

***Integrated Environmental and Social Management Plan (ESMP) - 5th version, 2022
Pecém Port Terminal***

*This is the **Pecém Port Terminal's** integrated Environmental and Social Management Plan (ESMP), prepared by **Complexo Industrial Porto do Pecém – CIPP** (the Borrower), pursuant to the relevant country's legislation and broadly following Good International Industry Practices (GIIP) as required under the Bank's Environmental and Social Framework (ESF).*

The review of the ESMP was a key part of the Bank's due diligence process. Any potential gaps as identified during implementation and monitoring stage will be covered through supplemental studies, assessments, and/or plans that will be completed in a reasonable timeframe to ensure compliance with the ESF.

The ESMP is being disclosed for the benefit of potentially project affected people (PAP) and other interested stakeholders, and in alignment with the Bank's Policy on Access to Information. This disclosure, however, should not be considered as a clearance of the ESMP by the Bank. This document was developed as required by the environmental licensing process of the aforementioned project.

For questions or inquires contact CIPP at: <https://www.complexodopecem.com.br/fale-conosco/>

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
(5ª VERSÃO – AGOSTO DE 2022)**

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

Agosto de 2022

Alexandre Nunes da Rosa
MRS Estudos Ambientais Ltda.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, EMPRESA CONSULTORA E EQUIPE TÉCNICA	6
3	APRESENTAÇÃO	8
4	INTEGRAÇÃO DOS MONITORAMENTOS AMBIENTAIS DO TPP	10
5	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL.....	11
5.1	INTRODUÇÃO	11
5.2	JUSTIFICATIVA	11
5.3	OBJETIVO	12
5.3.1	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>12</i>
5.4	METAS.....	13
5.5	PÚBLICO-ALVO	13
5.6	INDICADORES.....	13
5.7	LEGISLAÇÃO	13
5.8	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	14
5.8.1	<i>DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE</i>	<i>14</i>
5.8.2	<i>EXECUÇÃO E ACOMPANHAMENTO</i>	<i>15</i>
5.8.3	<i>VISTORIAS.....</i>	<i>16</i>
5.8.4	<i>AUDITORIAS AMBIENTAIS.....</i>	<i>16</i>
5.8.5	<i>GESTÃO DAS LICENÇAS AMBIENTAIS.....</i>	<i>16</i>
5.8.6	<i>GERENCIAMENTO COM ÓRGÃOS LICENCIADORES E INTERVENIENTES.....</i>	<i>16</i>
5.9	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	17
6	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS.....	19
6.1	SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	19
6.1.1	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	<i>19</i>
6.1.2	<i>JUSTIFICATIVA.....</i>	<i>19</i>
6.1.3	<i>OBJETIVO</i>	<i>19</i>
6.1.3.1	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>19</i>
6.1.4	<i>METAS.....</i>	<i>20</i>
6.1.5	<i>PÚBLICO ALVO</i>	<i>20</i>
6.1.6	<i>INDICADORES.....</i>	<i>20</i>
6.1.7	<i>LEGISLAÇÃO</i>	<i>20</i>
6.1.8	<i>METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.....</i>	<i>21</i>
6.1.8.1	<i>Treinamento de Pessoal</i>	<i>22</i>
6.1.8.2	<i>Geração: Classificação e Quantificação</i>	<i>22</i>
6.1.8.3	<i>Manuseio e Segregação</i>	<i>22</i>
6.1.8.4	<i>Acondicionamento</i>	<i>23</i>
6.1.8.5	<i>Armazenamento Temporário.....</i>	<i>23</i>
6.1.8.6	<i>Coleta e Transporte.....</i>	<i>24</i>
6.1.8.7	<i>Tratamento dos Resíduos/Disposição Final.....</i>	<i>24</i>

6.1.8.8	Registro, Monitoramento e Controle.....	24
6.1.8.9	Gerenciamento e Controle dos Resíduos dos Operadores Portuários.....	25
6.1.8.10	Execução e acompanhamento.....	25
6.1.9	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	25
6.2	SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS.....	27
6.2.1	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	<i>27</i>
6.2.2	<i>JUSTIFICATIVA.....</i>	<i>27</i>
6.2.3	<i>OBJETIVO.....</i>	<i>27</i>
6.2.3.1	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>27</i>
6.2.4	<i>METAS.....</i>	<i>27</i>
6.2.5	<i>PÚBLICO ALVO.....</i>	<i>28</i>
6.2.6	<i>INDICADORES.....</i>	<i>28</i>
6.2.7	<i>LEGISLAÇÃO.....</i>	<i>28</i>
6.2.8	<i>METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.....</i>	<i>28</i>
6.2.8.1	<i>Execução e acompanhamento.....</i>	<i>30</i>
6.2.9	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	30
7	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	32
7.1	<i>JUSTIFICATIVA.....</i>	<i>32</i>
7.2	<i>OBJETIVO.....</i>	<i>32</i>
7.2.1	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>32</i>
7.3	<i>METAS.....</i>	<i>32</i>
7.4	<i>PÚBLICO ALVO.....</i>	<i>32</i>
7.5	<i>INDICADORES.....</i>	<i>33</i>
7.6	<i>LEGISLAÇÃO.....</i>	<i>33</i>
7.7	<i>METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.....</i>	<i>33</i>
7.7.1	<i>Fumaça preta.....</i>	<i>33</i>
7.7.2	<i>Partículas Totais em Suspensão.....</i>	<i>34</i>
7.8	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	36
8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA INTEGRADO.....	37
8.1	<i>JUSTIFICATIVA.....</i>	<i>37</i>
8.2	<i>OBJETIVO.....</i>	<i>38</i>
8.2.1	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>38</i>
8.3	<i>METAS.....</i>	<i>39</i>
8.4	<i>PÚBLICO ALVO.....</i>	<i>39</i>
8.5	<i>INDICADORES.....</i>	<i>39</i>
8.6	<i>LEGISLAÇÃO.....</i>	<i>40</i>
8.7	<i>METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.....</i>	<i>42</i>
8.7.1	<i>Parâmetros de Monitoramento.....</i>	<i>43</i>
8.7.2	<i>Suficiência Amostral (Curvas Cumulativas).....</i>	<i>43</i>
8.7.3	<i>Frequência de Ocorrência (FO).....</i>	<i>43</i>
8.7.4	<i>Abundância Relativa (AR).....</i>	<i>43</i>
8.7.5	<i>Riqueza real e Riqueza estimada.....</i>	<i>44</i>

8.7.6	Diversidade.....	44
8.7.7	Dominância.....	45
8.7.8	Equitabilidade.....	45
8.7.9	Análises Estatísticas.....	46
8.7.9.1	Plâncton	46
8.7.9.2	Fitoplâncton	48
8.7.9.3	Zooplâncton	48
8.7.9.4	Bentos	49
8.7.9.4.1	Bentos Praia Arenosa (Epifauna e Infauna).....	49
8.7.9.4.1.1	Infauna	50
8.7.9.4.1.2	Epifauna	51
8.7.9.4.2	Bentos de Fundo Marinho.....	52
8.7.9.4.3	Bentos da Coluna D'água.....	53
8.7.9.4.3.1	Placas de Recrutamento	53
8.7.9.4.3.2	Mergulhos Autônomos	54
8.7.9.5	Ictiofauna Marinha.....	57
8.7.9.6	Monitoramento de Mamíferos, Tartarugas e Aves Marinhas - por terra.....	60
8.7.9.6.1	Ponto fixo	60
8.7.9.6.2	Por Praia	61
8.7.9.7	Recursos Marinhos.....	63
8.8	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	63
8.9	SUBPROGRAMA DE ÁGUA DE LASTRO.....	65
8.9.1	Justificativa	65
8.9.2	Objetivo	65
8.9.2.1	Objetivos Específicos.....	65
8.9.3	Metas.....	66
8.9.4	Público-Alvo	66
8.9.5	Indicadores	66
8.9.6	Legislação	66
8.9.7	Metodologia e Descrição.....	68
8.9.7.1	Divulgação em veículo de comunicação.....	68
8.9.7.2	Criação de indicador para avaliar a efetividade do subprograma	68
8.9.8	Cronograma de execução	69
8.11	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS SUBAQUÁTIOS.....	70
8.11.1	Justificativa.....	70
8.11.2	Objetivo	70
8.11.2.1	Objetivos específicos.....	70
8.11.3	Metas	70
8.11.4	Público-Alvo.....	71
8.11.5	Indicadores	71
8.11.6	Legislação.....	71
8.11.7	Metodologia e Descrição.....	71
8.11.7.1	Delineamento amostral.....	71

8.11.7.2	Observação de fauna.....	72
8.11.7.3	Condição ambiental	73
8.11.7.4	Gravação de ruídos subaquáticos	73
8.11.7.5	Análises integradas de dados acústicos de cetáceos e embarcações.....	76
8.11.8	<i>Cronograma de Execução</i>	76
9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO INTEGRADO	78
9.1	JUSTIFICATIVA	78
9.2	OBJETIVO	78
9.2.1	<i>Objetivos Específicos</i>	78
9.3	METAS.....	79
9.4	PÚBLICO-ALVO	79
9.5	INDICADORES	79
9.6	LEGISLAÇÃO	79
9.7	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	80
9.7.1	<i>Pontos de Amostragem</i>	80
9.7.2	<i>Parâmetros do Monitoramento</i>	82
9.7.2.1	Monitoramento piloto para verificação quanto ao acréscimo de carvão mineral no ambiente aquático	
	84	
9.7.3	<i>Periodicidade do Monitoramento</i>	84
9.7.4	<i>Coleta e Análise de Amostras pelo Laboratório</i>	85
9.7.5	<i>Avaliação dos Resultados</i>	85
9.7.6	<i>Procedimento de Correção</i>	86
9.8	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	86
10	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA INTEGRADO	87
10.1	JUSTIFICATIVA	87
10.2	OBJETIVO	87
10.2.1	<i>Objetivos Específicos</i>	87
10.3	METAS.....	88
10.4	PÚBLICO-ALVO	88
10.5	INDICADORES	88
10.6	LEGISLAÇÃO	88
10.7	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	89
10.7.1	<i>Pontos de Verificação/Coleta</i>	89
10.7.2	<i>Parâmetros do Monitoramento</i>	91
10.7.2.1	Monitoramento piloto para verificação quanto ao acréscimo de carvão mineral no ambiente aquático	
	93	
10.7.3	<i>Periodicidade do Monitoramento</i>	93
10.7.4	<i>Coleta e Análise de Amostras pelo Laboratório</i>	94
10.7.5	<i>Avaliação dos Resultados</i>	94
10.7.6	<i>Procedimentos de Correção</i>	95
10.8	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	95

11	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA SEDIMENTAR INTEGRADO	97
11.1	JUSTIFICATIVA	97
11.2	OBJETIVOS.....	97
11.2.1	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>97</i>
11.3	METAS.....	97
11.4	PÚBLICO-ALVO	98
11.5	INDICADORES	98
11.6	LEGISLAÇÃO	98
11.7	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	98
11.7.1	<i>Posição dos Perfis.....</i>	<i>100</i>
11.7.2	<i>Monitoramento da Erosão e Deposição.....</i>	<i>101</i>
11.7.3	<i>Monitoramento da Linha de Praia</i>	<i>101</i>
11.7.4	<i>Monitoramento Tridimensional</i>	<i>101</i>
11.8	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	102
11.9	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	102
12	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL INTEGRADO – PCS	103
12.1	JUSTIFICATIVA	103
12.2	OBJETIVO	103
12.2.1	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>104</i>
12.3	METAS.....	105
12.4	PÚBLICO-ALVO	105
12.5	INDICADORES	105
12.6	LEGISLAÇÃO	106
12.7	METODOLOGIA	106
12.7.1	<i>Canal de Comunicação</i>	<i>106</i>
12.7.2	<i>Informação e Divulgação</i>	<i>107</i>
12.7.3	<i>Oficinas de educomunicação.....</i>	<i>108</i>
12.7.4	<i>Realização de Encontro Público-Anual</i>	<i>108</i>
12.7.5	<i>Acompanhamento e avaliação.....</i>	<i>108</i>
12.8	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	109
13	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADO – PEA.....	111
13.1	JUSTIFICATIVA	112
13.2	OBJETIVO	113
13.2.1	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>113</i>
13.3	METAS.....	114
13.3.1	<i>LINHA DE AÇÃO A.....</i>	<i>114</i>
13.3.2	<i>LINHA DE AÇÃO B.....</i>	<i>114</i>
13.3.3	<i>LINHA DE AÇÃO C</i>	<i>115</i>
13.4	PÚBLICO-ALVO	115
13.4.1	<i>LINHA DE AÇÃO A.....</i>	<i>115</i>
13.4.2	<i>LINHA DE AÇÃO B.....</i>	<i>115</i>

13.4.3	LINHA DE AÇÃO C.....	115
13.5	INDICADORES.....	116
13.5.1	LINHA DE AÇÃO A.....	116
13.5.2	LINHA DE AÇÃO B.....	116
13.5.3	LINHA DE AÇÃO C.....	117
13.6	LEGISLAÇÃO.....	117
13.7	METODOLOGIA.....	117
13.7.1	DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARTICIPATIVO.....	117
13.7.2	LINHAS DE AÇÕES.....	118
13.7.2.1	LINHA DE AÇÃO A: Projeto Governança e Fortalecimento Institucional das Organizações de Classe da Atividade da Pesca.....	118
13.7.2.1.1	CGPEA – Comitê de Governança do Programa de Educação Ambiental.....	118
13.7.2.1.2	Fortalecimento Institucional.....	118
13.7.2.1.3	Atividades na Colônia do Pecém.....	119
13.7.2.2	LINHA DE AÇÃO B: Projeto Edu-Comunica-Ação Ambiental e Valorização da Cultura e das Artes da Pesca.....	119
13.7.2.2.1	Oficinas, palestras e vivências em Educação Ambiental em escolas públicas:.....	119
13.7.2.2.2	Oficinas, palestras e vivências em Educação Ambiental nas Colônias e Capatazia:.....	120
13.7.2.2.3	Atividades no Centro Comunitário da Taíba (CCT).....	120
13.7.2.2.4	Apoio aos grupos de Coco da Taíba e do Pecém e Atividades Educativas.....	120
13.7.2.2.5	Apoio às Regatas do Cumbuco, Pecém e Taíba e Valorização Cultural.....	120
13.7.2.2.6	Formação de Núcleo Audiovisual e produção de vídeo.....	121
13.7.2.2.7	Valorização e formação das comunidades pesqueiras.....	121
13.7.2.2.8	Aulas de Reforço Escolar.....	121
13.7.2.3	LINHA DE AÇÃO C: Projeto Educação Sexual, Prevenção à Drogadição e Violência Infantil.....	122
13.7.2.3.1	Prevenção ao uso e tráfico de drogas, exploração sexual e violência infanto-juvenil:.....	122
13.7.2.3.2	Atividades Esportivas para jovens familiares de pescadores:.....	122
13.7.2.4	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	123
13.7.3	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO – PROJETOS PEA.....	123
13.8	SUBPROGRAMA DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE DA PESCA - PCAP.....	125
13.8.1.1	Justificativa.....	125
13.8.1.2	Objetivo.....	125
13.8.1.2.1	Objetivos Específicos.....	125
13.8.1.3	Metas.....	126
13.8.1.4	Público-Alvo.....	126
13.8.1.5	Indicadores.....	126
13.8.1.6	Legislação.....	126
13.8.1.7	Metodologia.....	128
13.8.1.7.1	LINHA DE AÇÃO D: Segurança da Navegabilidade das Embarcações Pesqueiras e Localização de Pesqueiros.....	128
13.8.1.7.2	LINHA DE AÇÃO E: Projeto Fornecimento de Artefatos de Pesca.....	128
13.8.1.7.3	LINHA DE AÇÃO F: Projeto Saúde do Pescador.....	128
13.8.1.7.4	Acompanhamento e Avaliação.....	128

13.8.1.8	Cronograma de Execução – Projetos PCAP	128
13.9	SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA OS TRABALHADORES (PEAT)	130
13.9.1	<i>Justificativa</i>	130
13.9.2	<i>Objetivo</i>	130
13.9.2.1	Objetivos Específicos.....	130
13.9.3	<i>Metas</i>	131
13.9.4	<i>Público-Alvo</i>	131
13.9.5	<i>Indicadores</i>	131
13.9.6	<i>Legislação</i>	131
13.9.7	<i>Metodologia</i>	132
13.9.7.1	Sensibilização Ambiental e Social.....	132
13.9.7.2	Modelo Matriz – Código de Conduta da Obra.....	133
13.9.7.2.1	Apresentação	133
13.9.7.2.2	Relacionamento com a População Residente e Pescadores no Local da Obra	134
13.9.7.2.3	Relacionamento com os demais Trabalhadores da Obra.....	134
13.9.7.2.4	Relacionamento com as Atividades da Obra e Atividades Portuárias.....	135
13.9.7.2.5	Relacionamento com o Meio Ambiente	135
13.9.7.2.6	Verificação de Conformidade	135
13.9.8	<i>Acompanhamento e Avaliação</i>	136
13.9.9	<i>Cronograma de Execução - PEAT</i>	136
13.10	DIVULGAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUBPROGRAMAS.....	138
14	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	140

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – REDE DE COLETA DE PLÂNCTON CÔNICA PARA ANÁLISES QUALITATIVAS.....	48
FIGURA 2 – GARRAFA DE <i>VAN DORN</i> PARA ANÁLISES QUANTITATIVAS.....	48
FIGURA 3 – REDE CILINDRO-CÔNICA DE MALHA 200µM.....	49
FIGURA 4 – FLUXÔMETRO ACOPLADO EM REDE DE COLETA	49
FIGURA 5 - DESENHO ESQUEMÁTICO SOBRE REPRESENTAÇÃO DA INFALUNA E EPIFAUNA. FONTE: HTTP://WWW.LIGHTHOUSE-FOUNDATION.ORG/INDEX.PHP?ID=71&L=1	50
FIGURA 6 – COLETA DE BENTOS INFALUNA COM AMOSTRADOS DE PVC.....	50
FIGURA 7 – PENEIRA PARA LAVAGEM DE AMOSTRAS <i>IN SITU</i>	50
FIGURA 8 – <i>QUADRAT</i> PARA AMOSTRAGEM NO <i>BEACH ROCK</i>	52
FIGURA 9 – DESENHO ESQUEMÁTICO SOBRE PLACAS DE RECRUTAMENTO PARA ANÁLISE DE COLONIZAÇÃO. FONTE: BUMBEER (2010), ADAPTADO.	54
FIGURA 10 – MÉTODO <i>POIT INTERCEPT TRANSECT</i> PARA AMOSTRAGEM DE BENTOS NA COLUNA D’ÁGUA. FONTE: ACQUPLAN, 2016.	55
FIGURA 11 – DESENHO ESQUEMÁTICO DO MÉTODO DE CENSO VISUAL EM TRANSECÇÃO EM FAIXA.	57
FIGURA 12 - MAPA DA REGIÃO DO DISTRITO DO PECÉM, SÃO GONÇALO DO AMARANTE (CE), COM OS PONTOS DE AMOSTRAGEM DO MONITORAMENTO DE RUIDOS SUBAQUÁTICOS.	72
FIGURA 13 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO MÉTODO DE OBSERVAÇÃO DE FAUNA UTILIZADO DURANTE O ESFORÇO DE MONITORAMENTO DE ANIMAIS MARINHOS.	73
FIGURA 14 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA O MONITORAMENTO DE RUIDOS SUBAQUÁTICOS DURANTE AS PRIMEIRAS TRÊS CAMPANHAS.	75
FIGURA 15 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA O MONITORAMENTO DE RUIDOS SUBAQUÁTICOS DURANTE AS CAMPANHAS DE 4 A 14 E DE 16 A 19 75	75
FIGURA 16 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA O MONITORAMENTO DE RUIDOS SUBAQUÁTICOS DURANTE A CAMPANHA 15.....	76
FIGURA 17 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA O MONITORAMENTO DE RUIDOS SUBAQUÁTICOS DURANTE A CAMPANHA 15.....	76
FIGURA 18 – DESENHO ESQUEMÁTICO DE MEDIÇÃO DOS PERFIS DE PRAIA. FONTE: ADAPTADA DE BARROS, E. L. (2018).....	100

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1 - PONTOS DE MONITORAMENTO PARA PLÂNCTON.....	47
MAPA 2 – PONTOS PARA MONITORAMENTO DE BENTOS.....	56
MAPA 3 – PONTOS DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA.....	59
MAPA 4 – PONTOS FIXOS DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS, TARTARUGAS E AVES MARINHAS - POR TERRA.....	62
MAPA 5 - PONTOS PARA AMOSTRAGEM DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS.....	81
MAPA 6 - PONTOS PARA AMOSTRAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	90
MAPA 7 – PERFIS DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA SEDIMENTAR.....	99

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	6
QUADRO 2- IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA	6
QUADRO 3 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL.....	7
QUADRO 4 – FORMULÁRIO: FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS.....	86
QUADRO 5 – FORMULÁRIO: FICHA DE VERIFICAÇÃO DE ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA	95
QUADRO 6 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PCS.....	110

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – HISTÓRICO DE VERSÕES E REVISÕES DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA).....	5
TABELA 2 – LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS.	14
TABELA 3 – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL.	18
TABELA 4 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	25
TABELA 5 – SISTEMAS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.	30
TABELA 6 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS.....	30
TABELA 7 - LIMITES MÁXIMOS DE OPACIDADE EM ACELERAÇÃO LIVRE DE VEÍCULOS NÃO ABRANGIDOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA 16/1995 (ANTERIORES A ANO-MODELO 1996).	34
TABELA 8 - LIMITES DE OPACIDADE EM ACELERAÇÃO LIVRE DE VEÍCULOS A DIESEL POSTERIORES À VIGÊNCIA DA RESOLUÇÃO CONAMA 16/1995 (ANO-MODELO 1996 EM DIANTE).	34
TABELA 9 – PONTOS DENTRO DO TPP PARA MENSURAÇÃO DE PTS.....	35
TABELA 10 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS.....	36
TABELA 11- PONTOS DE MONITORAMENTO DE PLÂNCTON.....	46
TABELA 12 – PONTOS DE AMOSTRAGEM PARA A ÍNFAUNA.	51
TABELA 13 – PONTOS DE AMOSTRAGEM PARA A EPIFAUNA.....	52
TABELA 14 - PONTOS DE MONITORAMENTO BENTOS DE FUNDO MARINHO.	53
TABELA 15 – MONITORAMENTO DE BENTOS DA COLUNA D’ÁGUA.	55
TABELA 16 – MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA MARINHA.	58
TABELA 17 – EXEMPLO DE TABELA PARA PREENCHIMENTO NO MONITORAMENTO DE PONTO FIXO.....	60
TABELA 18 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA.....	64
TABELA 19 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO SUBPROGRAMA DE ÁGUA DE LASTRO.	69
TABELA 20 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS SUBAQUÁTICOS.	77
TABELA 21 – PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DOS SEDIMENTOS.....	80
TABELA 22 - PARÂMETROS PARA ANÁLISE DE QUALIDADE DOS SEDIMENTOS, ADOTANDO VALORES DE REFERÊNCIA PRECONIZADOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA nº 454/12.	83
TABELA 23 – VALORES ORIENTADORES PARA COT, NT E FT DOS SEDIMENTOS, ADOTANDO VALORES DE REFERÊNCIA PRECONIZADOS PELA RESOLUÇÃO CONAMA nº 454/12.	84
TABELA 24 – PARÂMETROS A SEREM ANALISADOS NO SEDIMENTO.	84
TABELA 25 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS.....	86
TABELA 26 – PONTOS DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA.....	89
TABELA 27 - PARÂMETROS PARA ANÁLISE DE CONDIÇÃO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SALINAS CONSIDERANDO PADRÃO DE REFERÊNCIA CLASSE 1 CONFORME A RESOLUÇÃO CONAMA nº 357/05.	91
TABELA 28 - PARÂMETROS PARA ANÁLISE DE PADRÃO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SALINAS NAS DIFERENTES ETAPAS DO EMPREENHIMENTO, ADOTANDO PADRÃO DE REFERÊNCIA CLASSE 1 A RESOLUÇÃO CONAMA nº 357/05.....	91
TABELA 29 – PARÂMETROS A SEREM ANALISADOS NA ÁGUA.	93
TABELA 30 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	95
TABELA 31 - COORDENADAS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO.....	98
TABELA 32 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA SEDIMENTAR.....	102
TABELA 33 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PEA.....	124
TABELA 34 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PCAP.....	129
TABELA 35 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PEAT.....	137

1 INTRODUÇÃO

Dentro do escopo do licenciamento ambiental, devido aos impactos causados ao meio ambiente e as pessoas, exige-se que haja a prevenção, controle e mitigação dos impactos promovidos por alguns empreendimentos durante suas etapas de instalação e operação. Para efetivação destas ações preventivas e mitigadoras são estabelecidos alguns instrumentos, tais como a execução de diversos planos e programas ambientais.

Com orientação na base legal, na Instrução Normativa do IBAMA nº 184/2008, em seu artigo 27 fica evidente a necessidade de criação e implementação de programas ambientais durante a fases de instalação e de operação de um empreendimento poluidor.

Diante do exposto, o presente documento contempla o Plano Básico Ambiental (PBA) Integrado, que abrange as mitigações tanto da operação, quanto das possíveis obras de implantação do empreendimento, pois integra os monitoramentos, planos e programas ambientais realizados na área do Terminal Portuário do Pecém, em atendimento aos Pareceres nº 02001.002019/2015-09, nº 02001.000314/2016-01 COPAH/IBAMA, nº 4/2017-COMAR/CGMAC/DILIC, nº70/2018-COMAR/CGMAC/DILIC e nº41/2021-COMAR/CGMAC/DILIC, para fins de atendimento a Licença de Operação (LO) Nº 167/2001 (8ª Retificação – 2ª Renovação) e a Licença de Instalação (LI) Nº963/2013 (5ª Retificação – RENOVAÇÃO) que estava vigente durante as obras de ampliação do Terminal de Múltiplo Uso – TMUT.

A gestão ambiental é um conjunto de programas e práticas administrativas e operacionais voltadas à proteção do ambiente e a saúde e segurança dos trabalhadores e da comunidade. O reconhecimento de todas as questões ambientais relacionadas à instalação, possíveis ampliações e operação do Terminal Portuário do Pecém (TPP) é fundamental para evitar a não conformidade com o preconizado pela legislação ambiental. Nesse sentido, são propostas ações preventivas e/ou corretivas em cada programa ambiental participante do PBA Integrado, que dar-se-ão por meio da adequação do empreendimento aos mecanismos de gestão ambiental e integração das diferentes ações propostas nos mesmos.

Assim, o Programa de Gestão Ambiental (PGA) apresenta os mecanismos de gestão adotados que permitem a criação de condições e ações operacionais para a implementação e acompanhamento dos programas ambientais e suas respectivas medidas mitigadoras ou otimizadoras para garantir padrões adequados durante a instalação e operação das atividades portuárias.

O SGA apresentará as ferramentas com as quais o empreendedor exercerá as atividades de planejamento, acompanhamento e controle ambiental requeridas para garantir padrões adequados durante a operação, e durante as possíveis ampliações das atividades portuárias.

A implantação de um Sistema de Gestão Ambiental não será executada no âmbito do PBA Integrado, mas será acompanhado por esse Programa, que possui foco restrito na supervisão e gestão dos programas ambientais constantes na licença de operação.

A tabela abaixo apresenta o número de revisões e versões desse PBA:

Tabela 1 – Histórico de versões e revisões do Plano Básico Ambiental (PBA).

Histórico de Revisão do Plano Básico Ambiental (PBA)				
Revisão	Descrição/Nome	Data	Versão	Nº SEI
0	Plano Básico Ambiental	setembro/2016	1ª versão Integrada	2421033
1	Plano Básico Ambiental	fevereiro de 2017	2ª versão Integrada	2421174
2	Plano Básico Ambiental	junho/2017	3ª versão Integrada	0268291
3	Plano Básico Ambiental Integrado	setembro/2018	4ª versão Integrada	3304493
4	Plano Básico Ambiental Integrado	junho/2022	5ª versão Integrada	

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, EMPRESA CONSULTORA E EQUIPE TÉCNICA

Quadro 1- Identificação do Empreendedor

Empreendedor	Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP S.A.
CNPJ	01.256.678/0001-00
Endereço	Esplanada do Pecém s/n, Distrito do Pecém
Cidade	São Gonçalo do Amarante/CE
Telefone/Fax	(85) 3372-1500
Representante Legal	Danilo Gurgel Serpa
Contato	Danilo Gurgel Serpa
Telefone/Fax	(85) 3372 15 00
E-mail	contato@complexodopecem.com.br

Quadro 2- Identificação da Empresa Consultora

Empresa Consultora	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
CNPJ-MF	94.526.480/0001-72
CREA/RS	82.171
CTF-IBAMA	196.572
Endereço	BRASÍLIA (DF) – ESCRITÓRIO SEDE SRTVS Quadra 701, Bloco O, Ed. Centro Multiempresarial, entrada A, Sala 504, Brasília – DF. CEP: 70.340-000
	CUIABÁ (MT) Av. das Flores, 945, Sala 204, Ed SB Medical & Business Center, Bairro Jardim Cuiabá – Cuiabá – MT, CEP: 78.043-172.
	SÃO LUIS (MA) Rua dos Azulões, nº 1, Ed. Office Tower, Quadra 02, Lote 01, Gleba B, Sala 1106 Jardim Renascença - CEP: 65.075-060
E-mail	mrs@mrsambiental.com.br
Representante Legal	Alexandre Nunes da Rosa
Contato	Adriana Trojan
E-mail	adriana.trojan@mrsambiental.com.br
Fone/ Fax	(61) 3575-8999
Contato	Maria Oliveira
E-mail	maria.oliveira@mrsambiental.com.br
Fone/ Fax	(61) 3575-8999

Quadro 3 – Identificação da Equipe Técnica Responsável.

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Diretor Executivo			
Alexandre Nunes da Rosa	Geólogo	66.876/D CREA-RS	225.743
Gerente Técnica			
Adriana Soares Trojan	Bióloga	25852/D CRBio-3	2.489.106
Coordenação Técnica do Projeto			
Maria do Livramento de Barros Oliveira	Médica Veterinária (MSc.)	100996 CRMV-DF	6.074.887
Coordenadores Técnicos			
Lízia do Lago Murbach	Eng ^a Agrônoma	3729/D CREA-RO	2.223.461
Marco Antônio de Souza Salgado	Eng ^o Florestal e de Seg. do Trabalho (MSc.)	12070/D CREA-DF	467.009
Maria do Livramento de Barros Oliveira	Médica Veterinária (MSc.)	100996 CRMV-DF	6.074.887
Alberto Cavalcanti de Figueiredo Netto	Biólogo	56087/D CRBio-01	5.065.702
Rebecca Bugarin Araujo	Engenheira Ambiental	21467/D CREA-DF	6.636.864
Equipe Técnica Local			
Aluízio Santos Araújo	Técnico em Hidrografia	-	7.183.121
Isabela de Abreu Rodrigues Ponte	Bióloga Msc. Engenharia de pesca	107519/D CRBio -5	6397769
Larissa Luana Lopes Lima	Gestora do Projeto – Oceanógrafa Msc. Engenharia Costeira e Oceânica	-	7.495.621
Sylvio de Campos Gonçalves Neto	Eng ^o Agrônomo	16982/D CREA-DF	5.566.290

3 APRESENTAÇÃO

O Terminal Portuário do Pecém (TPP), localizado no município de São Gonçalo do Amarante/CE, se destaca com relação aos outros portos brasileiros, pois seus terminais e instalações ficam locadas também em ambiente *offshore*. Tal característica facilita a atracação de navios devido à profundidade e facilidade de manobra, operações essas que contam com a proteção de um quebra mar que proporciona águas abrigadas para acostagem nos píeres. As instalações que compõem o TPP são:

- Pontes de Acesso aos Píeres;
- Píer 1 – Granel Sólido;
- Píer 2 – Granéis Líquidos;
- Píer 3 (TMUT) – Granéis Sólidos, Carga Geral Containerizadas e Não Containerizadas;
- Píer de Rebocadores;
- Pátio de Armazenagem;
- Subestação e retroarea do porto;

Considerando este contexto, o presente documento contempla o Plano Básico Ambiental (PBA) Integrado do Terminal Portuário do Pecém em conformidade com a Legislação Ambiental Brasileira e especificadamente em atendimento aos Pareceres PAR nº 02001.002019/2015-09, nº 02001.000314/2016-01 COPAH/IBAMA, nº 4/2017-COMAR/CGMAC/DILIC e nº 70/2018-COMAR/CGMAC/DILIC.

A implementação dos Planos e Programas deste PBA Integrado tem como objetivo efetivar a integração dos monitoramentos, planos e programas ambientais realizados na área do Terminal Portuário do Pecém, estabelecendo um conjunto de medidas que assegurem, por meio de ações concretas, a boa qualidade ambiental da área de influência do empreendimento, durante todas as fases do empreendimento.

Para tal, está apresentado em sua totalidade os seguintes Planos e Programas Ambientais:

- Plano de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas;
- Programa de Monitoramento da Biota Aquática, especificamente os seguintes monitoramentos:
 - ✓ Monitoramento de Mamíferos, Tartarugas e Aves Marinhas – Ponto Fixo e Praias;
 - ✓ Monitoramento de Plâncton;
 - ✓ Monitoramento de Bentos;

- ✓ Monitoramento da Ictiofauna Marinha;
- ✓ Subprograma de Água de Lastro;
- ✓ Subprograma de monitoramento de ruídos subaquáticos;
 - Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos;
 - Programa de Monitoramento da Qualidade da Água;
 - Programa de Monitoramento da Dinâmica Sedimentar;
 - Programa de Comunicação Social (PCS);
 - Programa de Educação Ambiental (PEA), contendo os subprogramas:
- ✓ Subprograma de Compensação da Atividade de Pesca (PCAP);
- ✓ Subprograma de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT).
 - Programa de Gerenciamento de Risco (PGR);
 - Plano de Ação de Emergência (PAE);
 - Plano de Emergência Individual (PEI).

4 INTEGRAÇÃO DOS MONITORAMENTOS AMBIENTAIS DO TPP

Este item refere-se aos monitoramentos passíveis de execução, observando toda a área do Terminal Portuário do Pecém e poderão gerar resultados que retratam os impactos decorrentes da presença do empreendimento na área de influência independente da sua fase, proporcionando dessa maneira, a indicação de medidas mitigadoras satisfatórias, quando necessárias.

Referente às instalações do Terminal Flexível para Gás Natural, localizado no Píer 2 – berços de atracação 3 e 4, (Processo IBAMA nº 02001.000365/2007-34), cabe ressaltar que em outubro/2012 o IBAMA emitiu o Parecer nº 85 /2012 – COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA, contendo a Análise dos programas e monitoramentos ambientais desenvolvidos pela CIPP S.A. e PETROBRAS na área do Terminal Portuário do Pecém. No referido documento foram indicados os programas/monitoramentos a serem executados sob a responsabilidade de cada empreendedor.

No que se refere a esteira transportadora que liga o píer 1 a Usina Termoelétrica do Porto do Pecém e Companhia Siderúrgica do Pecém, a mesma possui licenciamento junto ao Órgão Ambiental Estadual do Ceará (SEMACE-CE) e apresenta impactos que vão além dos limites do Terminal Portuário do Pecém, visto sua extensão de aproximadamente 13 km, além de outras especificidades detalhadas no âmbito de seu processo de licenciamento ambiental.

Dessa forma, em conformidade com as atividades executadas no Terminal Portuário do Pecém e seus respectivos monitoramentos ambientais, buscou-se realizar da melhor forma possível, a consolidação e integração dos monitoramentos ambientais que ocorrem no empreendimento, excluindo-se àqueles que têm o impacto associado ao gás natural liquefeito - operação no píer 2 (PETROBRAS) e a esteira transportadora que liga o píer 1 a Usina Termoelétrica Porto do Pecém e Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP).

Importante observar que o empreendimento mudou de nomenclatura, passando de CEARÁPORTOS para Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP S.A.) (DIPROE Nº192/2018). Sendo assim o regime administrativo permanece o mesmo, no entanto, a CIPP S.A passou a ser vinculada diretamente à SEDET (Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho do Estado do Ceará).

Ademais, os planos e programas foram concebidos observando a continuidade ou sinergia das diretrizes metodológicas, acompanhamento, avaliação e melhoria contínua das ações a serem executadas. Dessa forma, o presente Plano Básico Ambiental Integrado se propõe a continuidade da execução dos Plano e Programas Ambientais durante a fase de operação e possíveis ampliações na área do empreendimento.

5 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL

5.1 INTRODUÇÃO

A Gestão Ambiental é peça-chave na garantia do bom desempenho ambiental e no atendimento da legislação, das normas e dos compromissos aplicáveis. Compõe-se de um conjunto de procedimentos e práticas estruturados e auditáveis que visam a minimização dos impactos ambientais decorrentes das atividades, bem como a capacitação e a conscientização dos colaboradores – próprios ou terceiros – envolvidos no processo.

Fazem parte do Programa de Gestão Ambiental a adoção e implementação de normas voluntárias de gestão. Essas normas permitem uma visão sistêmica do Programa de Gestão e, através da rotina de auditorias internas e externas, contribuem para a melhoria contínua dos processos.

O reconhecimento de todas as questões ambientais relacionadas às atividades do Terminal Portuário do Pecém (TPP), em qualquer que seja a fase do empreendimento, é fundamental para manter a conformidade como preconiza a legislação ambiental.

5.2 JUSTIFICATIVA

O empreendimento atua em um ambiente ecótono, cercado por ecossistemas distintos e um cotidiano de operações portuárias. Para que o desenvolvimento das atividades bem como o desempenho ambiental sejam convergentes, é preciso estabelecer uma atuação responsável e compromissada em relação à gestão ambiental local. Cada etapa deve ser acompanhada de forma que a execução dos trabalhos aconteça em conformidade com as legislações vigentes e a preservação do meio ambiente e segurança de todos os atores sociais envolvidos nos processos.

Por esse motivo, todo o corpo de trabalho assim como as atividades desenvolvidas devem estar em conformidade com as diretrizes estabelecidas na análise de impactos do empreendimento, contemplando todos os aspectos e impactos ambientais identificados e/ou decorrentes nos períodos de implantação e operação do Terminal Portuário do Pecém (TPP).

A implantação e consolidação de um Sistema de Gestão Ambiental, que é complementar ao PGA, apresenta as ferramentas com as quais o empreendedor exercerá as atividades de planejamento, acompanhamento e controle ambiental requeridas para garantir padrões adequados durante a operação das atividades portuárias.

A implantação de um Sistema de Gestão Ambiental não será executada no âmbito do PBA Integrado, mas será acompanhado por esse Programa, que possui foco restrito na supervisão e gestão dos programas ambientais constantes na licença de operação do TPP.

5.3 OBJETIVO

O objetivo geral do Plano de Gestão Ambiental é dotar o empreendimento de metodologias e procedimentos que garantam a execução e o controle das ações planejadas, além de supervisionar a implementação dos Programas Ambientais, atendimento do processo de licenciamento ambiental, bem como instituir o fluxo de informações entre todos os atores envolvidos no processo.

5.3.1 Objetivos Específicos

Considerando as características do empreendimento e principalmente os Planos e Programas propostos, o Programa de Gestão Ambiental seguirá os seguintes objetivos específicos:

- Atendimento do processo de licenciamento ambiental, mediante a supervisão e coordenação de todos os planos e programas ambientais;
- Atendimento de requisitos legais aplicáveis (leis nacionais, tratados e acordos internacionais pertinentes);
- Busca contínua das melhores práticas ambientais;
- Uso eficiente dos recursos naturais;
- Mecanismos de identificação de riscos à proteção saúde humana;
- Mecanismos de identificação de riscos à proteção e conservação da fauna marinha;
- Supervisão do gerenciamento dos resíduos sólidos indicando mecanismos de redução na fonte, de reutilização, de reciclagem e de recuperação de materiais;
- Controle e Mitigação dos transtornos sociais ocasionados pela operação do empreendimento;
- Acompanhamento das variáveis oceanográficas a fim de conhecer os principais processos atuantes na costa que possam causar alteração na morfodinâmica praial e outros;
- Acompanhamento da qualidade ambiental na área do TPP, onde se inclui o monitoramento de ruídos e emissões atmosféricas;
- Apontamentos para melhorias ambientais constantes;
- Garantir o equilíbrio ecológico do ecossistema por meio da conscientização pós identificação de espécies exóticas;
- Acompanhamento do Plano de Ação Integrado do Relatório de Auditoria Ambiental;

- Acompanhamento da Implantação e Consolidação do SGA relacionado ao meio ambiente do empreendimento.

5.4 METAS

São consideradas metas deste programa:

- Atendimento dos requisitos legais aplicáveis;
- Comunicação eficiente com as partes interessadas;
- Gestão de riscos e emergências ambientais;
- Execução de auditorias ambientais internas e externas;
- Acompanhamento da execução dos Planos e Programas Ambientais.

5.5 PÚBLICO-ALVO

Entende-se como público-alvo desse programa o empreendedor, o órgão ambiental licenciador, as empresas operadoras e prestadoras de serviço, os colaboradores, e as comunidades na área de influência do empreendimento.

5.6 INDICADORES

São considerados indicadores deste programa:

- Registro das comunicações realizadas;
- Registro das vistorias de rotina para comprovação de atendimento dos requisitos legais;
- Evidências do acompanhamento da gestão de riscos e acidentes ambientais;
- Evidências de atendimento ao plano de ação proveniente das auditorias;
- Indicadores dos Programas e Planos implantados no empreendimento;

Vale ressaltar que os indicadores do PGA são dependentes diretamente dos demais programas e planos ambientais.

5.7 LEGISLAÇÃO

A identificação dos Requisitos Legais e outros requisitos aplicáveis ao empreendimento assegurarão o atendimento ao princípio dos marcos legais e outras diretrizes aplicáveis da Gestão Ambiental, bem como prevenirão riscos empresariais associados a demandas de caráter legal.

Tais informações são necessárias para a identificação/avaliação dos aspectos e impactos ambientais. Como linha estratégica de padronização de conceitos são considerados aplicáveis todos os requisitos legais que:

- Estabelecem parâmetros que influenciam os processos/atividades;
- Estabelecem parâmetros de monitoramento/medição;
- Estabelecem parâmetros de controle;
- Definem ações administrativas obrigatórias para obtenção de licenças, cadastros, alvarás, planos, atestados, certificados, autos de vistoria, etc.

Tabela 2 – Legislação e normas aplicáveis.

Regulamentação	Descrição
ABNT NBR ISO 14001:2015	Especifica os requisitos de um sistema de Gestão Ambiental e permite a uma organização desenvolver uma estrutura para proteção do meio ambiente.
Agenda Ambiental Portuária, de 02 de dezembro de 1998	Estabelece os compromissos básicos dos agentes portuários.
Portaria nº 104, de 29 de abril de 2009	Dispõe sobre a criação e estruturação do Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho (SGA).
Portaria Interministerial MMA/SEP/PR nº 425, de 26 de outubro de 2011	Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária -PRGAP.

5.8 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

De maneira geral o PGA prevê o planejamento de todo o processo e assegura as bases de sustentabilidade durante a operacionalidade do empreendimento. No que se refere aos aspectos ambientais, são revistos os elementos da Identificação de Avaliação de Aspectos Impactos Ambientais e respectivas medidas mitigadoras/controle/monitoramento e acompanhadas as execuções de todos os projetos ambientais previstos no PBA.

5.8.1 DIMENSIONAMENTO DA EQUIPE

Será constituída uma equipe formada por, no mínimo, 04 profissionais devidamente capacitados e preparados com base em treinamentos específicos. Esses atuarão diretamente na coordenação das relações internas com as equipes internas e externas, onde se incluem os órgãos do governo.

A equipe do Plano de Gestão Ambiental deverá trabalhar de forma integrada, a fim de exercer um controle completo acerca das questões ambientais portuárias.

Caberá à toda equipe de gestão ambiental do Plano de Gestão Ambiental as seguintes atribuições:

- Conhecer os Estudos Ambientais elaborados para as diversas instalações que compõem o TPP e todos os planos e programas ambientais envolvidos;
- Acompanhar a gestão das condicionantes das Licenças Ambientais;

- Executar as ações de comunicação externa do empreendimento;
- Gerenciar e acompanhar a execução de todos os planos e programas ambientais;
- Receber e analisar/encaminhar para análise os relatórios produzidos pelos executores dos planos e programas ambientais;
- Recomendar as revisões e modificações necessárias;
- Consolidar relatórios semestrais e anuais, com reportes ao IBAMA;
- Gerenciar o banco de dados de informações ambientais do empreendimento;
- Conhecer e acompanhar a legislação e normas ambientais em vigor nos níveis federais, estadual e municipal;
- Manter a busca continuada dos melhores resultados;
- Assessorar os demais setores do empreendimento para que os projetos ambientais alcancem resultados satisfatórios;
- Acompanhar a execução de auditorias ambientais internas e externa bianual.

5.8.2 EXECUÇÃO E ACOMPANHAMENTO

O Plano de Gestão Ambiental deverá ser executado concomitantemente com todos os programas previstos no Plano Básico Ambiental (PBA) levando-se em consideração a fase em que se encontra o empreendimento.

Os relatórios do PGA serão protocolados juntamente com os demais Planos e Programas aqui apresentados seguindo o atendimento das Licenças Ambientais vigentes.

Este Programa guarda relação com todos os demais propostos neste PBA, pois realizará a supervisão dos mesmos.

Serão elaborados relatórios internos de consolidação das atividades realizadas mensalmente e anualmente, ou ainda conforme exigência futura do órgão ambiental licitante.

É preciso salientar que periodicamente será realizada avaliação dos resultados da proposta de Gestão considerando as necessidades, se houver, de definir novos objetivos e metas. A periodicidade desta análise crítica considerará:

- A não efetividade dos programas propostos;
- Obtenção de resultados insatisfatórios nas auditorias realizadas;
- Ocorrência de acidente de natureza ambiental em qualquer etapa do empreendimento;

- Alterações na legislação;
- Falha na comunicação externa.

Toda e qualquer informação ambiental no âmbito do empreendimento será objeto de análise da equipe de gestão ambiental, a qual os consolidará e os emitirá aos órgãos competentes.

5.8.3 VISTORIAS

Para o correto cumprimento dos requisitos legais deverão ser realizadas vistorias técnicas com o objetivo de realizar a checagem dos itens específicos de execução dos programas ambientais além do acompanhamento das atividades.

5.8.4 AUDITORIAS AMBIENTAIS

Para a checagem do correto cumprimento da legislação pertinente e dos itens elencados no PBA deverão ser realizadas auditorias ambientais que se dividirão em Auditorias Internas e Externas.

Esta proposta de gerenciamento será auditada internamente a cada ano, sendo as Prestadoras de Serviço de Operação (PSOs) público-alvo de auditoria interna realizadas pela CIPP S.A. Além disso, bianualmente será realizada auditoria externa por membro contratado pela CIPP S.A., o qual realizará tal processo seguindo as diretrizes da CONAMA Nº 306/2002.

Tal metodologia visa acompanhar o Plano de Ação referente as oportunidades de melhorias mencionadas nas auditorias internas e externas.

5.8.5 GESTÃO DAS LICENÇAS AMBIENTAIS

Deverá ser realizado o acompanhamento de todas as licenças ambientais que estão atreladas ao empreendimento, bem como as licenças das empresas prestadoras de serviços diversos e operacionais (PSD's e PSO's) que atuam no terminal portuário. Neste acompanhamento deverá ser verificado a vigência da autorização/licenças ambientais e o cumprimento das condicionantes.

5.8.6 GERENCIAMENTO COM ÓRGÃOS LICENCIADORES E INTERVENIENTES

Este componente da gestão tem como objetivo central, atender às demandas por informações ambientais relativas ao empreendimento recebidas de partes interessadas internas e externas.

O principal interlocutor deste empreendimento é o IBAMA, o qual receberá e avaliará os relatórios propostos neste PBA Integrado.

O gerenciamento envolve também a comunicação com o restante dos órgãos intervenientes, como ANTAQ, Capitania dos Portos, ANVISA, entre outros.

5.9 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O Programa Gestão Ambiental será executado mensalmente em todas as fases do empreendimento, sendo entregue relatório anual ao IBAMA, ou conforme exigência futura. O PGA é um programa de execução contínua, durante toda a vida útil do empreendimento.

A seguir apresenta-se o significado de cada ação pretendida na rotina de monitoramento descrita no cronograma da Tabela 3.

Assim o cronograma se replicará para os anos em que a licença de operação esteja em vigor e durante possíveis obras de ampliação. (Tabela 3).

Tabela 3 – Cronograma de Execução do Plano de Gestão Ambiental.

Atividade	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Execução e acompanhamentos dos planos e programas, Vistorias no TPP, Gestão de licenças e Gerenciamento com órgãos licenciadores e intervenientes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Auditorias Internas			■			■			■			■			■			■			■			■
Auditorias Externas																								■

6 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

6.1 SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.1.1 INTRODUÇÃO

Durante as atividades desenvolvidas no empreendimento, é esperado que tenha geração de resíduos. Tais resíduos, deverão ser adequadamente segregados, acondicionados, transportados e destinados de forma correta, de acordo com o tipo, de modo a mitigar os possíveis impactos ambientais.

6.1.2 JUSTIFICATIVA

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do empreendimento se justifica pelo Art. 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que atribui “[...] às empresas de construção civil [...] e aos geradores de resíduos industriais a responsabilidade pelo seu gerenciamento, desde a sua geração até a sua disposição final”.

Dessa forma, o programa atende a necessidade de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados durante a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP, bem como durante futuras obras de ampliação ou mesmo de manutenção do terminal, visando gerenciar as formas adequadas de seu acondicionamento, segregação, transporte e destinação final.

O gerenciamento de resíduos sólidos possui caráter preventivo, de controle e remediativo, uma vez que sua implantação se estende por todas as áreas do terminal, garantindo o acompanhamento dos resíduos gerados até sua disposição final, visando a não geração de passivos ambientais, além da redução do consumo de matérias-primas, recursos naturais não-renováveis e energia por meio do incentivo a não geração, bem como da reutilização e reciclagem dos resíduos inevitavelmente gerados.

6.1.3 OBJETIVO

Apresentar métodos de classificação e quantificação dos resíduos gerados pela operação do TPP, e as formas de manuseio e segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, coleta, transporte e destinação final, tal qual preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 10.235/20110) e Resolução CONAMA Nº 05/93.

6.1.3.1 Objetivos Específicos

Estabelecer diretrizes para a o gerenciamento e controle de resíduos sólidos gerados na operação do TPP, desde a geração até o destino final.

6.1.4 METAS

São consideradas metas deste programa:

- Definição de procedimentos para a gestão dos resíduos sólidos gerados
- Realizar capacitação dos colaboradores, próprios e terceiros, em relação aos procedimentos aplicáveis;
- Realizar o gerenciamento dos resíduos desde sua geração, segregação, acondicionamento, transporte e destinação final, com o objetivo de qualificar e quantificar a geração de resíduos no terminal;
- Destinar os resíduos gerados para reutilização e/ou reciclagem, sempre que possível.

6.1.5 PÚBLICO ALVO

Entende-se como público-alvo desse programa o empreendedor, as empresas operadoras e prestadoras de serviço, e os colaboradores dessas empresas.

6.1.6 INDICADORES

- Relatórios executivos contendo os dados quali/quantitativo por tipo de resíduos gerados, resumo do processo de gestão dos mesmos, da origem até a destinação, bem como, gráficos e percentuais dos materiais destinados a aterro ou reciclagem para resíduos sólidos;
- Relatórios executivos contendo os dados quali/quantitativo das ações realizadas, bem como das possíveis inconformidades encontradas;
- Ações corretivas, para os casos de inconformidades identificadas.
- relatório de todos os resíduos gerados no empreendimento com certificados de destinação;
- Percentual de resíduos encaminhados para reutilização e reciclagem;

6.1.7 LEGISLAÇÃO

- NBR 12.235 de 1992 – Dispõe sobre o armazenamento de resíduos sólidos perigosos classe I;
- ABNT NBR 11.174 - Armazenamento de Resíduos Classe IIA - não inertes e Classe IIB - inertes;
- Lei Nº 12.305 de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;

- Resolução CONAMA Nº 5 de 1993 - Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- Resolução CONAMA Nº 275 de 2001 - Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva;
- Resolução CONAMA Nº 313 de 2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- Lei Nº 13.103 de 2001 - Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas.
- Portaria Nº 280, DE 29 DE JUNHO DE 2020- Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional
- DECRETO Nº 10.936, DE 12 DE JANEIRO DE 2022 - Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos
- PORTARIA Nº 280, DE 29 DE JUNHO DE 2020 - Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019.

6.1.8 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O programa estabelece as diretrizes e procedimentos para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nas atividades de operação do Terminal Portuário do Pecém, observando sempre a eliminação de riscos e a proteção à saúde do trabalhador e ao meio ambiente, atendendo às seguintes etapas:

- Treinamento de pessoal;
- Geração: Classificação e quantificação;
- Manuseio e segregação;
- Acondicionamento;
- Armazenamento temporário;
- Coleta e Transporte
- Tratamento e Disposição final;
- Registro, monitoramento e controle.

6.1.8.1 Treinamento de Pessoal

O manejo dos resíduos sólidos vem sendo realizado pelas prestadoras de serviço credenciadas junto à CIPP, de modo que os treinamentos específicos deverão ser ministrados pelas empresas terceirizadas (operadoras portuárias e construtoras que executam obras de manutenção e de instalação no TPP).

6.1.8.2 Geração: Classificação e Quantificação

O gerenciamento dos resíduos sólidos atende a Resolução CONAMA Nº 5 de 1993, Resolução CONAMA Nº 275 de 2001, Resolução CONAMA Nº 313 de 2002. O objetivo prioritário é gerar o mínimo possível de resíduos, e secundariamente a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, considerando a seguinte classificação apresentada pela NBR 10004/2004 onde os resíduos são classificados em:

- a. **Resíduos de Classe I** – Perigosos;
- b. **Resíduos de Classe II** – Não perigosos;
Resíduos de Classe IIA – Não Inertes;
Resíduos de Classe IIB – Inertes.

De acordo com o Resolução CONAMA nº 5 de 1993, também são classificados os resíduos sólidos que apresente risco a saúde pública:

- **Resíduos do grupo A** - são gerados, na área portuária, em cargas abandonadas e são também coletados de navios procedentes de áreas endêmicas de cólera (RDC 351/02) ou que contenham pragas e/ou doenças zôo e fitossanitárias, previamente definido pelo Ministério da Agricultura.
- **Resíduos do grupo B** – são gerados na área portuária, em oficinas de manutenção e coletados de navios e plataformas procedentes das casas de máquinas, basicamente constituídos por embalagens e trapos oleosos.
- **Resíduos do grupo C** – são resíduos radioativos. A CIPP S.A. não gera nem coleta resíduo deste grupo.
- **Resíduos do grupo D** – são gerados em todos os ambientes, ou seja, na área portuária, nas áreas administrativas de empresas e serviços públicos instalados, em navios e plataformas.

6.1.8.3 Manuseio e Segregação

Os resíduos gerados durante operação portuária serão separados previamente no local de sua geração, e serão armazenados em contentores disponibilizados pela CIPP S.A. e pelas empresas operadoras de modo que melhor atenda a acessibilidade dos colaboradores envolvidos nas atividades que geram os respectivos resíduos localizados em locais

específicos para coleta, e diferenciados pelo grupo de resíduo gerado, Classe I e II. Os resíduos coletados de embarcações já vêm segregados e são coletados diretamente pela transportadora, que já os encaminha para o destino ou disposição adequada.

6.1.8.4 Acondicionamento

O acondicionamento dos resíduos será realizado conforme preconiza a Resolução CONAMA N° 275/2001, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como para as campanhas de coleta seletiva. No caso dos resíduos de embarcações, usualmente os resíduos são acondicionados em ecobags e/ou tambores plásticos, porém ressalta-se que o acondicionamento varia de acordo com a embarcação, modelo, espaço, tempo em mar, tipos de resíduos gerados e outros fatores.

As cores estabelecidas pela resolução são:

AZUL: papel/papelão
VERMELHO: plástico
VERDE: vidro
AMARELO: metal
PRETO: madeira
LARANJA: resíduos perigosos
BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
ROXO: resíduos radioativos
MARROM: resíduos orgânicos
CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

6.1.8.5 Armazenamento Temporário

Não existe armazenamento temporário ou estação de transbordo no Terminal Portuário do Pecém, pois a CIPP S.A. optou pela coleta em dias alternados (segundas, quartas e sextas-feiras) dos seus resíduos. Os contentores presentes na área portuária variam conforme a operação e quantidade de resíduo a ser gerado.

Os resíduos gerados contam com locais específicos para armazenamento antes do destino final, objetivando conferir segurança no seu armazenamento temporário.

Para o correto armazenamento de resíduos serão observadas todas as recomendações das seguintes normas da ABNT, incluindo o uso de equipamentos de proteção.

- NBR 12235 - Dispõe sobre o armazenamento de resíduos sólidos perigosos classe I;

- NBR 10004 – Classificação de Resíduos Sólidos;
- NBR 11174 - Armazenamento de Resíduos Classe IIA - não inertes e Classe IIB – inertes.

6.1.8.6 Coleta e Transporte

A coleta dos resíduos sólidos gerados no TPP deverá ser realizada por empresas credenciadas neste terminal. A CIPP S.A é responsável pela gestão dos resíduos, e pode ter a empresa coletora substituída e/ou alterada, tendo em vista o lançamento periódico de licitações para contratação de empresa que prestam este serviço.

Nas áreas onde os resíduos são gerados, deverão ser definidos pontos de coleta e recipientes para seu acondicionamento de forma a garantir adequada segregação. A coleta de resíduos será realizada de forma a atender as diferentes formas de acondicionamento, ajustadas para o volume e o tipo de resíduo gerado por área.

As coletas serão realizadas em dias alternados (segundas, quartas e sextas-feiras) pela contratada, em horário previamente definido, a fim de que os resíduos estejam acondicionados e prontos para serem coletados.

Com relação ao transporte dos resíduos operacionais ou mesmo de embarcação os mesmos serão coletados conforme sua demanda independente do dia ou horário.

6.1.8.7 Tratamento dos Resíduos/Disposição Final

Atualmente não existe tratamento de resíduos sólidos no Terminal Portuário do Pecém. Os resíduos da CIPP S.A. e das empresas que operam no TPP são coletados e tem sua destinação adequada, devidamente licenciada.

6.1.8.8 Registro, Monitoramento e Controle

Para controle dos resíduos gerados serão elaborados formulários e/planilhas de produção diária dos resíduos e manifestos de carga durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém, com o objetivo de discriminar a quantidade de resíduos produzida por classe, a empresa contratada para transporte dos mesmos e o local de destinação final.

As informações serão preenchidas pela empresa contratada para a coleta de resíduos da CIPP S.A., assinadas pelos: responsáveis pela coleta e responsáveis da CIPP S.A.

Esses dados serão consolidados mensalmente com vistas a elaborar um inventário de geração de resíduos e anualmente será encaminhado um relatório ao órgão fiscalizador.

A metodologia, de registro e controle, possibilitará:

- Quantificação dos resíduos gerados durante a operação do terminal portuário, possibilitando a aplicação de medidas corretivas com vistas à redução do consumo de insumos e o desperdício de materiais;

- Rastreamento dos resíduos gerados, observando a disposição correta de acordo com a classificação do resíduo;
- Verificação do atendimento a legislação ambiental aplicável por parte das empresas responsáveis pelo transporte/destinação final dos resíduos.

Vale destacar que a Portaria Nº 280, DE 29 DE JUNHO DE 2020 Instituiu o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. O MTR é uma ferramenta online, auto declaratório, válido no território nacional, emitido pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos - SINIR.

6.1.8.9 Gerenciamento e Controle dos Resíduos dos Operadores Portuários

A fim de controlar as ações executadas dentro do TPP, a CIPP S.A. irá avaliar o gerenciamento de resíduos dos operadores portuários e construtoras contratadas para execução das obras de manutenção e de possíveis ampliações, e solicitará relatórios periódicos de acompanhamento das obras, no que abrange a produção de resíduos sólidos, assim como a presença de contentores e espaços propícios para o armazenamento de resíduos de construção.

6.1.8.10 Execução e acompanhamento

Com os dados dos resíduos gerados serão elaborados formulários e/planilhas de produção diária dos resíduos e manifestos de carga durante toda a operação do TPP, sendo esses consolidados mensalmente com vistas a elaborar um inventário de geração de resíduos. Anualmente serão elaborados relatórios consolidados do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e estes enviados ao IBAMA pela Gestão Ambiental do empreendimento.

6.1.9 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este Programa será realizado durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP e em caso de futuras obras de expansão, seguindo o esquema apresentado abaixo, replicando-se para os próximos anos de operação conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Cronograma de Execução do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Rotina de monitoramento	Nº de Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gerenciamento de informações												
Monitoramento e avaliação												
Inspeção e controle												

Rotina de monitoramento	Nº de Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Relatório de Acompanhamento													
Relatório para o Órgão Ambiental													

6.2 SUBPROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

6.2.1 INTRODUÇÃO

Durante as atividades desenvolvidas na operação do terminal, ocorre a geração de efluentes líquidos. Tais efluentes, deverão ser adequadamente segregados, acondicionados, transportados e destinados de forma correta, de acordo com o tipo, de modo a mitigar os possíveis impactos ambientais.

6.2.2 JUSTIFICATIVA

O Subprograma tem como principal justificativa o gerenciamento da correta destinação dos efluentes líquidos gerados como consequência da operação do Terminal Portuário do Pecém - TPP, de modo a prevenir e controlar os possíveis impactos decorrente das atividades.

6.2.3 OBJETIVO

Objetiva a minimização dos impactos relacionados à operação do Terminal Portuário do Pecém - TPP, bem como pela atuação das equipes de trabalho, através do monitoramento dos mecanismos eficientes de controle, evitando assim, processos que possam desencadear a degradação ambiental.

6.2.3.1 Objetivos Específicos

Monitorar a geração, acondicionamento e destinação final dos efluentes líquidos gerados durante a operação do Terminal Portuário do Pecém - TPP, de modo a garantir o atendimento dos aspectos legalmente previstos.

6.2.4 METAS

São consideradas metas deste programa:

- Definição de procedimentos para a gestão dos efluentes líquidos gerados
- Realizar capacitação dos colaboradores, próprios e terceiros, em relação aos procedimentos aplicáveis;
- Realizar o gerenciamento dos efluentes líquidos desde sua geração, acondicionamento, transporte e destinação final.
- Destinar os efluentes líquidos gerados para reutilização e/ou reciclagem, sempre que possível.

6.2.5 PÚBLICO ALVO

Entende-se como público-alvo desse programa o empreendedor, as empresas operadoras e prestadoras de serviço, e os colaboradores dessas empresas.

6.2.6 INDICADORES

Os indicadores do programa foram estabelecidos com base na experiência com relação à gestão de efluentes líquidos gerados no TPP.

- Relatórios executivos contendo os dados quali/quantitativo por tipo de efluentes gerados, bem como, resumo do processo de gestão, desde a origem até a destinação final;
- Relatórios executivos contendo os dados quali/quantitativo das ações realizadas, bem como das possíveis inconformidades encontradas;
- Ações corretivas, para os casos de inconformidades identificadas.

6.2.7 LEGILAÇÃO

- NBR ABNT 10004 de 2004 – Norma Brasileira para classificação de Resíduos Sólidos;
- NBR 13.969 de 1996 – Indica alternativas de procedimentos técnicos para o projeto, construção e operação de unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos de tanque séptico, dentro do sistema de tanque séptico para o tratamento local de esgotos;
- RDC/ANVISA Nº 306 de 2004 – Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- Resolução CONAMA Nº 307 de 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA nº 430 de 2011 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- RESOLUÇÃO COEMA Nº02, de 02 de fevereiro de 2017

6.2.8 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

Conforme a Resolução CONAMA Nº 430/2011, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos d'água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências legais.

Visando a coleta e destinação dos efluentes gerados durante as atividades de operação do Terminal Portuário do Pecém - TPP o empreendedor designou uma empresa licenciada para tal. A equipe de gestão ambiental fará o gerenciamento das informações, promoverá o monitoramento, bem como inspeção e controle dos efluentes gerados. Após essas informações serem compiladas, serão gerados relatórios de acompanhamento e relatórios para reportes ao IBAMA.

A coleta dos efluentes líquidos gerados no TPP deverá ser realizada por empresas cadastradas neste terminal e será a responsável por coletar, transportar e destinar corretamente todo o material, sob fiscalização e controle da CIPP S.A.

A gestão dos efluentes domésticos da CIPP S.A. ocorre com sistemas de tratamento e controles operacionais, conforme descrito abaixo e apresentado na Tabela 5:

- Prédio administrativo, prédio das secretárias, gate 1 e o Bloco de Utilidades e Serviços: os efluentes gerados são destinados para a Estação de Tratamento de Efluente (ETE) do TPP com capacidade para tratar 40m³/dia. A ETE contempla reatores aeróbios e anaeróbios e duas cisternas para acondicionamento do efluente tratado, o qual é reutilizado em vasos sanitários e umectação dos jardins (30% do total de água tratada). O excedente que não é reutilizado é acondicionado em tanques, e posteriormente direcionado para valas de infiltração, não sendo lançados diretamente em corpo receptor.
- Armazém 1 e 2: o efluente gerado é encaminhado a um sistema de tratamento composto por fossa séptica, filtro e sumidouro, sendo realizada a sucção para esgotamento da fossa séptica semanalmente (três operações/semana).
- Píer 1: o efluente gerado é encaminhado para um tanque que condiciona o efluente, sendo coletado por caminhão de sucção e destinado para tratamento final.
- TMUT: ocorre a utilização dos banheiros dos aguardos de serviço, que possuem estruturas de tanques sépticos.

Tabela 5 – Sistemas de tratamento de efluentes.

Edificações	Destino do Efluente			
	ETE (UASB / Filtro Biológico Aerado / Filtro de Areia Ascendente)	Tanque Séptico / Filtro anaeróbio / Sumidouro	Banheiro químico	Tanque Séptico
Bloco Administrativo	■			
Secretarias Estaduais	■			
Secretarias Federais	■			
Gate Principal	■			
Bloco de Utilidades	■			
Oficinas	■			
Armazém 1		■		
Armazém 2		■		
Gate de Serviço		■		
Pier 1				■
Pier 2				■
TMUT (Bloco Operacional)		■		
Nas áreas operacionais (dentro e fora do terminal)			■	

6.2.8.1 Execução e acompanhamento

Com os dados dos efluentes gerados serão elaborados formulários e/planilhas de produção diária dos efluentes e manifestos de carga durante toda a operação do terminal portuário, sendo estes consolidados mensalmente com vistas a elaborar um inventário de geração de efluentes.

Anualmente serão elaborados relatórios consolidados e enviados ao IBAMA pela Gestão Ambiental do empreendimento.

6.2.9 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este Programa será realizado durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP e em caso de futuras obras de expansão, seguindo o esquema apresentado abaixo, replicando-se para os próximos anos de operação.

Tabela 6 - Cronograma de Execução do Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos.

Rotina de monitoramento	Nº de Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gerenciamento de informações	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoramento e avaliação			■			■			■			■
Inspeção e controle			■			■			■			■

Rotina de monitoramento	Nº de Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Relatório de Acompanhamento												
Relatório Anual												

7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

7.1 JUSTIFICATIVA

O programa justifica-se pela necessidade do monitoramento, prevenção e controle das emissões atmosféricas provenientes dos veículos e máquinas que operam no TPP e das operações que envolvam qualquer tipo emissão de poluentes atmosféricos conforme a legislação vigente.

7.2 OBJETIVO

Monitorar as emissões atmosféricas no Terminal Portuário do Pecém, de forma a identificar os possíveis impactos gerados por essa atividade e executar ações de caráter corretivo, minimizando assim os efeitos.

7.2.1 Objetivos Específicos

Monitorar, mitigar e controlar as emissões atmosféricas geradas por veículos e operação portuária, no geral.

7.3 METAS

São consideradas metas deste programa:

- Definição de procedimentos para o monitoramento das emissões atmosféricas;
- Realizar capacitação dos colaboradores, próprios e terceiros, em relação aos procedimentos aplicáveis;
- Realizar o controle e monitoramento das emissões atmosféricas;
- Mitigar e controlar possíveis impactos relacionados as emissões atmosféricas.

7.4 PÚBLICO ALVO

Entende-se como público-alvo desse programa o empreendedor, as empresas operadoras e prestadoras de serviço, e os colaboradores dessas empresas e as comunidades na área de influência do empreendimento.

7.5 INDICADORES

- Relatórios executivos contendo dados quali/quantitativo das ações realizadas quanto ao monitoramento de Fumaça Preta e Partículas Totais e Suspensão, bem como das possíveis inconformidades encontradas;
- Relatórios executivos de melhoria nos veículos do empreendimento e das operadoras portuárias que se encontravam com emissões superiores as indicadas pela escala “Ringelmann” ou pelo opacímetro, quando for o caso;
- Ações mitigadoras, caso sejam verificadas emissões de particulados superiores aos limites permitidos pela legislação de referência.

7.6 LEGISLAÇÃO

- Resolução CONAMA nº 05/1989;
- Resolução nº 491/2018;
- Resolução CONAMA nº 008/1990;
- Portaria IBAMA nº 348/1990;
- Portaria IBAMA nº 85/1996;
- Decreto Estadual nº 20.764/1990;
- Portaria da SEMACE Nº 136/2007;
- Resolução CONAMA nº 501/2021;

7.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.7.1 Fumaça preta

O monitoramento das emissões atmosféricas de fumaça preta será executado utilizando a “escala Ringelmann”, por meio de medições mensais realizadas por Técnicos Ambientais e/ou Técnicos de Segurança do Trabalho das Prestadoras de Serviços atuantes no porto, a fim de verificar a emissão de material particulado por meio da aferição da opacidade de fumaça preta em veículos e equipamentos de grande porte, movidos à diesel, quais sejam: caminhões, tratores, empilhadeiras e guindastes.

Para utilização da escala, serão observadas as orientações da Portaria IBAMA nº 85/96 que preconiza que em medições realizadas em localidades situadas abaixo de 500 metros de altitude, quando a opacidade aferida for superior ao nível 2, os veículos/equipamentos devem ser estacionados e encaminhados para manutenção corretiva, sendo efetuada troca dos filtros e/ou ajustes nos motores, de maneira com que a opacidade da fumaça na nova aferição seja, no máximo, enquadrada no nível 2. Somente depois de concluída essa etapa de nova

verificação é que os veículos/equipamentos serão liberados para retorno ao trabalho, minimizando os possíveis efeitos nocivos ao meio ambiente.

Não há definição de número de pontos de monitoramento de emissões atmosféricas, bem como a localização exata desses, visto que, por esse método, a frota de veículos e equipamentos será monitorada mensalmente por cada Prestadora de Serviços, independentemente do local em que estiverem trabalhando. A cada três meses de monitoramento, as Prestadoras de Serviços atuantes no porto irão apresentar a CIPP S.A relatórios de campo, contendo dados do monitoramento realizado e lista de equipamentos e veículos em manutenção, ficando a cargo da CIPP S.A a cobrança e fiscalização.

Algumas empresas operadoras já adotaram como boa prática o uso do opacímetro que é uma metodologia com legislação recente, mais específica e tem os parâmetros analisados pela Resolução CONAMA nº 418/2009.

A Resolução CONAMA nº 418 de 25/11/2009 preconiza que os veículos automotores do ciclo diesel, possuam limites máximos de opacidade em aceleração livre de acordo com os valores certificados e divulgados pelo fabricante. No entanto, para veículos automotores do ciclo diesel que não tiverem seus limites máximos de opacidade em aceleração livre divulgados pelo fabricante, devem seguir os valores máximos estabelecidos na Tabela 7 e Tabela 8.

Tabela 7 - Limites máximos de opacidade em aceleração livre de veículos não abrangidos pela resolução CONAMA 16/1995 (anteriores a ano-modelo 1996).

Altitude	Tipo de Motor	
	Naturalmente Aspirado ou Turbo alimentado com LDA (1)	Turboalimentado
Até 350 m	1,7 m-1	2,1 m-1
Acima de 350 m	2,5 m-1	2,8 m-1

Tabela 8 - Limites de opacidade em aceleração livre de veículos a diesel posteriores à vigência da Resolução CONAMA 16/1995 (ano-modelo 1996 em diante).

Ano-Modelo	Altitude	Opacidade (m-1)
1996 - 1999	Até 350 m	2,1
	Acima de 350 m	2,8
2000 e posteriores	Até 350 m	1,7
	Acima de 350 m	2,3

Os dados referentes a esse programa são consolidados e apresentados anualmente para o órgão ambiental, em um relatório específico dos Programas e Planos Ambientais do PBA Integrado.

7.7.2 Partículas Totais em Suspensão

Considerando a necessidade de identificar a qualidade do ar durante as operações relacionadas a granéis sólidos, foi definido o método de amostragem por Partículas Totais em Suspensão – Método de Amostrador de Grandes Volumes (Resolução CONAMA N° 003 de 28 de junho de 1990).

Por se tratar de padrões primários de qualidade do ar, as concentrações de poluentes que forem ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população, sendo a concentração média geométrica anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico. Convém destacar, que as operações portuárias do porto capazes de disponibilizar algum material particulado no ar são àquelas que ocorrem no píer 1 e 3, sendo estes localizados a uma distância de aproximadamente 5 km da comunidade mais próxima (Pecém).

Para a realização desse monitoramento será instalado o aparelho para medição das Partículas Totais em Suspensão, pelo método de Amostrador de Grandes Volumes, tanto no Píer 1 (ponto 1) - entre os berços 6 e 7 quanto no Píer 3 (TMUT, ponto 2), conforme coordenadas apontadas abaixo na

Tabela 9. Estes pontos foram escolhidos previamente porque os berços 1, 2, 5, 6, 7 e 8 são aptos ao descarregamento de carvão, sendo assim, as coordenadas indicadas estão locadas em pontos estratégicos.

Para determinação das emissões atmosféricas, indica-se que haja por meio deste programa mensurações quadrimestrais em sistema de medição durante 24 horas.

Os pontos de mensuração abrangem operação de carvão/minério e demais granéis sólidos. Menciona-se que no caso de mudança de operacionalidade portuária, ou seja, remanejamento das operações de carvão exclusivo em outro píer não monitorado, os pontos aqui apresentados deverão ser reajustados para abranger a atividade.

Além dos pontos monitorados no interior do TPP, será monitorado também um ponto na comunidade do Pecém (comunidade mais próxima do TPP) visando o acompanhamento das flutuações das emissões na comunidade possivelmente causados pelas operações no TPP.

É importante mencionar que serão averiguadas em campo as medidas realizadas durante as operações que visam à minimização dos potenciais impactos relacionados às emissões de atmosféricas, como, por exemplo, a instalação de lonas em torno das esteiras, instalação de lonas nos caminhões que fazem o transporte de granéis, instalação de lonas nas áreas de manobra dos granéis, manutenção e limpeza do piso, utilização de barreiras no costado do navio e cercos de proteção.

Adicionalmente, é realizado levantamentos dos parâmetros meteorológicos no momento das coletas dos dados das emissões atmosféricas. Os dados meteorológicos são obtidos pela série histórica do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, são eles: temperatura (°C), umidade relativa (%), pressão atmosférica (hPa), chuva (mm), velocidade (m/s) e direção do vento.

Tabela 9 – Pontos dentro do TPP para mensuração de PTS.

Partículas Totais em Suspensão	Ponto de monitoramento (Coordenadas UTM, Datum SAD69, Zona 24 M)	
	X	Y
Ponto 1 (Píer 1)	522185	9609479
Ponto 2 (Píer 3- TMUT)	522395	9610473
Ponto 3 (Comunidade do Pecém)	518699	9607882

7.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este Programa será realizado durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP e em caso de futuras obras de expansão, seguindo o esquema apresentado abaixo, replicando-se para os próximos anos de operação. Para fumaça preta a periodicidade ocorrerá de acordo com a licença ambiental das operadoras de serviços portuários.

Tabela 10 - Cronograma de Execução do Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas.

Rotina de monitoramento	Nº de Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mensuração Fumaça Preta	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mensuração Particulados Totais em Suspensão		■				■				■		
Relatório de Acompanhamento			■				■				■	
Relatório para o Órgão Ambiental												■

8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA INTEGRADO

8.1 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.

8.2 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.

8.2.1 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.

8.3 METAS

São consideradas metas deste programa:

- Avaliar os índices de frequência de ocorrência, abundância, riqueza e diversidade
- Quantificar espécies na área por táxon e identificar as espécies novas não catalogadas pela ciência;
- Comparar os índices de diversidade, riqueza específica e abundância dos pontos monitorados para bentos de fundo inconsolidado com os resultados do monitoramento da qualidade dos sedimentos;
- Identificar e quantificar o número de espécies exóticas, invasoras e ameaçadas de extinção;
- Identificar o aumento ou redução das estruturas populacionais dos organismos indicadores da qualidade ambiental;
- Correlacionar com outros programas.

8.4 PÚBLICO ALVO

Entende-se como público-alvo desse programa o empreendedor, o órgão ambiental licenciador, as equipes técnicas especializadas na fauna aquática, comunidade científica, comunidade pesqueira, dentre outros.

8.5 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).

8.6 LEGISLAÇÃO

- 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 n° 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 n° 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 Nº 2.519/1998;

- Instrução Normativa do IBAMA Nº 119/2006 - Normatiza a coleta e o manuseio de material biológico.
- Instrução Normativa do IBAMA Nº 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 sobreexplotadas 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).

8.7 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.

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 deverá ser previamente solicitadas ao órgão ambiental, e só poderá acontecer com sua anuência.

8.7.1 Parâmetros de Monitoramento

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

8.7.2 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 mantém 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.

8.7.3 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 ($X \leq 10\%$).

8.7.4 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 consolidado, 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).

8.7.5 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

8.7.6 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.

8.7.7 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.

8.7.8 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:

$$H'_{\max} = \text{Log } s$$

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.

8.7.9 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.

8.7.9.1 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 11 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 11 a seguir descreve os pontos de coleta, suas coordenadas geográficas e localização, tendo 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 11- 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	ÁREA CONTROLE
#06	520494	9610768	
#07	520425	9611478	
#08	522999	9611261	ÁREA DESABRIGADA
#09	523673	9610495	
#10	522895	9610462	

Mapa 1 - Pontos de Monitoramento para Plâncton.

8.7.9.2 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 μm 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 amostrada 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.



Figura 2 – Garrafa de *Van Dorn* para análises quantitativas.

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).

8.7.9.3 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 μm 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.



Figura 4 – Fluxômetro acoplado em rede de coleta

8.7.9.4 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.

8.7.9.4.1 Bentos Praia Arenosa (Epifauna e Infauna)

A bentofauna ocorrente na praia arenosa pode ser definida como infauna (que são os organismos bentônicos adaptados a viverem abaixo dos 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:

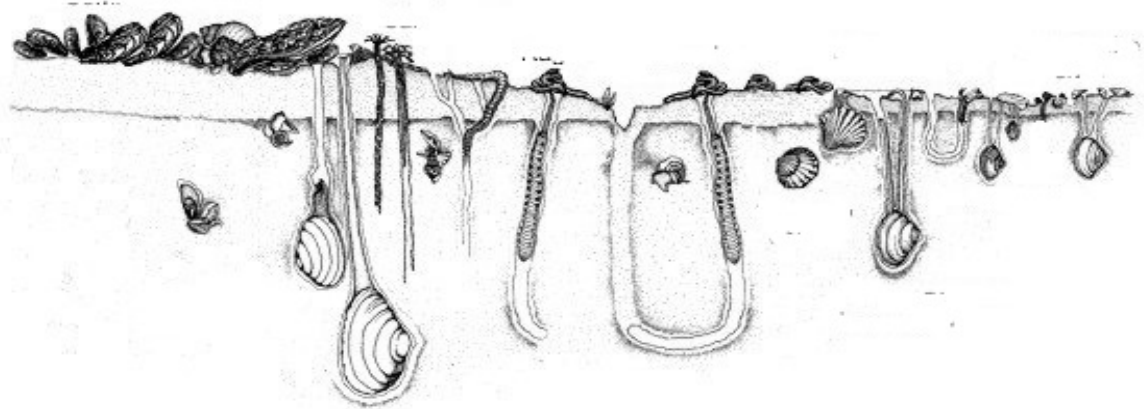


Figura 5 - Desenho esquemático sobre representação da Infauna e Epifauna. Fonte: <http://www.lighthouse-foundation.org/index.php?id=71&L=1>.

8.7.9.4.1.1 Infauna

Para a amostragem nestes pontos de praia (#01 ao #06) (

Tabela 12), 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 a 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 – Coleta de bentos infauna com amostrados 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 12 – 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.

8.7.9.4.1.2 Epifauna

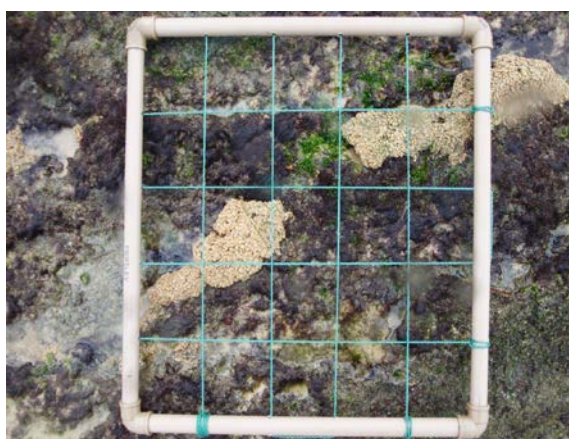
Para amostragem da epifauna (#01 ao #05), deverão ser adotados *quadrats* (100 cm²) para contagem dos organismos. Conforme já referido, os representantes da epifauna são aqueles caracterizados por ficarem externamente aderidos em costões rochosos, recifes expostos, e como no caso da presente área de 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 13).

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 13 – 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.

8.7.9.4.2 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 14, Mapa 2).

Tabela 14 - 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	

8.7.9.4.3 Bentos da Coluna D'água

Foram selecionados também, para amostragem de organismos bentônicos, quatro pontos de referência para análise de organismos da coluna d'água (Tabela 15, 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;

8.7.9.4.3.1 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%.

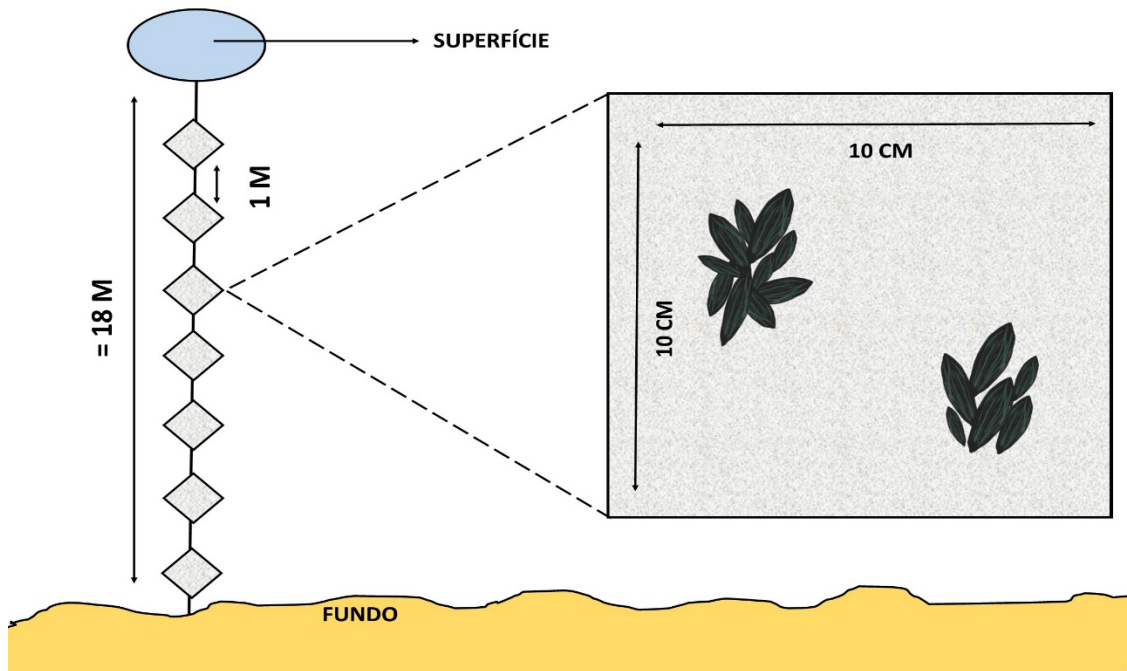


Figura 9 – Desenho esquemático sobre placas de recrutamento para análise de colonização.
Fonte: Bumbeer (2010), adaptado.

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

8.7.9.4.3.2 Mergulhos Autônomos

As amostragens no Ponto #03 e #04 deverão ser realizadas por meio de mergulhos autônomos para levantamento do material incrustado nas estruturas do TPP, sendo um ponto no quebra-mar e outro em uma das pilastras da ponte de acesso e dos píeres; as atividades de mergulho deverão ter duração média de 40 minutos, na qual o mergulhador realizará varreduras visuais horizontalmente a partir de cada ponto amostral referencial (#03 e #04) percorrendo um traçado de cerca de 300 m. 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 e #04. 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).

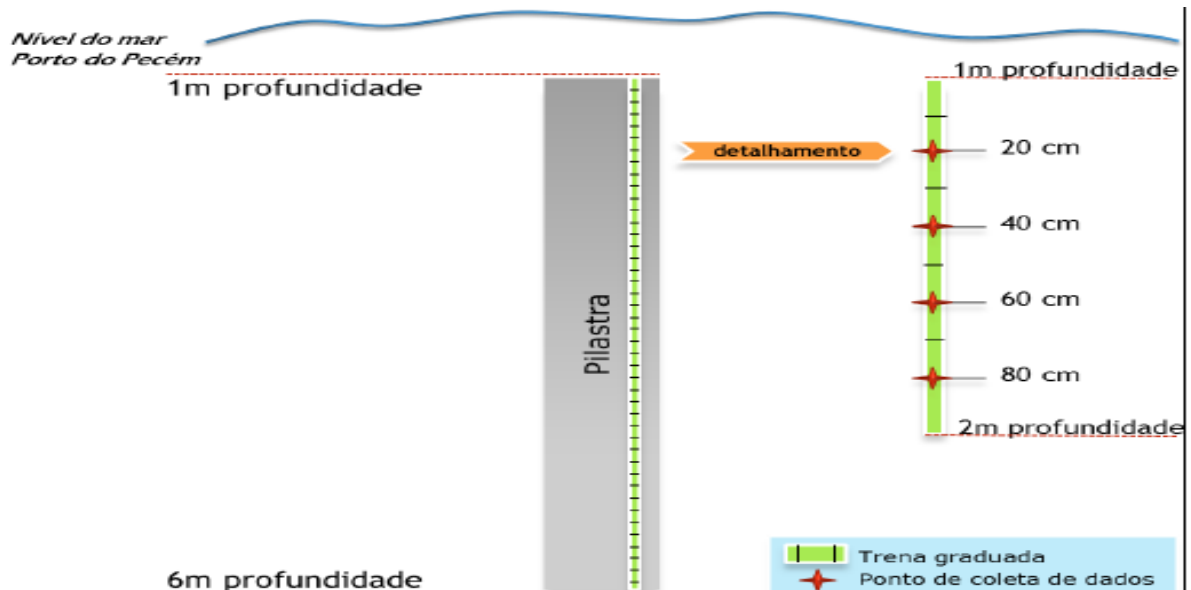


Figura 10 – Método *Poit Intercept Transect* para amostragem de bentos na coluna d'água. Fonte: Acquplan, 2016.

Tabela 15 – 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	522597.99	9609370.19	
#04 BENTOS MERGULHO	522832	9609488.91	

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.

8.7.9.5 Ictiofauna Marinha

Para o levantamento da ictiofauna é utilizada a técnica de censo visual de transecção em faixa (Figura 11). É importante mencionar que a qualidade do mergulho depende das condições da água do mar na época do monitoramento. A visibilidade é diretamente afetada pelo tipo e pela quantidade de partículas em suspensão presentes na água e pela profundidade do lugar. Em relação à profundidade, quanto mais fundo, menos a luz do sol consegue penetrar e conseqüentemente se torna mais difícil a visualização de organismos. Em relação à presença de partículas suspensas na água, alguns fatores como correntes de vazão de maré, ventos, e movimentação de navios na área de operação podem influenciar no grau de visibilidade da água. Dessa forma, a metodologia mais adequada seria a realização de três transectos (réplicas) de 30 m de comprimento por 4 m de largura, sendo 2 m a esquerda da trena e 2 m a direita, em profundidade mediana avaliada no momento do monitoramento, levando em consideração os fatores de visibilidade, perfazendo uma área de 120 m² por transecto nos pontos amostrais, totalizando, portanto, 360 m² por ponto. 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, como também serão realizados registros fotográficos e filmagens subaquáticas para posterior análise. 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 16).

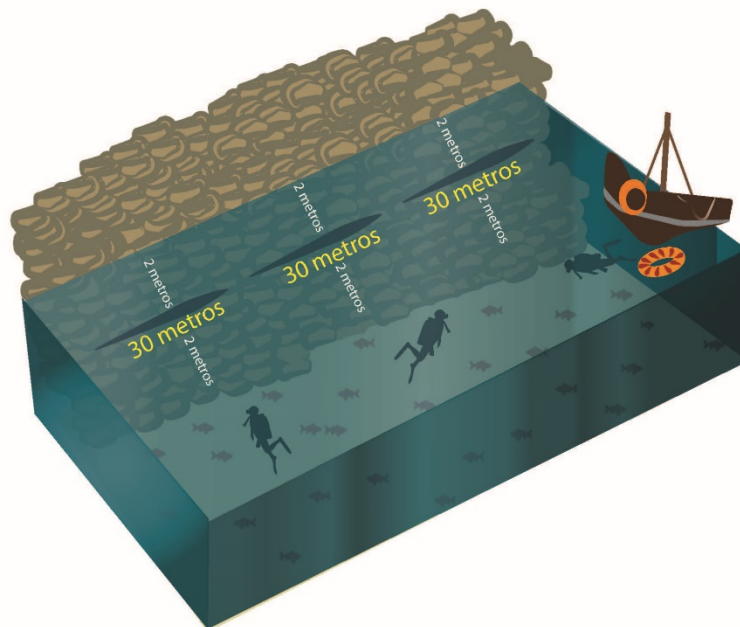


Figura 11 – Desenho esquemático do método de censo visual em transecção em faixa.

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

Tabela 16 – 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 (ÁREA ABRIGADA)
#02_MERGULHO	522424	9609166	
#03_MERGULHO	522718	9609405	
#04_MERGULHO	521879	9610967	
#08_MERGULHO	522944	9609599	PONTOS DA ÁREA EXTREMA DO QUEBRA-MAR (ÁREA DESABRIGADA)
#05_MERGULHO	522335	9608969	
#06_MERGULHO	523099	9609640	
#07_MERGULHO	522003	9610994	

Mapa 3 – Pontos de Monitoramento de Ictiofauna.

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

8.7.9.6.1 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 seis horas de amostragem, que ocorrerão em duas semanas consecutivas (10 dias), havendo alternância dos pontos em cada dia. 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 - 13h00, pois é um horário funcional para avistagem de todos os grupos monitorados (mamíferos, aves e quelônios). Assim contempla-se 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 17).

Tabela 17 – 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	15/09/2021	07:00	13:00	6 horas	2 aves 1 mamífero 1 quelônio
	Ponto 2	16/09/2021	07:00	13:00	6 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.

8.7.9.6.2 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 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 curvilíneas 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.

8.7.9.7 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.

8.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este Programa será realizado durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP e em caso de futuras obras de expansão, seguindo o esquema apresentado abaixo, replicando-se para os próximos anos de operação (Tabela 18).

Tabela 18 - 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												■

8.9 SUBPROGRAMA DE ÁGUA DE LASTRO

8.9.1 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 200 m.

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.

8.9.2 Objetivo

- Esclarecer o público usuário deste terminal quanto à problemática, regras e sanções previstas;
- Prevenir impactos ambientais relacionados à presença de espécies exóticas invasoras por meio da conscientização através da distribuição de informativos divulgando as diretrizes relacionadas a correta gestão da água de lastro, como também apresentando os resultados obtidos nos monitoramentos de biota aquática realizados no TPP;

8.9.2.1 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.

8.9.3 Metas

São consideradas metas deste programa:

- Distribuição de cartazes e banners;
- Realizar visitação nas embarcações e entrega de informativos;
- Identificar a presença de espécies exóticas/invasoras e comunicar ao órgão ambiental licenciador.
- Fazer 2 amostragens de água de lastro por ano para análise dos parâmetros físico-químicos e biológicos. Caso seja encontrado alguma espécie exótica, comunicar ao órgão ambiental competente.

8.9.4 Público-Alvo

Entende-se como público-alvo desse programa o empreendedor, o órgão ambiental licenciador, agentes de navegação, responsáveis dos navios atracados, as equipes técnicas especializadas na fauna aquática, comunidade científica, comunidade pesqueira, dentre outros.

8.9.5 Indicadores

- Quantitativos relacionados à distribuição de cartazes e banners;
- 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.
- Quantitativo das espécies identificadas nas amostragens da água de lastro.

8.9.6 Legislação

- Decreto Federal nº 04.136 de 2002 - Regulamenta a Resolução A.868 (20) da Organização Marítima Internacional (IMO).
- Decreto nº 10.980, de 25 de fevereiro de 2022 - Promulga a Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e

Sedimentos de Navios, firmada pela República Federativa do Brasil, em Londres, em 13 de fevereiro de 2004;

- 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 deslastrarem 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.

8.9.7 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. Confeccção de cartazes e folders;
3. Divulgação dos materiais produzidos e verificação da efetividade das ações por meio de questionários.
4. Aumento do esforço na identificação da biota aquática até o mesmo nível taxonômico em que se encontram os organismos invasores diagnosticados;
5. Acompanhamento da colonização das placas de recrutamento, no qual são utilizados dois conjuntos de cinco placas de recrutamento, um deles é retirado para análise de incrustação após três (03) meses e o outro após seis (06) meses.
6. Coletar amostra randômica, duas vezes por ano, no navio visitado durante a aplicação dos questionários do item (3).

8.9.7.1 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 e folders 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;

8.9.7.2 Criação de indicador para avaliar a efetividade do subprograma

Para verificar a efetividade das ações de conscientização promovidas por este subprograma, deverá ocorrer semestralmente 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.

Além do questionário, ser realizada a coleta de amostra randomica da água de lastro dos navios visitados.

8.9.8 Cronograma de execução

Este Programa será realizado durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP e em caso de futuras obras de expansão, seguindo o esquema apresentado abaixo, replicando-se para os próximos anos de operação. (Tabela 19).

Tabela 19 - 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						■						■
Coleta e análise de amostra randômica de água de lastro						■						■
Relatório Final												■

8.11 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS SUBAQUÁTIOS

8.11.1 Justificativa

Empreendimentos portuários, seja durante a instalação ou na operação, envolvem diversas atividades que causam alterações no ecossistema marinho. Durante os processos de operação portuária são realizadas ações como bate-estacas, derrocagens, dragagens, inserção de barreiras físicas na água e intensificação do tráfego de embarcações, as quais emitem forte e intenso ruído subaquático, afetando diretamente as espécies de mamíferos e répteis marinhos que residem ou utilizam a região (Domit et al., 2009).

Os ruídos subaquáticos provocados por obras costeiras e tráfego de embarcações são responsáveis pela poluição acústica e podem causar impactos de curto, médio e longo prazo à fauna marinha, principalmente aos cetáceos que tem alta dependência da comunicação sonora para funções vitais e são sensíveis aos ruídos. Assim, o monitoramento acústico, incluindo ruídos e vibrações marinhas, é fundamental para diagnosticar as possíveis alterações comportamentais da fauna local, mensurar a magnitude de impactos e executar ações preventivas e mitigadoras para redução do impacto direto e cumulativo. Ainda, quando não é possível preveni-los, as informações coletadas viabilizam que estes impactos sejam integrados nas avaliações sistêmicas e incorporados na elaboração e execução de ações compensatórias efetivas às espécies locais.

8.11.2 Objetivo

Este programa tem como objetivo geral monitorar os ruídos subaquáticos na área de influência do empreendimento e as possíveis influências destes no comportamento da biota aquática.

8.11.2.1 Objetivos específicos

- Monitorar os ruídos emitidos durante a operação do Terminal Portuário do Pecém e emissões acústicas de origem biológica;
- Monitorar a ocorrência de possíveis efeitos negativos na biota aquática devido os ruídos e vibrações causadas pelas atividades de operação;
- Monitorar a ocorrência da fauna aquática na área de influência do Terminal Portuário do Pecém
- Monitorar a influência de ruído externos

8.11.3 Metas

São consideradas metas deste programa:

- Identificar a ocorrência de fauna aquática na área de influência do porto quando houver;

- Quantificar o número de emissões acústicas de origem biológica;
- Quantificar o número de emissões acústicas de origem antrópica, incluindo as derivadas do porto.

8.11.4 Público-Alvo

Entende-se como público-alvo desse programa o empreendedor, o órgão ambiental licenciador, as equipes técnicas especializadas na fauna aquática, comunidade científica, comunidade pesqueira, dentre outros.

8.11.5 Indicadores

- Ocorrência de fauna aquática na área de influência do porto;
- Quantidade de emissões acústicas de origem biológica;
- Quantidade de emissões acústicas de origem antrópica, incluindo as derivadas das atividades do porto.

8.11.6 Legislação

- Lei Federal nº 7.643 de 18 de dezembro de 1987, proíbe a pesca de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências (Art. 1º - Fica proibida a pesca, ou qualquer forma de **molestamento intencional**, de toda espécie de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras);
- Portaria IBAMA nº 117, 26 de dezembro de 1996.

8.11.7 Metodologia e Descrição

8.11.7.1 Delineamento amostral

O monitoramento de ruídos subaquáticos será realizado em dois pontos-fixos na área aquática circundante ao Terminal Portuário do Pecém, localizado no distrito do Pecém, município de São Gonçalo do Amarante, Ceará (Figura 12). O ponto de amostragem 1 (03°30'3.42"S; 38°47'38.69"O) está localizado a cerca de 2 km de distância do Terminal de Múltiplo Uso (TMUT) do Porto do Pecém e a 7 km da costa, enquanto o ponto de amostragem 2 (03°29'31.78"S; 38°47'7.97"O) está localizado a cerca de 3 km do TMUT, e a 8 km da costa. As campanhas amostrais serão realizadas a bordo de uma embarcação, ficando a mesma fundeada e com seu motor desligado para não interferir nas gravações de sons e no comportamento dos animais marinhos.

Com o objetivo de monitorar os ruídos subaquáticos na área de influência do empreendimento e as possíveis influências destes no comportamento da biota aquática, cada campanha será composta por uma amostragem de 12 horas de esforço de campo durante o turno de maior atividade das obras do TMUT, onde serão registradas as avistagens de fauna, monitoradas as condições ambientais e mensurados, assim como caracterizados, os ruídos subaquáticos.

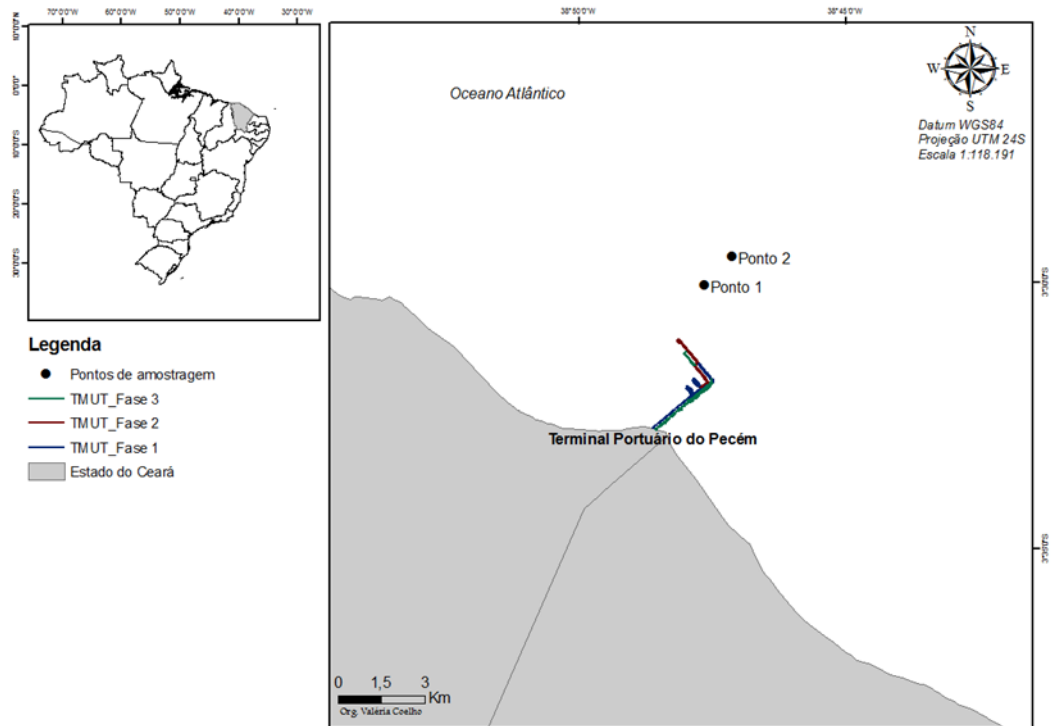


Figura 12 - Mapa da região do distrito do Pecém, São Gonçalo do Amarante (CE), com os pontos de amostragem do monitoramento de ruídos subaquáticos.

8.11.7.2 Observação de fauna

O método de amostragem de fauna consiste na observação direta, com busca ativa dos animais a olho nu (70% do tempo) e com auxílio de um binóculo 7 x 50 (30% do tempo de amostragem), para animais marinhos, avaliando toda a área ao redor da embarcação e sem limite de distância (incluindo todo o campo de visão do observador).

As observações de fauna serão realizadas em algumas ocasiões, a partir do momento do embarque até o desembarque no Terminal Portuário do Pecém, entretanto desde a quarta até a décima nona campanha amostral o monitoramento foi iniciado somente a partir da chegada no ponto de amostragem, onde o observador permaneceu em esforço de observação em tempos de 30 minutos, com descanso de 10 minutos entre eles, justamente para verificar a interação entre os sons gravados e a presença dos animais. Durante o esforço serão conduzidas varreduras da área num ângulo de visão de 180°, durante 15 minutos em direção à costa (Terminal Portuário do Pecém) e, posteriormente, em direção ao mar, cobrindo desta forma 360° (esquema apresentado na Figura 13).

Quando um indivíduo ou grupo for localizado, os dados relativos à avistagem serão registrados em uma planilha padronizada, composta por informações como: espécie, número

de indivíduos, presença de infantes, atividade principal executada, presença de outros agrupamentos ou espécies próximas ou em interação, possíveis alterações comportamentais e se havia presença de embarcações no entorno da avistagem. Ainda, a fim de determinar a posição real do animal em relação a embarcação, será registrada a coordenada geográfica da avistagem com auxílio de um GPS, e quando possível será estimada a distância entre pesquisador e animal avistado a olho nu, utilizando para isto um rangefinder - estimador de distância por infravermelho, e o azimute da posição inicial da avistagem. Além disto, quando possível os animais avistados serão fotografados para registrar a ocorrência e comportamento dos animais, assim como a presença de embarcações.

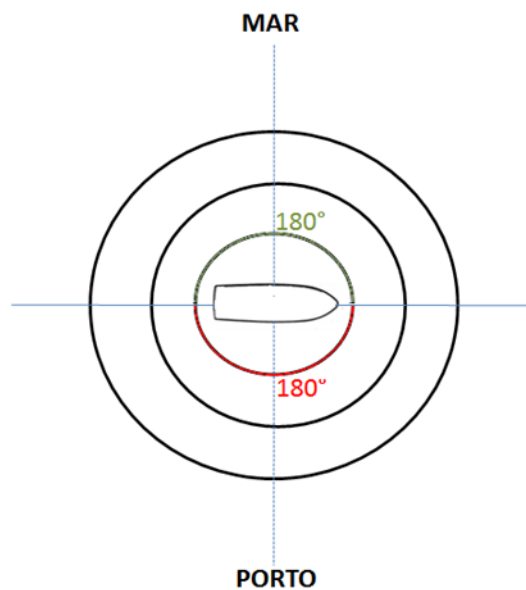


Figura 13 - Representação esquemática do método de observação de fauna utilizado durante o esforço de monitoramento de animais marinhos.

8.11.7.3 Condição ambiental

Informações sobre as condições meteorológicas e oceanográficas foram obtidas previamente à coleta de dados e mensuradas no início e no final de cada período de observação. A partir da quarta campanha, além de mensuradas no início e no final da amostragem, também passaram a ser mensuradas a cada uma hora durante o período de observação, sendo estas: direção e intensidade do vento (escala Beaufort), estado do mar (escala Douglas), nebulosidade, estado da maré, presença de *blooms* algais e qualquer alteração ambiental fora do comum. Durante a quarta campanha foi mensurada a profundidade do local com o auxílio de um profundímetro digital Hondex PS-7 e estes valores replicados para as amostragens seguintes.

8.11.7.4 Gravação de ruídos subaquáticos

Para a obtenção de sons subaquáticos serão realizadas gravações à partir de um equipamento específico (hidrofone), capaz de obter os ruídos subaquáticos do meio marinho, com isto durante as campanhas executadas até o presente foram utilizados três modelos distintos de hidrofone e gravador para execução deste monitoramento (Figura 14 a Figura 17).

Na primeira campanha para a gravação dos sons naturais e antrópicos foi utilizado um hidrofone com taxa de amostragem de 44.1kHz e resolução de 16bits, para realizar as gravações acústicas, o hidrofone foi posicionado a três e seis metros de profundidade, pelo período de três horas em cada profundidade, totalizando seis horas de gravação em cada ponto de amostragem. Na segunda e terceira campanha, a gravação dos sons naturais e antrópicos deu-se com o auxílio de um hidrofone HTI MIN-96-EXPORTABLE High Tech Ink®, conectado a um gravador digital MARANTZ® PMD661. O equipamento pode realizar gravações na taxa de amostragem de 96kHz e resolução de 24bits. Nesse caso, para se ter um bom sinal amostrado, foi necessário a utilização de uma frequência de amostragem de 48kHz. Para realizar as gravações acústicas, o hidrofone foi colocado na lateral ou popa da embarcação, posicionado a três e seis metros de profundidade, pelo período de três horas em cada profundidade, totalizando seis horas de gravação em cada ponto de amostragem.

Para as gravações sonoras desde a quarta até a décima quarta campanha amostral foi utilizado hidrofone produzido pela Cetacean Research Program modelo C55S (resposta de frequência de 2 Hz a 96 kHz e sensibilidade máxima de -165 dB re: 1 V/ μ Pa), conectado a um gravador digital Fostex FR2 (resposta de frequência de 5 Hz a 192 kHz, relação sinal-ruído de -165 dB). O hidrofone foi mantido suspenso na coluna d'água a três e seis metros de profundidade, alternando a profundidade a cada 30 min de gravação ao longo das seis horas de amostragem. O áudio de entrada foi registrado em um canal (mono) a 24 bits e com taxa de amostragem de 192 kHz (frequência máxima obtida de 96 kHz).

Para as gravações da décima quinta campanha amostral foi utilizado um hidrofone produzido pela Sensor Technology, modelo SQ26 – 10 (resposta de frequência de 1 Hz a 28 kHz e sensibilidade máxima de -193 dB re: 1 V/ μ Pa), conectado ao gravador digital portátil TASCAM Dr-05x (resposta de frequência de 20 Hz a 48 kHz, relação sinal-ruído de 92 dB). O hidrofone foi mantido suspenso na coluna d'água a três e seis metros de profundidade, alternando a profundidade a cada 3 horas de gravação ao longo das seis horas de amostragem. O áudio de entrada foi registrado em um canal (mono) a 24 bits e com taxa de amostragem de 96 kHz (frequência máxima obtida de 48 kHz).

Para as gravações da décima sexta campanha foi utilizado hidrofone produzido pela Cetacean Research Program modelo C55S (resposta de frequência de 2 Hz a 96 kHz e sensibilidade máxima de -165 dB re: 1 V/ μ Pa), conectado a um gravador digital Fostex FR2 (resposta de frequência de 5 Hz a 192 kHz, relação sinal-ruído de -165 dB). O hidrofone foi mantido suspenso na coluna d'água apenas a seis metros de profundidade ao longo de todo o período de amostragem. O áudio de entrada foi registrado em um canal (mono) a 24 bits e com taxa de amostragem de 96 kHz (frequência máxima obtida de 48 kHz).

Para as gravações da décima sétima, décima oitava, e décima nona campanhas foi utilizado hidrofone produzido pela Cetacean Research Program modelo C55S (resposta de frequência de 2 Hz a 96 kHz e sensibilidade máxima de -165 dB re: 1 V/ μ Pa), conectado a um gravador digital Fostex FR2 (resposta de frequência de 5 Hz a 192 kHz, relação sinal-ruído de -165 dB). O hidrofone foi mantido suspenso na coluna d'água a três e seis metros de profundidade, alternando a profundidade a cada 30 min de gravação ao longo das seis horas de

amostragem. O áudio de entrada foi registrado em um canal (mono) a 24 bits e com taxa de amostragem de 192 kHz (frequência máxima obtida de 96 kHz).

Considerando o tempo total de esforço e a necessidade de padronizar a amostragem priorizando a qualidade dos registros e análises, foi estabelecido um método de gravação por amostragem, sendo as sessões de gravação de 30 min cada, as quais foram subdivididas em cinco tempos de dois minutos cada com intervalos de 10 minutos entre elas, até completar o tempo total de esforço (~6h/dia). Esta metodologia tem sido utilizada em outros estudos (May-Collado, 2013) de forma a aleatorizar a obtenção dos sons, ao mesmo tempo garantir a avaliação da diversidade de sons emitidos e ruídos produzidos e não reduziram o esforço amostral aplicado em comparação as campanhas anteriores. Em campo foram avaliadas informações quanto à presença e tipo de embarcações na área, utilizando amostragem por scan, a cada 15 minutos e no início de cada tempo de 2 min de gravação sonora.

Os arquivos sonoros obtidos serão analisados a partir de sonogramas no software Raven Pro 64 1.5 (Cornell Laboratory of Ornithology, New York). A configuração dos sonogramas será padronizada como FFT 512 e janela Hamming. Os registros acústicos serão separados em sons naturais e antrópicos, e analisados quanto à frequência (Hz), energia produzida (dB) e duração (s). Ainda, os registros acústicos de origem biológica serão classificados e quantificados de acordo com suas estruturas físicas e estruturais (ex. pulsados e tonados; assobios, gritos, estalidos).



Figura 14 - Equipamentos utilizados para o monitoramento de ruídos subaquáticos durante as primeiras três campanhas.



Figura 15 - Equipamentos utilizados para o monitoramento de ruídos subaquáticos durante as campanhas de 4 a 14 e de 16 a 19



Figura 16 - Equipamentos utilizados para o monitoramento de ruídos subaquáticos durante a campanha 15.

Figura 17 - Equipamentos utilizados para o monitoramento de ruídos subaquáticos durante a campanha 15.

8.11.7.5 Análises integradas de dados acústicos de cetáceos e embarcações

Análises integradas de variáveis acústicas de cetáceos (e.g. presença e ausência de assobios, número de assobios e frequência máxima de assobios) relacionadas às variáveis acústicas de embarcações (e.g. número de embarcações, frequência máxima de embarcações e energia dissipada das embarcações) foram realizadas. Esses dados serão relacionados através de Modelos Aditivos Generalizados (GAMs) (Hastie & Tibshirani, 1990), utilizando o pacote mgvc no software R versão 3.2.4 (R Core Team, 2016). Serão criados modelos com distribuição binomial (para dados de presença e ausência), onde a presença e a ausência dos assobios dos cetáceos serão modeladas como uma função das variáveis acústicas das embarcações. Dessa forma, a presença e ausência de assobios será a variável resposta e as variáveis acústicas das embarcações serão as variáveis preditoras. Também serão criados modelos com distribuição de poisson (para dados de contagem), onde o número de assobios dos cetáceos será modelado como uma função das variáveis acústicas das embarcações. O número de assobios vai ser a variável resposta e as variáveis antrópicas serão as variáveis preditoras. Ainda, foram criados modelos com distribuição gama (para dados contínuos), nestes modelos a frequência máxima dos assobios será a variável resposta e as variáveis acústicas das embarcações serão as preditoras. Com todas as distribuições, serão gerados diversos modelos manualmente com combinações possíveis entre as variáveis preditoras, o melhor modelo será escolhido através do Critério de Informação de Akaike (AIC) (Burnham & Anderson, 2002) realizado pela função model.sel no software R versão 3.2.4 (R Core Team 2016) utilizando o pacote MuMin (Burnham & Anderson, 2002).

Antecedendo o GAM, será realizada uma análise de correlação entre as variáveis preditoras para verificar multicolinearidade. A correlação será avaliada calculando o fator de inflação da variância (VIF) (Zuur et al., 2007) por meio do pacote car (Fox, 2007) em R versão 3.2.4. As variáveis com valores maiores que três devem ser retiradas do modelo para evitar problemas de colinearidade (Zuur et al., 2007).

Estas análises serão realizadas a cada 4 campanhas para que haja um número amostral suficiente para conseguir observar as relações entre as variáveis.

8.11.8 Cronograma de Execução

Este Programa será realizado durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP e em caso de futuras obras de expansão, seguindo o esquema apresentado abaixo, replicando-se para os próximos anos de operação. (Tabela 20).

Tabela 20 - Cronograma de Execução do Subprograma de Monitoramento de Ruídos Subaquáticos.

Rotina de monitoramento	Nº de Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Amostragem de campo		■			■			■			■	
Análise dos dados		■			■			■			■	
Relatório de Acompanhamento		■	■		■	■		■	■		■	■
Relatório Consolidado anual												■

9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO INTEGRADO

9.1 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 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.

É objetivo também deste programa, estabelecer uma metodologia integrada que analise e interprete os dados obtidos com as coletas de sedimento, 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.

Portanto, esse programa se justifica pela necessidade de prevenção, controle e mitigação de possíveis impactos oriundos das operações portuárias que ocorrem do Terminal Portuário do Pecém e que possam causar alterações na qualidade dos sedimentos marinhos.

9.2 OBJETIVO

Este programa objetiva acompanhar os efeitos das atividades executadas no Terminal Portuário do Pecém sobre a qualidade dos sedimentos de fundo presente nas em sua área de influência.

9.2.1 Objetivos Específicos

- Monitorar a qualidade dos sedimentos durante a etapa de operação do empreendimento;
- Indicar que sejam tomadas medidas imediatas no caso de verificação de inconformidades;
- Indicar medidas preventivas para evitar que haja a contaminação dos sedimentos marinhos durante a execução das operações portuárias;

9.3 METAS

São consideradas metas deste programa:

- Realizar a análise laboratorial das condições e qualidade dos sedimentos nos pontos selecionados;
- Identificar as inconformidades identificadas nas concentrações dos parâmetros monitorados;
- Em caso de inconformidades identificadas, propor medidas de mitigação.
- Entende-se como público-alvo desse programa o empreendedor, o órgão ambiental licenciador, as equipes técnicas especializadas na fauna aquática, comunidade científica, comunidade pesqueira, dentre outros.

9.4 PÚBLICO-ALVO

Entende-se como público-alvo desse programa o empreendedor, as equipes técnicas especializadas, trabalhadores e/ou prestadores de serviços, dentre outros envolvidos nas fases de operação.

9.5 INDICADORES

- Relatório executivo com os resultados das condições e qualidade dos sedimentos;
- Avaliação quali quantitativa de inconformidades identificadas nas concentrações dos parâmetros monitorados;
- Proposição de medidas mitigadoras, quando identificadas inconformidades relacionadas a operação do empreendimento;

9.6 LEGISLAÇÃO

- Lei Nº 7.661/1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
- Decreto Nº 5.300/2004, que regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988.
- Resolução CONAMA Nº 344/2004 – Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras.
- Resolução CONAMA Nº 454/2012 – Revoga a Resolução CONAMA Nº 344/2004.

9.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

9.7.1 Pontos de Amostragem

Serão realizadas amostragens periódicas dos sedimentos de fundo marinho, sendo estas nos mesmos 10 pontos de coleta de água, para que os resultados possam ser avaliados em conjunto (Mapa 5). Estes pontos foram escolhidos considerando os locais de influência das atividades do Terminal Portuário do Pecém.

A Tabela 21 descreve os pontos de coleta juntamente com as coordenadas e sua localização. Caso seja verificada necessidade, à medida que forem sendo executadas as atividades portuárias, pontos selecionados nesse Programa poderão ser realocados.

Destaca-se que os pontos para o monitoramento da qualidade dos sedimentos foram selecionados contemplando três áreas, sendo estas de ocorrência das operações propriamente ditas, a área desabrigada e também uma área controle, onde as interferências devido à operação portuária são mínimas. Aponta-se também que os pontos de amostragem dos sedimentos marinhos são coincidentes com àqueles de bentos de fundo inconsolidado, devido a relação que o mesmo estabelece com a granulometria local e também possibilidade de ocorrência de espécies de bentos indicadoras de contaminação dos sedimentos.

Tabela 21 – Pontos de monitoramento de qualidade dos sedimentos.

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	ÁREA CONTROLE
#06	520494	9610768	
#07	520425	9611478	
#08	522999	9611261	ÁREA DESABRIGADA
#09	523673	9610495	
#10	522895	9610462	

Mapa 5 - Pontos para Amostragem da Qualidade dos Sedimentos.

9.7.2 Parâmetros do Monitoramento

Para a definição dos parâmetros de qualidade dos sedimentos, considerou-se a Resolução CONAMA Nº 454/2012 que revoga a Resolução Nº344/2004, que dispõe sobre o gerenciamento de material dragado. Cabe destacar que esta é a única legislação nacional que aborda valores limites para os principais poluentes encontrados nos sedimentos marinhos, especialmente próximo a regiões portuárias, e estes limites foram formulados de acordo com as legislações canadenses, norte-americanas e européias.

Assim, utilizando o contido na legislação, os parâmetros a serem monitorados incluem: metais e semi metais, TBT ($\mu\text{g}/\text{kg}$); pesticidas organoclorados ($\mu\text{g}/\text{kg}$), PCBs ($\mu\text{g}/\text{kg}$), Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos– HPAs ($\mu\text{g}/\text{kg}$); carbono orgânico total (%), nitrogênio kjeldahl total (mg/Kg) e fósforo total (mg/Kg), tal como descrito na Tabela 22 e Tabela 23.

Adicionalmente deverão ser realizadas amostragens para caracterização granulométrica, a fim de verificar o efeito da granulometria sobre as concentrações das substâncias que venham a ser detectadas.

Tabela 22 - Parâmetros para análise de qualidade dos sedimentos, adotando valores de referência preconizados pela Resolução CONAMA nº 454/12.

Substâncias		Níveis de classificação do material a ser dragado – Água salina/salobra (em unidade de material seco)		
		Nível 1	Nível 2	
Metais e Semi metais (mg/kg)	Ferro (Fe)	-	-	
	Arsênio (As)	19 ⁴	70 ²	
	Cádmio (Cd)	1,2 ²	7,2 ⁴	
	Chumbo (Pb)	46,7 ²	218 ²	
	Cobre (Cu)	34 ²	270 ²	
	Cromo (Cr)	81 ²	370 ²	
	Mercúrio (Hg)	0,3 ⁴	1,05	
	Níquel (Ni)	20,9 ²	51,6 ²	
	Zinco (Zn)	150 ²	410 ²	
TBT (µg/kg)	Tributilestanho	100 ⁵	1.000 ⁵	
Pesticidas organoclorados (µg/kg)	HCH (Alfa-HCH)	0,32 ³	0,99 ³	
	HCH (Beta-HCH)	0,32 ³	0,99 ³	
	HCH (Delta-HCH)	0,32 ³	0,99 ³	
	HCH (Gama-HCH/Lindano)	0,32 ¹	0,99 ¹	
	Clordano (Alfa)	2,26 ³	4,79 ³	
	Clordano (Gama)	2,26 ³	4,79 ³	
	DDD ^a	1,22 ¹	7,81 ¹	
	DDE ^b	2,07 ¹	374 ¹	
	DDT ^c	1,19 ¹	4,77 ¹	
	Dieldrin	0,71 ¹	4,3 ¹	
Endrin	2,67 ¹	62,4 ¹		
PCBs (µg/kg)	Bifenilas Policloradas – Somatório das 7 bifenilas ^d	22,7 ²	180 ²	
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos – HPAs (µg/kg)	Grupo A	Benzo(a)antraceno	280 ⁴	690 ¹
		Benzo(a)pireno	230 ⁴	760 ¹
		Criseno	300 ⁴	850 ¹
		Dibenzo(a,h)antraceno	43 ⁴	140 ¹
	Grupo B	Acenafteno	16 ²	500 ²
		Acenaftileno	44 ²	640 ²
		Antraceno	85,3 ²	1100 ²
		Fenantreno	240 ²	1500 ²
		Fluoranteno	600 ²	5100 ²
		Fluoreno	19 ²	540 ²
		2-Metilnaftaleno	70 ²	670 ²
		Naftaleno	160 ²	2100 ²
	Pireno	665 ²	2600 ²	
Somatório de HPAs	-	-	4000 ^{2,e}	

a DDD: 2,2-bis(p-clorofenil)-1,1-dicloroetano ou diclorodifenildicloroetano. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';

b DDE: 1,1-dicloro-2,2,bis(p-clorofenil)etileno ou diclorodifenildicloroetileno. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';

c DDT: 2,2-bis(p-clorofenil)-1,1,1-tricloroetano ou diclorodifeniltricloroetano. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';

d A sete bifenilas correspondem a PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 e 180;

e Somatório inclui, além dos compostos avaliados: benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(ghi)perileno e indeno(1,2,3 cd) pireno.

Tabela 23 – Valores orientadores para COT, NT e FT dos sedimentos, adotando valores de referência preconizados pela Resolução CONAMA nº 454/12.

Parâmetros	Valor Alerta
Carbono Orgânico Total (%)	10
Nitrogênio Kjeldahl Total (mg/Kg)	4800
Fósforo Total (mg/Kg)	2000

9.7.2.1 Monitoramento piloto para verificação quanto ao acréscimo de carvão mineral no ambiente aquático

Seguindo indicações dadas pelo órgão ambiental, foi inserido junto a este PBA, uma tentativa de detectar alterações no meio aquático devido a inserção de cargas de carvão na água.

O aporte de carvão mineral no ambiente pode gerar algumas modificações quanto à questões físico-químicas da água, de modo que analisar parâmetros que podem ser alterados devido ao seu possível “input”, pode ser uma ferramenta para avaliar o grau de interferência deste no ambiente marinho.

É conveniente mencionar, que os parâmetros sugeridos para testes de verificação quanto ao input de carvão mineral são apenas sugestivos, uma vez que não há estudos que provem a eficácia deste tipo de análise. Desta forma, o presente monitoramento buscará avaliar as oscilações quanto aos parâmetros descritos na Tabela 24 e a ocorrência de operações de descarregamento de carvão no TPP.

Tabela 24 – Parâmetros a serem analisados no sedimento.

Parâmetros
Enxofre*
Carbono*
Nitrogênio*

* Estas análises de enxofre, carbono e nitrogênio deverão subsidiar uma análise para verificar quanto ao incremento de carvão no ambiente.

9.7.3 PERIODICIDADE DO MONITORAMENTO

O monitoramento será feito em todos os pontos no mesmo período, devendo a amostragem ser realizada no menor intervalo de tempo possível, salvo condições adversas de tempo e concomitante com as amostragens para o Monitoramento da Qualidade da Água (quando coincidente). Os pontos de coleta foram determinados de maneira que fossem amostradas todas as áreas de atividades da operação portuária.

A rotina de monitoramento deverá ser semestral, uma vez que a referida frequência é a mesma da análise de água e ambas são complementares, assim, considera-se suficiente para acompanhar a ocorrência de possíveis variações nos parâmetros avaliados na qualidade dos

sedimentos, aliado ao fato da complexidade das análises dos grupos de compostos orgânicos contemplados pela Resolução CONAMA Nº 454/12.

9.7.4 COLETA E ANÁLISE DE AMOSTRAS PELO LABORATÓRIO

A metodologia de coleta deverá basear-se no “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos” (ANA, 2011), um documento de referência técnica para disciplinar os procedimentos de coleta e preservação de amostras de sedimentos destinadas ao monitoramento de qualidade dos mesmos.

De maneira geral, as amostragens deverão ser obtidas com auxílio de dragas (tipo *Petit-Ponar* ou *Van-Veen*), que nada mais são do que dragas que amostram sedimento superficial. O mesmo deverá ser trazido para a embarcação, aberto sobre uma bandeja plástica e, com o auxílio de uma espátula (metálica e plástica) deverá ser amostrada a camada superior do sedimento (não contemplando os sedimentos que ficaram em contato com o amostrador e com a bandeja) para as substâncias contempladas na CONAMA. O restante dos sedimentos deverá ser amostrado para a caracterização granulométrica.

As amostras das substâncias orgânicas (pesticidas, PCBs, HPAs e TBTs) contempladas na CONAMA deverão ser amostradas com espátula metálica e acondicionadas em embalagens de alumínio identificadas (devidamente calcinadas, para eliminar qualquer tipo de substância orgânica que possa contaminar as mesmas). As amostradas destinadas a análise de metais, semi metais, COT, NT e PT devem ser amostradas com espátula plástica e armazenadas em sacos plásticos identificados, separadamente das amostras de granulometria, que também devem ser acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados. Todas devem ser mantidas sob-refrigeração e enviadas imediatamente para o laboratório responsável pelas análises, devendo possuir métodos certificados pelo INMETRO e possuir licença ambiental e licença sanitária. As análises deverão basear-se no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (Standard Methods, 2013).

Devem ser anotados na planilha de campo informações como data, hora, maré e profundidade da coluna d'água em cada ponto.

9.7.5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

A avaliação de uma possível contaminação nos sedimentos poderá ser realizada através da avaliação dos resultados analíticos, com posterior comparação com os valores preconizados pela Resolução CONAMA Nº454/2012. Serão elaborados gráficos para demonstrar o comportamento dos resultados obtidos e aplicados testes estatísticos, exemplo ANOVA, para tratamento dos dados.

Além disto, deverá ser realizado neste monitoramento uma avaliação dos resultados de nitrogênio, carbono e enxofre no sedimento como modo de tentar avaliar o “input” de carvão mineral no meio marinho.

9.7.6 PROCEDIMENTO DE CORREÇÃO

No caso de observação de alteração brusca no padrão observado em medições anteriores, será realizado imediatamente um diagnóstico da causa, conforme as atividades potencialmente poluidoras no ponto de detecção da não conformidade, devendo-se considerar, entre outras, as seguintes possibilidades:

- Erro na análise;
- Provável causa, considerando as atividades potencialmente poluidoras no ponto de detecção da não conformidade, incluindo autoanálise do próprio empreendimento;

Em qualquer dos casos, será feito o registro da situação, formulário apresentado no Quadro 4, encaminhando o mesmo para a equipe de gestão ambiental, que dará prosseguimento para as devidas providências.

Quadro 4 – Formulário: Ficha de verificação de alteração da qualidade dos sedimentos

Ficha de verificação de alteração da qualidade dos sedimentos		
Data de verificação: Local:	Horário:	Técnico Responsável/Assinatura:
Condição/padrão alterado		
Atividades potencialmente poluidoras		
Provável causa		
Medidas Corretivas Necessárias		

9.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este Programa será realizado durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP e em caso de futuras obras de expansão, seguindo o esquema apresentado abaixo, replicando-se para os próximos anos de operação. (Tabela 25).

Tabela 25 - Cronograma de Execução do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos.

Rotina de Monitoramento	Nº de meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas amostrais		■						■				
Análise de parâmetros em laboratório		■	■					■	■			
Relatórios de Acompanhamento			■	■					■	■		
Relatório para o Órgão Ambiental												■

10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA INTEGRADO

10.1 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 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.

É objetivo também deste programa, estabelecer uma metodologia integrada que analise e interprete os dados obtidos com as coletas de água, 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. Esse programa se justifica pela necessidade de prevenção, controle e mitigação de possíveis impactos oriundos das operações portuárias que ocorrem do Terminal Portuário do Pecém e que possam causar alterações na qualidade da água do mar.

10.2 OBJETIVO

O programa objetiva acompanhar os efeitos das atividades executadas no Terminal Portuário do Pecém sobre a qualidade da água presente nas em sua área de influência.

10.2.1 Objetivos Específicos

- Monitorar a qualidade da água durante a etapa de operação do empreendimento;
- Indicar que sejam tomadas medidas imediatas no caso de verificação de inconformidades;
- Indicar medidas preventivas para evitar que haja a contaminação da água do mar durante a execução das operações portuárias;

10.3 METAS

São consideradas metas deste programa:

- Realizar a análise laboratorial das condições e qualidade da água nos pontos selecionados;
- Identificar as inconformidades identificadas nas concentrações dos parâmetros monitorados;
- Em caso de inconformidades identificadas, propor medidas de mitigação.

10.4 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo desse programa será a equipe técnica especializada, o órgão ambiental envolvido, a população e biota local que dependem desse recurso, além dos colaboradores do empreendimento.

10.5 INDICADORES

- Relatório executivo com os resultados das condições e qualidade da água;
- Avaliação quali/quantitativa de inconformidades identificadas nas concentrações dos parâmetros monitorados;
- Proposição de medidas mitigadoras, quando identificadas inconformidades relacionadas a operação do empreendimento.

10.6 LEGISLAÇÃO

- Lei Nº 7.661/1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências;
- Decreto Nº 5.300/2004, que regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988;
- Resolução CONAMA nº 357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 430/2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução ANA nº 724/2011 – Estabelece procedimentos padronizados para a coleta e preservação de amostras de águas superficiais para fins

de monitoramento da qualidade dos recursos hídricos, no âmbito do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA).

10.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

10.7.1 Pontos de Verificação/Coleta

Serão realizadas coletas periódicas de amostras de água oceânica com amostrador específico (Garrafa de *Nansen* ou *Niskin*). Para tal, foram escolhidos 10 pontos de coleta considerando os locais de influência direta das atividades operacionais do Terminal Portuário do Pecém.

A Tabela 26 descreve os pontos de coleta juntamente com as coordenadas e sua localização (Mapa 6). Caso seja verificada necessidade, os pontos selecionados neste Programa poderão ser realocados.

Destaca-se que os pontos para o monitoramento da qualidade da água foram selecionados contemplando três áreas, sendo estas de ocorrência das operações propriamente ditas, a área desabrigada e também uma área controle, onde as interferências devido à operação portuária são mínimas. Aponta-se também que os pontos de amostragem da água são coincidentes com àqueles de plâncton, a fim de se aproveitar o momento da coleta de água para coleta destes organismos.

Tabela 26 – Pontos de monitoramento de qualidade da água.

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	ÁREA CONTROLE
#06	520494	9610768	
#07	520425	9611478	
#08	522999	9611261	ÁREA DE DESABRIGADA
#09	523673	9610495	
#10	522895	9610462	

Mapa 6 - Pontos para Amostragem da Qualidade da Água.

10.7.2 Parâmetros do Monitoramento

Para a definição dos parâmetros de condição e padrão da qualidade da água, considerou-se a Resolução CONAMA Nº 357/2005 alterada pela Resolução CONAMA Nº 430/2011 associada aos possíveis resíduos e efluentes gerados pela operação do Terminal Portuário do Pecém.

Como parâmetro de classificação foi adotada a Classe 1 para águas salinas. Os parâmetros para análise da condição da água deverão ser: temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido (OD), parâmetros bacteriológicos, parâmetros visualmente observados, entre outros como mostra na Tabela 27. Para a análise de padrão da água deverão ser analisados metais, compostos nitrogenados, sulfetos, fosfatos, agrotóxicos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), compostos organoclorados (PCBs), entre outros descritos na Tabela 28.

Tabela 27 - Parâmetros para análise de condição de qualidade das águas salinas considerando Padrão de referência Classe 1 conforme a Resolução CONAMA nº 357/05.

Condição da Água	
Parâmetro	Padrão de referência Classe 1
Material flutuante	Virtualmente ausentes
Óleos e graxas	Virtualmente ausentes
Substâncias que produzem odor e turbidez	Virtualmente ausentes
Corantes provenientes de fontes antrópicas	Virtualmente ausentes
Resíduos sólidos objetáveis	Virtualmente ausentes
Coliformes termotolerantes	Para os demais usos não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral; A <i>E. Coli</i> poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.
Carbono Orgânico	Até 3 mg/L , como C.
Oxigênio dissolvido (OD),	Em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O ₂ .
pH	6,5 a 8,5, não devendo haver uma mudança do pH natural maior do que 0,2 unidade.

Tabela 28 - Parâmetros para análise de padrão de qualidade das águas salinas nas diferentes etapas do empreendimento, adotando padrão de referência Classe 1 a Resolução CONAMA nº 357/05.

Parâmetros	Valor Máximo – Classe 1
Alumínio dissolvido	1,5mg/L Al
Arsênio total	0,01 mg/L As
Bário total	1,0 mg/L Ba
Berílio total	5,3 µg/L Be
Boro total	5,0 mg/L B

Parâmetros	Valor Máximo – Classe 1
Cádmio total	0,005 mg/L Cd
Chumbo total	0,01 mg/L Pb
Cianeto livre	0,001 mg/L Cn
Cloro residual total (combinado + livre)	0,01 mg/L Cl
Cobre dissolvido	0,05 mg/L Cu
Cromo total	0,05 mg/L Cr
Ferro dissolvido	0,3 mg/L Fe
Fluoreto total	1,4 mg/L F
Fósforo total	0,062 mg/L P
Manganês total	0,1 mg/L Mn
Mercúrio total	0,0002 mg/L Hg
Níquel total	0,025 mg/L Ni
Nitrato	0,40 mg/L N
Nitrito	0,07 mg/L N
Notrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N
Polifosfatos (determinado pela diferença entre fósforo ácido hidrolisável total e fósforo reativo total)	0,031 mg/L P
Prata total	0,005 mg/L Ag
Selênio total	0,01 mg/L Se
Sulfetos (H ₂ S não dissociado)	0,002 mg/L S
Tálio total	0,1 mg/L Tl
Urânio total	0,5 mg/L U
Zinco total	0,09 mg/L Zn
Aldrin + Dieldrin	0,0019 µg/L
Benzeno	700 µg/L
Carbaril	0,32 µg/L
Clordano (cis + trans)	0,004 µg/L
2,4-D	30,0 µg/L
DDT (p,p' –DDT + p,p' –DDE + p,p' –DDD)	0,001 µg/L
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,1 µg/L
Dodecacloro pentaciclodecano	0,001 µg/L
Endossulfan (α + β + sulfato)	0,01 µg/L
Endrin	0,004 µg/L
Etilbenzeno	25 µg/L
Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	60 µg/L C ₆ H ₅ OH
Gution	0,01 µg/L
Heptacloro epóxido + Heptacloro	0,001 µg/L
Lindano (γ-HCH)	0,004 µg/L
Malation	0,1 µg/L
Metoxicloro	0,03 µg/L
Metoxicloro	0,03 µg/L
Monoclorobenzeno	25 µg/L
Pentaclorofenol	7,9 µg/L
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,03 µg/L

Parâmetros	Valor Máximo – Classe 1
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	0,2 mg/L LAS
2,4,5-T	10,0 µg/L
Tolueno	215 µg/L
Toxafeno	0,0002 µg/L
2,4,5-TP	10,0 µg/L
Tributilestanho	0,01 µg/L TBT
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	80 µg/L
Tricloroetano	30,0 µg/L

Caso sejam incluídos elementos no sistema durante a operação do empreendimento, seus possíveis contaminantes devem ser incluídos no monitoramento, bem como outros, considerados necessários pelo órgão ambiental.

10.7.2.1 Monitoramento piloto para verificação quanto ao acréscimo de carvão mineral no ambiente aquático

Seguindo indicações dadas pelo órgão ambiental, foi inserido junto a este PBA, uma tentativa de detectar alterações no meio aquático devido a inserção de possíveis cargas de carvão na água.

O aporte de carvão mineral no ambiente pode gerar algumas modificações quanto à questões físico-químicas da água, de modo que analisar parâmetros que podem ser alterados devido ao seu possível “input”, pode ser uma ferramenta para avaliar o grau de interferência deste no ambiente marinho.

É conveniente mencionar, que os parâmetros sugeridos para testes de verificação quanto ao input de carvão mineral são apenas sugestivos, uma vez que não há estudos que provem a eficácia deste tipo de análise. Desta forma, o presente monitoramento buscará avaliar as oscilações quanto aos parâmetros descritos na Tabela 24 e a ocorrência de operações de descarregamento de carvão no TPP.

Tabela 29 – Parâmetros a serem analisados na água.

Parâmetros
Enxofre*
Carbono*
Nitrogênio*

* Estas análises de enxofre, carbono e nitrogênio deverão subsidiar uma análise para verificar quanto ao incremento de carvão no ambiente.

10.7.3 Periodicidade do Monitoramento

O monitoramento será feito em todos os pontos no mesmo período. Ou seja, a amostragem de todos os pontos de coleta será realizada no menor intervalo de tempo possível, salvo condições adversas de tempo (ventos, agitação do mar).

O Terminal Portuário do Pecém é um porto “*offshore*”, não sendo significativamente afetado pela variação sazonal das correntes ou períodos de seca e estiagem, sendo assim a periodicidade da coleta não deverá seguir um padrão sazonal no ambiente.

A rotina de monitoramento será feita da seguinte forma:

- Condições visualmente verificáveis: verificadas diariamente, em horário de intensa atividade (DIÁRIO);
- Condições/padrão verificáveis em campo: verificadas semanalmente (SEMANAL);
- Padrão verificável em laboratório: analisadas semestralmente (SEMESTRAL);

10.7.4 Coleta e Análise de Amostras pelo Laboratório

A metodologia de coleta deverá basear-se no “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos” (ANA, 2011) conforme aprovado pela Resolução ANA Nº 724/2011, como documento de referência técnica para disciplinar os procedimentos de coleta e preservação de amostras de águas destinadas ao monitoramento de qualidade dos recursos hídricos.

De maneira geral, as amostragens deverão ser obtidas em três profundidades (superfície e fundo), indicando a data, hora e maré em cada ponto. Em campo devem ser realizadas medidas de pH, oxigênio dissolvido (OD), salinidade, temperatura, transparência, turbidez, descritos pela ANA (2011). Após a coleta, as amostras de água deverão ser mantidas sob refrigeração (caso necessário) e/ou acondicionados com algum reagente e enviadas imediatamente para o laboratório responsável pelas análises, devendo o mesmo possuir métodos certificados pelo INMETRO e possuir licença ambiental e licença sanitária. Para os demais parâmetros físicos, químicos e biológicos a análises deverão basear-se no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (Standard Methods, 2013). Para os testes de toxicidade, deverá ser seguido o descrito pela ANA (2011).

10.7.5 Avaliação dos Resultados

A avaliação de uma possível contaminação na água será realizada sem duas frentes: a primeira, através da verificação da existência de produto sobrenadante; a segunda através da avaliação dos resultados analíticos. Tal avaliação será comparativa, considerando o “branco” (campanha realizada antes das atividades) com as demais análises realizadas e tendo como referência os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05. Serão elaborados gráficos para demonstrar o comportamento dos resultados obtidos e aplicados testes estatísticos, exemplo ANOVA, para tratamento dos dados.

Além disto, deverá ser realizado neste monitoramento uma avaliação dos resultados de nitrogênio, carbono e enxofre no sedimento como modo de tentar avaliar o “input” de carvão mineral no meio marinho.

10.7.6 Procedimentos de Correção

No caso de observação de alteração brusca de condição ou padrão observado em medições anteriores, será realizado imediatamente um diagnóstico da causa, conforme as atividades potencialmente poluidoras no ponto de detecção da não conformidade, devendo-se considerar, entre outras, as seguintes possibilidades:

- Calibração do equipamento de medição;
- Erro na análise;
- Provável causa, considerando as atividades potencialmente poluidoras no ponto de detecção da não conformidade, incluindo autoanálise do próprio empreendimento;
- Alteração climática.

Em qualquer dos casos, será feito o registro da situação, formulário apresentado no Quadro 5, encaminhando o mesmo para a equipe de gestão ambiental, que dará prosseguimento para as devidas providências.

Quadro 5 – Formulário: Ficha de verificação de alteração da qualidade da água

Ficha de verificação de alteração da qualidade da água		
Data de verificação: Local:	Horário:	Técnico Responsável/Assinatura:
Condição/padrão alterado		
Atividades potencialmente poluidoras		
Provável causa		
Medidas Corretivas Necessárias		

10.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este Programa será realizado durante toda a operação do Terminal Portuário do Pecém – TPP e em caso de futuras obras de expansão, seguindo o esquema apresentado abaixo, replicando-se para os próximos anos de operação. (Tabela 30).

Tabela 30 - Cronograma de Execução do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Rotina de Monitoramento	Nº de meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

11 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA SEDIMENTAR INTEGRADO

11.1 JUSTIFICATIVA

O desaparecimento das praias e o conseqüente arrasamento de importantes regiões costeiras atingindo o seu desenvolvimento econômico, de acordo com CRUICKSHANK (1998), transformaram-se em grave ameaça, atualmente ajuizada com cautela por parte dos especialistas no tema.

As forças da natureza e as atividades antrópicas mobilizam frequentemente as linhas de costa, por quanto na mesma direção, mas constantemente em vertentes distintas. Desta forma, a configuração da linha de costa passa por modificações (WILLIAMS *et al.*, 1992).

O monitoramento da dinâmica sedimentar se justifica por prever o volume de sedimentos movimentados ao longo da costa, verificando a influência desta movimentação sobre as feições praias locais. Este monitoramento é muito importante para que seja possível a proposição de soluções frente aos possíveis impactos decorrentes da presença do Terminal Portuário na ponta do Pecém.

11.2 OBJETIVOS

O objetivo deste programa é monitorar a linha de costa, com o intuito de identificar possíveis processos de erosão costeira e também feições do perfil praias, de forma a subsidiar informações acerca dos processos de erosão e deposição sedimentar na região de influência do Terminal Portuário do Pecém, verificando desta forma os possíveis efeitos do empreendimento sobre estes processos sedimentares.

11.2.1 Objetivos Específicos

- Monitorar a linha de costa, pelo método proposto por EMERY (1961);
- Monitorar o perfil praias através do método utilizado por Magalhães e Maia (2003) e Pitombeira (2004);
- Gerar relatórios de acompanhamento acerca dos processos de deposição e erosão, e propor medidas mitigadoras.

11.3 METAS

São consideradas metas deste programa:

- Levantamento de campo com apresentação dos dados brutos;

- Consolidar os dados dos monitoramentos correlacionando a toda serie histórica;
- Identificar os locais de deposição e erosão sedimentar;
- Levantamento de ações de mitigação quando necessárias;

11.4 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo desse programa será a equipe técnica especializada, o órgão ambiental envolvido, a população e biota local que dependem do ecossistema praiar, além dos colaboradores do empreendimento.

11.5 INDICADORES

- Dados brutos gerados com os monitoramentos;
- Relatórios executivos periódicos com integração dos resultados atuais e dados pretéritos;
- Alterações na dinâmica sedimentar identificada, correlacionando à toda série histórica;
- Indicação dos locais de deposição e erosão sedimentar;
- Ações tomadas para mitigação dos impactos, quando for o caso.

11.6 LEGISLAÇÃO

- Lei Nº7661 de 16 de maio de 1988 – institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro;
- Decreto Nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004 – regulamenta a Lei Nº7661 de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.

11.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O monitoramento da linha de costa ocorrerá ao longo de uma distância de 4 km, percorrendo 1 km a leste do Terminal Portuário do Pecém e 3 km a oeste. Uma distância maior será amostrada na parte leste devido à zona de sombra produzida pelo quebra-mar, a qual tende a apresentar influência maior deste lado da ponta do Pecém (Tabela 31, Mapa 7)).

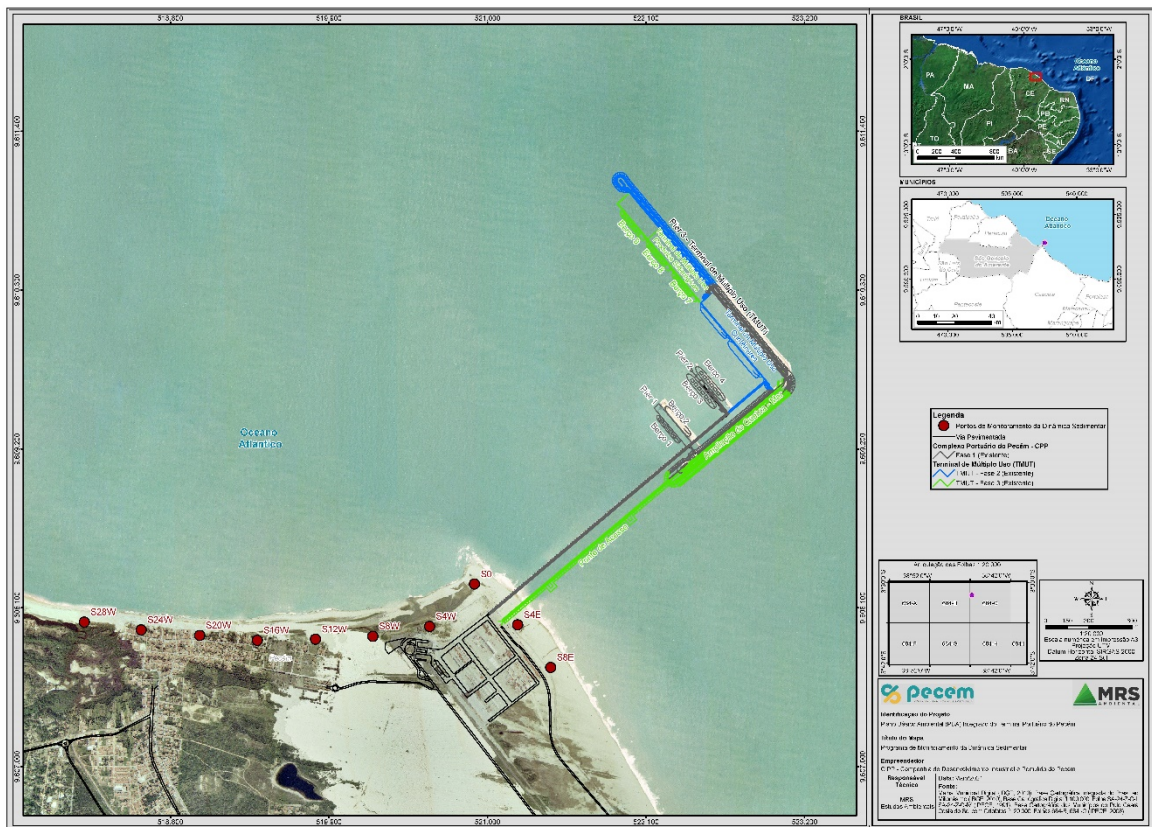
Tabela 31 - Coordenadas dos pontos de monitoramento.

COORDENADAS DOS PONTOS DOS PERFIS DE PRAIA			
PONTOS	N	E	COTAS (mm)
S0	9608264	520910	3821

COORDENADAS DOS PONTOS DOS PERFIS DE PRAIA

PONTOS	N	E	COTAS (mm)
S4E	9607957	521176	6302
S8E	9607687	521438	4510
S4W	9607971	520599	5203
S8W	9607903	520205	3920
S12W	9607882	519807	3510
S16W	9607875	519404	3810
S20W	9607909	519003	4305
S24W	9607947	518598	5279
S28W	9608001	518203	3605

Mapa 7 – Perfis de monitoramento da dinâmica sedimentar.



11.7.1 Posição dos Perfis

Serão realizados perfis topográficos perpendiculares à linha de costa partindo de um ponto fixo, de altitude ortométrica conhecida, e com garantias de que não passarão por alterações em virtude da ação eólica, marinha ou antrópica, conforme apontam Emery (1961) (Figura 18).

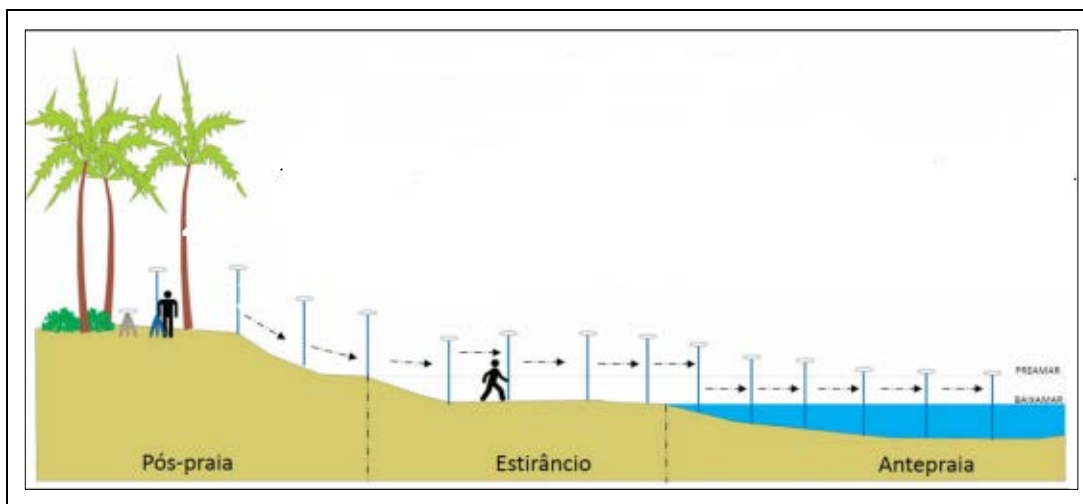


Figura 18 – Desenho esquemático de medição dos perfis de praia. Fonte: adaptada de BARROS, E. L. (2018).

Esses perfis devem ser repetidos com a periodicidade semestral, sempre em horário de baixa-mar de maré de sizígia, durante todo o período de operação do TPP e eventuais obras.

A mensuração se faz necessária, pois as alterações na morfodinâmica praial seguem sendo influenciadas por uma escala ampla de eventos tais como ondas oceânicas e outras variáveis, mas também há alteração das morfodinâmica praial devido a características locais, tais como ondas costeiras, maré, abertura de rios e barras e outros. O ponto inicial S0, se localiza na Ponta do Pecém, acidente geográfico de fácil identificação. Os demais pontos, a leste (E) e oeste (W) são representados pela letra S (seção) o numeral correspondente a distância do ponto até o S0 e as letras E ou W, correspondendo à posição do referido ponto. Por Exemplo, S4E, o ponto situado a 400m a este da ponta do Pecém (S0-Marégrafo).

Com relação à determinação de pontos referenciais conforme listados na tabela acima (Tabela 31), menciona-se que o método empregado para este levantamento determina que haja pontos referenciais ou iniciais para realização do perfil (SCHWEITZER, 2013). Isto porque traçar um perfil de praia, com nivelamento geométrico consiste na realização de mensurações acerca da oscilação da morfodinâmica praial, e o mais importante para estas mensurações é seu **ponto inicial**.

Para a operacionalização dos levantamentos de campo, será necessária uma equipe com no mínimo duas pessoas. Onde uma irá manipular um prisma e outra a estação total para mensuração das oscilações do terreno.

O método utilizado para a medição é o de posicionamento relativo cinemático em tempo real (Real Time Kinematic – RTK) de levantamento de dados pelo Sistema de Posicionamento por Satélites (GPS). Este método consiste em posicionar um receptor GPS em um ponto fixo de coordenadas conhecidas (BASE) e outro receptor móvel (ROVER) no ponto no qual se deseja determinar as suas coordenadas Corseuil & Robaina (2003), possibilitando o levantamento topográfico por coordenadas geodésicas com precisão milimétrica, tendo como intuito a obtenção de pontos com coordenadas x, y (posição) e z (altura elipsoidal).

A análise de um conjunto de levantamentos de um mesmo perfil transversal da praia indicará a variação morfológica, bem como o volume dos perfis e a posição dos indicadores da linha de costa. Essas informações permitirão acompanhar a evolução dos processos geomorfológicos na Praia do Pecém, e verificar se estão ocorrendo processos erosivos ou com deposição costeira (SCHWEITZER, 2013).

Para avaliação de tais resultados obtidos em campo, serão confeccionados relatórios anuais com os resultados cumulativos.

11.7.2 Monitoramento da Erosão e Deposição

Através da comparação entre duas medições consecutivas do mesmo perfil poder-se-á mapear as áreas de sedimentação e às áreas de erosão, possibilitando o cálculo dos respectivos volumes.

11.7.3 Monitoramento da Linha de Praia

Através da conexão dos pontos de cada perfil com a mesma cota, poder-se-á mapear o movimento das linhas de mesma cota e, assim, monitorar a regressão ou progressão da linha de praia ponto a ponto.

11.7.4 Monitoramento Tridimensional

Para retratar a superfície física terrestre é possível empregar Modelos Digitais do Terreno – MDT. Conforme aponta ROCHA (2000), um MDT é passível da expressão matemática de uma superfície, por meio das coordenadas X, Y e Z. Atualmente, essa representação caracteriza, não somente a feição altimétrica de uma área, mas qualquer outro aspecto do terreno a ser demonstrado de maneira contínua, tais como temperatura, vegetação, hidrologia, geologia, poluição, tipo de solo, regiões do corpo humano e outros.

As grades triangulares ou TIN – *Triangular Irregular Network*, consoante MOURÃO e ROCHA (2001) são estruturas do tipo vetorial, constituídas de arestas e vértices, os quais simbolizam a superfície por meio de um aglomerado de faces triangulares interligadas.

Através do tratamento dos dados coletados em campo, poderão ser elaborados modelos tridimensionais mostrando a morfologia praial. Tais dados podem ser processados utilizando *softwares* como o *ArcGIS* 10.4 e o *Surfer* 13.

11.8 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Os dados deste programa de monitoramento serão apresentados anualmente ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento.

Os relatórios deverão conter a reprodução integral do histórico de resultados obtidos no monitoramento considerando as campanhas realizadas na área de abrangência do TPP (antes da execução do PBA Integrado + campanhas deste monitoramento do PBA Integrado). Os dados pretéritos deverão ser apresentados de maneira integrada com os resultados mais recentes, devendo estar contemplados nos gráficos, imagens e demais ilustrações que comporão o relatório.

Além disso, quando verificado impactos negativos decorrentes da presença e operação do Terminal Portuário do Pecém deverão ser propostas medidas mitigadoras.

11.9 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 os próximos 10 anos de operação do empreendimento (Tabela 32).

Tabela 32 - Cronograma de Execução do Programa de Monitoramento da Dinâmica Sedimentar.

Rotina de monitoramento	Nº de Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Realização dos Perfis de Praia		■						■				
Relatório de Acompanhamento			■						■			
Relatório para o Órgão Ambiental												■

12 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL INTEGRADO – PCS

12.1 JUSTIFICATIVA

A comunicação social, em especial com a população presente na AID, precisa ser alvo de atenção do empreendedor, para que moradores e grupos de interesse possam conhecer o empreendimento e estar cientes das alterações de suas rotinas e atividades (no caso das comunidades pesqueiras) decorrentes da instalação e operação do mesmo.

Neste caso, serão selecionadas ações descritas no Programa de Comunicação Social (PCS), encaminhado ao IBAMA em atendimento às condicionantes da Licença de Operação N° 167/2001, bem como por se tratar de Programa Integrado a LO do Terminal Portuário do Pecém, remete aos sucessivos pareceres do âmbito do TPP: PAR. 004214/2013, PAR. 02001.002019/2015-09 COPAH/IBAMA, PAR. 02001.000314/2016-01 COPAH/IBAMA, PAR. N° 4/2027-COMAR/CGMAC/DILIC, e, para ambos os casos a Nota Técnica N° 13/2012 COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA.

Observa-se que serão compiladas e incluídas tanto as ações necessárias para mitigação dos impactos previstos para a ampliação do TMUT que passam a ser executadas em conjunto ou em sinergia com o PCS elaborado para a Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

O presente programa propõe inovações no campo da comunicação social ao incorporar a abordagem da educomunicação como estratégia para que grupos de leigos em comunicação passem a atuar com compreensão crítica e produção coletiva de comunicação comunitária, isto é, a serviço do fortalecimento das pessoas destas comunidades. Para tanto, utiliza tecnologias de informação e comunicação disponíveis localmente para veicular as produções de comunicação realizada pelos participantes, com a intenção de gerar interlocução, ou seja, de aproximar cada vez mais os moradores das questões socioambientais decorrentes dos impactos das obras e operação do TPP.

Assim concebida, a Educomunicação, sinônimo de Educação pelos Meios de Comunicação, cumpre seu papel político de ampliar a capacidade de compreensão da realidade, bem como o de fortalecer os indivíduos para que em grupo, aprendam a se ouvir, se respeitar e se organizar para colocar em prática o que julgarem melhor para o ambiente em que vivem.

12.2 OBJETIVO

O objetivo do Programa de Comunicação Social (PCS) é a constituição de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelo empreendimento, de forma a motivar a sua participação nas diferentes fases do empreendimento, bem como fomentar processos de educomunicação comunitária.

12.2.1 Objetivos Específicos

- Contribuir para a minimização dos impactos ambientais e sociais do empreendimento através da participação da população, durante todas as fases do empreendimento;
- Subsidiar os grupos sociais, afetados pela instalação e operação do empreendimento, de informações acerca dos projetos escolhidos pelas comunidades;
- Articular com o poder público, utilizando estratégia de divulgação do quadro de vagas de empregos;
- Contribuir para a criação de um relacionamento construtivo entre o empreendedor e empresas contratadas com a população afetada, suas entidades representativas, organizações governamentais e não governamentais, através da constituição de mecanismos de ouvidoria – recepção e respostas aos questionamentos, preocupações e demandas;
- Fomentar núcleos de educomunicação comunitária, por meio da realização de oficinas de educomunicação, instalar as mídias sociais e fomentá-las com produção de conteúdo e programas para essas redes. A educomunicação nesse âmbito tem como objetivos específicos: i) promover a compreensão dos princípios da educomunicação aplicados; estimular a participação ativa de moradores para a produção coletiva de comunicação como um dos direitos humanos; colaborar para que os moradores de Cumbuco, Pecém e Taíba sejam protagonistas na elaboração de uma proposta de conscientização da população afetada acerca dos impactos do empreendimento.
- Atender as demandas relacionada a comunicação social do Subprograma de água de lastro do presente PBA Integrado.

12.3 METAS

- Registros gerados no “Sistema de Recepção de Sugestões, Reclamações e Elogios” e respectivo acompanhamento;
- Realizar a divulgação nas mídias sociais;
- Realizar reuniões públicas e com representantes de grupos organizados;
- Disponibilizar caixas de comunicação nas colônias de pescadores;
- Registrar os atendimentos às manifestações geradas no telefone 0800 da ouvidoria;
- Produzir conteúdo para mídias sociais;
- Produção de “spots” e divulgação para a comunidade nas mídias sócias;
- Realização de oficinas de educomunicação;
- Realização de encontros públicos anuais;

12.4 PÚBLICO-ALVO

Foram identificados como públicos-alvo do Programa de Comunicação Social os segmentos relacionados a seguir:

- ✓ Técnicos e trabalhadores envolvidos na operação do TPP;
- ✓ Agentes de navegação, responsáveis pelo contato entre o porto e os responsáveis por cada embarcação que atraca no TPP;
- ✓ População da área de influência, ou seja, dos Distritos de Pecém, Taíba e Cumbuco priorizando as colônias de pescadores presentes nestes.

12.5 INDICADORES

- Quantitativo de registros gerados no “Sistema de Recepção de Sugestões, Reclamações e Elogios” e respectivo acompanhamento;
- Quantitativo de divulgação nas mídias sociais;
- Lista de presença e atas das reuniões públicas e

com representantes de grupos organizados;

- Quantitativo do número de reclamações, sugestões e elogios realizados através das caixas de comunicação;
- Registros de atendimento às manifestações geradas no telefone 0800 da ouvidoria;
- Quantitativo de conteúdo divulgado nas mídias sociais;
- Quantitativo de “spots” produzidos e veiculados;
- Relatórios, listas de presença e registros fotográficos de oficinas de educomunicação;
- Resultados dos questionários de avaliação que serão apresentados nos encontros públicos anuais;

12.6 LEGISLAÇÃO

- Constituição Federal de 1988, Art. 5º, inciso XIV, “é assegurado a todos o acesso à informação e resguardado o sigilo da fonte, quando necessário ao exercício profissional”.
- Instrução Normativa Nº 2/2012 - Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental, apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

12.7 METODOLOGIA

12.7.1 Canal de Comunicação

Para garantir um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade poderá ser estabelecido um sistema de recepção para avisos, reclamações e sugestões acessível para a comunidade e trabalhadores das obras.

- O sistema será por meio escrito, adotada a caixa de comunicação (sugestão e queixas), localizada na portaria do empreendimento e em locais

estratégicos das comunidades, tais como na sede no distrito do Pecém, escolas, postos de saúde e Colônias de Pescadores, e com material disponível (papel e caneta), podendo ser anônima;

- Será disponibilizado e divulgado um telefone 0800 para ouvidoria.
- As reclamações relacionadas ao empreendimento serão encaminhadas para o responsável pela gestão ambiental para as devidas providências de correção;
- As referidas providências serão registradas e comunicadas ao reclamante.

12.7.2 Informação e Divulgação

A etapa de informação e divulgação foi elaborada buscando a concepção de comunicação em seu sentido amplo, envolvendo a elaboração, a recepção e o envio de mensagens a todo público-alvo em obter informações sobre o empreendimento, mas, principalmente, visando minimizar os impactos sob a população da área de influência direta.

O Programa, a partir da definição dos públicos-alvo, deverá ter como linha de atuação a disponibilização sistemática de informações sobre o empreendimento, tais como: questões relacionadas à integração socioeconômica da região, empregabilidade, zonas de restrição de pesca, fases de implantação da obra marítima, uso do Caminho de Serviço, cronograma das obras e previsão de entrega final da ampliação do empreendimento.

Também deverão ser divulgados os resultados dos demais programas ambientais executados relacionados à melhoria da qualidade de vida da população geral.

Como estratégia de mídia e produção de informações poderão ser utilizados instrumentos de comunicação de massa, tais como: redes sociais, correspondências à grupos organizados (associações, ONGs, colônias de pesca, etc), reuniões públicas (incluindo espaço e participação da população, materiais impressos (folhetos, jornais, banners), spots para utilização em transmissoras locais e mídias sociais.

No que se refere ao público interno, a proposta é simplificada e rotineira: informativos, folders, quadro de aviso ou mural informativo.

Os materiais produzidos deverão ser distribuídos nas localidades listadas a seguir:

- TPP – a distribuição do material deverá atingir os trabalhadores da operação do TPP, inclusive das terceirizadas – se houver;

- Comunidades da área de influência – o material deverá ser distribuído em pontos estratégicos de circulação da população, tais como: associações de maneira geral, residências particulares, órgãos públicos e secretarias municipais – se houver estabelecimentos comerciais e outros pontos a definir pela equipe responsável pela execução do programa ou de forma *online*;

12.7.3 Oficinas de educomunicação

Serão realizadas oficinas de educomunicação com o intuito de fomentar e apoiar a divulgação dos grupos culturais e tradicionais das comunidades atendidas pelo programa de comunicação social.

O PCS busca incentivar o aprendizado por meio da participação ativa, promovendo oficinas de fotografia e produção de vídeos voltadas para marketing digital. Dessa forma é possível divulgar amplamente o trabalho realizado por esses grupos.

Importante destacar que o PCS passará por avaliação periodicamente, para analisar a implantação e execução das redes sociais e validar o projeto ou substituir por mídias mais efetivas.

12.7.4 Realização de Encontro Público-Anual

Será realizado anualmente o encontro público anual para a interlocução acerca dos programas socioambientais, focando na avaliação do PCS e PEA junto à população da área de influência, ou seja, dos Distritos de Pecém, Taíba e Cumbuco priorizando as colônias de pescadores presentes nestes.

Serão aplicados questionários para avaliar os programas junto a comunidade na área de influência. Os resultados dos questionários serão apresentados no encontro público anual.

12.7.5 Acompanhamento e avaliação

O programa deverá avaliar a efetividade de suas ações de acordo com o número de atividades realizadas, número de locais e instituições participantes, número de materiais produzidos e distribuídos, percentual de solicitações e atendimentos realizados em relação ao total.

Anualmente serão encaminhados para o órgão ambiental licenciador relatórios das atividades de comunicação social contendo o detalhamento das atividades realizadas incluindo cronograma comparativo entre as ações executadas e previstas para o programa.

12.8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma inicial de execução deste Projeto é de 2 anos, conforme Tabela 1, no entanto o PCS deve ser contínuo durante toda a operação do empreendimento. Propõe-se, entretanto, que as ações sejam avaliadas e se necessário atualizadas ao final desse período, visando a adequação das ações à realidade do público-alvo envolvido.

Quadro 6 - Cronograma de Execução do PCS.

Público Alvo	Atividades	Nº de Meses																							
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
População da AID	Encontro Público Anual		■	■											■	■									
	Informativos			■			■			■			■			■			■			■			■
	Produção de Conteúdo para as mídias sociais como: programas, spots, postagens etc	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Caixa de Comunicação	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Oficinas de Educomunicação						■												■						
Trabalhadores	Informativos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Caixa de Comunicação	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Telefone 0800 ouvidoria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios de Acompanhamento															■										■

13 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INTEGRADO – PEA

O presente documento contempla o Programa de Educação Ambiental (PEA) e seus respectivos Subprogramas: Compensação da Atividade de Pesca (PCAP) e Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT), com foco na Área de Influência Direta (AID).

Assim, terão como foco os distritos Pecém e Taíba, onde estão localizadas a Colônia de Pescadores e Aquicultores Profissionais de São Gonçalo do Amarante (Z-06) e a Associação de Pescadores Profissionais da Praia de Taíba (ASPETA), que atua também como ‘Capatazia’ da Colônia Z-06, respectivamente, pertencentes ao município de São Gonçalo do Amarante; e o Distrito de Cumbuco - onde está a sede da Colônia de Pescadores e Aquicultores Profissionais de Caucaia (Z-07), do Município de Caucaia, além dos trabalhadores da obra.

O PEA foi arquitetado em conformidade com a legislação ambiental visando atender as exigências legais do IBAMA, em especial da Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2012 e em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Lei nº 9795 de 1999 (Política Nacional de Educação Ambiental) e Resolução CONAMA 422/210 que “Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental”.

Conforme a Instrução Normativa IBAMA N° 2/2012, o Programa de Educação Ambiental deverá atender aos seguintes objetivos:

- Organizar ações educativas que desenvolvam capacidades locais de percepção da escala e das consequências explícitas e implícitas dos riscos e danos socioambientais decorrentes dos empreendimentos nos seus cotidianos.
- Garantir a participação dos diferentes atores sociais, afetados direta ou indiretamente pela atividade objeto do licenciamento, em todas as etapas do processo.
- Proporcionar meio para a produção e aquisição de conhecimentos e habilidades, e contribuir para o desenvolvimento de atitudes, visando a participação individual e coletiva na gestão do uso sustentável e na conservação dos recursos ambientais, bem como na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade ambiental (meios físico, natural e sociocultural).

Quanto ao PEAT, especificamente, a supracitada Instrução Normativa, considera este componente voltado para capacitação continuada dos trabalhadores envolvidos direta e indiretamente com a atividade objeto do licenciamento, "visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente".

A Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), em sua regulamentação (Decreto nº 4.281/2002) explicita que deverão ser criados, mantidos e implementados programas de educação ambiental integrados às atividades de licenciamento e revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, o que por si só já justifica a execução de um programa dessa natureza.

A implantação do PEA torna-se importante para mitigação dos impactos produzidos pelas atividades do Terminal Portuário do Pecém (TPP), com foco nas populações dos distritos de Cumbuco, Pecém e Taíba.

O PCAP, por sua vez, propõe benefícios diretos à classe dos pescadores e marisqueiras e seus familiares visando compensar o aumento do esforço de pesca ocasionado pela operação do TPP.

Desta forma, o Programa de Educação Ambiental (PEA) será estruturado em 02 componentes:

- Componente I - Programa de Educação Ambiental no Contexto das Medidas Mitigadoras e Compensatórias – PEA, direcionado aos grupos sociais dos Distritos de Pecém, Taíba e Cumbuco; e o Subprograma de Compensação da Atividade da Pesca (PCAP), direcionado aos profissionais da pesca destas localidades.
- Componente II – Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT, direcionado aos trabalhadores envolvidos no empreendimento objeto do licenciamento.

13.1 JUSTIFICATIVA

A implementação do PEA torna-se importante para mitigação dos impactos produzidos sobre a organização socioeconômica das comunidades pesqueiras lindeiras às atividades do Terminal Portuário do Pecém, a fim de criar condições efetivas para a conscientização das pessoas e a construção de um senso crítico que as leve a compreender a importância participativa no processo de melhoria da qualidade de vida individual e coletiva, conforme diretrizes estabelecidas na Lei nº 9.795 de 1999, que trata da Política Nacional de Educação Ambiental e, atualmente, seguindo as exigências da Instrução Normativa nº 2 do IBAMA, de 27 de Março de 2012.

As principais ações do Programa devem compreender a organização de ações educativas que desenvolvam capacidades (conhecimentos, habilidade e atitudes), formuladas através de processos participativos, com ênfase nos envolvidos com as atividades da pesca e de maneira integrada com os demais Programas do PBA que envolvam medidas de educação ambiental, para que estes grupos sociais possam:

- Perceber a escala e as consequências explícitas e implícitas dos riscos e danos socioambientais decorrentes do empreendimento no seu cotidiano;
- Habilitarem-se a intervir, de modo qualificado, nos processos consultivos inerentes às atividades portuárias e, de maneira propositiva incorporarem nas agendas locais suas demandas e prioridades;
- Perceberem-se como sujeitos sociais capazes de compreender a complexidade da relação sociedade-natureza, bem como, se comprometerem em agir em prol da prevenção e da solução dos danos ambientais causados por intervenções no ambiente físico natural e construídos;

- Alcançar benefícios diretos pela classe pesqueira, advindos da compensação pelos impactos socioambientais do empreendimento.

Em relação a este último item vale ressaltar que a interferência do empreendimento em relação à atividade pesqueira artesanal se relaciona diretamente a sua sobreposição direta ou de suas áreas de exclusão às áreas de pesca preferenciais ou rotas pesqueiras, uma vez que por suas dimensões e características não apresentam porte para interferência na comunidade da ictiofauna marinha. Mesmo assim o PCAP se propõe a fortalecer a atividade da pesca com benefícios diretos como aqueles advindos dos Projetos *Reforma de Jangadas*, *Encalhe de Jangadas* e *Comercialização de Artefatos de Pesca*, dentre outros.

O aumento da capacidade instalada do TPP com a construção de novos *piers* tem como consequência direta o aumento da circulação de navios e, em função disso, há um aumento do risco de colisão dos navios com as embarcações em atividade de pesca, donde o PCAP propõem também ações para mitigação dos impactos por meio do Projeto “*Segurança da Navegabilidade das Embarcações Pesqueiras e Proteção Individual dos Pescadores*”.

Se, por um lado o Programa fortalece a atividade da pesca, por outro, não pode menosprezar o fato de que quase totalidade dos pescadores almejam que seus familiares alcancem o mercado de trabalho formal e geração de renda, no que o Projeto “*Qualificação Profissional e Geração de Renda Autônoma*” busca atender.

13.2 OBJETIVO

Desenvolver ações educativas e compensatórias visando capacitar, habilitar e compensar as comunidades afetadas pelas operações do TPP para atuarem na melhoria da qualidade ambiental e de vida e contribuir para a prevenção e a minimização dos impactos socioambientais decorrentes do empreendimento.

13.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer instância de governança e promover o fortalecimento institucional das organizações de classe da atividade da pesca;
- Informar e sensibilizar os beneficiários do Programa acerca de temas relacionados à atividade da pesca, educação ambiental e cidadã, prevenção ao uso de drogas e alcoolismo, orientação sexual e prevenção à gravidez precoce;
- Apoiar projetos, ações, campanhas e eventos desenvolvidos por organizações sociais, culturais e de assistência social, escolas, grupos esportivos e organizações de classe e empreendedorismo dos pescadores e marisqueiras de maneira a ampliar sua capacidade de atuação e abrangência;
- Resgatar, valorizar e reeditar os saberes e práticas da cultura dos pescadores;
- Estimular escolas, organizações sociais e comunidade da pesca a proporem e compartilhem ações de educação ambiental e melhoria da qualidade ambiental;

- Promover a qualidade de vida e a inserção social e econômica das famílias dos pescadores e marisqueiras oferecendo educação complementar, atividades esportivas, artísticas e de formação aos familiares dos mesmos;
- Prover informações acerca das espécies ameaçadas de extinção e àquelas de pesca restrita a comunidade local;
- Fortalecer a atividade da pesca artesanal nas comunidades abrangidas pelo Programa, por meio de materiais, equipamentos e capacitação fornecidos diretamente aos pescadores como compensação socioambiental.

13.3 METAS

As metas do Programa de Educação Ambiental serão baseadas nas linhas de ações desenvolvidas na metodologia do referido programa. São elas:

13.3.1 LINHA DE AÇÃO A

- Realização de reuniões do CGPEA;
- Realização de atividades para o Fortalecimento institucional das comunidades;
- Realização de Atividades nas colônias Z-6 e Z-7, escolas participantes e grupos culturais;

13.3.2 LINHA DE AÇÃO B

- Quantificar o número de pescadores/marisqueiras envolvidos nas atividades, tanto formativas quanto de intervenção, mobilização, cultural etc;
- Quantificar o número de estudantes e comunitários efetivamente envolvidos nas atividades educativas, campanhas, vivências etc;
- Elaboração de materiais educativos e de apoio didático elaborados, publicados e distribuídos pelo Programa;
- Realização de eventos com participação do Programa (eventos culturais, campanhas, palestras, oficinas, cultura e etc);
- Fomentar a apresentações do grupo de dançadores de coco, apoiadas pelo Programa;
- Apoio a regata de pescadores e a procissão de São Pedro;
- Realização de oficinas na Taiba, Pecém e Cumbuco;

- Implantação de Reforço escolar nas comunidades e nas colônias de pescadores;
- Realização de cursos profissionalizantes.

13.3.3 LINHA DE AÇÃO C

- Realização de palestras e oficinas;
- Atividades relacionadas a exploração sexual e drogadição;
- Apoio a atividades esportivas.

13.4 PÚBLICO-ALVO

Os públicos-alvo do PEA são as comunidades lindeiras ao TPP, referente aos Distritos de Pecém, Taíba e Cumbuco. É importante salientar que existe um público-alvo direcionado para cada linha de ação executada no referido programa, conforme detalhado a seguir.

13.4.1 LINHA DE AÇÃO A

No âmbito do Comitê de Governança, há uma divisão paritária, com representantes de cada um dos quatro setores elencados:

1. Organizações de classe da pesca: Colônia de Pescadores e Aquicultores Artesanais Profissionais de São Gonçalo do Amarante (Colônia de Pescadores Z-06, de Pecém); Colônia de Pescadores e Aquicultores Artesanais Profissionais de Caucaia (Colônia de Pescadores Z-07, do Cumbuco); Associação de Pescadores da Praia de Taíba (ASPETA) que atua como Capatazia da Colônia Z-06;
2. Órgãos Federais/Estaduais;
3. Poder Público Municipal;
4. Sociedade Civil Organizada.

13.4.2 LINHA DE AÇÃO B

Comunidades de pescadores, estudantes de escolas públicas, grupos culturais, moradores em geral das comunidades de Pecém, Taíba e Cumbuco.

13.4.3 LINHA DE AÇÃO C

O público prioritário das palestras, oficinas de educação cidadã e ações de cidadania na comunidade serão os jovens urbanos matriculados na rede pública e participantes dos grupos apoiados pelo Programa e que, de forma indireta, atinge por extensão seus núcleos familiares

com o seu poder multiplicador, uma vez que os jovens serão preparados também para replicarem as mensagens e receberão material de suporte para tal. Caso seja demandado pelas escolas poderão ser atendidos também grupos de pais.

As atividades esportivas buscarão atender, prioritária, mas não exclusivamente, a jovens familiares de pescadores e marisqueiras.

13.5 INDICADORES

13.5.1 LINHA DE AÇÃO A

- Número de reuniões do CGPEA;
- Número de reuniões com a classe pesqueira;
- Número de alunos inscritos nos diferentes cursos e atividades oferecidos nas Colônias de pescadores das três comunidades;

13.5.2 LINHA DE AÇÃO B

As atividades educativas contarão com instrumentos de registro tais como listas de presença, fotografias, vídeos relatórios de atividades etc, de onde poderão ser extraídos dados que demonstrem o grau de envolvimento dos beneficiários do Programa tais como:

- Número de pescadores/marisqueiras envolvidos nas atividades, tanto formativas quanto de intervenção, mobilização, cultural etc, por meio de listas de presença, relatórios e registros fotográficos;
- Variação do número de pescadores/marisqueiras participantes das atividades de educação ambiental, ao longo do tempo;
- Número de estudantes e comunitários efetivamente envolvidos nas atividades educativas, campanhas, vivências etc;
- Quantitativo Materiais educativos e de apoio didático elaborados, publicados e distribuídos pelo Programa;
- Quantitativo das Atividades realizadas com participação do Programa (eventos culturais, campanhas, palestras, oficinas, rodas de cultura etc);
- Quantitativo das Apresentações do grupo de dançadores de coco, apoiadas pelo Programa;
- Quantidade de panos de velas entregues aos pescadores.
- Quantitativo dos Vídeo curta metragem e versão rede social produzidos e veiculados nos eventos do Programa e demais meios de comunicação;
- Número de jovens familiares de pescadores aprovados anualmente para ingressarem nas Escolas Estaduais de Educação Profissional de São Gonçalo do Amarante e de Caucaia;

- Valor das médias escolares dos alunos do reforço escolar ao longo do tempo;
- Número de pescadores e/ou familiares que concluíram cursos profissionalizantes oferecidos pelo Programa;

13.5.3 LINHA DE AÇÃO C

- Quantitativo de palestras educativas e de conscientização;
- Quantitativo de oficinas;
- Quantitativo de ações realizadas com os alunos dos projetos esportivos da comunidade;

13.6 LEGISLAÇÃO

- Lei Nº 9.394/1996 - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;
- Lei Nº 9.795/1999 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Lei Nº 4.281/ 2002 - Regulamenta a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências;
- Lei Nº 12.056/ 2011 - Instituição da Política Estadual de Educação Ambiental (Bahia);
- Instrução Normativa Nº 2/2012 - Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental, apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

13.7 METODOLOGIA

13.7.1 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL PARTICIPATIVO

Na primeira etapa da metodologia para implementação do Programa de Educação Ambiental é realizado o diagnóstico nas comunidades. O diagnóstico já foi realizado em 2013 e propõe-se que seja realizado um novo diagnóstico periodicamente, de acordo com a necessidade da comunidade, em detrimento das mudanças sociais decorrentes da operação do empreendimento.

As atividades realizadas no diagnóstico seguem apresentadas abaixo:

- ✓ Reuniões Preparatórias com Lideranças das Comunidades Pesqueiras de Cumbuco, Pecém e Taíba
- ✓ Reunião com Representação da Sociedade Civil Organizada
- ✓ Oficinas de Diagnóstico Socioambiental Participativo

- ✓ Impactos Identificados
- ✓ Soluções e Medidas Propostas
- ✓ Oficina de Validação das Linhas de Ação Estratégicas e Aprovação do PEA
- ✓ Acompanhamento e Atualização do Diagnóstico Socioambiental para Construção do PEA Integrado do Terminal Portuário do Pecém

13.7.2 LINHAS DE AÇÕES

13.7.2.1 LINHA DE AÇÃO A: Projeto Governança e Fortalecimento Institucional das Organizações de Classe da Atividade da Pesca

13.7.2.1.1 CGPEA – Comitê de Governança do Programa de Educação Ambiental

As reuniões do CGPEA ocorrerão a cada três meses, com pauta estabelecida de forma participativa e comunicada a todos com antecedência e ajuda memória de cada reunião igualmente distribuída aos pares.

O CGPEA deve cumprir a função de estabelecer um canal de diálogo para que pescadores e marisqueiras possam apresentar suas reivindicações e dirimir possíveis situações junto aos órgãos participantes, principalmente em relação à pesca na área de segurança do TPP, segurança da navegabilidade, mas podendo também incorporar na sua agenda outras questões que afetem diretamente a qualidade de vida destas populações como, por exemplo, situações de comando e controle envolvendo órgãos governamentais. Além disso, as reuniões do comitê também promovem o diálogo sobre temas de interesse dos pescadores nas reuniões periódicas.

Este comitê é composto por representantes das colônias de pescadores do Pecém e de Cumbuco e pela representante da capatazia da Taíba, além de membro da marinha, comunidade educacional, ONGs entre outros. Nesses encontros, haverá atualização das necessidades e dos interesses da classe pesqueira.

13.7.2.1.2 Fortalecimento Institucional

Uma das maneiras de fortalecer as entidades de classe é contemplar temas de seu interesse, informativos e formativos, em reuniões com os pescadores das comunidades. Estes temas são demandados pelos próprios pescadores que manifestam grande interesse em conhecer os processos que ocorrem no Terminal Portuário do Pecém, bem como sobre os monitoramentos ambientais executados na gestão do empreendimento. Temas sugeridos pelo IBAMA também serão contemplados, como espécies ameaçadas de extinção, espécies exóticas e a pesca legal.

Uma outra forma de fortalecimento é por meio da captação de recursos para condução de projetos próprios das Colônias, aproximando a entidade dos seus objetivos junto aos filiados e preparando-as para a gestão de recursos obtidos por meio da participação em editais e/ou linhas de fomento de órgãos governamentais, ONGs, institutos, fundações etc.

É de suma importância estabelecer uma boa relação porto-comunidade. Sendo assim, serão realizadas visitas ao terminal mediante solicitação da comunidade. Além disso, o empreendimento irá disponibilizar, sempre que possível, a infraestrutura de sala e auditório para realização de eventos promovidos pela colônia dos pescadores. Ademais, o Bloco de Utilidades e Serviços (BUS), onde há grande fluxo de trabalhadores, terá espaço e estrutura disponível para realização de feiras de artesanato local, estimulando a geração de renda.

13.7.2.1.3 Atividades na Colônia do Pecém

As atividades educativas e formativas a serem oferecidas na Colônia do Pecém contam com a infraestrutura da Colônia (salas adequadas, laboratório de informática, cadeira, quadro branco, pincéis, ventilador e etc.) e serão administradas pela própria presidente no tocante a oferta das modalidades, divulgação, recepção das inscrições e acompanhamento da frequência.

Será estabelecido parceria com empreendedores locais e consultores para oferecer, por exemplo, atividades de informática, dança, arte, cursos de idiomas e outras oportunidades que surgirem, utilizando as salas apropriadas para cada atividade na Colônia do Pecém e gerando recursos para a manutenção predial, ao mesmo tempo em que oferece estas atividades gratuitamente para os familiares dos pescadores e marisqueiras. É importante salientar que as atividades desenvolvidas serão escolhidas conforme a demanda da própria comunidade.

Nesse sentido o PEA apoia a otimização da utilização dos espaços, de forma a viabilizar a participação dos pescadores, marisqueiras e familiares por meio de subsídio das mensalidades e aquisição de material (uniformes, apostilas e etc.), possibilitando à Colônia obter os recursos necessários à sua manutenção ao mesmo tempo em que proporciona atendimento à sua classe.

Além disso, também haverá contratação de profissionais para oficinas de interesse da comunidade, a serem oferecidas pela Colônia do Pecém, bem como a aquisição de equipamentos para implantação de tais oficinas na Colônia.

13.7.2.2 LINHA DE AÇÃO B: Projeto Edu-Comunica-Ação Ambiental e Valorização da Cultura e das Artes da Pesca

13.7.2.2.1 Oficinas, palestras e vivências em Educação Ambiental em escolas públicas:

As ações desenvolvidas nas escolas públicas serão planejadas conjuntamente com as diretorias das escolas participantes.

As atividades ocorrerão na forma de oficinas, campanhas e intervenções nos espaços de cada público e serão programadas de acordo com o cronograma de atividades de cada instituição, buscando otimizar os espaços de diálogo e de atuação de cada iniciativa. Neste formato serão atendidas as escolas municipais das comunidades envolvidas, ONGs e organizações dos pescadores que receberão apoio para atividades internas correlatas aos processos de educação ambiental, tal como o plantio de hortas educativas, campanhas para a coleta de

recicláveis, sensibilização para datas comemorativas e temas do currículo escolar, feira de ciências com temáticas ambientais.

Serão adotadas atividades práticas de vivências com visitas a jardins botânicos, museus, zoológicos, aulas nos viveiros das escolas entre outras atividades que visam o aprendizado por meio de diversão, que captura a atenção dos alunos, melhora a concentração e o aproveitamento deles sobre os temas socioambientais, principalmente, após os últimos 2 anos de restrições por conta da Covid-19.

13.7.2.2.2 Oficinas, palestras e vivências em Educação Ambiental nas Colônias e Capatazia:

As ações desenvolvidas nas colônias serão planejadas inicialmente com os presidentes das colônias, e validadas junto à comunidade pesqueira. As ações que vêm sendo desenvolvidas nas colônias e capatazia, as quais são planejadas conjuntamente com os presidentes das respectivas colônias e em reuniões com os pescadores e marisqueiras.

Serão realizadas Ações de Limpeza de Praia com grupos voluntários e ONGs da região, como o Maré Alta, o PAS (Ponto de Apoio ao Surf) e Projeto 3M (Meninos e meninas do mar). O lixo coletado será levado para a Associação do Bem, localizada na Praia da Taíba, que vende o material reciclável e usa a renda para castrar os animais de rua da região, divulgando-as para fortalecer as instituições locais e aumentar o compartilhamento da gestão do território integrado.

Serão elaborados revistas e informativos com temas socioambientais, ilustradas e que refletem a realidade local, para uso tanto nas colônias, ONGs e nas escolas. Isso fortalecerá o conhecimento socioambiental da região para seus moradores, de forma lúdica, divertida e não tradicional.

13.7.2.2.3 Atividades no Centro Comunitário da Taíba (CCT)

Na comunidade da Taiba, as ações serão concentradas principalmente na Capatazia, que é uma extensão na colônia dos pescadores Z-6, e no Centro Comunitário da Taiba (CCT). O Centro disponibiliza o espaço para realização das aulas de idiomas e de reuniões, quando necessárias.

Além disso, o CCT tem parcerias com outros projetos, os quais também são apoiados pelo PEA, como o TaibArt e o Projeto Renascer, formados por mulheres artesãs da comunidade. O apoio se dá mediante divulgação do trabalho realizado pelos projetos, para que estes possam vender o artesanato em feiras, possam realizar vendas on-line através das redes sociais e, dessa forma, impulsionar a geração de renda através dos projetos.

13.7.2.2.4 Apoio aos grupos de Coco da Taíba e do Pecém e Atividades Educativas

O PEA fortaleceu o grupo do Coco do Pecém e ajudou na formação do grupo da Taíba, que atualmente contam com mais de 20 membros fixos cada um. Serão apoiados os grupos por meio de fornecimento de uniformes, instrumentos e/ou equipamentos que os auxiliem nas apresentações e conseqüentemente na valorização da cultura local. Além disso, os participantes dos grupos serão atores de ações de educação socioambiental do PEA, o que fortalecerá a relação com os grupos.

13.7.2.2.5 Apoio às Regatas do Cumbuco, Pecém e Taíba e Valorização Cultural

Uma das maiores manifestações culturais das comunidades do PEA é a Regata dos Pescadores, que ocorre anualmente e receberá apoio do programa por meio de doação direta de velas para as regatas, itens de organização e festa dentre outras solicitações da comunidade. Ademais, há outra festividade tradicional no dia de São Pedro, padroeiro dos pescadores, que também será apoiada pelo PEA. O objetivo do apoio é valorizar a cultura e a arte da pesca e de seus praticantes. Essa atividade das Regatas concentrará a valorização Cultural, em substituição ao item de Roda de Cultura, que foi suspensa por questões de segurança devido a chegada das facções criminosas no Ceará e nas comunidades.

13.7.2.2.6 Formação de Núcleo Audiovisual e produção de vídeo

O Projeto de Estudos Comunitários em Audiovisual (PESCA), vem sendo promovido desde 2017, com intuito de capacitar os jovens da comunidade para desempenhar trabalhos na área de fotografia e audiovisual. O projeto será continuado visando a produção de multiplicadores da arte da fotografia acessível, capacitação dos participantes sobre as técnicas fotográficas, materiais etc., assim como linguagem audiovisual e *storytelling*, gravação de vídeo com celular, elaboração de roteiro e pós-produção. Haverá a interligação do conteúdo socioambiental à formação dos alunos do PESCA. Será fornecido todo o material necessário para a realização do curso. Ademais, os alunos e ex-alunos do PESCA, mediante solicitação, poderão utilizar os equipamentos para trabalhos próprios.

13.7.2.2.7 Valorização e formação das comunidades pesqueiras

Uma parte importante deste processo é a formação de mão de obra qualificada, por meio de cursos específicos oferecidos de acordo com as solicitações da própria Colônia, de maneira que possa, ao final desta etapa, reunir as competências e atitudes necessárias ao cumprimento do seu objetivo final, qual seja, a geração de renda e retorno financeiro para comunidade, como por exemplo, curso de culinária, curso de ecoturismo para pessoas que trabalham com passeios turísticos, curso de costura, entre outros.

13.7.2.2.8 Aulas de Reforço Escolar

As atividades de reforço escolar funcionarão como apoiadoras da comunidade escolar e dos alunos, que receberão aulas de português e matemática, de acordo com a necessidade demonstrada pela diretoria da escola atendida. O conteúdo ministrado seguirá o planejamento de aula dos professores de cada escola, no entanto, a forma de ministrar recorrerá à transdisciplinaridade e ao ensino lúdico para o aprendizado, técnica muito bem aceita nas comunidades.

A principal meta nos anos anteriores era formação dos alunos para as escolas técnicas, o que continuará ocorrendo, no entanto, será ampliada para a reorganizar o aprendizado deficiente ocasionado pelos últimos anos de pandemia, que trouxe, aparentemente, sérios problemas de aprendizado. Diante disso, reforços extraescolares, como nas colônias serão trabalhados quando de interesse da comunidade.

13.7.2.3 LINHA DE AÇÃO C: Projeto Educação Sexual, Prevenção à Drogadição e Violência Infantil

13.7.2.3.1 Prevenção ao uso e tráfico de drogas, exploração sexual e violência infanto-juvenil:

As atividades educativas de palestras sobre uso de drogas, sexualidade, estatuto da criança e do adolescente (ECA), comunicação não violenta, automutilamento, distúrbios psicológicos entre outros serão ministradas no ambiente escolar, grupos, ONGs e Associações por profissionais capacitados. Outras temáticas poderão ser abordadas mediante necessidade apontada pelos representantes escolares.

13.7.2.3.2 Atividades Esportivas para jovens familiares de pescadores:

As práticas esportivas são ferramentas eficazes contra as drogas e continuarão sendo apoiadas pelo PEA, por meio do fomento de educação socioambiental, auxílio no desenvolvimento de projetos, fornecimento de materiais de apoio, entre outras atividades. O PEA apoiará os projetos das comunidades que trabalham nessa linha de ação, indicados pelos representantes locais, os quais conhecem profundamente as vulnerabilidades locais, sabendo, contudo, sempre tendo como foco principal a prevenção primária ao uso indevido de drogas, álcool, violência e gravidez precoce, voltado para a faixa etária de 08 a 17 anos.

13.7.2.4 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Serão elaborados e protocolados no IBAMA relatórios anuais de acompanhamento, constando o detalhamento das atividades executadas no âmbito do PEA Integrado do TPP.

13.7.3 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO – PROJETOS PEA

O cronograma de execução do PEA segue apresentado na Tabela 33, no entanto o PEA deve ser contínuo durante toda a operação do empreendimento e durante obras de ampliação caso ocorra. Propõe-se, entretanto, que as ações deste programa sejam avaliadas e se necessário atualizadas quando necessário, visando a adequação das ações à realidade das comunidades envolvidas.

Tabela 33 - Cronograma de Execução do PEA.

Atividades para Implementação	Nº de Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
LINHA DE AÇÃO A: Projeto Governança e Fortalecimento Institucional das Organizações de Classe da Atividade da Pesca																								
Acompanhamento das Reuniões de Governança	■			■			■			■			■			■			■			■		
Fortalecimento institucional	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instrumentalizar Colônia para oferecer atividades para comunidade do Pecém	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
LINHA DE AÇÃO B: Projeto Edu-Comunica-Ação Ambiental e Valorização da Cultura e das Artes da Pesca																								
Oficinas, palestras e vivências em EA em escolas públicas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Oficinas, palestras e vivências em EA nas Colônias e ASPETA				■				■				■				■				■				■
Atividades Educativas no Centro Cultural de Taíba	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Apoio ao grupo de Coco de Pecém e Taiba	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Apoio às Regatas e Procissão de São Pedro						■	■											■	■					
Formação de Núcleo Audiovisual e produção de vídeo					■	■											■	■						
Valorização e formação das comunidades pesqueiras				■				■				■				■				■				■
Aulas de reforço escolar para alunos do 8º e 9º anos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
LINHA DE AÇÃO C: Projeto Educação Sexual, Prevenção à Drogadição e Violência Infantil																								
Ações para Prevenção ao uso e tráfico de drogas, exploração sexual e violência infanto-juvenil			■			■			■			■			■			■			■			■
Atividades esportivas para jovens familiares de pescadores	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório de Acompanhamento													■											■

13.8 SUBPROGRAMA DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE DA PESCA - PCAP

13.8.1.1 Justificativa

O grau da possível interferência do empreendimento em relação à atividade pesqueira artesanal se relaciona diretamente a sua sobreposição direta ou de suas áreas de exclusão às áreas de pesca preferenciais ou rotas pesqueiras, uma vez que por suas dimensões e características não apresentam porte para interferência na comunidade da ictiofauna marinha.

Muito pelo contrário, o TPP contribui com a pesca ao atrair espécies que eram encontrados somente em áreas distantes do continente.

Por este mesmo princípio, não foram incorporadas neste Programa ações voltadas para o aumento do estoque pesqueiro ou mesmo para atividades específicas, como a pesca do camarão, uma vez que a tendência ao decréscimo da oferta está associada a outros fatores, tais como climáticos (longos períodos de estiagem ou baixos índices pluviométricos regionais), econômicos (sobrepesca, pesca inadequada), ambientais (redução dos 'berçários' naturais pela antropização e/ou degradação destes ambientes), etc.

A despeito da 'passagem inocente' de pescadores por sob a ponte de acesso do TPP, deve-se haver autorização comum, entre a Capitania dos Portos do Ceará e a CIPP S/A, de uso de uma "passagem inocente" destinada aos pescadores da área de influência, bem como a autorização para pesca na área externa do terminal. Este acordo deve ser oficializado e ter ampla divulgação na comunidade.

Portanto, em virtude das atividades portuárias executadas no TPP, a implementação deste programa promoverá ações de natureza:

- (i) Mitigatória: visando diminuir o risco de acidentes entre embarcações pesqueiras e navios em operação na bacia e;
- (ii) Compensatória, a fim de dar contrapartida ao aumento do deslocamento destes pescadores e a restrição de uso de pesqueiros próximos ao quebra-mar e à ponte de acesso, bem como os impactos causados pelo aumento na circulação de navios em operação no TPP.

13.8.1.2 Objetivo

O presente Programa visa mitigar e compensar os impactos das atividades de operação do TPP, por meio de intervenções que atuem no sentido de fortalecer a atividade pesqueira (objetivos I e II) e compensar os impactos das atividades portuárias no desenvolvimento das atividades das comunidades pesqueiras (objetivo III).

13.8.1.2.1 Objetivos Específicos

- I. Melhorar a segurança da navegabilidade das embarcações pesqueiras e a proteção individual dos pescadores;

- II. Favorecer o aumento da renda familiar, por meio da qualificação e inserção dos familiares de pescadores e marisqueiras no mercado de trabalho e da criação de alternativas de renda autônoma para esta classe;
- III. Proporcionar melhorias nos equipamentos e artefatos de pesca das três comunidades, possibilitando a reforma das jangadas, maior facilidade para o encalhe de jangadas e para acesso a artefatos de pesca

13.8.1.3 Metas

As metas do subprograma de compensação serão baseadas nas linhas de ações desenvolvidas na metodologia do referido programa. São elas:

- Entrega dos materiais de salvatagem e EPI;
- Realizar a entrega de artefatos de pesca (em alternância ao material do item acima);
- Realizar as ações relacionadas a saúde do pescador.

13.8.1.4 Público-Alvo

São públicos-alvo do Subprograma de Compensação da Atividade de Pesca – PCAP as comunidades de pescadores e marisqueiras inseridas na área de influência do empreendimento, incluindo as Colônias de pescadores em Pecém e Cumbuco e a Associação de Pescadores da Praia de Taíba e demais membros da comunidade pesqueira não pertencentes às organizações de classe.

13.8.1.5 Indicadores

- Quantitativo dos materiais de salvatagem e EPI entregues as comunidades e os respectivos termos de recebimento;
- Quantitativo dos artefatos de pesca entregues as comunidades e os respectivos termos de recebimento;
- Quantitativo de pessoas atendidas pelo programa saúde do pescador e evidências.

13.8.1.6 Legislação

- Lei Nº 9.394/1996 - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;
- Lei Nº 9.795/1999 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Lei Nº 4.281/ 2002 - Regulamenta a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências;

- Lei Nº 12.056/ 2011 - Instituição da Política Estadual de Educação Ambiental (Bahia);
- Instrução Normativa Nº 2/2012 - Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental, apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Observa-se que os preceitos dessa normativa serão também aplicados quanto a divulgação das ações e fornecimento de equipamentos individuais e/ou coletivos, previstos nas ações desse PCAP.

13.8.1.7 Metodologia

A metodologia do PCAP será executada de acordo com cada linha de ação apresentada a seguir:

13.8.1.7.1 LINHA DE AÇÃO D: Segurança da Navegabilidade das Embarcações Pesqueiras e Localização de Pesqueiros

O TPP promoverá via CIPP S/A a doação de equipamentos de segurança operacional (coletes, boias, sinalizadores, entre outros), assim como, fornecerá itens de proteção individual (EPI – camisa de proteção UV, óculos de sol, protetor solar) como compensação para as 3 comunidades pesqueiras a cada dois anos, intercalando com a entrega de artefatos de pesca. Serão realizadas palestras educativas com a comunidade pesqueira sobre segurança da navegação, primeiros socorros e proteção individual, dicas de saúde entre outros.

13.8.1.7.2 LINHA DE AÇÃO E: Projeto Fornecimento de Artefatos de Pesca

O TPP promoverá via CIPP S/A a doação de equipamentos de artefato de pesca a cada dois anos, intercalando com as entrega dos materiais de salvatagem e EPI, com as especificações técnicas indicadas pelas colônias, que definem junto aos seus associados os materiais que serão solicitados e a forma de divisão entre eles.

13.8.1.7.3 LINHA DE AÇÃO F: Projeto Saúde do Pescador

Será desenvolvido o Projeto Saúde do Pescador com ações integradas que visam a promoção de saúde para os pescadores e marisqueiras de Cumbuco, Pecém e Taíba, com foco em doenças ocupacionais ou problemas vinculados à pesca. Será fornecida consulta oftalmológica, palestra e sensibilização sobre postura e dores na coluna, cuidados com a pele e prevenção ao câncer de pele, entre outras ações associadas à Saúde do Pescador.

As atividades serão executadas por equipe capacitada para cada tema proposto.

13.8.1.7.4 Acompanhamento e Avaliação

Serão elaborados e protocolados no IBAMA relatórios anuais de acompanhamento, constando o detalhamento das atividades executadas no âmbito do PEA Integrado do TPP, incluindo o PCAP.

13.8.1.8 Cronograma de Execução – Projetos PCAP

O cronograma de execução segue apresentado na Tabela 34, no entanto o PACP deve ser contínuo durante toda a operação do empreendimento e durante obras de ampliação caso ocorra. Propõe-se, entretanto, que as ações deste programa sejam avaliadas e atualizadas quando necessário, visando a adequação das ações à realidade das comunidades envolvidas.

As ações compensatórias dos Projetos, dependem de abertura de processos licitatórios e/ou pregão eletrônico e por isso não é possível apresentar um prazo pré-determinado. No entanto, anualmente o IBAMA será informado das ações executadas neste subprograma por meio de Relatório Anual de execução do PBA.

Tabela 34 - Cronograma de Execução do PCAP.

Atividades para Implementação	Nº de Meses																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Projeto de Qualificação Profissional e Geração de Renda Autônoma																									
Segurança da Navegabilidade das Embarcações Pesqueiras e Localização de Pesqueiros																									
Projeto Fornecimento de Artefatos de Pesca																									
Projeto Saúde do Pescador																									

13.9 SUBPROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA OS TRABALHADORES (PEAT)

13.9.1 Justificativa

O Subprograma de Educação Ambiental dos Trabalhadores se justifica pela necessidade de conscientização dos trabalhadores quanto à importância da manutenção da qualidade ambiental, valores sociais locais e impactos gerados pelo empreendimento às comunidades locais.

Deverão ser reforçadas as normas do código de conduta tanto para o desenvolvimento dos aspectos relacionados à conservação dos recursos naturais, quanto para a manutenção das condições de respeito entre os trabalhadores e a comunidade.

13.9.2 Objetivo

O objetivo principal deste subprograma é evitar incômodos para os moradores da área de influência da presença de trabalhadores do TPP, além de orientá-los quanto aos impactos sociais associados ao empreendimento. Objetiva, também, informá-los quanto aos danos causados ao meio ambiente por suas atividades de rotina, garantindo a convivência harmônica das atividades da construção civil e operação inerentes ao empreendimento e as tradicionalmente praticadas em sua área de implantação.

13.9.2.1 Objetivos Específicos

São objetivos deste subprograma:

- Sensibilizar os trabalhadores quanto aos aspectos ambientais e valores sociais locais;
- Dar ciência aos trabalhadores quanto aos impactos socioeconômicos gerados pela implantação e operação do empreendimento;
- Criar condições para uma inserção harmônica dos trabalhadores na área de influência do empreendimento;
- Dar ciência aos trabalhadores quanto às normas ambientais vigentes, incluindo os acordos entre a CIPP S.A., CPCE e Colônias de Pescadores acerca da passagem inocente e usufruto de pesqueiros no lado externo do quebramar; e quanto aos valores éticos a serem adotados;
- Estimular a participação dos trabalhadores no entendimento de seus papéis como agentes e cidadãos para a melhoria da qualidade de vida individual e coletiva.

13.9.3 Metas

São consideradas metas deste programa:

- Aumento do número de trabalhadores envolvidos nas atividades desenvolvidas;
- Realização de palestras/DDMASS (Diálogo diário de Meio Ambiente, Saúde e Segurança) com o intuito de conscientizar os trabalhadores;
- Registro dos conflitos ocorridos com a comunidade;

13.9.4 Público-Alvo

Empregados diretos, em todos os níveis, inclusive terceirizados e operadores, trabalhadores, colaboradores e gestores do Terminal Portuário do Pecém.

13.9.5 Indicadores

Os resultados da eficácia do subprograma serão acompanhados por meio de indicadores simples:

- Quantitativo de trabalhadores participando de palestras, minicursos, exibição de filmes e oficinas, desenvolvendo habilidades relacionadas à temática ambiental e social;
- Quantitativo de palestras/DDMASS (Diálogo Diário de Meio Ambiente, Saúde e Segurança).
- Registro de conflitos entre colaboradores das obras, funcionários da CIPP S.A e/ou de empresas em situação de trabalho no Terminal Portuário do Pecém com os pescadores que utilizam a área para passagem inocente e pescam nas adjacências, junto a ouvidoria da CIPP S.A.

13.9.6 Legislação

- Lei 9.605 de 1998, Lei de Crimes Ambientais;
- Lei nº 9.795 de 1999, Política Nacional de Educação Ambiental;
- Decreto nº 4.281 de 2002, Regulamentação da Política Nacional de Educação Ambiental;
- Lei Estadual nº 3.325 de 1999, Política Estadual de Educação Ambiental;
- CONAMA nº 275/ 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva;

- CONAMA 307/2002 - Dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil, e estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- CONAMA 362/2005 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Resolução CONAMA 422/210 - Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental;
- NBR 10004 - Classificação dos resíduos sólidos;
- NBR 11174 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes;
- NBR ISO 12235 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- NBR 12235 - Armazenamento de resíduos perigosos;
- NBR 15112 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- DZ-1310.RJ - Sistema Manifesto de Resíduos.

13.9.7 Metodologia

Em traços gerais, o subprograma deve atuar em dois tipos de abordagens: sensibilização ambiental e social, além da normatização de procedimentos.

13.9.7.1 Sensibilização Ambiental e Social

Serão realizadas palestras e DDMASS com o intuito de conscientizar os trabalhadores em relação as questões ambientais, tais como:

- Enquadramento do trabalhador no contexto ambiental local, regional e global;
- Valores ecológicos locais;
- Impactos ambientais do empreendimento;
- Medidas de compensação e de mitigação previstas;
- Gestão de Resíduos Sólidos – redução de geração de resíduos na fonte, reciclagem, segregação etc.; para esta atividade será realizada oficina, tratando em especial da segregação de resíduos na fonte.
- Redução do gasto de energia;
- Conscientização sobre as leis ambientais, em especial a Lei de Crimes Ambientais;
- Esclarecimento sobre os valores ético-sociais locais;
- Higiene e Saúde;

- Fixar o código de conduta em locais estratégicos e distribuição nas obras (Conforme modelo apresentado no item 13.9.7.2);
- Esclarecimentos quanto aos impactos socioeconômicos, onde se inclui as temáticas de restrição das atividades pesqueiras, atração demográfica e transmissão de doenças (articulando com os demais programas desenvolvidos);
- Noções de Educação Sexual, notadamente relacionada com doenças sexualmente transmissíveis, métodos preventivos, sintomas e tratamentos;
- Entrega de informativos relacionados as questões ambientais em integração com o Programa de Comunicação Social.

Além disso, serão tratados e reforçados temas importantes, de acordo com suas datas comemorativas, além de outros que porventura sejam sugeridos pelos trabalhadores ou equipes de consultores, como por exemplo:

- Dia Mundial da Paz - 01/01;
- Dia do Portuário – 28/01;
- Dia dos Oceanos – 08/06;
- Dia do Pescador – 29/06;
- Dia da Água - 22/03;
- Dia da Educação - 28/04;
- Semana do Meio Ambiente - 31/05 a 05/06, abordando temas a serem priorizados anualmente;
- Dia da Árvore - 21/09;

13.9.7.2 Modelo Matriz – Código de Conduta da Obra

13.9.7.2.1 Apresentação

O Código de Conduta integra o Projeto de Educação Ambiental para os trabalhadores da obra e da operação do TPP no intuito de fornecer procedimentos adequados para manutenção das boas práticas de trabalho e relacionamento profissional.

É destinado a aperfeiçoar os relacionamentos internos e externos do local de trabalho e elevar o clima de confiança nele existente.

Espera-se que todos cumpram com as políticas e procedimentos definidos neste Código de Conduta. Solicita-se aos funcionários que leiam o Código com atenção e tenham certeza que o entendem, compreendam a sua importância para o sucesso do trabalho realizado, assim como as consequências caso não seja seguido. Em caso de dúvidas um agente ambiental poderá ser consultado, ou ainda um supervisor direto ou sua própria gerência.

É importante que todos incorporem o Código em suas atitudes e que tenha em sua vida particular um comportamento coerente com as condutas descritas neste documento.

Todos os trabalhadores devem ter conhecimento e respeito pelas seguintes normas e procedimentos citados a seguir:

13.9.7.2.2 Relacionamento com a População Residente e Pescadores no Local da Obra

Agir com integridade: todo funcionário deverá proceder com integridade, de forma que:

- ✓ Não serão admitidos discriminação e preconceito de qualquer natureza, tais como relativos a etnia, religião, sexo, orientação sexual, condição especial, faixa etária, convicção política, etc.;
- ✓ Não será admitido assédio moral, sexual ou situações que configurem pressões, intimidações ou ameaças, entre funcionário-população residente nas proximidades do TPP, independentemente do nível hierárquico dos envolvidos;
 - Respeitar a diversidade e liberdade de expressão;
 - Respeitar as diferenças culturais, costumes e valores individuais ou de grupos presentes na população local;
 - Prevenir a disseminação de doenças sexualmente transmissíveis;
 - Exercer sua cidadania expressando suas ideias e participando da vida social e política da comunidade onde trabalha;
 - Relacionar com os pescadores que transitam na área do Terminal Portuário e pescam nas adjacências de maneira pacífica e dialógica.

13.9.7.2.3 Relacionamento com os demais Trabalhadores da Obra

- Agir com integridade, conforme descrito anteriormente;
- Interagir uns com os outros de forma profissional e respeitosa;
- Zelar pela segurança no trabalho, bem como pela dos companheiros, observando as normas legais, as regras internas aplicáveis, o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e as melhores práticas de prevenção de acidentes;
- Contribuir para um ambiente sadio, estimulante e democrático onde o direito à negociação coletiva e à liberdade de opinião, expressão e associação sejam respeitados e no qual se cultive um clima de cortesia, confiança e cooperação;
- Estimular o trabalho em equipe e o diálogo como forma de solucionar problemas;
- Respeitar e reconhecer os trabalhos alheios;

- Não admitir o porte ou uso de bebidas alcoólicas e drogas ilícitas nas dependências da empresa, nem de armas de qualquer espécie, salvo por profissionais autorizados.

13.9.7.2.4 Relacionamento com as Atividades da Obra e Atividades Portuárias

- Zelar pela conservação e manutenção de materiais e equipamentos utilizados para realização do trabalho;
- Zelar pela conservação e manutenção das instalações da obra, como sanitários, refeitórios, ambulatório, etc.;
- Evitar o consumo indiscriminado de materiais (papel, madeira, plástico, metal, etc.);
- Evitar o desperdício de água e energia;
- Não será permitido utilizar, em benefício próprio ou de terceiros, os bens, serviços, direitos do local de trabalho, bem como informações de que se tenha conhecimento em razão do exercício do cargo, função ou em decorrência do relacionamento com a Empresa.

13.9.7.2.5 Relacionamento com o Meio Ambiente

- Atentar para os aspectos e impactos ambientais das atividades, buscando seguir as práticas recomendadas pelos demais programas do empreendimento;
- Utilizar os recursos naturais de forma sustentável;
- Restrições quanto a pesca ou coleta de qualquer espécie;
- Contribuir com as atividades de segregação do lixo, depositando seus resíduos nos locais indicados como adequados;
- Conhecer e praticar as políticas e procedimentos adotados na obra com relação ao meio ambiente;
- Agir proativamente para identificar, avaliar e prevenir riscos; e
- Informar imediatamente às áreas de Segurança e Meio Ambiente qualquer acidente ambiental, bem como qualquer ato ou fato que possa vir a representar infração legal ou dano ambiental.

13.9.7.2.6 Verificação de Conformidade

Semanalmente a equipe de educação ambiental percorrerá os setores operacionais, os sanitários e os setores administrativos do TPP para fazer a verificação de campo que permita a aferição da eficácia do projeto, bem como as fragilidades e aspectos que necessitam ser reforçados nas atividades de manutenção da sensibilização ambiental.

13.9.8 Acompanhamento e Avaliação

Serão elaborados e protocolados no IBAMA relatórios anuais de acompanhamento, constando o detalhamento das atividades executadas no âmbito do PEA Integrado do TPP, incluindo o PEAT.

13.9.9 Cronograma de Execução - PEAT

O cronograma de execução segue apresentado na Tabela 35, no entanto o PEAT deve ser contínuo durante toda a operação do empreendimento e durante obras de ampliação caso ocorra. Propõe-se, entretanto, que as ações deste programa sejam avaliadas e se necessário atualizadas quando necessário, visando a adequação das ações à realidade das comunidades envolvidas.

Tabela 35 - Cronograma de Execução do PEAT.

Atividades para Implementação	Nº de Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Sensibilização Ambiental e Social	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatórios de Acompanhamento													■											■

13.10 DIVULGAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUBPROGRAMAS

Em conformidade com a Instrução Normativa IBAMA N°2/2012, a divulgação destes projetos apresentará claramente que sua execução está baseada em exigência legal, sendo que:

- 1- Todos os materiais impressos ou audiovisual vinculados a estes projetos apresentarão o Texto:

“A realização do (nome do projeto) é uma medida (de indenização, de mitigação e/ou de compensação) exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama.”

- Em materiais impressos, o texto será associado à primeira citação do nome do projeto;
- Em materiais audiovisuais, o texto será apresentado em seus créditos iniciais. Em exposições públicas, o referido texto sempre deverá ser veiculado de forma clara, ainda que o material original não seja exibido na íntegra.

- 2- Bens móveis: deverão ser identificados por selo, etiqueta ou placa, confeccionados em material resistente e de difícil remoção, contendo a data de doação do bem, a logomarca do Ibama e o seguinte texto:

“Este (a) (nome do bem; por exemplo, computador, barco, mesa, etc.) foi doado por um projeto de mitigação exigido pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama.”

- 3- Bens imóveis: deverão ser identificados por placa, confeccionada em material resistente e de difícil remoção, com tamanho não inferior a 0,50 m X 0,30 m, afixada em local de ampla circulação de pessoas e de fácil visualização, contendo a data de doação do imóvel, a logomarca do Ibama e o seguinte texto:

“Este(a) (denominação do imóvel, por exemplo viveiro) foi doado por um projeto de mitigação exigido pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama.”

- 4- Cursos e capacitações: todos os materiais que sejam distribuídos, como apostilas, livros, CDs, DVDs, etc. serão considerados, para fins de identificação, bens móveis. Eventuais certificados que sejam distribuídos aos participantes que concluírem os cursos oferecidos deverão conter o seguinte texto:

“O curso de (nome do curso) foi oferecido por um projeto de mitigação exigido pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama.”

- 5- Obras: intervenções de manutenção, ampliação, reforma e/ou adequação em bens móveis e imóveis deverão ser identificadas conforme estabelecido nos itens acima e apresentar o seguinte texto:

“(Descrição da intervenção executada, por exemplo, revegetação) foi realizada por um projeto de mitigação exigido pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama”

- 6- Quaisquer materiais que sejam eventualmente distribuídos pela empresa no âmbito de um dos projetos aqui apresentados - como camisetas, bonés, canetas, etc. -

contendo o nome ou a logomarca da empresa receberão a logomarca do Ibama em tamanho proporcional da logomarca e/ou nome da empresa submetida ao licenciamento federal.

7- É facultada à empresa a divulgação de sua logomarca nos materiais ou bens relacionados nos itens acima. Esta divulgação deverá obedecer à seguinte padronização:

(i) A logomarca da empresa deverá estar acompanhada do nome do empreendimento licenciado.

(ii) A logomarca da empresa deverá ser proporcional ao tamanho da logomarca do Ibama.

14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACQUAPLAN – Relatório de Atividades Consolidado IV – Monitoramento Ambiental da Qualidade da Água, Qualidade dos Sedimentos e da Biota Marinha para a Ampliação do Terminal de Múltiplo Uso – TMUT do Terminal Portuário do Pecém. 171 p. 2016.
- Agência Nacional de Águas – ANA. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. BRANDÃO, C.J. et al. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior sampling methods. Behaviour 49: 227-267.
- ASMUS, M. L.; KITZMANN, D. I.; LAYDNER, C. Gestão costeira no Brasil: estado atual e perspectivas. In: Encuentro Regional Cooperación En El Espacio Costero, 59., Montevideo, Uruguay, 2004. Anales Montevideo: Universidad Nacional de Mar del Plata/Ecoplata/Gapas/Freplata/Probides, 2005.
- BERGER, W.H. ; PARKER, F.L. Diversity of Planktonic Foraminifera in Deep-Sea sediments. Science, 168: 1345-1347. 1970.
- BORTONE, S.A.; HASTINGS, R.W.; OGLESBY, J.L. Quantification of reef fish assemblages: A comparison of several in situ methods. Northeast Gulf Science, 8(1): 1-22. 1986.
- BORTONE, S.A.; KIMMEL, J.J.; BUNDRICK, C.M.A. Comparison of three methods for visually assessing reef fish communities: time and area compensated. Northeast Gulf Science, 10(2): 85-96. 1989.
- BRAUKO, K.M. Efeitos da passagem de sistemas frontais sobre a macrofauna bêntica de praias arenosas do Paraná (Brasil). Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 60p. Curitiba, 2008.
- BUMBEER, J.A. Variabilidade sazonal na colonização de organismos epilíticos em relação à profundidade no infralitoral do Estado do Paraná. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação. Universidade Federal do Paraná. 52p. Curitiba. 2010.
- CRUICKSHANK, M. S. (1998). Disappearance of Beaches: What Options do We Have? Sea Technology. 39 (8):128, Arlington, USA.
- DAROS. 2014. Estudo da ictiofauna costeira no litoral do Paraná e adjacência através de censos visuais e microquímica de otólitos. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná. 106 p.
- DIAS, C.O.; BONECKER, S.L.C. Occurrence of *Euchaeta paraconcinna* Fleminger, 1957 (Crustacea, Copepoda, Calanoida) in a coastal área of Bahia State, northeastern Brazil. *Biota Neotrop.* vol. 6, no. 3. 2006.
- EMERY, K.O. (1961). A Simple Method of Measuring Beach Profiles. Limnology and Oceanographic, 6:90-93.

- FLACH, L.; FLACH, P.A.; CHIARELLO, A.G. 2008. Aspects of behavioral ecology of *Sotalia guianensis* in Sepetiba Bay, southeast Brazil. *Marine Mammal Science*, 24: 503-515.
- FLOETER, S. R.; KROHLING, W.; GASPARINI, J. L.; FERREIRA, C. E. L., ZALMON, I. R. 2007. Reef fish community structure on coastal islands of the southeastern Brazil: the influence of exposure and benthic cover. *Environmental Biology of Fishes*. 78: 147-160.
- GRAY, J.S.; ELLIOTT, M. *Ecology of Marine Sediments. From Science to Management*. Oxford University Press: 2ª ed. 215 p. 2009.
- LIMA, B.F.R.; PESSOA, V.T.; GUSMÃO, L.M.O.; SILVA, A.P.; NEUMANN-LEITÃO, S. Mesozooplâncton do Estuário do Rio Formoso, Pernambuco, Brasil. *Tropical Oceanography*. Universidade Federal de Pernambuco. 9p. 2012.
- LOBO, E.A.; LEIGHTON, G. 1986. Estruturas comunitarias de las fitocenoses planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. *Revista de Biología Marina*, v.22, n.1, p.1-29.
- MAGALHÃES, H., O., M. & MAIA, L., P. (2003) Caracterização morfológica a curto prazo das praias dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, Estado do Ceará, Brasil. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 2003, 36: 77-87.
- MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. *Metodologia para el estudio de la vegetacion*. Washington: The General Secretariat of the Organization of American States, 167p. (Série Biología - Monografía, 22). 1982.
- Ministério do Meio Ambiente - MMA. *Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil/Secretaria de Biodiversidade e Florestas/Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros*. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. 148 p. 2010.
- MOURÃO, A.C.M; ROCHA, C.H.B. (2001). *Desmistificando os aplicativos Microstation; Guia Prático para Usuários em Geoprocessamento*. Petrópolis, Rios de Janeiro.
- PAPPAS, J.L., STORMER, E.F. Quantitative method for determining a representative algal sample count. *J. Phycol.*, 32: 693-696. 1996.
- PITOMBEIRA, E. S. (2004). *Levantamento dos Perfis de Praia para avaliação do Impacto Ambiental do Terminal Portuário do Pecém, no Período de 1996 a 2004*. Relatório Técnico.
- RD Instruments (1996). "Acoustic doppler Current Profiler Principles of Operation - A Practical Primer", 2 ed for Broadband ADCPs, San Diego.
- RESGALLA JR., C. *Estudo de Impacto Ambiental sobre a Comunidade do Zooplâncton na Enseada do Saco dos Limões, Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, Brasil*. *Atlântica*, Rio Grande, 23: p. 5-16. 2001.
- ROCHA, C.H.B. (2000). *Geoprocessamento Tecnologia. Transdisciplinar Juiz de Fora*. Minas Gerais.
- SERAFIN, I.T.; HENKES, J.A. *Água de Lastro: Um problema ambiental*. *R. gest. sust. ambient.* 2(1):92-112. Florianópolis, 2013.

Serviço Federal de Processamento de Dados – SERPRO. Disponível em: <<https://www.serpro.gov.br/linhas-negocio/catalogo-de-solucoes/solucoes/principais-solucoes/porto-sem-papel>>. Acesso em: 01 de setembro de 2016.

STANDARD METHODS (2013). Disponível em: <<http://www.standardmethods.org/>>. Acesso em: 29 de agosto de 2016.

SCHWEITZER, A. (2013). Monitoramento da linha de costa: uma análise de métodos e indicadores aplicados em investigações na escala de eventos. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 130 p.

UTERMHÖL, H. Zur Vervollkommung der Quantitativew Phytoplankton metodik. Mitteilungen der Internationalen Vreinigung für theoretische und angewandle limnologie, Stuttgart, v.9, p.1-38. 1958.

VEADO, L. Variação espaço-temporal do zooplâncton do baixo estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. (Dissertação de Mestrado). Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências e Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí. 2008.

WILLIAMS, S. J.; DODD, K; GOHN, K. (1992). Coasts in Crisis. US Geological Survey Circular 1075, 32 p., Washington, DC, USA.