela coleta de plâncton nos mesmos pontos da qualidade da água devido à praticidade da coleta. A coleta de água pode ser realizada por garrafa amostradora, tal como o plâncton, exclusivamente o fitoplâncton.

A Tabela 10 a seguir descreve os pontos de coleta, suas coordenadas geográficas e localização, tendo os mesmo sido selecionados levando-se em consideração as operações portuárias que ocorrem na área interna do quebra-mar, na área desabrigada, e uma área de controle, onde os impactos da operação do terminal portuário podem estar ocorrendo minimamente.

Tabela 10- Pontos de Monitoramento de Plâncton.

Ponto	Ponto de monitoramento (Coordenadas UTM, Datum SAD69, Zona 24 M)		Localização
	X	Y	
#01	522107	9609216	ÁREA DE OPERAÇÃO
#02	522401	9609458	
#03	522690	9609658	
#04	522157	9610221	
#05	521103	9611252	
#06	520494	9610768	ÁREA CONTROLE
#07	520425	9611478	
#08	522999	9611261	ÁREA DESABRIGADA
#09	523673	9610495	
#10	522895	9610462	

Mapa 1 - Pontos de Monitoramento para Plâncton.



CEARAPORTOS COMPANHIA DE INTERMUNICIPAÇÃO DO CEARÁ	
Identificação de Projeto Plano Básico Ambiental (PBA) Integrado do Terminal Portuário do Pecém	
Título do Mapa Programa de Monitoramento de Biotas Aquáticas - Plâncton	
Empreendedor CEARAPORTOS - Companhia de Integração Portuária do Ceará	
Responsável Técnico MRS	
Data Setembro/2016	
Fonte MRS	
Estudos Ambientais Costa do Sul com Orlado, 1, 2000; Farias 884-B, 884-C (PECE, 2008)	

5.4.1.5.2.1 Fitoplâncton

As amostras qualitativas e quantitativas do fitoplâncton serão realizadas semestralmente, através de arrastos horizontais subsuperficiais com duração mínima de três minutos, mantendo a rede dentro da zona fótica, em cada estação amostral, sendo utilizada uma rede de plâncton cônica, com malha de 20 μ m e 0,30m de diâmetro de boca. O conteúdo retido na rede será então armazenado em frascos de polietileno âmbar e fixado em solução formol 4% (Figura 1).

Já as amostras para a análise quantitativas serão coletadas em duplicadas com o auxílio de garrafas amostradas do tipo *Van Dorn* (volume de 05 litros) com amostras obtidas em subsuperfície e acondicionadas em frascos do tipo âmbar, identificadas e fixadas com solução Lugol (Figura 2).



Figura 1 – Rede de coleta de plâncton cônica para análises qualitativas. Fonte: Acquaplan, 2016.



Figura 2 – Garrafa de Van Dorn para análises quantitativas. Fonte: Acquaplan, 2016.

A triagem para a análise quantitativa deverá ser efetuada em microscópio invertido e os organismos unicelulares, coloniais e filamentosos considerados como uma unidade de contagem. Os resultados podem ser expressos em número de indivíduos por litro (ind./L), segundo Utermöhl (1958), atingindo eficiência amostral mínima de 70%, seguindo a fórmula (PAPPAS E STORMER, 1996).

A riqueza específica refere-se ao número de táxons presentes em cada amostra. Os táxons fitoplanctônicos considerados como abundantes serão aqueles que ocorrerem acima do valor médio obtido ao dividir-se a densidade total da sub-amostra pelo número de táxons da mesma. Os táxons considerados como dominantes serão aqueles que ocorrerem em densidades acima de 50% da densidade total (LOBO e LEIGHTON, 1986).

5.4.1.5.2.2 Zooplâncton

As amostras de zooplâncton serão obtidas semestralmente, mediante a realização de arrastos oblíquos na coluna da água, a partir de uma embarcação, durante um tempo mínimo de três minutos, utilizando uma rede cilindro-cônica de 200 μ m de tamanho de malha de 0,30m de diâmetro de boca e equipada com fluxômetro (RESGALLA, 2001; DIAS e BONECKER, 2006;

VEADO, 2008; LIMA *et al.*, 2012). As amostras assim obtidas serão imediatamente fixadas em solução formol 4%, para posterior triagem em laboratório (Figura 3, Figura 4).



Figura 3 – Rede cilindro-cônica de malha 200µm.
Fonte: Acquaplan, 2016.

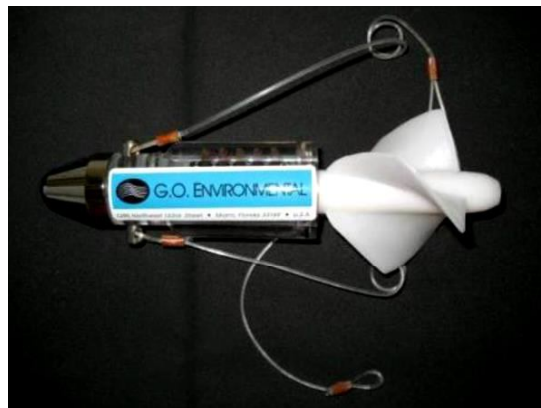


Figura 4 – Fluxômetro para amostras de zooplâncton. Fonte: Acquaplan, 2016.

5.4.1.5.3 Bentos

Devido ao grande número de espécies de bentos e de sua distribuição ser ampla em diversos tipos de ambientes (poças de maré, costão rochoso, recifes, fundo marinho, praias e outros), convém propor no presente programa uma amostragem heterogênea que contemple diversos ambientes que possam estar sendo influenciados pelas operações do Terminal Portuário do Pecém. Desta forma, os ambientes selecionados para amostragem de bentos são:

- Praia arenosa;
- Fundo marinho;
- Coluna d'água.

Com isto, apresenta-se a seguir a metodologia utilizada para cada tipo de coleta (bentos praia arenosa, bentos de fundo marinho, bentos da coluna d'água), bem como pontos amostrais, e por último o mapa ilustrando a malha amostral junto aos métodos empregados.

5.4.1.5.3.1 Bentos Praia Arenosa (Epifauna e Infauna)

A bentofauna ocorrente na praia arenosa pode ser definida como infauna (que são os organismos bentônicos adaptados à viverem abaixo do sedimentos das praias, formando tubos, galerias, buracos, etc.) e epifauna (que são os organismos bentônicos que habitam as superfícies dos substratos) conforme indicações representativas (Figura 5).

Desse modo, são estabelecidas metodologias diferentes de amostragens a esses subgrupos, conforme se apresenta a seguir:

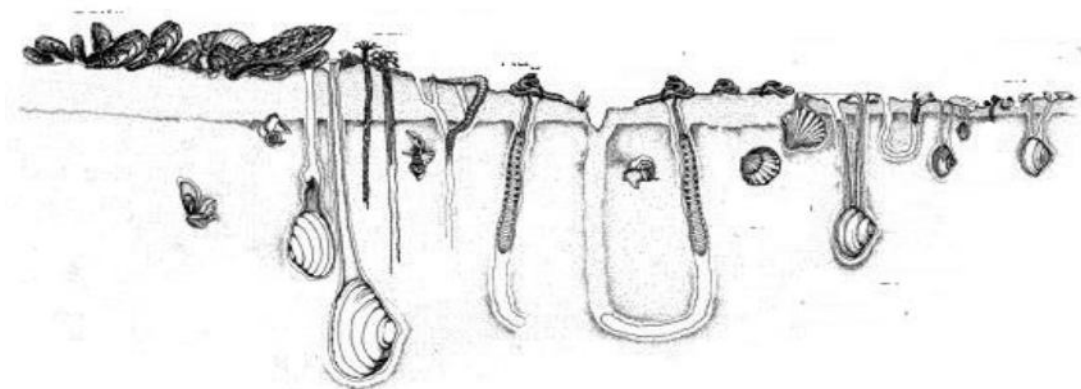


Figura 5 - Desenho esquemático sobre representação da Infauna e Epifauna. Fonte:
<http://www.lighthouse-foundation.org/index.php?id=71&L=1>.

Infauna

Para a amostragem nestes pontos de praia (#01 ao #06) (Tabela 11), deverá ser utilizado um testemunhador cilíndrico de PVC (15cm de diâmetro e 15 cm de altura) e esse coletar amostra em profundidade de até 20 cm. Em cada ponto serão realizadas amostragens em triplicatas, e além disto, deverão ocorrer coleta nas zonas *Supra*, *Meso* e *Infralitoral* determinado à partir de cada ponto, sendo esse zoneamento escolhido no momento da amostragem (*in situ*), uma vez que as zonas de supra, meso e infralitoral são áreas de transição que apresentam distintas posições de acordo com a variação da maré. Posterior as coletas, as amostras deverão ser lavadas, preferencialmente no local em peneira com malha de 0,5 mm de abertura, e acondicionadas em potes plásticos etiquetados e fixadas em solução de formol a 4 % (Figura 6, Figura 7).



Figura 6 – Exemplo de pesquisador com amostrador de pvc.



Figura 7 – Peneira para lavagem de amostras *in situ*.

A triagem em laboratório deve ocorrer com auxílio de estereomicroscópio, sendo os organismos contabilizados e identificados até seu menor nível taxonômico (espécies ou morfotipos (BRAUKO, 2008).

Tabela 11 – Pontos de Amostragem para a Infauna.

Ponto	Amostragem	Coordenada de Referência Central* (Coordenadas UTM, Datum SAD69, Zona 24, S)		Local
		X	Y	
#01	Supra*	520322	9608179	Praia do Pecém
	Meso*			
	Infralitoral*			
#02	Supra*	520606	9608319	Praia do Pecém - Maceió
	Meso*			
	Infralitoral*			
#03	Supra*	520865	9608368	Norte da Ponte de Acesso
	Meso*			
	Infralitoral*			
#04	Supra*	521074	9608138	Norte da Ponte de Acesso
	Meso*			
	Infralitoral*			
#05	Supra*	521229	9608016	Sul da Ponte de Acesso
	Meso*			
	Infralitoral*			
#06	Supra*	521779	9607180	Sul da Ponte de Acesso – a 1km do ponto #05
	Meso*			
	Infralitoral*			

Legenda: (*) o zoneamento (*supra*, *meso* e *infralitoral*) será determinado *in loco* pela equipe executora da amostragem.

Epifauna

Para amostragem da epifauna (#01 ao #05), deverão ser adotados *quadrats* (100 cm²) para contagem dos organismos. Conforme já referido, os representantes da epifauna são aqueles caracterizados por ficarem externamente aderidos em costões rochosos, recifes expostos, e como no caso da presente área de estudo, nos *beach rocks* (que são arenitos de praia, ou seja, rochas sedimentares cimentadas por carbonato de cálcio, que se apresentam de forma alongada e estreita e que se dispõem em linhas paralelas à costa).

A definição do ponto #01 ao #05 se deu de modo a dar continuidade ao anteriormente executado neste monitoramento e contempla as estruturas localizadas na praia do Pecém, tanto do lado norte, quanto do lado sul da ponte de acesso ao TPP. Tais pontos foram definidos com base em monitoramentos anteriores, e acrescentando-se um ponto ao sul da ponte, que se refere a um local onde é possível fazer amostragem de beach rock durante a maré mais baixa (Tabela 12).

Ao longo destas estruturas deverão ser feitas contagens aleatórias com o uso do *quadrat* (Figura 8), e a fim de evitar uma amostragem destrutiva que possa comprometer estes ambientes.

Tabela 12 – Pontos de Amostragem para a Epifauna.

Ponto	Coordenada de Referência (Coordenadas UTM, Datum SAD69, Zona 24, S)		Local
	X	Y	
#01	520358	9608314	Norte da Ponte de Acesso
#02	520848	9608590	
#03	520901	9608528	
#04	521087	9608278	
#05	521340	9607975	Sul da Ponte de Acesso

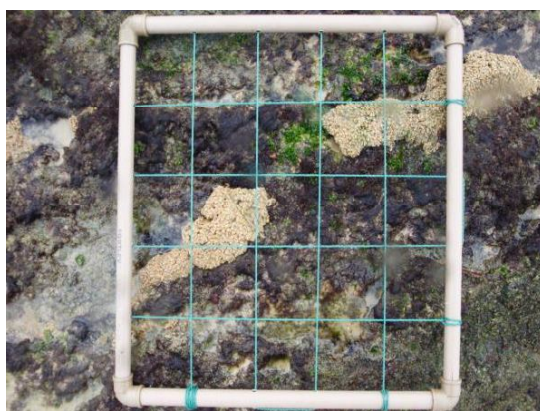


Figura 8 – *Quadrat* para amostragem no *beach rock*.

A praia do Pecém foi escolhida para essa amostragem, em especial, por se tratar de um local próximo ao TPP, e que no caso de um possível derramamento de óleo, por exemplo, devido à hidrodinâmica local, esta praia seria um dos locais atingidos. Com isto, o monitoramento dos tipos de organismos de seus índices de riqueza, abundância e diversidade são relevantes para toda fase de operação portuária.

5.4.1.5.3.2 Bentos de Fundo Marinho

A amostragem de bentos de fundo marinho contemplará àqueles organismos que ficam no substrato abaixo da coluna d'água. E para amostragem destes, é utilizado equipamentos de lançamento, tais como dragas (*Van-veen* de 0,046m²), em conjunto com a coleta do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos.

Cada amostragem será efetuada em tréplica aleatória em cada ponto, e o sedimento lavado em malha de 0,5 milímetros para retenção do macrobentos. O material biológico restante será fixado em formol diluído a 4% em água do mar, neutralizado com bórax. No laboratório, o mesmo será triado até a menor categoria taxonômica possível e, posteriormente, identificado e quantificado.

Simultaneamente às amostragens, deverão ser registradas em planilha data e hora do procedimento, as condições ambientais no momento da coleta, como situação de maré, bem como quaisquer outras ocorrências que sejam consideradas relevantes. As amostragens terão periodicidade semestral.

Os pontos definidos para esta amostragem são os mesmos dos pontos do Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos, a fim da realização da coleta conjunta, e análise integrada dos dados (Tabela 13, Mapa 2).

Tabela 13 - Pontos de Monitoramento Bentos de Fundo Marinho.

FUNDO MARINHO	Ponto de monitoramento (Coordenadas UTM, Datum SAD69, Zona 24, S)		Localização
	X	Y	
#01	522107	9609216	ÁREA DE OPERAÇÃO
#02	522401	9609458	
#03	522690	9609658	
#04	522157	9610221	
#05	521103	9611252	ÁREA CONTROLE
#06	520494	9610768	
#07	520425	9611478	
#08	522999	9611261	ÁREA DESABRIGADA
#09	523673	9610495	
#10	522895	9610462	

5.4.1.5.3.3 Bentos da Coluna D'água

Foram selecionados também para amostragem de organismos bentônicos três pontos de referência para coleta de organismos da coluna d'água (Tabela 14, Mapa 2). Estes pontos estão locados dentro da área de operação do exposto terminal portuário, e devem ser amostrados por meio de:

- Ponto #01 – Retirada trimestral de placas de recrutamento;
- Ponto #02 – Retirada trimestral de placas de recrutamento;
- Ponto #03 – Mergulho autônomo semestral;
- Ponto #04 – Mergulho autônomo semestral;
- Ponto #05 – Mergulho autônomo semestral.

Placas de Recrutamento

Para a caracterização da comunidade bentônica e verificação da colonização de espécies exóticas/invasoras associadas às estruturas de mar do Terminal Portuário do Pecém, será utilizada a metodologia elaborada por Bumbeer (2010). Serão instaladas placas de recrutamento junto ao píer do Terminal Portuário, em dois locais (Mapa 2), Ponto #01 (TPP) e Ponto #02 (TMUT). Tais estruturas são formadas por placas de polietileno medindo 10 x 10 cm na cor branca (para facilitar a visualização e a identificação dos organismos incrustantes), com as faces que não estiveram em contato com a corda lixadas para aumentar a rugosidade.

Em cada um dos dois pontos estudados serão instalados dois cabos, com um conjunto de cinco placas devidamente identificadas em intervalo de 2 metros entre si (Figura 9). Um conjunto de placas será retirado para análise de incrustação após três (03) meses e o outro

após seis (06) meses. As placas do Ponto #01 (TPP) serão instaladas entre o píer 01 e o píer 02, no qual será amarrado um cabo entre as duas pilastras para servir de base, nessa base serão presas cordas para fixação das placas. As placas do Ponto #02 (TMUT) serão fixadas no fundo com o auxílio de poitas. Após a retirada das placas de recrutamento do ambiente, as mesmas serão acondicionadas em uma caixa plástica com água do mar e anestesiadas com mentol, para posterior fixação com formol 4%.

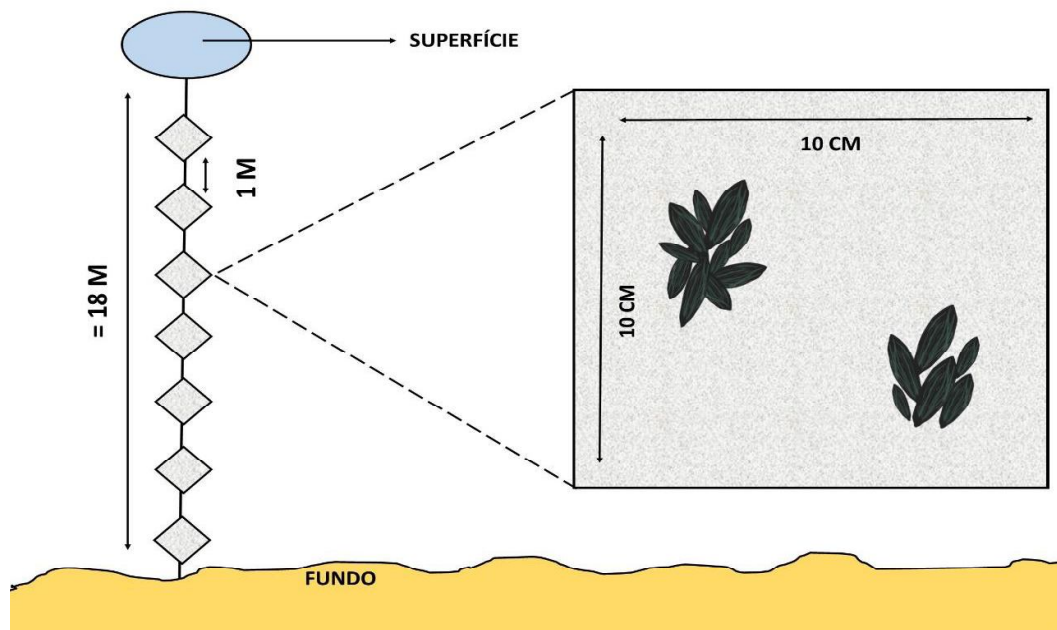


Figura 9 – Desenho esquemático sobre placas de recrutamento para análise de colonização.
Fonte: Bumbeer (2010), adaptado.

A identificação de qualquer espécie exótica/invasora realizada nesse monitoramento e nos demais da biota aquática será comunicado ao IBAMA, via ofício.

Mergulhos Autônomos

As amostragens no Ponto #03, #04 e #05 deverão ser realizadas por meio de mergulhos autônomos para levantamento do material incrustado nas estruturas do TPP, sejam estas o quebra-mar ou as pilastras da ponte de acesso e dos píeres; e as atividades de mergulho deverão ter duração média de 40 minutos, na qual o mergulhador realizará varreduras visuais horizontalmente à partir de cada ponto amostral referencial (#03, #04 e #05), percorrendo um traçado de cerca de 300 m a partir de cada ponto. As espécies visualizadas deverão ter seu nome anotado em prancheta PVC, e fotografadas ou filmadas, para que se necessário, seja realizada a identificação posterior ao mergulho.

Adicionalmente a esse método qualitativo descrito, será realizado de forma complementar, um procedimento específico denominado PIT (*Point Intercept Transect*), também no Ponto #03, #04 e #05. O *Point Intercept Transect* consiste na amostragem em um transecto previamente definido, em conjunto a uma trena graduada que fará a avaliação vertical da

estrutura incrustada. A trena deverá ser estendida de 01 a 06 metros de profundidade, junto à estrutura, neste intervalo delineado deverão ser anotados em placas de PVC os organismos incrustantes que ocorrem a cada 20 cm, e estes deverão ser identificados e fotografados/filmados para posterior análise (Figura 10).

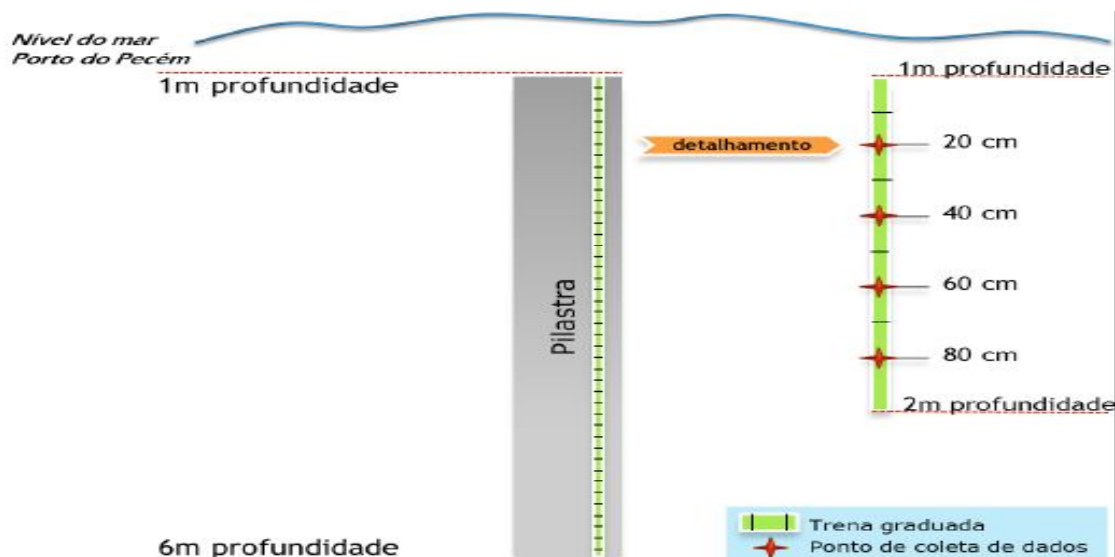


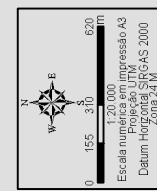
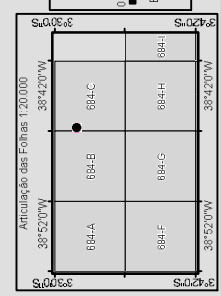
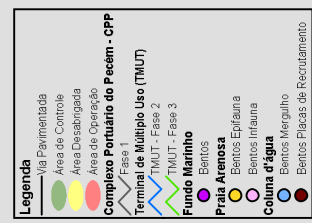
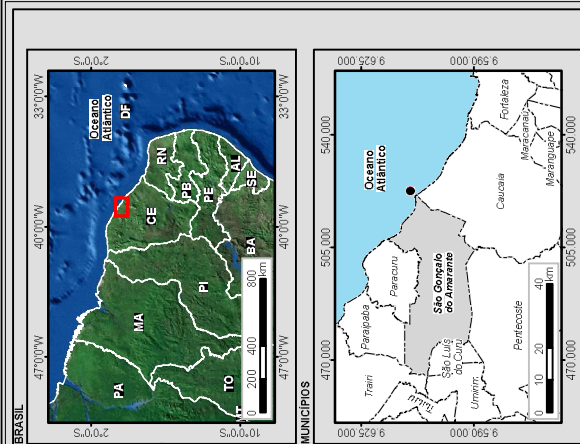
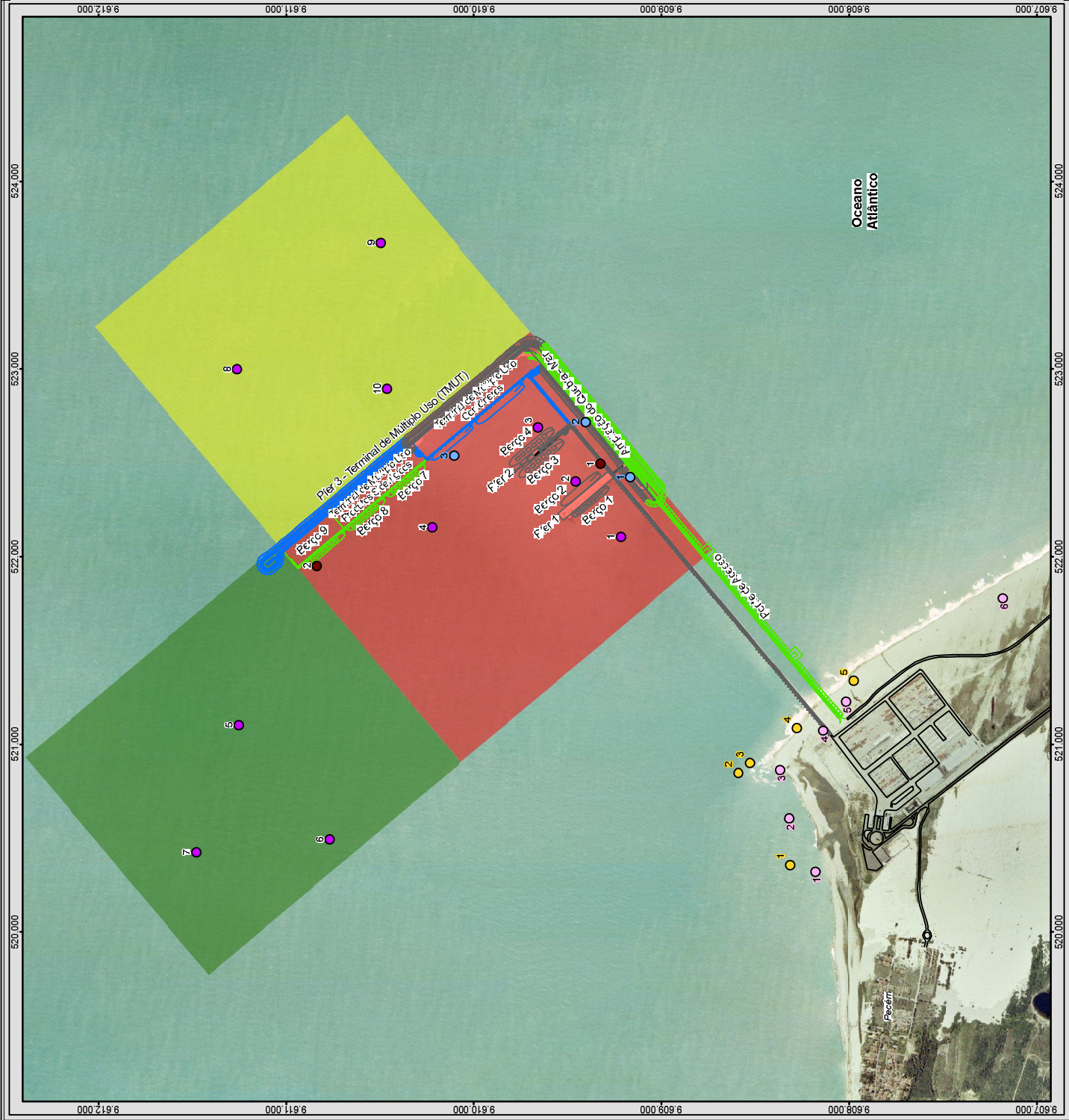
Figura 10 – Método *Poit Intercept Transect* para amostragem de bentos na coluna d'água. Fonte: Acquplan, 2016.

Tabela 14 – Monitoramento de Bentos da Coluna D'água.

COLUNA D'ÁGUA	Ponto de monitoramento (Coordenadas UTM, Datum SAD69, Zona 24, S)		Localização
	X	Y	
#01 PLACAS DE RECRUTAMENTO	522496	9609326	ÁREA DE OPERAÇÃO
#02 PLACAS DE RECRUTAMENTO	521952	9610836	
#03 BENTOS MERGULHO 1	522424	9609166	
#04 BENTOS MERGULHO 2	522718	9609405	
#05 BENTOS MERGULHO 3	522539	9610105	

Abaixo segue apresentado o mapa contendo a plotagem de todos os pontos para coleta de bentos (Mapa 2). Menciona-se ainda que todas as amostragens serão precedidas de solicitação de Autorização para captura, coleta e transporte de material biológico, por parte da coordenação geral de autorização de uso e gestão da fauna e recursos pesqueiros do IBAMA.

Mapa 2 – Pontos para Monitoramento de Bentos.



	Identificação do Projeto Plano Básico Ambiental (PBA) Integrado do Terminal Portuário do Pecém	Título do Plano Programa de Monitoramento de Biotá Aquática - Bantós	Empreendedor CEAR/PORTOS	Responsável Técnico MRS	Data 28/ago/2018 Fonte - Município do BSE - 2010, Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionário (BSE - 2010), Base Cartográfica DOTA 1:100.000, Folha SA.24.2-C1, Escala 1:100.000, Fuso 18E, 6941, CIPR-E, 2009. - Costa do Sítio com Orlado, 1:20.000, Folha 69A-E, 6941, CIPR-E, 2009.
					Estudos Ambientais

5.4.1.5.4 Ictiofauna Marinha

Para o levantamento da ictiofauna é utilizada a técnica de censo visual de transecção em faixa (Figura 11), onde informações sobre as espécies e o número de indivíduos observados durante os mergulhos nas áreas previamente selecionadas, em transecções em faixa de 105 m² (35 x 3 m) (adaptado de Floeter et al., 2007), as quais serão replicadas em três diferentes profundidades por ponto amostral, cobrindo uma área total de 315 m², na região do quebra-mar pontos #02, #03 e #04. Nos demais pontos (#05 a #07), as três transecções em faixa serão distribuídas aleatoriamente no fundo. Durante cada mergulho, o mergulhador estenderá a trena por 35 m, e dentro de uma fronteira de 1,5 metro para cada lado da trena, identificará e contabilizará as espécies observadas. Para evitar a contagem do mesmo peixe mais de uma vez, será obedecida uma sequência de observação, onde na primeira passagem serão contabilizados os peixes na coluna d'água. Ao se retornar sobre a mesma linha demarcada pela trena, a uma velocidade menor, será contabilizado os peixes crípticos (entre as rochas no caso do quebra-mar). O tempo de cada transecção em faixa será de aproximadamente 15 minutos. Os dados serão registrados em uma placa de PVC durante a transecção em faixa. Com a informação do número de espécies e da abundância de cada espécie por ponto (nº de indivíduos por m²), será possível calcular os índices ecológicos (DAROS, 2014) (Figura 11 e Tabela 15).

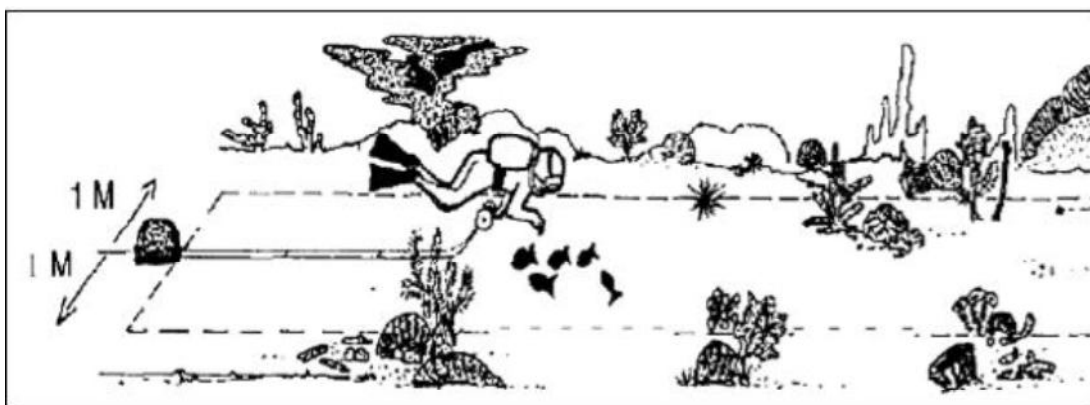


Figura 11 – Desenho esquemático do método de censo visual em transecção em faixa utilizado (ROGERS et al. 1994).

Os pontos referenciais foram escolhidos com base nos resultados de monitoramento anteriores.

Tabela 15 – Monitoramento da Ictiofauna Marinha.

ICTIOFAUNA MARINHA	Ponto de monitoramento (Coordenadas UTM, Datum SAD69, Zona 24, S)		Localização
	X	Y	
#01_MERGULHO	522496	9609326	ÁREA DE OPERAÇÃO
#02_MERGULHO	522424	9609166	
#03_MERGULHO	522718	9609405	
#04_MERGULHO	521879	9610967	
#05_MERGULHO	522634	9608582	

ICTIOFAUNA MARINHA	Ponto de monitoramento (Coordenadas UTM, Datum SAD69, Zona 24, S)		Localização
	X	Y	
#06_MERGULHO	524621	9608823	Pontos de monitoramento pela LI n°963 (5ª Retificação)
#07_MERGULHO	522235	9612589	
#08_MERGULHO	522944	9609599	

Mapa 3 – Pontos de Monitoramento de Ictiofauna.

5.4.1.5.5 Monitoramento de Mamíferos, Tartarugas e Aves Marinhas - por terra

5.4.1.5.5.1 Ponto fixo

O monitoramento por ponto fixo consiste no registro direto de animais marinhos, devendo as campanhas ser realizadas mensalmente em dois pontos fixos já determinados. Diariamente serão realizadas três horas de amostragem por ponto, totalizando em seis horas diárias para os dois pontos propostos. As amostragens ocorrerão em duas semanas consecutivas (10 dias), havendo alternância dos turnos em cada ponto. Assim, totaliza-se 30 horas de avistamento/ponto/mês. Os pontos foram determinados conforme apresentado no Mapa 4.

Relativo aos horários das avistagens, as mesmas serão realizadas entre 07h00 - 09h00 (sendo mais funcional para avistagens de mamíferos, aves e quelônios), entre as 10h00 e 12h00 (funcional para quelônios e cetáceos) e entre 16h00 - 18h00 (funcional para quelônios e aves). Assim contempla-se às 03 horas diárias em cada ponto e 06 horas diárias de amostragem (P-01 e P-02) obedecendo a totalidade de esforço amostral de 30 horas/mês por ponto durante 10 dias. O pesquisador/executor distribuirá cada hora específica a cada ponto, com alternância desses horários entre os dias de amostragem.

Abaixo segue tabela de exemplo para preenchimento das informações durante a realização do monitoramento de ponto fixo (Tabela 16).

Tabela 16 – Exemplo de tabela para preenchimento no monitoramento de ponto fixo.

Campanha	Ponto de Amostragem	Data	Hora Inicial	Hora Final	Esforço Amostral Total	Número de Eventos
Ponto Fixo - Animais Vivos	Ponto 1	15/09/2015	11:00	14:00	3 horas	2 aves 1 mamífero 1 quelônio
	Ponto 2	15/09/2015	14:00	17:00	3 horas	-
	Ponto 1	16/09/2015	15:00	18:00-	3 horas	-
	Ponto 2	16/09/2015	07:00	10:00	3 horas	-

Nos dois pontos fixos deverão ser realizados avistamentos por observadores treinados, que fazem uso de binóculos, fichas de campo padronizadas e máquina fotográfica para auxiliar a observação, identificação e localização espacial dos animais e registrar a presença destes. Especificamente para os cetáceos, pode haver integração com as demais atividades a serem desenvolvidas para o estudo comportamental deste grupo.

Para as aves marinhas, são realizados registros visuais e fotográficos nos mesmos pontos fixos utilizados para o avistamento de mamíferos e tartarugas. De acordo com a ocorrência das espécies nos censos, estas podem ser agrupadas em três categorias: regular (9 a 12 meses), sazonal (6 a 8 meses) e ocasional (1 a 5 meses).

Menciona-se também que o estudo do comportamento animal, de modo geral, pode funcionar como indicador de impactos ambientais oriundos de atividades antrópicas. De acordo com Snowdon (1999), o comportamento pode indicar os primeiros indícios de degradação ambiental, porque animais podem alterar seus comportamentos sexuais e outros comportamentos perante até mesmo a pequenos distúrbios no ambiente. Desta forma, os estudos de comportamento são relevantes para criação de bases de dados com relação a presença e padrões comportamentais das espécies, e assim em futuros monitoramentos estes dados seriam o *baseline* podendo indicar se está havendo qualquer alteração na vida dos animais que utilizam estas áreas.

O uso de plataformas de observação (ponto fixo) é amplamente utilizado por diversos pesquisadores por se tratar de um método confiável e não interferir no comportamento dos animais, além disto, especificamente para cetáceos é um método amplamente adotado e aceito devido à eficiência dos resultados (Azevedo et al., 2009).

O método de análise comportamental escolhido para integrar o presente monitoramento de ponto fixo consistirá no determinado por Altmann (1974) como sendo uma amostragem contínua, e que permite observar a interação entre grupos distintos de animais. Tal método é amplamente utilizado e funciona eficientemente, e com este serão efetuados registros instantâneos/contínuos do comportamento em intervalos regulares de cinco minutos (FLACH et al., 2008), que serão anotados em planilha adaptada. Tais anotações no ponto fixo permitirão que posteriormente sejam determinados os padrões comportamentais predominantes para o entorno do Terminal Portuário.

Esta informação será importante para auxiliar no entendimento do uso de área de aves marinhas, cetáceos, sirênios e quelônios e possibilitará a criação de um banco de dados que poderá ser utilizado como referência para a presente fase de operação.

5.4.1.5.2 Por Praia

Este monitoramento é realizado nas praias inseridas nas Áreas de Influência Direta e Indireta do Terminal Portuário do Pecém. Serão realizados monitoramentos semanais abrangendo o trecho entre os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, Cauípe (3°36'23.86"S e 38°45'42.52"O) e praia de Taíba (3°30'51.85"S e 38°52'54.91"O) respectivamente, com extensão aproximada de 18 km. O monitoramento terá início no limite leste, no Cauípe, ao limite oeste, na praia de Taíba. É realizado utilizando veículo adequado, e a equipe será composta por profissionais qualificados e providos de instrumentação necessária e equipamentos de proteção individual. Deverão ser seguidos protocolos nacionais e internacionais para o atendimento da fauna (mamíferos, aves e quelônios).

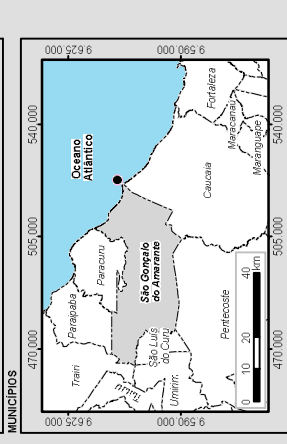
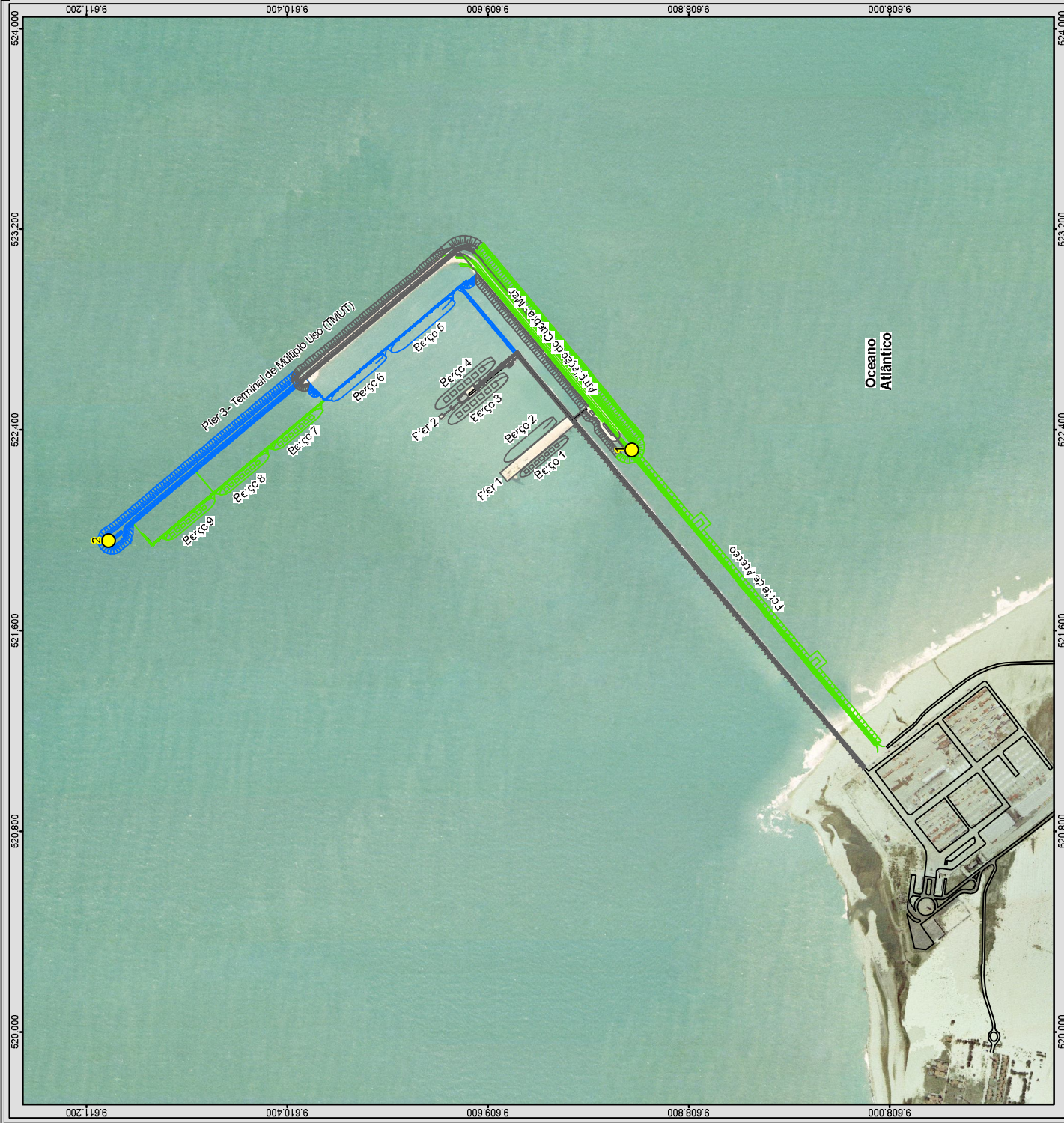
O monitoramento de praia será realizado uma vez por semana, preferencialmente no período da manhã e na maré mais baixa.

O monitoramento por praia terá a função de identificar e quantificar a ocorrência de animais marinhos (mamíferos, aves e quelônios) na área de influência do Terminal Portuário do Pecém e todo animal encontrado na costa deverá ser classificado e posteriormente encaminhado aos

órgãos competentes, se for o caso, devendo ser realizada a classificação da espécie, a hora, o dia, o número de animais e a posição com coordenadas UTM.

Para todos os encalhes deverão ser registradas a espécie e a condição do animal analisado, medidas dos indivíduos, o comprimento e larguras curvilíneos da carapaça – no caso das tartarugas, além da presença de ferimentos, tumores, grampos metálicos de identificação e a coordenada da ocorrência, conforme protocolos estabelecidos.

Mapa 4 – Pontos fixos de monitoramento de Mamíferos, Tartarugas e Aves Marinhas - por terra.



- Legenda**
- Ponto Fixo de Monitoramento de Mamíferos, Aves e Tartarugas
 - Via Pavimentada
 - Complexo Portuário do Pecém - CPP
 - Terminal de Múltiplo Uso (TMUT)
 - TMUT - Fase 1
 - TMUT - Fase 2
 - TMUT - Fase 3



CEARAPORTOS COMPANHIA DE INTEGRAÇÃO PORTUÁRIA DO CEARÁ	
Identificação do Projeto Programa Anual de Licença de Operação Nº 1672/2001	
Título do Mapa Ponto Fixo de Monitoramento de Mamíferos, Aves e Tartarugas	
Empreendedor CEARAPORTOS	Data Abril/2017
Responsável Técnico MRS	Fonte MRS
Estudos Ambientais	

5.4.1.5.6 Recursos Marinhos

Posterior aos levantamentos semestrais acerca da ictiofauna marinha e bentônica será realizado um breve diagnóstico sobre as espécies utilizadas para consumo humano nos distritos de influência do empreendimento (Pecém, Cumbuco e Taíba). Para tal a listagem das espécies de fauna marinha deverá ser sinalizada mostrando se a espécie é consumida/comercializada no referido litoral.

A intenção deste breve diagnóstico é verificar se as espécies de interesse econômico (camarão, peixes, raias), são as mesmas que ocorrem na área de operação portuária. Esta informação subsidiará medidas preventivas e/ou mitigadoras de impactos que possam vir a ser causados nos estoques pesqueiros devido à operação do TPP.

5.4.1.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para todos os monitoramentos contemplados neste programa, deverão ser consideradas as seguintes particularidades:

- Anterior a submissão do Plano de trabalho para fins de obtenção de autorização de captura, coleta e transporte de fauna, a empresa/instituição responsável pela amostragem deverá viabilizar e apresentar uma carta de aceite de instituição de aceite de material biológico;
- As coletas deverão ser realizadas dentro do prazo de vigência da licença Abio, e a renovação desta deverá ser sempre solicitada com antecedência a seu vencimento;
- Os dados biológicos destes monitoramentos deverão ser analisados quanto a seus índices, ponto a ponto. Ou seja, os índices de diversidade, abundância e riqueza devem ser apresentados por local amostrado de modo cumulativo ao longo da realização das campanhas;
- Junto ao relatório dos monitoramentos, deverão ser apresentados os dados brutos do monitoramento;
- Quando se der a ocorrência de espécies exóticas/invasoras o IBAMA deverá ser notificado via ofício;
- Quando se der incidentalmente a ocorrência de espécies ameaçadas (constantes na portaria MMA nº 445/2014 - lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção - peixes e invertebrados aquáticos), sendo registrada tal ação por meio de registro fotográfico e reportada em relatório protocolado no órgão licenciador;
- Toda mudança relacionada a esses monitoramentos deverão ser previamente solicitadas ao órgão ambiental, e só poderá acontecer com sua anuência.

5.4.1.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa tem relação com o Plano de Gestão Ambiental, Programa de Educação Ambiental, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos.

5.4.1.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Decreto Legislativo N° 3/1948 - Aprova a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América. Promulgação: Decreto N° 58.054/1966;
- Decreto Legislativo nº 002, de 3 de fevereiro de 1994 - Aprova o texto da Convenção sobre a Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Decreto Legislativo N° 91/1999 - Aprova o texto da Convenção Interamericana para Proteção e Conservação das Tartarugas Marinhas, concluída em Caracas, em 1º de dezembro de 1996. Promulgação: Decreto N° 3.842/2001;
- Decreto nº 3179, de 21 de setembro de 1999. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Decreto N° 1.218/1994 - O Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF – terá sua composição, atribuição e funcionamento estabelecidos mediante portaria do Ministro de Estado do Meio Ambiente e da Amazônia Legal;
- Decreto N° 4.339/2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;
- Decreto N° 4.703/2003 - Dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade;
- Decreto N° 7.957/2013 - Institui o Gabinete Permanente de Gestão Integrada para a Proteção do Meio Ambiente; regulamenta a atuação das Forças Armadas na proteção ambiental; altera o Decreto N° 5.289, de 29 de novembro de 2004.
- Decreto N° 97.633/1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF; Decreto Legislativo N° 2/1994 - Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica; assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Promulgação: Decreto N° 2.519/1998;
- Instrução Normativa do IBAMA N° 119/2006 - Normatiza a coleta e o manuseio de material biológico.
- Instrução Normativa do IBAMA N° 146/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de

empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Revoga a Portaria Sudepe nº 001-N/1977.

- Instrução Normativa MMA Nº 03/2003 - Reconhece as “Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção”. (DOU 28/05/2003 – págs. 88 a 97);
- Instrução Normativa MMA Nº 5/2004 - Reconhece como espécies ameaçadas de extinção e espécies sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração, os invertebrados aquáticos e peixes, constantes nos Anexos. Alteração Instrução Normativa MMA Nº 52/2005
- Lei Complementar Nº 140/2011 - Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.
- Lei Nº 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Nº 6.938/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- Lei Nº 8.617/1993 - Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileira;
- Lei Nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei dos Crimes Ambientais).
- Resolução CONAMA Nº 001/86 - Define impacto ambiental e estabelece critérios e diretrizes gerais para o relatório de impacto ambiental (alterada pelas Resoluções CONAMA 011/86 e 237/97);
- Resolução CONAMA Nº 237/97 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental (altera a Resolução 001/86).

5.4.1.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente serão encaminhados ao órgão ambiental os relatórios consolidados, com informações referentes às atividades e resultados das campanhas de monitoramento.

5.4.1.10 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este Programa será realizado durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP, seguindo o esquema apresentado abaixo o qual se replica para o tempo de instalação e para os próximos 10 anos de operação do empreendimento (Tabela 17).

Tabela 17 - Cronograma de Execução do Programa de Monitoramento da Biota Marinha.

Rotina de monitoramento	Nº de Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Amostragem Plâncton			■						■			
Triagem, identificação e tombamento plâncton			■	■	■	■			■	■	■	■
Amostragem Bentos			■						■			
Triagem, identificação e tombamento bentos			■	■	■	■			■	■	■	■
Amostragem e Identificação da Ictiofauna Marinha por mergulho			■						■			
Diagnóstico recursos marinhos						■						■
Monitoramento de Mamíferos, tartarugas e aves marinhas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório de Acompanhamento				■						■		
Relatório para o IBAMA												■

5.4.2 SUBPROGRAMA DE ÁGUA DE LASTRO

Tipo de Programa	Programa de Identificação e Conscientização
Componente ambiental afetado	Biótico
Caráter	Gerencial/Preventivo
Fase de Execução	Operação
Agente executor	CIPP S.A.

5.4.2.1.1 Justificativa

A água de lastro é considerada como um problema global, isto porque junto a esta pode sobreviver uma série de bactérias, plantas e animais que quando transportados a outros locais além de apresentar potencial patogênico, podem causar danos a flora e fauna, trazendo diversos impactos econômicos e sociais (SERAFIN e HENKES, 2013).

A Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios - NORMAN – 20/DPC estabelece o controle da troca da Água de Lastro por meio de um Plano de Gerenciamento da Água de Lastro. E para atender este plano os navios são obrigados a realizar o envio do Formulário de Água de Lastro (ANEXO A ou ANEXO B) ao Agente da Autoridade Marítima da jurisdição do porto em até duas horas após a atracação. E complementarmente a Convenção e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navios – Convenção BWM de 2017 trouxe a necessidade de adequação dos navios quanto ao tratamento da água de lastro.

Com relação à troca oceânica, de acordo com a Resolução A868(20) da IMO, este é um procedimento obrigatório para o controle de água de lastro. Nele indica-se que haja troca de água a 200 milhas de distância do ponto de terra mais próximo e a uma profundidade mínima de 200m. Mas no caso de impossibilidade (por motivos climáticos ou de segurança), a mesma pode ser feita o mais distante possível da terra e nunca a distância inferior a 50 milhas e profundidade de 200m.

Deste modo o presente subprograma se justifica pela necessidade de conscientização dos navios quanto à importância da realização dos procedimentos adequados com relação à água de lastro.

5.4.2.1.2 Objetivo

- Esclarecer o público usuário deste terminal quanto à problemática, regras e sanções previstas;

5.4.2.1.2.1 Objetivos Específicos

- Acompanhar o esforço de identificação de espécies e colonização das placas de recrutamento do Programa de Monitoramento da Biota Aquática – Comunidade

Bentônica e notificar o órgão ambiental em caso de registro de espécie exótica/invasora nas placas e recrutamento;

- Realizar ações junto ao Programa de Comunicação Social junto aos navios que atracam no TPP.

5.4.2.1.3 Indicadores

- Quantitativos relacionados à distribuição de cartazes e banners e;
- Número de embarcações visitadas e indicadores gerados com a aplicação dos questionários aos responsáveis pela embarcação;
- Ofícios de comunicação ao órgão ambiental sobre a presença de espécies exóticas/invasoras.

5.4.2.1.4 Metodologia e Descrição

1. A metodologia adotada para realização desse programa de água de lastro consistirá na: Veiculação de informação relacionada à água de lastro por meio de e-mail; ☐ por mala direta, aos agentes de navegação;
2. Confecção de cartazes e folders;
3. Divulgação dos materiais produzidos e verificação da efetividade das ações por meio de questionários.

5.4.2.1.4.1 Divulgação em veículo de comunicação

Para veiculação de informação a CIPP S.A. irá encaminhar um e-mail por mala direta aos **agentes de navegação** com todo o conteúdo relacionado à água de lastro.

Os agentes de navegação são àqueles responsáveis pelo contato do Terminal Portuário com os responsáveis pela embarcação atracada, portanto, toda e qualquer informação que ocorre entre o Terminal Portuário e responsável da embarcação se dá por esse profissional.

Além da veiculação de e-mails, serão confeccionados folders e cartazes em linguagem simples nos idiomas inglês e português. Os cartazes serão alocados no *gate* principal do TPP e na van que transporta rotineiramente os **agentes de navegação**. Os folders serão entregues para os agentes de navegação para que esses encaminhem aos responsáveis dos navios e seus responsáveis. Dessa forma, serão então produzidos:

- Cartazes semestrais:
 - ✓ Conteúdo dos cartazes: Problemas relacionados à água de lastro; Prevenção as espécies exóticas/invasoras; Legislação Nacional e Internacional acerca da Água de Lastro; Sanções previstas quanto ao descumprimento da base legal;
- Folders semestrais

- ✓ Conteúdo dos folders: Problemas relacionados à água de lastro; Prevenção as espécies exóticas/invasoras; Legislação Nacional e Internacional acerca da Água de Lastro; Sanções previstas quanto ao descumprimento da base legal;

5.4.2.1.4.2 Criação de indicador para avaliar a efetividade do subprograma

Para verificar a efetividade das ações de conscientização promovidas por este subprograma, deverá ocorrer trimestralmente uma visita a 3 navios atracados no Terminal Portuário. Nessa visita deverá ser verificado se há na embarcação o livro “Ballast Water Management Plan” e será aplicado um questionário simplificado ao responsável pelo navio, contendo perguntas tais como:

1. Você recebeu o folder da CIPP S.A. sobre água de lastro? () Sim () Não
2. As informações eram desconhecidas por você? () Sim () Não () Algumas
3. Sobre quais dessas informações você tinha desconhecimento:
 - () problemas ambientais relacionados à água de lastro;
 - () prevenção de bioinvasões;
 - () legislação nacional acerca da água de lastro;
 - () legislação internacional acerca da água de lastro;
 - () sanções previstas quanto ao descumprimento da base legal.

5.4.2.1.5 Público Alvo

- Agentes de Navegação;
- Responsável dos Navios atracados.

5.4.2.1.6 Inter-Relação com outros Programas

O programa se relaciona com o Plano de Gestão Ambiental, Programa de Monitoramento da Biota Aquática e Programa de Comunicação Social.

5.4.2.1.7 Legislação Vigente

- Decreto Federal nº 04.136 de 2002 - Regulamenta a Resolução A.868 (20) da Organização Marítima Internacional (IMO).
- Decreto Legislativo nº148 de 2010 - Aprova o texto da Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios e tem como objetivos prevenir, minimizar e eliminar a transferência de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos através do controle e gerenciamento da água de lastro dos navios e dos sedimentos nela contidos.

- NORMAM nº08 de 2003 - Estabelece que os navios que descarreguem suas águas de lastro nas águas jurisdicionais brasileiras deverão preencher o Relatório de Águas de Lastro em duas vias, uma para eventuais fiscalizações a bordo e a outra para ser recolhida pelo Órgão federal competente.
- NORMAM nº20 de 2005 - Dispõe sobre os requisitos para prevenir a poluição das em jurisdicionais brasileiras em relação água gestão da água de lastro. Determina que todos os navios, nacionais ou estrangeiros, que deslastrem em portos brasileiros devem trocar a água de lastro em alto mar e devem ter um plano de gerenciamento da água de lastro.
- Resolução A.868(20) - Determina as diretrizes para o Controle e Gerenciamento da água de lastro dos navios, para minimizar a transferência de organismos aquáticos nocivos.

5.4.2.1.8 Acompanhamento e Avaliação

Anualmente serão encaminhados ao órgão ambiental os relatórios consolidados, com informações referentes às atividades e resultados obtidos.

5.4.2.1.9 Cronograma de Execução

Este Subprograma será realizado durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP, seguindo o esquema apresentado abaixo o qual se replica para os próximos 10 anos de operação do empreendimento (Tabela 18).

Tabela 18 - Cronograma de Execução do Subprograma de Água de Lastro.

Rotina de monitoramento	Nº de Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Divulgação em veículos de comunicação												
Visita a navios e aplicação de questionários												
Relatório Final												