



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRAULICA E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

WAGNER MONTEIRO FERREIRA

**AVALIAÇÃO EX POST DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA QUALIDADE DA
ÁGUA DO MAR DA ATIVIDADE PORTUÁRIA – ESTUDO DE CASO DO
TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM**

FORTALEZA

2018

WAGNER MONTEIRO FERREIRA

AVALIAÇÃO EX POST DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA QUALIDADE DA
ÁGUA DO MAR DA ATIVIDADE PORTUÁRIA – ESTUDO DE CASO DO TERMINAL
PORTUÁRIO DO PECÉM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil. Área de concentração: Saneamento Ambiental.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Ana Bárbara de Araújo Nunes.

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M78a Monteiro Ferreira, Wagner.

Avaliação ex post dos impactos ambientais na qualidade da água do mar da atividade portuária : Estudo de caso do Terminal Portuário do Pecém / Wagner Monteiro Ferreira. – 2018.

163 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Saneamento Ambiental, Fortaleza, 2018.
Orientação: Profa. Dra. Ana Bárbara de Araújo Nunes.

1. Licenciamento Ambiental. 2. Terminal Portuário do Pecém. 3. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água. I. Título.

CDD 628

WAGNER MONTEIRO FERREIRA

AVALIAÇÃO EX POST DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA QUALIDADE DA ÁGUA
DO MAR DA ATIVIDADE PORTUÁRIA – ESTUDO DE CASO DO TERMINAL
PORTUÁRIO DO PECÉM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, área de concentração: Saneamento Ambiental.

Aprovada em: 06/09/2018

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Bárbara de Araújo Nunes (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Marisete Dantas de Aquino
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Hélio da Silva Almeida
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Dedico mais essa conquista à minha família, em especial minha amada esposa e meus amados filhos. Obrigado por ser a melhor parte da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a minha família por mais essa conquista. Agradeço em especial meu amor, Lia Pinheiro, e meus amados filhos, Miguel e Gustavo pelo amor incondicional e por me apoiarem sempre nas minhas decisões e projetos. Ao longo desses anos, escolhas foram feitas e consequências arcadas, mas enfim mais essa jornada chegou ao fim e com o objetivo maior alcançado. Obrigado pela compreensão nos momentos de ausência, pois apesar de serem momentos que não podem ser revividos, irão nos proporcionar bons frutos em um futuro breve.

Agradeço à instituição UFC que mais uma vez tão bem me recebeu e me fez sentir que sempre estava no caminho certo. Agradeço em especial minha orientadora, Profa. Dra. Ana Bárbara de Araújo Nunes, pela paciência e atenção em todos os momentos dessa jornada. Obrigado por acreditar neste trabalho.

Agradeço a Companhia de Integração Portuária do Estado do Ceará - Cearáportos, que já marcou sua história na minha vida e que além de me proporcionar ser um profissional cada vez melhor, proporcionou a realização deste trabalho e deste projeto. Agradeço meus colegas e amigos de trabalho pelo apoio e contribuição, em especial para Ieda Passo, Wilame Silva e Ademar Júnior.

Por fim, agradeço aos meus companheiros do curso de mestrado pela companhia nessa jornada e pela atenção. Agradeço por compartilhar suas experiências e tornar o curso ainda mais especial e proveitoso. Desejo a todos um futuro brilhante.

“O impossível não é um fato: é uma
opinião.” Mário Sérgio Cortella.

RESUMO

A lenta evolução da legislação, relacionada ao processo de licenciamento no Brasil, proporciona um cenário favorável a discussões, principalmente relacionado à competência. O histórico do processo de licenciamento, na fase inicial, do Terminal Portuário do Pecém é um excelente exemplo de um empreendimento que passou por conflitos de competências. A elaboração dos estudos ambientais realizados através de um consenso de uma equipe multidisciplinar é uma das formas de se amenizar a característica qualitativa dos estudos ambientais. Porém fatores como a formação profissional e a experiência, na área do empreendimento analisado dos membros da equipe multidisciplinar, podem gerar avaliações bem diferentes. Tal divergência é um dos fatores que levaram ao objetivo desta pesquisa: propor uma avaliação *ex post* dos impactos ambientais da atividade portuária. Para isso foi escolhido o impacto na qualidade da água do mar. Com isso, o programa de monitoramento da qualidade da água do mar foi a fonte dos dados analisados. Foram avaliados dados secundários de 5 campanhas de monitoramento, com 20 pontos amostrais distintos e coletados em três profundidades obtidos do programa de monitoramento da qualidade da água do Terminal realizado por empresa contratada pelo Terminal. Foram analisados 64 parâmetros físico-químicos e biológicos, totalizando 19.200 resultados. Após um tratamento do volume de informação encontrada, inclusive com a aplicação do método *Ad-Hoc* com consulta aos especialistas através de aplicação de um questionário, com o intuito de desprezar toda e qualquer informação sem relevância, e uma análise estatística descritiva dos dados remanescentes, foi possível avaliar que o impacto ambiental causado na qualidade da água do mar devido à atividade portuária do Terminal do Pecém não foi significativo no período analisado do estudo.

Palavras-chave: Licenciamento Ambiental, Terminal Portuário do Pecém, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

ABSTRACT

The slow evolution of legislation, related to the licensing process in Brazil, provides a favorable scenario for discussions, mainly related to competence. The history of the licensing process, in the initial phase, of the Pecém Port Terminal is an excellent example of an enterprise that has experienced conflicts of competencies. The elaboration of environmental studies carried out through a consensus of a multidisciplinary team is one way of mitigating the qualitative characteristic of environmental studies. However, factors such as professional training and experience in the area of the analyzed enterprise of the members of the multidisciplinary team, can generate very different evaluations. Such divergence is one of the factors that led to the objective of this research: to propose an ex post evaluation of the environmental impacts of the port activity. For this, the impact on the quality of sea water was chosen. With this, the seawater quality monitoring program was the source of the analyzed data. Data from 5 monitoring campaigns were evaluated, with 20 different sampling points and collected at three depths. Sixty-four physical-chemical and biological parameters were analyzed, totaling 19,200 results. After a treatment of the volume of information found, including the application of the Ad Hoc method with consultation to the specialists through the application of a questionnaire, with the intention to dismiss any information without relevance, and a descriptive statistical analysis of the remaining data, it was possible to evaluate that the environmental impact caused by the port activity of the Pecém Terminal is not significant.

Keywords: Environmental Licensing, Pecém Port Terminal, Water Quality Monitoring Program.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização dos portos públicos em 2001.....	27
Figura 2	Inauguração do Terminal Portuário do Pecém. Convidados apreciam a chegada das 15 jangadas com bandeira do Ceará.....	28
Figura 3	Crescimento do número de Terminais Privados.....	32
Figura 4	Movimentação de cargas em Portos e TUP's: 2011 – 2016	33
Figura 5	Localização do Terminal Portuário do Pecém.....	70
Figura 6	Estrutura off-shore em construção. Quebra mar e píer 1 finalizados e píer 2 em fase adiantada.....	71
Figura 7	Estrutura off-shore finalizada e em operação. Píeres 1 e 2	72
Figura 8	Estrutura do TMUT com os novos berços 5 e 6 prontos.....	75
Figura 9	Movimentação de cargas de 2011 a 2016	76
Figura 10	Pontos de coleta das amostras de água do programa de monitoramento presente na área de influência da Ampliação do TMUT.....	84
Figura 11	Movimentação de cargas de 2010 a 2015	90
Figura 12	Quadro da segunda pergunta do questionário dos especialistas com legenda	94
Figura 13	Quadro da terceira pergunta do questionário dos especialistas com legenda	95
Figura 14	Classificação da influência da atividade portuária nos pontos de coleta das amostras de água do programa de monitoramento.....	113
Figura 15	Rosa dos Ventos (m/s) relativa ao ano de 2001.....	114
Figura 16	Resultado do teste de normalidade para os parâmetros utilizando o software SPSS	121
Figura 17	Resultado do Teste T para a condutividade dos grupos amostrais AFETADOS e NÃO AFETADOS utilizando o software SPSS.....	123
Figura 18	Resultado do Teste de Mann-Whitney para os demais parâmetros analisados dos grupos amostrais AFETADOS e NÃO AFETADOS utilizando o software SPSS	124
Figura 19	Pontos de monitoramento de qualidade da água do PBA Integrado....	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Avaliação do impacto na Alteração na Qualidade da Água na fase de operação	81
Tabela 02	Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água.....	83
Tabela 03	Parâmetros para análise da condição de qualidade das águas salinas. Padrão de referência Classe 1, conforme a Resolução CONAMA nº 357/05	85
Tabela 04	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	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Principais métodos de avaliação de impacto ambiental	66
Quadro 2	Esquema representativo da identificação do impacto ambiental na Matriz de interação “causa x efeito” e atributos utilizados na Matriz	79
Quadro 3	Parte dos atributos utilizados na Matriz “Causa x Efeito”	80
Quadro 4	Resumo dos Impactos Analisados pelo Estudo Ambiental da Ampliação do TMUT – 2013	80
Quadro 5	Campanhas e períodos do programa de monitoramento da qualidade da água	90
Quadro 6	Impactos analisados no EIA de 1996 relacionados com a qualidade da água do mar	93
Quadro 7	Resumo do perfil dos especialistas consultados	104
Quadro 8	Avaliação dos especialistas dos cenários que envolvem impacto ambiental na qualidade da água na fase de operação	106
Quadro 9	Avaliação dos especialistas x Avaliação do EIA de 1996. Cenários que envolvem impacto ambiental na qualidade da água na fase de operação	108
Quadro 10	Avaliação da influência da atividade portuária nos pontos do programa de monitoramento da qualidade da água, segundo os especialistas ...	112
Quadro 11	Parâmetros relacionados para a análise da terceira pergunta após tratamento prévio das análises das campanhas	116
Quadro 12	Resultados compilados da terceira pergunta em relação à classificação dos parâmetros, segundos os especialistas.....	118
Quadro 13	Resultados dos Testes de Mann-Whitney para os demais parâmetros.....	124

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANA	Agência Nacional de Águas
ANTAQ	Agência Nacional de Transporte Aquaviários
APA	Área de Proteção Ambiental
CEARÁPORTOS	Companhia de Integração Portuária do Estado do Ceará
CIPP	Complexo Industrial e Portuário do Pecém
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OGMO	Órgão Gestor de mão de obra
ORP	Oxidation Reduction Potential
PBA	Plano Básico Ambiental
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNQA	Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas
PORTOBRAS	Empresa de Portos do Brasil S/A
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura do Ceará
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEP	Secretaria Especial de Portos
SETECO	Secretaria de Transportes, Energia Comunicações e Obras do Estado do Ceará
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit
TPB	Tonelada de Porte Bruto
TMUT	Terminal de Múltiplas Utilidades
TUP	Terminal de Uso Privativo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	Objetivo geral.....	18
1.2	Objetivos específicos.....	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1	Histórico da Legislação da Atividade Portuária no Brasil.....	19
2.2	Licenciamento Ambiental.....	34
2.2.1	<i>Competência para Licenciar.....</i>	41
2.2.2	<i>Licenças Ambientais.....</i>	49
2.3	Estudo de Impacto Ambiental.....	53
2.3.1	<i>Métodos de Impactos Ambientais.....</i>	60
3	METODOLOGIA.....	68
3.1	Descrição geral das etapas de trabalho.....	68
3.2	Delimitação do escopo do estudo de caso.....	69
3.2.1	<i>Caracterização do Terminal Portuário do Pecém – Projeto inicial....</i>	69
3.2.2	<i>Caracterização do Terminal Portuário do Pecém – Projeto ampliado.....</i>	74
3.3	Análise ex-ante do estudo de impacto ambiental.....	77
3.3.1	<i>Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – 1996.....</i>	77
3.3.2	<i>Estudo Ambiental (EA) Complementar da Ampliação do Terminal de Múltiplo Uso – 2013.....</i>	79
3.3.2.1	<i>Programa de Monitoramento da Qualidade da Água do Mar – Fase de ampliação do TMUT.....</i>	80
3.4	Avaliação ex post dos impactos ambientais.....	88
3.4.1	<i>Escolha dos Dados do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.....</i>	88
3.4.2	<i>Período de Análise dos Dados.....</i>	89
3.4.3	<i>Tratamento Prévio dos Dados.....</i>	90
3.4.4	<i>Consulta aos Especialistas.....</i>	91

3.4.4.1	<i>Questionário para os Especialistas.....</i>	92
3.4.5	<i>Análise Estatística dos Dados.....</i>	96
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	98
4.1	Processo de Licenciamento do Terminal Portuário do Pecém.....	98
4.2	Avaliação dos Impactos Ambientais na Qualidade da Água na Fase de Operação.....	103
4.2.1	<i>Avaliação Qualitativa dos Impactos na Fase de Operação – Especialistas x EIA (1996)</i>	104
4.2.2	<i>Análise dos Pontos de Monitoramento Segundo os Especialistas... ..</i>	111
4.2.3	<i>Classificação das Análises pelos Especialistas.....</i>	115
4.2.4	<i>Análise Estatística.....</i>	120
4.2.4.1	<i>Teste T para a Condutividade.....</i>	122
4.2.4.2	<i>Teste de Mann-Whitney para os demais Parâmetros.....</i>	123
4.2.5	<i>Interpretação dos resultados.....</i>	125
5	CONCLUSÃO.....	129
	REFERÊNCIAS.....	131
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO (Modelo).....	138
	APÊNDICE B – Resultados Compilados do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.....	150
	APÊNDICE C – Resultados do Questionário dos Especialistas.....	153
	APÊNDICE D – Resultados da Análise Estatística.....	156

1 INTRODUÇÃO

A lenta evolução da legislação do Brasil para tratar dos processos de licenciamento ambiental pode ser considerada um reflexo de como os temas relacionados ao meio ambiente são tratados em nosso país. Muito do desenvolvimento desse tema se deve a necessidade de acompanhar e se adequar a importância que a atenção mundial despertou para os problemas de degradação ambiental.

Sendo considerado efetivamente introduzido na legislação brasileira com o advento da Lei Federal n.º 6.938/81, que dispôs sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), o licenciamento ambiental possui um histórico de legislação espaçada, vaga e conflitante. Na prática esses fatores proporcionaram que processos de licenciamentos de empreendimentos fossem questionados e que houvesse, em alguns momentos, uma disputa de competências sobre o licenciamento, deixando a avaliação dos impactos ambientais em segundo plano. O processo em si do licenciamento se mostra longo, exigente e com elevado teor técnico, porém se mostra uma ferramenta eficiente de identificação e monitoramento dos impactos ambientais relacionados com a atividade econômica.

Já a avaliação dos impactos ambientais, que é uma das etapas do processo de licenciamento e realizado no estudo ambiental prévio, tem como principal característica a análise qualitativa dos impactos ambientais. Sendo elaborada ainda na fase de projeto do empreendimento tem como função prever todos os possíveis impactos ambientais desde a fase de implantação do empreendimento até a fase de operação.

Ao longo do tempo, houve várias metodologias que foram criadas e melhoradas para a avaliação de impactos ambientais, muitas delas com a utilização de equipes multidisciplinares, que tem como objetivo diminuir essa característica meramente qualitativa da análise. Em relação às equipes multidisciplinares, é preconizado que sejam compostas de profissionais com formação acadêmica diversificada, além de possuírem experiência profissional na área de atuação e em processos de licenciamentos. Mesmo assim, avaliações realizadas de um mesmo cenário, porém por equipes e em momentos diferentes podem trazer resultados bem distintos.

Como resposta aos impactos ambientais avaliados, todo estudo ambiental preconiza a apresentação de medidas de mitigação, que na maioria dos casos tratam da proposta de execução de programas de monitoramento ao longo das fases do empreendimento. A simples execução dos programas de monitoramento para o cumprimento da condicionante da licença ambiental não garante que impactos ambientais sejam causados e muito menos tratados com a devida atenção merecida.

Nesse contexto é fundamental analisar os resultados encontrados dos programas e avaliá-los de forma crítica e combinada, até mesmo para poder validar ou não a avaliação que o impacto recebeu nos estudos ambientais que propuseram a implantação do programa de monitoramento. A importância dessa análise levanta o objetivo deste trabalho que é de avaliar os possíveis impactos ambientais, avaliados nos estudos ambientais, da ampliação do Terminal, através dos resultados dos programas de monitoramento.

Como estudo de caso do trabalho, foi escolhido o Terminal Portuário do Pecém devido à experiência profissional do autor na área, pela relevância e magnitude do empreendimento, pelo acesso aos estudos ambientais do empreendimento, pelo potencial de impacto ambiental e pela carência de estudos acadêmicos do tema na área portuária.

Os impactos relacionados à atividade portuária estão relacionados desde a fase de implantação do empreendimento até a fase de operação portuária em si. Tais impactos, apesar de muitas vezes serem comuns a ambas as fases, possuem características distintas, como por exemplo, a intensidade.

Um dos principais programas relacionados à atividade portuária é o de monitoramento da qualidade da água do mar que tem por objetivo avaliar qualquer alteração dos parâmetros naturais analisados. Diversos fatores da atividade portuária estão diretamente relacionados com possíveis impactos causados na qualidade da água do mar, fatores esses relacionados à operação direta e indiretamente. Com base dessas informações, a avaliação dos impactos ambientais causados na qualidade da água do mar pode contribuir para melhoria das operações portuárias e melhor preservação do meio ambiente.

1.1 Objetivo geral

Realizar uma avaliação *ex post* dos impactos ambientais na qualidade da água do mar relacionado à atividade portuária, tendo como estudo de caso o Terminal Portuário do Pecém.

1.2 Objetivos específicos

- Avaliar o processo de licenciamento ambiental do Terminal Portuário do Pecém;
- Realizar análise dos estudos ambientais do Terminal – EIA/RIMA de 1996 e o EA complementar da fase de ampliação do TMUT;
- Avaliar os dados do programa de monitoramento da qualidade da água realizados na época do estudo, entre os anos de 2015 e 2016;
- Analisar os impactos causados pela operação da atividade portuária na qualidade da água do mar após a implantação do porto e comparar com o que foi previsto nos estudos ambientais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico da Legislação da Atividade Portuária no Brasil

A história da atividade portuária no Brasil está relacionada desde o seu descobrimento por Portugal. O sistema portuário brasileiro tem origem nos primórdios da colonização do país, devido ao transporte marítimo que era utilizado para comercializar mercadorias entre a colônia e Portugal. Nesse período, pós-descoberta, o Brasil realizava a movimentação de mercadorias, em especial a exportação do pau Brasil para o mercado europeu, em instalações portuárias rudimentares como trapiches ou em ancoradouros naturais fazendo uso da geografia favorável a criação de águas calmas (ARAÚJO, 2013).

O primeiro marco na história dos portos brasileiros ocorreu com a Carta Régia, promulgada por D. João VI após a chegada da família real à colônia, no império. Em 28 de janeiro de 1808 foi decretada a abertura dos portos às nações amigas, entre elas a Inglaterra. Inserindo assim o Brasil, no sistema econômico liberal internacional, para realização do comércio de madeira, ouro e outras riquezas naturais existentes no País, e a importação de produtos manufaturados e outras especiarias para nobreza e também para facilitar o tráfego de escravos da África. A importância desse fato se dá também com o surgimento, efetivamente, das primeiras e principais concessões para exploração das atividades portuárias no nosso país (ARAÚJO, 2013).

O novo cenário com o fim do período colonial e a instituição da liberdade econômica internacional do império brasileiro, as trocas internacionais do Brasil apresentaram um crescente crescimento, tendo a Inglaterra como principal beneficiada, o que fez aumentar ao longo da costa brasileira e vias internas navegáveis, a figura dos ancoradouros sob o regime de permissão.

Devido ao fato de serem considerados estratégicos e de ser monopólio da coroa, em 1810, foram criados os postos alfandegados, com o intuito de taxar as mercadorias movimentadas. Em 1828 houve a substituição do regime de permissão pelo regime de concessão, por D. Pedro I, que já previa as regras para incentivar a implantação de obras e o desenvolvimento dos portos brasileiros (DE OLIVEIRA e RECÚPERO, 2007).

Outro marco importante foi à organização da Companhia de Estabelecimento da Ponta da Areia, em 1846 por Visconde de Mauá no porto de Niterói, de onde partiam navios destinados à cabotagem na costa brasileira e linhas para o Atlântico Sul, América do Norte e Europa.

Através do Decreto nº 1746, do ano de 1869, também conhecido como “Lei das Docas”, o governo imperial aprovou a resolução da assembleia nacional que previa a concessão à iniciativa privada a exploração dos portos organizados. Tal fato aconteceu devido à necessidade de melhorar as instalações portuárias existentes por conta do crescimento na movimentação portuária (HONORATO, 2002).

Com a proclamação da República, as administrações dos portos foram privatizadas, sendo a primeira a do porto de Santos. O governo resolveu abrir concorrência para exploração do porto. Assim em 1888, o grupo liderado por Cândido Graffé e Eduardo Guinle obteve autorização para explorar as operações do porto de Santos. A consequência foi que em lugar dos trapiches e pontes fincadas em terreno pantanoso, foram construídos 260 metros de cais e, com isso, permitida a atracação de navios com maior calado. Este é o grande marco das operações do primeiro porto organizado, explorado pela iniciativa privada através da então constituída, Companhia Docas de Santos (KAPPEL, 2018).

Com isso, os portos passam a serem consideradas instituições extremamente importantes para o desenvolvimento econômico nacional. Tendo, durante o período monárquico e as primeiras décadas da República, reconhecida a importância dos portos na expansão da economia do País, por nossos governantes. A partir deste evento, o sistema portuário brasileiro se caracteriza pelas atividades portuárias privadas, com caráter de desenvolvimento pontual. Sendo considerada, assim, uma atividade privada sujeita ao controle do governo através das concessões, e não um serviço público. Os portos de Manaus, Belém, São Luiz, Santos, rio de Janeiro e Rio Grande eram portos estratégicos para o Brasil, responsáveis pelas exportações do açúcar, do algodão, da borracha e do café. Estes portos passaram a serem consideradas instituições extremamente importantes para o desenvolvimento econômico nacional.

Em 1903, através do Decreto 4859, foi criada a Caixa Especial de Portos, aperfeiçoada pelo Decreto 6368 de 1907, que tinha como objetivo principal tornar sustentável este desenvolvimento, promovendo ações de investimentos e

manutenção de custeio, principalmente de infraestrutura, de que os portos necessitavam (DE OLIVEIRA e RECÚPERO, 2007).

A criação desta Caixa Especial veio a substituir a Lei 3314 de 1886 que instituiu a taxa ouro sobre as mercadorias importadas. Sua gestão coube inicialmente a uma comissão fiscal e administrativa das obras do porto do Rio de Janeiro, que posteriormente foi transformada em Inspetoria Federal de Portos Rios e Canais, com vinculação direta ao então Ministério da Viação e Obras Públicas. Posteriormente a Lei 4242 de 1921, veio modificar a sistemática adotada na gestão da citada Caixa, com um maior aporte de recursos, flexibilidade e eficiência, de forma que o objetivo a ela destinado fosse alcançado.

Por meio do Decreto nº 9.078 de 3 de novembro de 1911, o Governo Federal criou a Inspetoria Federal de Portos, Rios e Canais e a Inspetoria Federal de Navegação vinculadas ao Ministério da Viação e Obras Públicas, para regular os setores portuários e de navegação, que funcionaram independentes até a promulgação do Decreto 23.607 de agosto de 1932, que uniu essas atividades sob uma única administração com a criação do Departamento Nacional de Portos e Navegação.

A “Lei das Docas”, através de suas concessões, não conseguiu atingir o seu principal objetivo que fosse a modernização dos portos, com investimentos em infraestrutura. Dentro os principais fatores foram a falta do retorno esperado pela iniciativa privada que não ocorria no volume esperado, impossibilitando os grandes investimentos, e o desinteresse das empresas que detinham a concessão em realizar investimentos em infraestruturas, ficando o fator econômico da atividade voltado à condição liberal em detrimento ao desenvolvimento nacional (ARAÚJO, 2013).

As tentativas dos governantes em construir, neste período, uma política sustentável de investimentos para os portos, mesmo com o reconhecimento da importância estratégica dos mesmos, também não surtiram os efeitos desejados. O objetivo desta política sustentável voltava-se para a promoção de um sistema portuário moderno, em todos os sentidos, para servir de indutor ao desenvolvimento econômico. Porém, os portos continuavam desaparelhados, com uma infraestrutura carente de investimentos e administrações inoperantes.

Os anos 30 marcaram o período em que ocorreu a implantação de parte fundamental da infraestrutura de apoio necessária ao desenvolvimento da

industrialização e as primeiras e significativas alterações sofridas no sistema portuário. A partir de 1930, com a Revolução de 30 da Aliança Liberal, houve novas mudanças, pois até então as atividades portuárias eram privadas, com caráter pontual de desenvolvimento (KAPPEL, 2018).

Em 1934, com o chamado “Estado Novo” e com um programa estatizante, o porto passa a ser tratado como fator de desenvolvimento econômico, porém, sob controle do Estado. A era Vargas foi a que mais regulamentou a atividade portuária no País.

A primeira medida adotada para o setor portuário por Getúlio Vargas, em junho de 1934, foi à definição, com o Decreto 24447, das competências nos portos organizados dos entes intervenientes, no processo de movimentação de carga.

Ainda no mês de junho de 1934, por conta do Decreto 24511, ficaram definidas em que condições seriam utilizadas os portos, considerando o reconhecimento, por parte do governo que todos os serviços portuários deveriam ser prestados com base na igualdade e eficiência. Já o Decreto 24.508, definia o trabalho portuário (capatazia, estiva, etc.), como também quais as taxas que poderiam ser cobradas aos usuários dos serviços.

O Decreto 24559, de julho de 1934 que revogou o Decreto Imperial 1746, definiu que todas as instalações portuárias deveriam ser objeto de concessão e abertas ao público, acabando com a figura dos terminais privativos dentro dos portos organizados, a exceção àquelas destinadas ao transporte de inflamáveis. Fica caracterizado o modelo de um sistema monopolista estatal, porquanto não seria mais possível que um particular tivesse a propriedade de um porto ou terminal (ARAÚJO, 2013).

Com o Decreto-Lei nº 6.166, de 31 de dezembro de 1943, houve a transformação do Departamento Nacional de Portos e Navegação em Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais para promover, orientar e instruir todas as questões relativas à construção, melhoramento, manutenção e exploração dos portos e vias navegáveis do país.

O cenário de monopólio legal iniciou a mudar com a Lei 6.406, de 1944, que possibilitava a construção de “instalações portuárias rudimentares” pelos Estados e Municípios, fora das áreas dos portos organizados e concedidos. Vale ressaltar que as constituições vigentes a época (1937 e 1946) não tratavam sobre

exploração portuária pela União, não ocorrendo, portanto, qualquer posicionamento jurídico contrário à autorização do serviço portuário.

No período de 1964, no regime da ditadura militar, o enfoque era de área de segurança, não tendo como objetivo aumento de movimentação de mercadoria nem avanço tecnológico das operações portuárias, para tornar o porto um fator de desenvolvimento.

Conforme disposto na Lei nº 4.213, de 14 de fevereiro de 1963, o Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais passa a denominar-se Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis, se constituindo numa autarquia com personalidade jurídica de direito público, com autonomia administrativa, técnica e financeira, órgão da administração indireta, para enfrentar o novo desafio de administrar os setores portuário e hidroviário.

Em 1967, por força do Decreto-Lei 200, foi extinto o Ministério da Viação e Obras Públicas e criado o Ministério dos Transportes, continuando o Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis a administrar diretamente alguns portos e a incentivar a constituição de empresas para administrar as atividades portuárias, originando as atuais Companhias Docas Federais.

Como consequência da presença do Estado na economia, em 1975, foi criada a Empresa de Portos do Brasil S/A – PORTOBRAS, uma “holding” que representava o interesse do governo em centralizar atividades portuárias. Desta maneira, seguindo o critério de centralização da administração pública federal vigente à época, iniciado no Estado Novo e intensificado após 1964, era consolidado o modelo monopolista estatal para o Sistema Portuário Nacional.

Como consequência desse modelo, as relações dos trabalhadores e empresários estavam sob total controle do aparelho do Estado, não permitindo o processo de modernização das atividades portuárias com maior eficiência. Por força de uma legislação ora paternalista e autoritária e a inexistência de uma política correta para os portos, ao longo dos anos foi-se criando uma expressiva massa de trabalhadores da orla marítima, que tornaram o sistema de relações de trabalho algo obsoleto e autoritário, com criação da Delegacia do Trabalho e dos Conselhos Regionais do Trabalho Marítimo. Ao Conselho Superior do Trabalho Marítimo cabia controlar todos os atos normativos para operação, inclusive as taxas portuárias, e isto foi responsável por custos exagerados nas operações de carga e descarga, ao

obrigar os contratantes de serviços a pagarem por um excessivo contingente de mão-de-obra.

Começa, nesse momento, um período de marcante ineficiência nos portos brasileiros. A Portobrás explorava os portos através de subsidiárias, as Companhias Docas, tendo também assumido a fiscalização das concessões estaduais e, até mesmo, dos terminais privativos de empresas estatais e privadas, aumentando muito, com isso, a burocracia nos portos.

Em 1990, com a reorganização dos Ministérios da República, a PORTOBRÁS foi extinta pela Lei nº 8.029, de 12 de abril de 1990 e, por força do Decreto nº 99.244 de 10 de maio de 1990, o setor de transporte, no âmbito federal, ficou subordinado ao Ministério da Infraestrutura. Em consequência, foram criados a Secretaria Nacional de Transportes e o Departamento Nacional de Transportes Aquaviários, que passaram a administrar os portos, as hidrovias e a navegação, reunificando essas atividades, na administração direta federal.

Durante todo esse período, anterior a Lei 8.630, somente as Companhias Docas realizavam todas as operações de terra, requisitando, para tanto, junto ao Sindicato dos Portuários, de forma direta, toda a mão de obra de capatazia necessária para estas operações. A operação de bordo ficava por conta do armador, ou seu agente, que requisitava toda mão de obra de estiva, diretamente, junto ao Sindicato dos estivadores. A escolha dessa mão de obra da força de trabalho a ser utilizada nas operações ficava sob a tutela dos sindicatos, sendo arbitrária, predeterminada e superestimada, o que elevava os custos da operação.

Já os equipamentos utilizados na movimentação de carga (superestrutura) eram quase todos de propriedade das Companhias Docas, que disponibilizavam seu pessoal próprio para suas operações e manutenções. Devido ao engessamento que sempre caracterizou as administrações públicas, incluindo as Companhias Docas, os custos neste setor e a dificuldade nas tomadas de decisões, elevavam os custos e comprometiam seriamente as operações portuárias em geral.

Como consequência de todo esse cenário, exposto anteriormente, no início de 1993, o sistema portuário brasileiro passava por uma crise institucional sem precedentes, principalmente pelas más consequências advindas com a repentina dissolução da Portobrás, criando um desastroso vazio institucional.

Em busca da retomada do crescimento econômico do setor, se iniciou o embate sobre a reforma portuária no Brasil. Com a chamada modernização, as

posições pró reforma indicavam a necessidade de mais e melhores equipamentos e instalações – para aumentar a eficiência dos serviços e reduzir seus custos – e de novas formas de regulamentação das operações tendo como objetivo o uso da mão-de-obra, principalmente a avulsa. Ambos os aspectos implicavam, segundo os atores empresariais, avanços na privatização dos serviços portuários que modificou completamente as estruturas portuárias brasileira, permitindo progredir na liberalização do setor e, como resultado, no estímulo à concorrência.

A crise do setor portuário só foi superada com a aprovação da Lei 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, conhecida como Lei de “Modernização dos Portos”. Esta fase apresentou uma nova dificuldade para o sistema portuário, que passou a ter um novo marco legal. Essa nova regulamentação tinha uma visão mais privatista dos portos e foi escrita para atender esse objetivo assim como também criar organismos institucionais para dar suporte a esse marco.

Com o advento da Lei 8630/93, surgiu de forma efetiva à figura do arrendamento, como também as figuras dos terminais privativos e dos terminais privativos de uso misto. Desde então, vários portos e terminais privados passaram a disputar as cargas.

Surge no bojo da Lei à figura do porto organizado que diz em seu art. 2º, inciso I, que define porto organizado como *“o construído e aparelhado para atender às necessidades da navegação, da movimentação de passageiros ou da movimentação e armazenagem de mercadorias, concedido ou explorado pela União, cujo tráfego e operações portuárias estejam sob a jurisdição de uma autoridade portuária”*. (BRASIL, 1993).

As Companhias Docas passam a ser Administradoras e Autoridades Portuárias, além da sua condição de operadora portuária. É criada a figura do operador portuário, como ideia de comando único, que assume, após o devido registro, as operações do porto público. Os operadores portuários, na forma da Lei, instituem o OGMO – Órgão Gestor de mão de obra, entidade esta que passa a atender todas as solicitações de mão de obra aos sindicatos.

Com o advindo da nova Lei 8630/93, foi possível:

- Uma significativa redução de pessoal próprio e conseqüentemente uma forte redução em seus custos;
- Uma Maior produtividade com reflexo direto nos custos operacionais e estadia dos navios;

- Uma Melhoria, em termos de agilidade, nas respostas demandas nos processos operacionais;
- A permissão e atração dos investimentos da iniciativa privada, modernizando toda uma superestrutura que já se encontrava sucateada e completamente deficiente;
- O comando único na operação;
- O aumento da credibilidade dos importadores e exportadores de sua área de influência, razão de sua existência.

Pelo fato do terminal privativo de uso misto, em sua grande parte, terem se apresentado como forte concorrente frente aos portos públicos, em decorrência das grandes vantagens competitivas previstas na lei de modernização dos portos, a convivência dos modelos institucionais do porto público e terminal privativo misto, pelos mais de vinte anos da vigência da Lei 8630/93, mostrou-se conturbada.

Os terminais privativos mistos eram aqueles que movimentam cargas próprias e de terceiros. Como exemplo de suas vantagens, pode ser citado a utilização opcional do uso da mão de obra avulsa pelo terminal privativo de uso misto, obrigatório nos portos público, tendo como consequência à não instalação do OGMO – Órgão Gestor de Mão de Obra, ente composto pelos operadores portuários, responsável pela gestão da mão da obra avulsa, solicitada aos diversos sindicatos existentes (portuários, estiva, arrumadores, etc.).

Um reflexo dessa concorrência pode ser vista no histórico das movimentações. Em 2001, menos de uma década da Lei 8630/93 e primeiro ano do anuário estatístico da Agência Nacional de Transporte Aquaviários – ANTAQ (criada no mesmo ano), o setor portuário brasileiro atingiu a marca de 888 milhões de toneladas movimentadas, sendo que desse volume, 65% (cerca de 577 milhões de toneladas) foram movimentadas nos terminais de uso privativo, e cerca de 35% (311 milhões de toneladas) foram movimentadas nos portos organizados públicos. A figura 01 mostra a localização dos portos públicos existentes em 2001.

Esses números mostram como, de fato, com a criação dos terminais de uso privativo previsto na Lei, a iniciativa privada investiu no setor portuário para não mais depender da estrutura cara e pouco produtiva dos portos organizados. Pode-se afirmar que dessa concorrência quem saiu vencedor foi o setor portuário brasileiro no geral, pois teve ano após ano crescimento em sua movimentação.

Figura 01: Localização dos portos públicos em 2001.



Fonte: Anuário estatístico – ANTAQ, 2001.

Apesar de possuir alguns pontos questionáveis, como por exemplo, o conceito difuso de terminal de uso privativo, entre outros, alguns desses inclusive são ainda hoje objetos de pejeas jurídicas, não se pode deixar de reconhecer a grande importância da lei de modernização dos portos (Lei 8.630/93) para o sistema portuário brasileiro. Foi através dessa regulamentação que se viabilizou os grandes volumes de investimentos privados no setor, a modernização dos equipamentos de movimentação de carga, o controle e automação das operações, como também o aumento da produtividade e a possibilidade da redução dos custos em todos os setores envolvidos no processo. Foi de fato o início da retomada do crescimento da atividade portuária do País.

Aproveitando os benefícios do novo marco regulatório e buscando o crescimento do estado do Ceará, o governo do Estado iniciou em 1995 os estudos para a construção do Terminal Portuário do Pecém. Terminal esse que fez parte de um projeto maior, o do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), que

buscou a instalação de indústrias beneficiadas pela exportação e importação de seus produtos através do Terminal.

O Terminal Portuário do Pecém foi criado com a natureza jurídica de Terminal de Uso Privativo (TUP), previsto na Lei 8630/93, administrado pelo estado através de uma empresa de economia mista. Assim em dezembro de 1995 foi criada a Companhia de Integração Portuária do Estado do Ceará - CEARÁPORTOS, empresa responsável pela administração portuária do Terminal do Pecém. Em junho de 2001 foi assinado o Contrato de Adesão nº 097/2001 pelo Governo do Estado do Ceará e o Ministério dos transportes e em março de 2002 foi inaugurado oficialmente o Terminal Portuário do Pecém. A figura 02 apresenta um registro fotográfico do dia da inauguração oficial.

Figura 02: Inauguração do Terminal Portuário do Pecém. Convidados apreciam a chegada das 15 jangadas com bandeira do Ceará.



Fonte: Acervo da Cearáportos, 2002.

A natureza jurídica de TUP do Terminal Portuário do Pecém sempre foi uma das maiores vantagens competitivas quando comparado ao outro porto do estado, o porto do Mucuripe, administrado pela Companhia Docas do Ceará. Esse é um bom exemplo das vantagens competitivas dos TUP's frente aos Portos Organizados, devido à presença de empresas privadas na exploração da operação portuária, ao fato do uso de mão-de-obra do OGMO ser facultativa, maior facilidade de investimento em infraestrutura, entre outros.

Porém, apesar do avanço proporcionado, a nova Lei também deixou lacunas em alguns aspectos, principalmente no que se refere:

- À obrigatoriedade do uso da mão de obra avulsa nos portos públicos, oligarquia exercida pelos sindicatos de classe, minorando a atuação do OGMO, indo de encontro ao objetivo maior que é a busca por eficiência;
- A exorbitância dos custos da praticagem e sua total desvinculação, tanto administrativa quanto operacional, da autoridade portuária, carecendo de uma forte intervenção para mudar, também, as ações deste ente oligárquico;
- A ausência de um comando único nos órgãos intervenientes nos processos para liberação e movimentação de carga, ausência esta altamente prejudicial à medida que cada órgão aplica seus próprios procedimentos, não havendo qualquer sintonia entre os mesmos.

Depois do marco da Lei 8630/93 para a atividade portuária, somente iria haver outro com a criação da Secretaria Especial de Portos em 2007. Nesse intervalo algumas Leis e decretos e resoluções vieram para contribuir, ou não, com a modernização do sistema portuário nacional. Dentre aquelas positivas, podemos citar a Lei 9074/95 que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões dos serviços públicos, a Lei 10233/01 que dispõe, dentre outros temas, sobre a reestruturação do transporte aquaviário, criando a Agência Nacional de Transporte Aquaviários – ANTAQ, o Decreto 4391/02 que trata sobre os arrendamentos de áreas e instalações portuárias de que trata a Lei 8630/93 e cria o Programa de Arrendamento de Áreas e Instalações Portuárias e a Lei 11033/04 que institui o repporto que veio a permitir um maior nível de investimentos na modernização, recuperação e ampliação das instalações portuárias.

A criação da Secretaria de Portos da presidência da República - SEP deu-se pela Medida Provisória 369 de 07 de maio de 2007, transformada na Lei 11518/07, que consolidou o funcionamento da SEP e o novo modelo de gestão do setor portuário brasileiro, com a revogação das Leis, Decretos e dispositivo legal diverso.

Com status de ministério, as atribuições auferidas à Secretaria de Portos demonstram a intenção do Governo Federal em ter, efetivamente, uma visão

desenvolvimentista para setor portuário nacional, eliminando e corrigindo uma situação anterior, quando o mesmo era relegado a um segundo plano dentro de um departamento no Ministério dos Transportes. Essa foi mais uma tentativa de corrigir o atraso, das últimas décadas, relacionadas ao crescimento e desenvolvimento do Brasil. Atraso esse que trouxe sérios problemas e prejuízos ao setor produtivo, que demanda meios para fazer escoar sua produção aos diversos mercados e não encontrava as ofertas necessárias para o atendimento de suas demandas.

Nos anos que se sucederam à criação da Secretaria de Portos - SEP verificou-se que as respostas dadas às demandas ao setor portuário foram no mínimo satisfatórias. Houve aumento da capacidade operacional, em alguns portos estratégicos, por força de seus aprofundamentos, modernização e ampliação de sua superestrutura e infraestrutura. Apesar de haver muito que fazer, este novo cenário aponta para a correção de erros e soluções para o atraso do setor.

O marco mais recente da atividade portuária aconteceu recentemente, com a edição da Medida Provisória nº 595, de 6 de dezembro de 2012, posteriormente convertida na Lei nº 12.815/2013 e regulamentada pelo Decreto nº 8.033/2013, foi estabelecido o novo marco regulatório do setor portuário, mais uma vez.

A entrada em vigor da nova Lei dos Portos alterou significativamente as atribuições dos entes portuários. Um dos principais objetivos da nova Lei dos Portos foi proporcionar mais agilidade e modernizar o setor, reduzindo os custos das transações. Nesse sentido, a legislação dos portos traz importantes inovações, que alteraram significativamente a modelagem das concessões e arrendamentos nos portos organizados brasileiros.

O poder concedente, representado pela SEP, fica responsável por elaborar o planejamento setorial em conformidade com as políticas e diretrizes de logística integrada, bem como definir as diretrizes para a realização dos procedimentos licitatórios, inclusive para os respectivos editais e instrumentos convocatórios, sendo possível afirmar, nesse sentido, que a SEP é responsável, basicamente, pelo plano estratégico do setor portuário.

Já à Agência Nacional de Transporte Aquaviários (ANTAQ) compete, entre outras atribuições como a fiscalização dos serviços, a elaboração do edital de licitação para a concessão de serviços portuários e arrendamento, bem como a realização do procedimento licitatório – com base nas diretrizes definidas pela

SEP/PR. Essas atribuições podem ser entendidas como estando no plano tático do setor portuário.

Por fim, compete à autoridade portuária, incluindo-se nesse grupo as Companhias Docas, incumbida de atribuições referentes meramente ao plano operacional, desenvolvendo atividades como a arrecadação dos valores das tarifas relativas às suas atividades e a fiscalização de obras de construção e da operação portuária.

De acordo com o novo marco regulatório do setor portuário brasileiro, as competências dos entes estatais são consideradas um modelo complexo, pois não há apenas a agência reguladora, mas também uma secretaria e as administrações dos portos. Esses entes trabalham de forma conjunta e integrada para executar as políticas públicas formuladas para o setor e pôr em prática as operacionalizações dos portos.

A redefinição de competências das instituições envolvidas no setor portuário também é uma inovação importante trazida pela Lei n. 12.815/2013. A maior centralização das atividades nos entes federais – SEP e ANTAQ – permite uma maior coordenação das atividades referentes às novas licitações e auxilia na padronização do sistema de arrendamentos entre os portos brasileiros.

Outra inovação da nova Lei foi no critério de julgamento de licitação dos novos arrendamentos portuários. Ao definir como critério de julgamento, de forma isolada ou combinada, a maior capacidade de movimentação, a menor tarifa ou o menor tempo de movimentação de carga, e outros estabelecidos no edital, a referida lei priorizou maior quantidade e preço referentes ao serviço prestado pelo arrendatário, indo ao encontro das necessidades apresentadas ao setor portuário.

Por fim, o ponto de conflito sobre a criação dos TUP's foi resolvida. A exigência de movimentar cargas próprias foi retirada e com isso a facilitação de abertura de TUP's trouxe novas possibilidades de investimentos privados no setor.

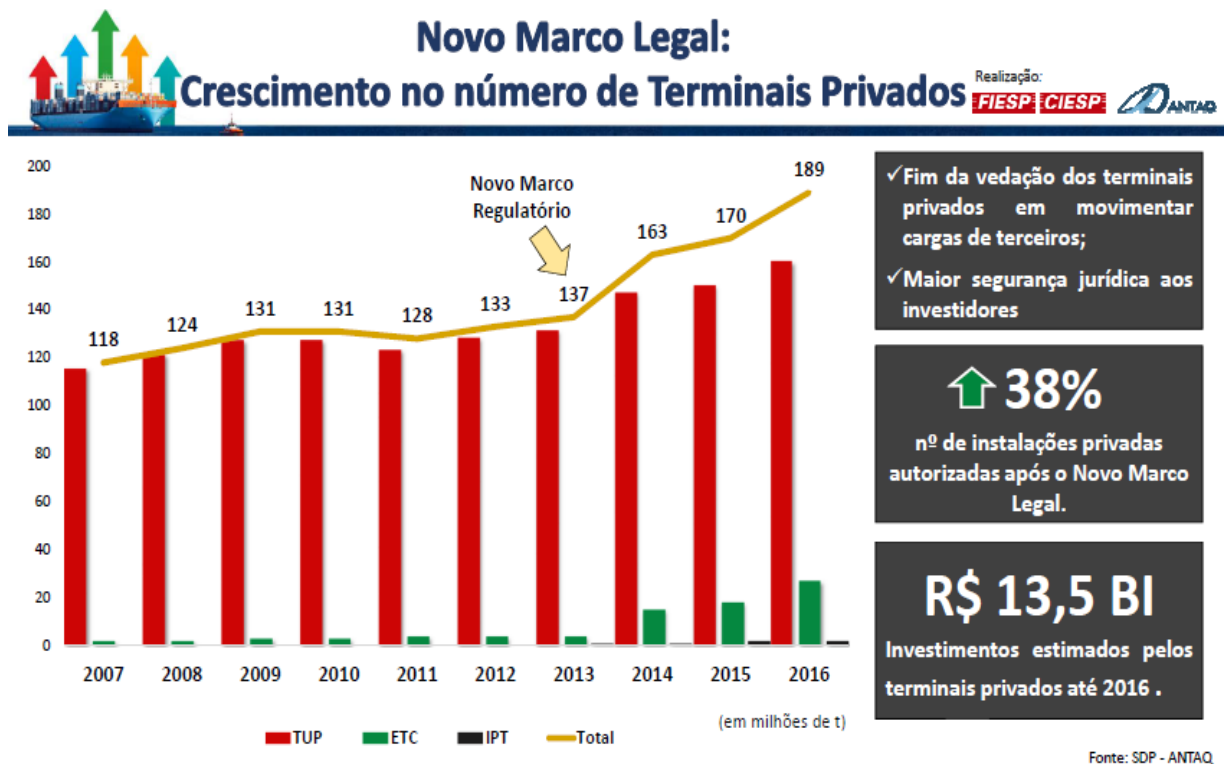
Assim, se os portos públicos não atendem às demandas do mercado, haverá a possibilidade de os terminais privados absorverem essa demanda. Fato esse que acontece no estado do Ceará, onde o porto do Mucuripe apresenta uma estagnação da movimentação, ao longo dos anos, com previsão de redução, enquanto o Terminal Portuário do Pecém vem em constante crescimento no volume de suas movimentações e com perspectivas de novas ampliações.

Se por um lado, essa flexibilização pode agravar a situação dos portos públicos, já que muitos investimentos serão redirecionados aos portos privados. Por outro lado, a abertura de TUP's oferece novas estruturas para a atividade portuária, que podem mostrar-se em um futuro próximo como essenciais para a atividade portuária e, conseqüentemente, para a economia brasileira.

Desde a criação da Lei 12.815/13 o número dos terminais privados cresceu de 100, no início de 2013, para a marca de 160, no início de 2017. Enquanto o número de portos organizados saiu de 33 para 34 no mesmo período. A figura 03 apresenta um gráfico mostrando claramente essa evolução.

Isso mostra claramente a disparidade de novos investimentos da iniciativa privada no setor portuário, em relação à criação de novos terminais privados, quando comparado com a capacidade de investimento do poder público de investir no setor. Outro ponto importante a mencionar, que propiciou o crescimento no número de TUP's, é que o novo marco regulatório trouxe mais liberdade de movimentação de carga e segurança jurídica para os TUP's quando acabou com a obrigatoriedade de movimentação de carga própria.

Figura 03: Crescimento do número de Terminais Privados.

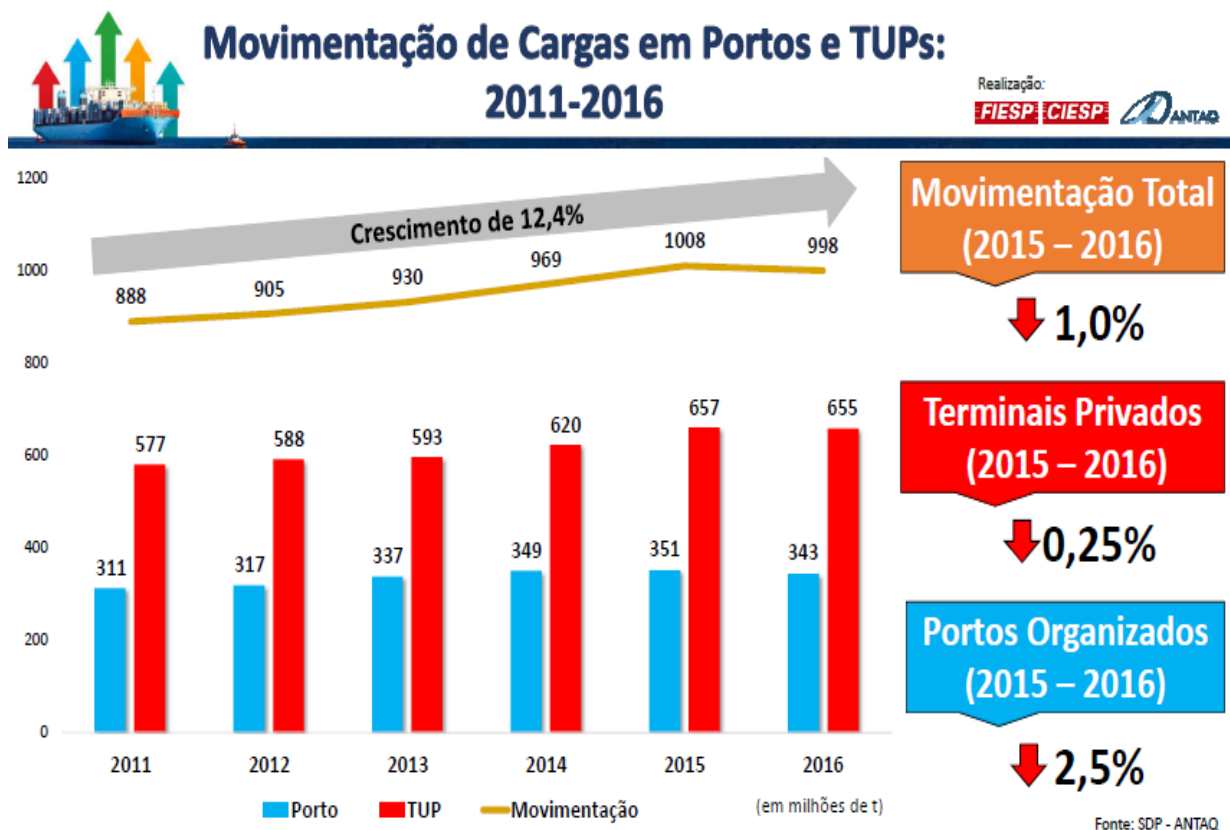


Fonte: Anuário estatístico – ANTAQ, 2016.

O reflexo do aumento do número dos TUP's ao longo dos anos, também se reflete na movimentação de cargas no geral. Ao analisar o período de 2011 até 2016, vemos que o setor portuário cresceu 12,4%, sendo esse crescimento puxado principalmente pelos terminais privados, que representam a maior parte das movimentações. Pode ser observada também uma tendência de estagnação no volume movimentado nos portos organizados, sendo esse fato relacionado com a dificuldade desses portos em ampliarem sua estrutura e renovarem os equipamentos portuários.

Outro ponto importante, que pode ser observado, é que mesmo em um ano de economia fraca, sendo o setor portuário um dos mais impactados, vemos que a queda nas movimentações observadas em 2016, queda de 1%, foi menor nos terminais privados quando comparados com os portos organizados. A figura 04 apresenta os dados da movimentação de cargas em Portos e TUP's nos anos de 2011 a 2016.

Figura 04: Movimentação de cargas em Portos e TUP's: 2011 – 2016.



Fonte: Anuário estatístico – ANTAQ, 2016.

Há, ainda, muitos desafios a serem superados em relação ao novo marco regulatório do setor portuário. A Lei n. 12.815/2013 definiu claramente os critérios de arrendamentos de áreas afetas à operação portuária. Contudo, não definiu diretrizes detalhadas para a licitação das áreas dentro do porto não relacionadas à operação, como por exemplo, o suporte à operação (as chamadas “retro áreas”) ou os terminais utilizados para atividades industriais. A licitação dessas áreas não possui regulação específica no novo marco regulatório, o que é preocupante, pois muitas vezes os critérios de julgamento para a licitação de áreas operacionais podem ser totalmente descabidos quando aplicados às áreas não operacionais.

Ao final, pode-se perceber que, na busca do incremento e aprimoramento do setor portuário, ora a legislação proporciona uma participação maior do estado frente à atividade portuária, ora proporciona uma maior efetividade da iniciativa privada, sendo este último o conceito, a base que deverá perdurar de hoje em diante. O avanço no número dos Terminais de Uso Próprio é um cenário real, que somados a incapacidade dos portos organizados em acompanharem o crescimento das movimentações e serem competitivos, leva a conclusão que o modelo dos portos organizados está seus dias contados. Situação essa, salvo houver outras mudança na legislação que mude os papéis daqueles que atuam na atividade portuária.

2.2 Licenciamento Ambiental

Os primórdios do Licenciamento Ambiental no Brasil se deu de forma genérica no início da década de 70 em um período onde nações despertavam para os problemas de degradação ambiental, período marcado pela I Conferência Mundial do Meio Ambiente, realizada em Estocolmo no ano de 1972. Assim, o conceito de avaliação de impactos ambientais, realizado através de estudo ambientais, foi introduzido pouco a pouco no ordenamento jurídico pátrio.

Um dos primeiros marcos regulatório a abordar o tema foi o Decreto-Lei nº1.413, de 1975 que, além de possibilitar uma base legal para o licenciamento ambiental, deu poder aos Estados e Municípios de criar seus próprios sistemas de licenciamento para empreendimentos, cabendo a União, o licenciamento daqueles considerados de interesse para o desenvolvimento e a segurança nacionais. Assim,

nessa época começaram a surgir normas estaduais a respeito de licenciamento ambiental, criando colegiados com poderes deliberativos.

Já a Lei Federal nº 6.803/80, foi a primeira lei a tratar do assunto “licenciamento ambiental”, estabelecendo as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição. Em seu art. 9º, menciona que “*o licenciamento para implantação, operação e ampliação de estabelecimentos industriais, nas áreas críticas de poluição, dependerá da observância do disposto nesta Lei (...)*” e, em seu art. 10, § 3º, obrigou a apresentação de “*estudos especiais de alternativas e de avaliação de impacto*” para a localização de polos petroquímicos, cloroquímicos e instalações nucleares. Apesar de ser o primeiro instrumento a nível federal, sua regulação era bastante contida (GODOY,2005).

O licenciamento ambiental só é considerado efetivamente introduzido na legislação brasileira com o advento da Lei Federal n.º 6.938/81, que dispôs sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). No art. 9º cita expressamente “*a avaliação de impactos ambientais*” (inciso III) e “*o licenciamento (...) de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras*” (inciso IV) como instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Já em seu art. 10 introduziu um dos conceitos mais conhecido referente ao licenciamento ambiental, prevendo que “*a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva e potencialmente poluidora, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento (...)*”.

A lei nº 6.938/81 também dispôs que o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) seria assim estruturado:

Art. 6º - Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, assim estruturado:

I - órgão superior: o Conselho de Governo, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio

ambiente e os recursos ambientais; (Redação dada pela Lei nº 8.028, de 1990);

II - órgão consultivo e deliberativo: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida; (Redação dada pela Lei nº 8.028, de 1990);

III - órgão central: a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente; (Redação dada pela Lei nº 8.028, de 1990);

IV - órgão executor: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, com a finalidade de executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente; (Redação dada pela Lei nº 8.028, de 1990);

V - Órgãos Seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental; (Redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989)

VI - Órgãos Locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições; (Incluído pela Lei nº 7.804, de 1989);

§ 1º Os Estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, elaboração normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observados os que forem estabelecidos pelo CONAMA.

§ 2º Os Municípios, observadas as normas e os padrões federais e estaduais, também poderão elaborar as normas mencionadas no parágrafo anterior.

§ 3º Os órgãos central, setoriais, seccionais e locais mencionados neste artigo deverão fornecer os resultados das análises efetuadas e sua fundamentação, quando solicitados por pessoa legitimamente interessada.

§ 4º De acordo com a legislação em vigor, é o Poder Executivo autorizado a criar uma Fundação de apoio técnico científico às atividades do IBAMA. (Redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989).

Mesmo com mais de três décadas e de ser muito bem concebido na teoria, na prática o SISNAMA ainda não se encontra inteiramente estruturado e funcionando como um verdadeiro sistema nacional. Muito se deve a pouca importância que o poder público ainda atribui ao tema ambiental que como consequência gera problemas, como por exemplo, quanto à competência dos órgãos ambientais federados. A atenção do poder público sobre o tema muito se deve a adequações a exigências internacionais, como por exemplo, a adequação de exigências de bancos financiadores de empreendimentos.

Na prática o órgão mais atuante é o CONAMA, pois se trata de um colegiado representativo dos diversos atores sociais envolvidos com a questão ambiental e composto pelo plenário de 101 membros, onze câmaras técnicas com sete membros cada e grupos de trabalho temporários. Essa estrutura, composta por órgão colegiado e órgão executivo, repete-se, com adaptações, nos Estados, no Distrito Federal e em alguns Municípios. No âmbito federal, por exemplo, o CONAMA já editou mais de trezentas resoluções. Porém na prática o que falta não é normatização, mas sim a fiscalização do seu cumprimento.

A importância da Lei 6.938/81 é tamanha que ela pode ser considerada o marco zero da consciência ambiental no Brasil, pois considera que a partir de sua edição é que os conceitos de meio ambiente, direito ambiental, desenvolvimento sustentável, equilíbrio ecológico, entre outros, passaram a fazer parte do vocabulário jurídico de nosso país (GODOY,2005).

Outro fator importante está relacionado com o fato de não ser restritiva, ou seja, não regulamenta apenas alguma área ou certos tipos de empreendimentos. Isso permite aplicar todos os conceitos inseridos para qualquer atividade que possa gerar impactos ambientais.

Outro benefício dessa regulamentação foi o começo do surgimento, de fato, da preocupação em nosso país de que as atividades utilizadoras de recursos ambientais tenham o devido licenciamento, a fim de que possam vir a cumprir a legislação ambiental brasileira, em conformidade com a nova consciência mundial de que os bens naturais devem ser protegidos e cuidados por toda a sociedade. Tal entendimento que hoje é comum para a população, mas que na época da criação da Lei, não havia preocupação com o assunto.

A Lei 6.938/81 foi regulamentada pelo Decreto nº 88.351, de 1983, sendo atualmente regulamentado pelo Decreto nº 99.274/90. Desde sua redação original, o decreto já vinculava a utilização do conceito de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) aos sistemas de licenciamento ambiental de atividade poluidoras ou modificadoras do meio ambiente. Outra relevância do decreto foi estabelecer que os critérios para a realização dos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) seriam normatizados por resoluções CONAMA.

Para este fim, foi criada a Resolução CONAMA 001/86 que fixou definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da AIA como um dos instrumentos da PNMA.

Tal Resolução estipulou o rol de atividades modificadoras do meio ambiente sujeita ao licenciamento pelo órgão ambiental do SISNAMA mediante elaboração de EIA, mas sem fazer referência expressa à significância do impacto.

Estabeleceu também que a elaboração do EIA compete a uma equipe multidisciplinar habilitada, não dependente direta ou indiretamente do proponente do projeto. Independência esta sempre muito questionada, tendo em vista que cabe ao dono do empreendimento a apresentação do estudo e como consequência, a contratação dos profissionais para a elaboração dos estudos ambientais.

Além disso, foi a Resolução 001/86 que mencionou pela primeira vez a obrigatoriedade de licenciamento para portos em seu art. 2º, que trata de uma gama de atividades modificadoras do meio ambiente e especifica que estão sujeitas a licenciamento. Este artigo menciona ainda que a aprovação do estudo de impacto

ambiental e seu respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA, deverá ser aprovado pelo órgão estadual competente, e da Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA em caráter supletivo. Tal secretaria seria extinta em fevereiro de 1989 junto com a criação do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Os portos aparecem na listagem da resolução que gerou muita polêmica no meio jurídico, pois há interpretações que apenas atividades listadas estariam obrigatoriamente sujeitas ao licenciamento, assim como também há interpretações que a listagem serve apenas como parâmetro, o que não impede que outras atividades sejam acrescidas. Outro ponto que nunca causou consenso.

Outro grande marco ocorreu em 1988 com a promulgação da Constituição Federal que também dispôs sobre a proteção do meio ambiente e o instituto do licenciamento ambiental. Sendo considerada a primeira constituição a mencionar o licenciamento ambiental.

Na redação acerca do processo de licenciamento, foram introduzidos dois novos conceitos vagos à elaboração do EIA/RIMA ao considerar que estaria sujeito à elaboração apenas obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. Essa classificação estaria a cargo da atribuição discricionária e exclusiva do órgão ambiental competente. Mais um ponto polêmico para os profissionais conviverem.

Dois artigos merecem destaque sobre o tema. O art. 23 estabelece as competências comuns da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas, assim como preservar as florestas, a fauna e a flora. Já o art. 225 estabeleceu que *“todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”*.

Foi com a inserção deste artigo à Constituição Federal que começou a haver um gerenciamento dos riscos ambientais causados pelas atividades industriais, com vistas a uma melhor qualidade de vida presente e futura.

Entretanto, tendo em vista a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, com vistas a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela

Política Nacional do Meio Ambiente, sobreveio a Resolução CONAMA nº 237/97, estabelecendo critérios para exercício do licenciamento ambiental. Sendo esta considerada por muitos doutrinadores como a mais importante em matéria de licenciamento ambiental.

A Resolução CONAMA 237/97 estabeleceu em seu art. 2º, § 1º, que *“estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1 (...)”*. Mais importante que esse rol de atividades e empreendimentos foi à previsão do § 2º do mesmo artigo, segundo o qual *“caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exibibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade”*.

Já em seu art. 3º, parágrafo único, a resolução estabelece que o *“órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento”*.

Com isso, ficou reconhecido, em relação ao rol de seu Anexo 1, a impossibilidade de se listar todas as atividades passíveis de elaboração do EIA/RIMA. Esse cenário perpetua até os dias de hoje, ficando a dúvida muitas vezes, na época, de qual órgão ambiental compete à análise dos empreendimentos.

Outro ponto que gera entendimentos contrários entre profissionais e autores é sobre a natureza jurídica das licenças ambientais, ora sendo definida como licença outrora sendo considerada como uma autorização. Para fins de simplificação, pode-se dizer que a licença ambiental possui caráter híbrido, no sentido de que, é vinculante (licença) quando, uma vez preenchidos os critérios legais, não pode a Administração Pública deixar de concedê-la. Mas é também discricionária (autorização), eis que deverá ser periodicamente renovada e poderá, também, ser cassada ou revogada.

Vale salientar que tendo em vista que, sendo o meio ambiente um bem de uso comum do povo, não seria aceitável que o empreendedor adquirisse um direito perene sobre o meio ambiente.

Na evolução da legislação e reforçando a estrutura do SISNAMA, acabando inclusive com grandes discussões sobre a competência de cada esfera no licenciamento, mais recentemente, sobreveio a Lei Complementar nº 140/2011, que, conforme incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição

Federal, fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios em 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, estabelecendo, também, alguns conceitos acerca do licenciamento, bem como alterando e revogando artigos da Lei nº 6.938/81.

2.2.1 Competência para Licenciar

Conforme já abordado, a competência dos entes federados para o licenciamento ambiental de empreendimento ou atividades potencialmente causadores de poluição ou degradação ambiental é um dos assuntos que causou bastante polêmica. Ocorre que a legislação definiu, no princípio, o órgão estadual como competente para proceder ao licenciamento ambiental, com atuação supletiva do órgão ambiental federal. Posteriormente, ela passou a fixar a competência também conforme a predominância do interesse (nacional, regional ou local), a titularidade do bem ou ainda a predominância territorial do impacto ambiental posteriormente produzido.

A competência para o exercício do licenciamento ambiental decorre das regras de repartição de competências previstas no art. 23 da Constituição Federal.

O parágrafo único de tal artigo assim dispõe:

Art. 23. [...]

Parágrafo único. Leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 53, de 2006).

Assim, fica evidente que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios têm o dever de proteger o meio ambiente.

Somado a isso a menção no art. 225 da Constituição Federal que prevê a atuação do poder público é fundamental para que ocorra a preservação e defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado para estas e futuras gerações.

Porém, o licenciamento ambiental, com base na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, tinha na Resolução CONAMA 237/1997 a principal norma estabelecida das atribuições dos entes federativos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) dentro do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

Esse entendimento perdurou por 14 anos até que foi publicada a Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011, para suprir uma lacuna e regulamentar o parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal e estabelecer regras claras de competência para o licenciamento, de forma constitucional.

O marco da Lei Complementar nº 140 criou uma divisão temporal nos processos de licenciamentos. Há processos de licenciamento ambiental iniciados antes do advento da referida Lei e que ainda não foram encerrados.

Nesses casos, incidirá o disposto no art. 18 da mencionada Lei Complementar, que assim dispõe que *“Esta Lei Complementar aplica-se apenas aos processos de licenciamento e autorização ambiental iniciados a partir de sua vigência”*.

Tais processos, portanto, devem seguir seu trâmite no mesmo órgão ambiental em que se encontram, e de acordo com as regras anteriores a tal Lei Complementar, conforme segue.

A Lei 6938/81 previa, em seu art. 10, que o licenciamento ambiental se dava fundamentalmente pelo órgão estadual do meio ambiente, e o IBAMA licenciava como forma de exceção. Previa ainda que compete ao CONAMA estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e com supervisão do IBAMA, de acordo com o art. 8º, I. Hoje, com o advento da Lei Complementar nº 140/2011, o referido art. 10 foi modificado e até revogado.

Entretanto, após a Lei 6.938/81, a Constituição Federal dispôs, em seu art. 23, que Lei Complementar regulamentaria a matéria. O problema relacionado à competência para o licenciamentos foi ocasionado pela demora de 23 anos para ser publicada a referida Lei Complementar. Como medida de atenuar o problema é que o CONAMA apressou-se em editar a Resolução nº 237 em 1997, para não prolongar ainda mais a espera para uma definição da competência ambiental licenciatória.

Tal Resolução fez referência à competência, principalmente, em razão da área do impacto gerado. Se fosse local, caberia ao Município licenciar a atividade. Se abrangesse mais de um município, seria do órgão estadual tal competência. Se o impacto afetasse mais de um estado da Federação, a competência seria do órgão federal.

Fica claro o entendimento que a Resolução determina a competência do IBAMA para a concessão de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, adotando o critério do domínio do bem.

Um caso que pode exemplificar a dificuldade do entendimento, sobre a competência de qual órgão ambiental compete o papel de licenciador, é o caso do próprio Terminal Portuário do Pecém.

O Terminal iniciou o seu processo de licenciamento através da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, órgão ambiental estadual competente. Em setembro de 1995 foi solicitado à SEMACE a Licença Prévia (LP) do projeto do Terminal Portuário do Pecém, sendo a mesma concedida em dezembro do mesmo ano, com o N° 31/95, juntamente com o Termo de Referência de elaboração do estudo ambiental – EIA/RIMA.

Em maio de 1996, foi entregue a SEMACE o EIA/RIMA, conforme solicitado, tendo o mesmo um parecer favorável emitido em junho do mesmo ano. No mês seguinte, em julho, foi emitida a Licença de Instalação do Terminal N°42/96, permitindo assim o início das obras de construção do empreendimento.

Porém, após o início das obras, tanto o Ministério Público Federal, quanto o próprio IBAMA, questionaram a legalidade do processo licenciatório. A questão de se tratar de um terminal portuário off-shore ou seja, parte de sua infraestrutura seria construída adentrando ao mar, foi o principal argumento utilizado para o questionamento da competência do órgão ambiental estadual para licenciar tal empreendimento, tendo em vista que o mar territorial é de competência da União.

Vale salientar que nessa época ainda não existia a Resolução CONAMA 237 que foi elaborada no intuito de melhor definir a competência dos órgãos em relação aos processos de licenciamento. A Resolução somente seria publicada em dezembro de 1997. Todo o processo no órgão estadual se deu em atendimento da Lei 6938/81 e na Constituição Federal de 88.

Com isso, todos os estudos ambientais foram apresentados ao IBAMA para novamente serem analisados e em dezembro de 1997, foi emitida Licença de Instalação, pelo IBAMA, N°24/97. Diferentemente da licença emitida pela SEMACE, à licença do IBAMA permitia tanto o início das obras referentes ao Terminal quanto as obras do Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Vale destacar ainda que o IBAMA concordou com os pareceres da LP e LI emitidos pela SEMACE e nenhuma nova exigência foi feita por parte do órgão federal, o que apenas reforça que o trabalho realizado pelo órgão ambiental estadual foi bem realizado. A questão da alteração da esfera licenciatória foi apenas uma questão de interpretação da competência e não uma questão técnica.

Com a publicação da Resolução CONAMA 237/97, também em dezembro, o questionamento do IBAMA, referente a ser o órgão responsável pelo licenciamento, foi endossado. A partir desse fato, todo o processo licenciatório ficou, de fato, sobre a responsabilidade do IBAMA, inclusive com a emissão da Licença de Operação do Terminal, com as conseqüentes renovações, e a Licença de Implantação das obras de ampliação.

Outro ponto que merece destaque é que a referida Resolução também prevê que os empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência (art. 7º). Medida essa para evitar a duplicidade de licenças e análises dos processos conflituosas.

Deve-se ter em mente que o órgão federal somente poderia atuar em casos definidos, ou de forma supletiva ao órgão estadual. O órgão municipal poderia “complementar, no que couber, as exigências dos órgãos estaduais para atender a necessidades locais” (ANTUNES, 2011).

A licença concedida pelo órgão estadual não proibia a concessão ou aquiescência de o órgão federal ou municipal. Entretanto, esta posição contraria o art. 7º da Resolução CONAMA 237/97, que dispõe que os empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência (SIRVINSKAS, 2011).

Porém, vale salientar, sobre a interpretação do art. 7 da Resolução CONAMA, que era perfeitamente legal que o fato de um empreendimento estar em processo de licenciamento perante certo órgão ambiental não afastava o poder de polícia dos demais, podendo estes atuar o empreendimento, lavrando o respectivo

auto de Infração. Ou seja, não apenas poderia exercer o poder de polícia o órgão ambiental que licenciou o empreendimento.

Porém também há interpretações extremas. As licenças ambientais previstas nas Resoluções do CONAMA são inconstitucionais, por flagrante violação ao princípio da legalidade (MARTINS, 2005). Assim, as normas validas concernente ao tema seriam somente o art. 225, §1º, IV da CF e os arts. 9º, IV e 10 da Lei Federal nº 6.938/81, pois uma Resolução não possuiria força para modificar nem revogar uma lei.

Toda essa dificuldade de entendimento do assunto só veio a ser resolvida com a publicação da Lei Complementar 140/2011. As competências comuns dos entes federativos, em relação à proteção ao meio ambiente, foram devidamente regulamentadas.

É importante frisar que as normas de licenciamento ambiental constantes na Resolução CONAMA 237/1997 foram ratificadas, sem maiores alterações, pela referida Lei Complementar, permanecendo o sistema único de licenciamento pelos órgãos executores do SISNAMA. O que demonstra a boa intensão e aplicabilidade na criação da Resolução.

Em relação ao ponto mais crítico, sobre a competência para licenciar, a Lei Complementar veio para pôr um ponto final nas divergências legislativas e doutrinárias, estabelecendo de forma clara a divisão das competências.

O art. 7º da Lei Complementar nº 140/2011, ao tratar da competência da União para o licenciamento ambiental, assim dispõe:

Art. 7º São ações administrativas da União:

[...]

XIII - exercer o controle e fiscalizar as atividades e empreendimentos cuja atribuição para licenciar ou autorizar, ambientalmente, for cometida à União;

XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades:

a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe;

b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva;

- c) localizados ou desenvolvidos em terras indígenas;
- d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);
- e) localizados ou desenvolvidos em 2 (dois) ou mais Estados;
- f) de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas, conforme disposto na Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999;
- g) destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen);
- h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento;

Parágrafo único. O licenciamento dos empreendimentos cuja localização compreenda concomitantemente áreas das faixas terrestre e marítima da zona costeira será de atribuição da União exclusivamente nos casos previstos em tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento.

[...]

A Lei Complementar nº 140/2011 também prevê que são ações administrativas do Distrito Federal as mesmas que a referida Lei atribui aos Estados e Municípios.

Em relação à competência dos Municípios para licenciar, tal matéria restou regulamentada no art. 9º da Lei Complementar:

Art. 9º São ações administrativas dos Municípios:

[...]

XIII - exercer o controle e fiscalizar as atividades e empreendimentos cuja atribuição para licenciar ou autorizar, ambientalmente, for cometida ao Município;

XIV - observadas as atribuições dos demais entes federativos previstas nesta Lei Complementar, promover o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos:

a) que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade; ou

b) localizados em unidades de conservação instituídas pelo Município, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);

[...]

Quanto à competência dos Estados para o licenciamento ambiental, esta restou estabelecida no art. 8º da Lei Complementar, conforme visto a seguir:

Art. 8º São ações administrativas dos Estados:

[...]

XIV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º;

XV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);

[...]

Outra previsão importantíssima da Lei Complementar n° 140/2011 é de que o licenciamento ou autorização ambiental de empreendimentos ou atividades será realizado por um único ente federativo (art. 13). Caso outro ente federativo queira manifestar-se ao órgão responsável pela licença ou autorização, poderá fazê-lo, mas de forma não vinculante, respeitando os prazos e procedimentos do licenciamento ambiental (art. 13, §1º).

Em abril de 2015 foi publicado o Decreto N° 8.437 que regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar n° 140, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.

Para a atividade portuária esse decreto separou os empreendimentos com base no volume da movimentação de cargas, conforme artigo 3 do decreto.

Art. 3º Sem prejuízo das disposições contidas no art. 7º, caput, inciso XIV, alíneas “a” a “g”, da Lei Complementar n° 140, de 2011, serão licenciados pelo órgão ambiental federal competente os seguintes empreendimentos ou atividades:

[...]

IV - portos organizados, exceto as instalações portuárias que movimentem carga em volume inferior a 450.000 TEU/ano ou a 15.000.000 t/ano;

V - terminais de uso privado e instalações portuárias que movimentem carga em volume superior a 450.000 TEU/ano ou a 15.000.000 t/ano;

Vale a pena destacar que, caso essa regulamentação fosse válida na época do licenciamento do Terminal Portuário do Pecém, o processo seria elaborado pelo órgão ambiental do estado, de acordo com a movimentação. Ou seja, todo o fato ocorrido do IBAMA requerer a competência do licenciamento não seria procedente. Tal necessidade somente se daria agora, com a previsão do Terminal em movimentar acima dos 15 milhões de toneladas.

2.2.2 Licenças Ambientais

Para uma introdução ao tema, sobre a licença ambiental, é oportuno expor o artigo 1º da Resolução CONAMA nº 237/97, que conceitua o que vem a ser licença ambiental:

Art. 1º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

[...]

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetivamente ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

As licenças ambientais tem o importante papel de delimitar a forma pela qual o empreendedor poderá explorar ou modificar o meio ambiente. Elas contêm obrigações positivas (do que fazer) ou negativas (do que não fazer).

Assim, a complexidade do processo de obtenção da licença dependerá da potencialidade de determinada atividade ou empreendimento causar degradação ambiental, cabendo sempre ao órgão ambiental competente exigir essa complexidade.

Há tipos de licenças para cada fase do empreendimento ou atividade (planejamento, instalação e operação), cada uma tendo uma função específica.

As licenças ambientais estão estabelecidas no Decreto 99.274/90, que regulamenta a Lei 6.938/81, e detalhadas na Resolução CONAMA nº 237/97:

- Licença Prévia – LP: concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Então, a LP somente é concedida se for atestada a viabilidade ambiental do empreendimento, após exame dos impactos ambientais por ele gerados, dos programas de redução e mitigação de impactos negativos e de maximização dos impactos positivos.

A licença prévia seria uma “espécie de chancela para o início do planejamento da atividade” (FARIAS, 2006). Entendendo essa fase como a mais importante de todo o licenciamento ambiental, por ser o momento em que são efetuadas as maiores mudanças estruturais no projeto da atividade a ser licenciada.

Portanto, nessa fase, não há a autorização para o início das obras nem o funcionamento do empreendimento.

Porém muitas vezes os projetos dos empreendimentos são apresentados, para esta fase prévia de análise, em um estado avançado de elaboração, que muitas vezes não permite mais alterações significativas, como por exemplo, pelo fato do projeto estar aprovado por uma linha de financiamento.

- Licença de Instalação – LI: autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.

A Licença de Instalação somente é concedida após a Licença Prévia. Ela apenas permite que o empreendimento seja instalado, nos termos das condicionantes previstas na licença ambiental.

Resulta na prática, na autorização de início das obras de determinado empreendimento. Entretanto, tal licença ainda não permite o funcionamento das atividades ou empreendimento.

É importante frisar que essa fase de implantação já há condicionantes que muitas vezes trata-se de programas de monitoramento que devem ser realizados ao longo de toda a fase de implantação. Vale salientar também que a fase de implantação é uma fase bastante impactante para o meio ambiente, sendo muitas vezes mais impactante até que a própria atividade a ser desenvolvido pelo empreendimento.

- Licença de Operação – LO: autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Observa-se que a Licença de Operação poderá ser concedida, pelo órgão ambiental, após a verificação de que as licenças anteriores (prévia e de instalação) foram devidamente cumpridas, incluindo as suas condicionantes. Assim, a licença concedida permitirá o efetivo início das atividades ou empreendimento.

Após a concessão da LO, o processo de licenciamento não se esgota, pois, após a sua concessão, deverá ocorrer o monitoramento e a fiscalização da atividade potencialmente lesiva, a fim de que o órgão ambiental verifique se as condicionantes estão sendo cumpridas pelo empreendedor e que se a atividade não está gerando um impacto ambiental não previsto.

Fica clara a função do processo de licenciamento que visa a controlar, de forma preventiva até a fase de operação do empreendimento, atividades que sejam potencialmente causadoras de degradação ambiental, de forma a assegurar a incolumidade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, cabível a toda a sociedade. Entretanto, tal procedimento não implica em qualquer vulneração do princípio constitucional da propriedade privada.

Sendo assim, pode-se concluir então, que a licença ambiental é um ato administrativo decorrente do exercício do poder de polícia ambiental.

Destaca-se, portanto, que o licenciamento ambiental jamais pode ser considerado um processo de simples fornecimento da licença, mais do que isto, se traduz em uma profunda verificação do risco que o empreendimento pode trazer para o meio ambiente em todas as suas fases.

Os Estados poderão aumentar as modalidades de licenciamento e/ou adicionar exigências ambientais em cada uma das fases, mas jamais exigir menos do que a legislação federal prevê (MACHADO, 2011).

O empreendedor, que requer a licença ambiental perante o órgão ambiental competente, poderá ser pessoa física ou jurídica, privada ou pública (por exemplo, uma autarquia).

O art. 10 da Resolução CONAMA 237/97 prevê que o licenciamento Ambiental possui, ao menos, oito fases, a saber:

Art. 10. O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

I - Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;

II - Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;

III - Análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;

IV - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

V - Audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;

VI - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

VII - Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;

VIII - Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

§ 1º No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a autorização para supressão de vegetação e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes.

§ 2º No caso de empreendimentos e atividades sujeitos ao estudo de impacto ambiental- EIA, se verificada a necessidade de nova complementação em decorrência de esclarecimentos já prestados, conforme incisos IV e VI, o órgão ambiental competente, mediante decisão motivada e com a participação do empreendedor, poderá formular novo pedido de complementação.

2.3 Estudo de Impacto Ambiental

O EIA tem como objetivo avaliar os possíveis impactos que determinada atividade de um empreendimento poderá causar, sendo portanto, causado por uma ação humana.

Pela Resolução CONAMA 237/97, art. 1, III, são assim considerados os Estudos Ambientais:

III - Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

A exigência primordial que norteia todo o processo licenciatório, parte da necessidade que sejam avaliados os riscos e eventuais impactos que ela irá gerar, de forma preventiva.

Inicialmente, antes de adentrar-se na definição de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), é importante conceituar o termo Impacto Ambiental, para uma melhor compreensão do assunto.

Impacto “é um choque, uma modificação brusca causada por alguma força exterior que tenha colidido com algo”. O autor conclui afirmando que “impacto ambiental é uma modificação brusca causada no meio ambiente” (ANTUNES, 2011).

O art. 1º da Resolução nº 1/86 do CONAMA define impacto ambiental como:

Art. 1º Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

A AIA é “um conjunto de técnicas e métodos destinados a identificar, prever e descrever a influência sobre o ambiente biogeofísico, econômico e social que terá uma determinada ação” (OLIVEIRA, 2005).

As avaliações de impactos ambientais são, segundo Bolea (1984): “estudos realizados para identificar, prever e interpretar, assim como prevenir, as consequências ou efeitos ambientais que determinadas ações, planos, programas ou projetos podem causar à saúde, ao bem estar humano e ao entorno”.

O papel desses estudos é avaliar alternativas à ação ou projeto e tem como um dos pontos mais importantes a participação do público. Representando assim, não um instrumento de decisão em si, mas um instrumento de conhecimento a serviço da decisão.

Deve sempre ser realizada de forma contínua, antes e posterior à tomada de decisões, procedendo-se a sua revisão e atualização periodicamente, após o pleno funcionamento do projeto ou atividade.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) não deve ser confundido com a Avaliação de Impacto Ambiental, pois esta é um estudo que pode ser elaborado tanto pelo empreendedor quanto pelo Poder Público, consistindo em um estudo aprofundado da qualidade ambiental de determinado bioma, de ecossistema, de uma empresa ou de um país (FARIAS, 2006).

Assim, a Avaliação de Impacto Ambiental é mais abrangente que um EIA ou um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), podendo ocorrer dentro ou fora de um processo de licenciamento ambiental. De forma mais clara, pode-se dizer que Avaliação de Impacto Ambiental seria um gênero do qual o EIA e o RIMA são espécies.

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) consiste no desenvolvimento dos procedimentos referentes à sistemática de avaliação de impactos ambientais. Tendo assim a função de avaliar os possíveis impactos que determinada atividade poderá causar em todas suas etapas. Impactos esses, portanto, causados por uma ação humana.

O EIA consiste como parte do procedimento administrativo do licenciamento, sendo parte de um procedimento público. Assim, é obrigatória a intervenção da Administração Pública desde o início do procedimento. A Resolução CONAMA 237/97 também previu a utilização do EIA, conforme segue:

Art. 3º A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Apesar de ser considerado um documento de natureza técnica, vale ressaltar que, nem sempre será obrigatório, pois é referente a atividades e obras potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, consoante art. 225, §1º, IV da CF. Somente nesses casos é que o EIA será obrigatório.

Dependendo do grau de impacto da atividade, o órgão ambiental competente pode solicitar a elaboração de outros tipos de estudos, não tão complexos, quanto o EIA.

Deverá ser contemplada a proposição de medidas mitigadoras e de controle ambiental, garantindo assim o uso sustentável dos recursos naturais. O estudo de impacto ambiental deverá abordar, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, contendo descrição dos recursos ambientais e suas interações, caracterizando as condições ambientais antes da implantação do projeto. Este diagnóstico deverá contemplar os meios físico, biótico e socioeconômico.
- Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, por meio de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes (diretos e indiretos; imediatos e a médio e longo prazos; temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; a distribuição dos ônus e benefícios sociais).
- Medidas mitigadoras - são aquelas destinadas a corrigir impactos negativos ou a reduzir sua magnitude. Identificados os impactos, deve-se pesquisar quais os mecanismos capazes de reduzi-los ou anulá-los.
- Programas de acompanhamento e monitoramento, estabelecidos ainda durante o EIA, de modo que se possam comparar, durante a implantação e operação da atividade, os impactos previstos com os que efetivamente ocorreram.

Vale ressaltar que a lista de empreendimentos que dependem de EIA/RIMA, constante no art. 2º da Resolução CONAMA 001/86, não é tida como taxativa, eis que outros empreendimentos podem ser considerados como modificadores do meio ambiente.

O ato formal que exige a determinação da elaboração do EIA ou qualquer outro estudo ambiental e do que deve ser avaliado, é o Termo de Referência (TR), instrumento norteador das exigências da Administração.

Deve ser elaborado criteriosamente, utilizando-se de todas as informações disponíveis sobre o empreendimento e sobre o local onde será implantado, bem como da legislação pertinente. Tendo por objetivo estabelecer diretrizes, conteúdo e abrangência do estudo exigido do empreendedor.

Há casos, devido ao alto grau de particularidade e complexidade da atividade ou empreendimento, que o órgão ambiental licenciador solicita que o empreendedor elabore o Termo de Referência, reservando-se apenas o papel de julgá-lo e aprová-lo. Porém para a maioria das atividades, os órgãos possuem termos de referências padrões previamente estabelecidos.

Outra característica é que o EIA deverá ser público, para que a população tenha acesso a seu conteúdo. O EIA é apenas um norte, não sendo vinculante para a Administração (ANTUNES, 2011).

Pode haver casos em que haverá a outorga de licença ambiental mesmo que o EIA seja desfavorável (FIORILLO, 2011), porém tal tipo de decisão possui embasamento na própria Constituição Federal que alude à existência do desenvolvimento sustentável, permitindo um equilíbrio entre a proteção ambiental e a livre concorrência, os quais devem nortear o desenvolvimento econômico.

Nesse caso, tal equilíbrio deverá ser objeto de estudo da Administração Pública para fins de concessão da licença requerida. Dessa forma, a concessão da licença deverá se dar de forma fundamentada, avaliando os pontos que se mostraram impactantes ao meio ambiente.

Deve ficar claro, porém, que o papel principal do EIA não cabe em apenas identificar e avaliar os impactos negativos ao meio ambiente, deve ainda indicar e testar as medidas de correção de tais impactos.

Ressalta-se que os impactos ambientais, apesar do termo forte de “impacto” denotar aparentemente um fator negativo, deverão ser apontados como positivos ou negativos. Devendo ainda ser considerados diretos, indiretos, imediatos e a médio e longo prazo. Devendo ainda haver também o apontamento das medidas mitigadoras aos impactos porventura gerados. Assim como a necessidade de monitoramento adequado.

É de se esclarecer que, conforme art. 8º da Resolução CONAMA 001/86, correrão por conta do proponente do projeto todos os custos e despesas correspondentes à realização do estudo de impacto ambiental, como, por exemplo, coleta e aquisição dos dados e informações, trabalhos e inspeções de campo, análises de laboratório, estudos técnicos e científicos e acompanhamento e monitoramento dos impactos.

Já conforme art. 11 da Resolução CONAMA 237/97173, o EIA deverá ser elaborado por uma equipe técnica multidisciplinar, formada de acordo com a

natureza da atividade a ser realizada, através de uma exposição clara e precisa dos impactos que poderão ser causados pela atividade a ser licenciada. Tendo na conclusão do estudo, as providências cabíveis para minimizar ou cancelar os impactos ambientais negativos.

Essa equipe técnica deverá ser habilitada, composta de profissionais das mais variadas profissões relacionadas ao impacto da área que o empreendimento gerará: biólogos, engenheiros, geólogos, etc.

O conteúdo do EIA e do RIMA vincula o órgão público ambiental e a equipe multidisciplinar. Caso o órgão público possua informações que devam estar contidas no EIA e no RIMA, ele deverá repassá-los à equipe multidisciplinar. Após a entrega do estudo e análise pelo órgão ambiental, se verificado, que há lacunas ou até mesmo falhas, poderão ser requeridas informações adicionais (MACHADO, 2011).

Assim, não há dúvidas de que o EIA é um instrumento muito importante e que sendo realizado como prevê o seu intuito, poderá apontar os futuros impactos ambientais causados por determinado empreendimento, podendo, assim, tais impactos ser mitigados ou até evitados, contribuindo com o desenvolvimento sustentável de nosso país, com a harmonização entre o desenvolvimento econômico e social e a preservação do meio ambiente, eis que sempre ocorre de forma preventiva a atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental.

Já o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é parte integrante do EIA, uma espécie de resumo deste, elaborado em linguagem simples, acessível e objetiva, para que toda a população possa compreendê-lo.

Deve refletir as conclusões do EIA e tem como objetivo informar à sociedade sobre os impactos, medidas mitigadoras e programas de monitoramento do empreendimento ou atividade. Apesar de muitas vezes ser apresentado de forma tão complexa e extensa como o EIA o que na prática acaba com o objetivo do RIMA.

As informações devem ser apresentadas em linguagem acessível, acompanhadas de mapas, quadros, gráficos etc., de modo a que as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implantação, fiquem claras, principalmente para um público que não possuem formação técnica.

O RIMA deve apresentar, no mínimo, as seguintes informações:

- Objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- Descrição do projeto, apresentando suas alternativas locacionais e tecnológicas e especificando, para cada uma delas, nas fases de construção e operação, a área de influência, a matéria-prima e mão-de-obra, as fontes de energia, processos e técnicas operacionais, prováveis efluentes, emissões, resíduos e a oferta de empregos diretos e indiretos;
- Listagem sintética dos resultados do diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
- Descrição dos prováveis impactos nas suas diferentes fases de desenvolvimento (implantação e operação) e suas características;
- Cenário futuro da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e de suas alternativas, bem como a hipótese de sua não realização;
- Descrição dos efeitos esperados após as medidas mitigadoras, identificando os impactos não corrigíveis e o grau de alteração esperado;
- Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos negativos.

O RIMA, apesar de ser um relatório, não deve ser apresentado com esta forma, escrito em capítulos, itens em subitens, como um Relatório Técnico, pois não o é (OLIVEIRA, 2005). Assim, o RIMA deve ser simples, apenas um relato, redigido de forma simples à população em geral.

O RIMA é aberto à discussão pública em duas situações distintas, na consulta pública e na audiência pública.

A fase de consulta pública ocorre quando o RIMA fica à disposição dos interessados em lugar de fácil acesso público, nos centros de documentação ou bibliotecas dos órgãos ambientais. Superada essa fase é que ocorrerá a audiência pública que tem sua divulgação publicada previamente e tem como finalidade de assegurar que os princípios democráticos de direito sejam respeitados, fazendo com

que os cidadãos tenham acesso ao conteúdo do EIA e do RIMA e possam opinar sobre os mesmos.

2.3.1 Métodos de Impactos Ambientais

Os métodos de avaliação de impacto ambiental servem de referência nos estudos ambientais para se determinar de forma mais precisa a significância de uma alteração ambiental. Também são usados para padronizar e facilitar a abordagem dos meios, que em geral leva em consideração vários aspectos.

Porém, deve-se tomar cuidado, pois, a maioria dos métodos apresenta caráter subjetivo na abordagem. Portanto, devem ser utilizados critérios bem definidos para a escolha do método a ser usado, ou seja, cada método tem uma aplicação definida, sendo utilizado conforme o caso.

Os métodos de AIA são mecanismos estruturados para coletar, analisar, comparar e organizar informações e dados sobre os impactos ambientais de um empreendimento, incluindo os meios de comunicação para a apresentação escrita e visual dessas informações. Envolvem o tratamento do conjunto dos aspectos ambientais.

Dentre os métodos mais mencionados na literatura, utilizados para a fase de identificação e sumarização de impacto: métodos *ad-hoc*, *check-list*, matrizes de interação, redes de interação, superposição de cartas, modelos de simulação e metodologia quantitativa.

O método *ad-hoc* surgiu pela necessidade da tomada de decisões no que diz respeito à implantação de projetos, considerando o parecer de especialistas em cada espécie de impacto resultante do projeto, além dos pontos econômicos e técnicos. Consiste na formação de grupos de trabalho multidisciplinares com profissionais qualificados em diferentes áreas de atuação, apresentando suas impressões baseadas na experiência para elaboração de um relatório que irá relacionar o projeto a ser implantado com seus possíveis impactos causados (STAMM, 2003).

Esta metodologia quando utilizada isoladamente deve desenvolver a AIA (Avaliação de Impacto Ambiental) de forma simples, de fácil interpretação e de maneira dissertativa. A referida metodologia é adequada às situações com escassez

de dados e quando a avaliação deve ser disponibilizada em um curto espaço de tempo (CARVALHO e LIMA, 2010). A vantagem desse método, além de ser realizada em curto espaço de tempo como já mencionado anteriormente, proporciona menores gastos e é facilmente compreensível pelo público em geral. Por outro lado, exibe um alto grau de subjetividade, visto que considera a análise qualitativa e deixa de lado o caráter quantitativo da avaliação, além de ser passível de espacialização via SIG (Sistema de Informação Geográfica) e utilizar informações que normalmente encontram-se disponíveis (RANIERI et al., 1998).

A listagem de controle (ou check-list) surgiu pela necessidade da tomada de decisões no que diz respeito à implantação de projetos, considerando o parecer de especialistas em cada espécie de impacto resultante do projeto, além dos pontos econômicos e técnicos.

A matriz de interação refere-se a uma listagem de controle bidimensional que relaciona os fatores com as ações. Tal método é muito eficiente na identificação de impactos diretos (alteração do ambiente que entra em contato com a ação transformadora), visto que tem por objetivo relacionar as interações entre os fatores ambientais e os componentes do projeto (FINUCCI, 2010). Embora possam incorporar parâmetros de avaliação são meramente métodos de identificação, importantes em atividades que possam causar impactos de maior intensidade e, portanto, devem ser monitorados com bastante atenção (MOTA e AQUINO, 2002).

A metodologia de matriz de interações teve início a partir da tentativa de suprir as falhas observadas nas listagens (check-list). A Matriz de Leopold, elaborada em 1971, é uma das mais conhecidas e utilizadas mundialmente, sendo que a mesma foi projetada com o intuito de avaliar os impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos (BECHELLI, 2010).

A referida Matriz é baseada em uma lista de 100 ações com potencial de possíveis provedores de impacto ambiental e 88 características ambientais (FINUCCI, 2010). Faz-se necessário, inicialmente, assinalar todas as possíveis interações entre as ações e os fatores, para que posteriormente se estabeleça a magnitude e a importância de cada impacto em uma escala que varia de 1 a 10. A partir disto, é possível identificar e avaliar se o impacto em questão é positivo ou negativo (OLIVEIRA e MOURA, 2009).

Enquanto o aferimento dos valores da magnitude é relativamente objetivo ou empírico, referindo-se ao grau de alteração provocado por determinada ação

sobre o fator ambiental, a atribuição da pontuação para a importância de cada impacto é subjetiva ou normativa, visto que envolve atribuição de peso relativo ao fator afetado no âmbito do projeto. Além disso, por não estabelecer o princípio da exclusão e tampouco relacionar os fatores segundo seus efeitos finais, um mesmo impacto pode estar em duplicidade. Também não há distinção dos efeitos a curto e médio prazos nem se prega atenção em certos pontos críticos do impacto ambiental (TOMMASI, 1994).

A avaliação do impacto é obtida quantitativamente e o estabelecimento destes pesos constitui um dos pontos mais importantes da avaliação de todas as técnicas matriciais, como também de qualquer um dos demais métodos quantitativos. Neste sentido, a matriz de Leopold é passível de críticas uma vez que em sua concepção não há uma exibição clara da base matemática utilizada nos cálculos das escalas de pontuação de importância e magnitude. Outros aspectos criticáveis incluem a baixa eficiência na avaliação de impactos indiretos, a não apresentação das características temporais e a dinâmica dos sistemas (MOTA e AQUINO, 2002).

Por outro lado, o método permite uma fácil compreensão do público em geral, aborda fatores sociais, acomoda dados qualitativos e quantitativos, fornece boa orientação para a realização de estudos e introduz a multidisciplinaridade.

Já as redes de interação Consistem em esquemas que representam o seguimento de operações entre os elementos de um projeto (MORRIS e THERIVEL, 1995). As redes de interações buscam estabelecer relações de precedência entre ações de um empreendimento e os impactos por ele causados, sejam de primeira ou segunda ordem (CARVALHO E LIMA, 2010). Essa metodologia visa o estabelecimento de uma sequência de impactos ambientais provenientes de determinada intervenção, representando-os utilizando gráficos (OLIVEIRA e MOURA, 2009). As mesmas podem ainda ser utilizadas para orientar as medidas a serem propostas para a minimização dos impactos observados.

Os métodos de redes de interações estabelecem relações do tipo causa-condição-efeito, propiciando, relativamente, uma apreciável e sucinta identificação dos impactos e suas inter-relações, assim como a identificação dos impactos indiretos e suas inter-relações. Além disso, identifica impactos indiretos e secundários de forma subsequente ao impacto principal (FINUCCI, 2010; MORGAN, 1998). A possibilidade de cruzamento de disciplinas, podendo analisar em uma

mesma cadeia de impactos efeitos sobre a economia, fauna, água, dentre outros, pode ser considerado uma grande vantagem (ERICKSON, 1994).

Estas redes apresentam como principais vantagens o fácil entendimento dos impactos secundários e indiretos e a possibilidade de introdução de parâmetros estatísticos, permitindo que se estimem futuras modificações possíveis. Visam também orientar as condições a serem propostas para o gerenciamento dos impactos identificados, recomendando medidas mitigadoras que possam ser aplicadas desde o momento de efetivação das ações provocadas pelo empreendimento e propor soluções de manejo, fiscalização e controle ambientais. A única desvantagem na utilização do referido método consiste no fato de que as redes não detectam aspectos temporais, dinâmica do sistema e importância relativa dos impactos (CARVALHO e LIMA, 2010; ACHON et al., 2005).

A superposição de cartas refere-se ao método cartográfico desenvolvido no âmbito do planejamento territorial. Procura-se adaptar as técnicas cartográficas para aplicá-las na avaliação de impactos ambientais, visando à localização e a identificação da extensão dos efeitos sobre o meio através do uso de fotografias aéreas sobrepostas (FINUCCI, 2010).

A metodologia consiste na montagem de uma série de mapas temáticos, sendo que em cada mapa indica-se uma característica cultural, social e física que refletem um impacto. Esses mapas quando integrados produzem a síntese da situação ambiental de uma determinada área geográfica, podendo ser elaborados de acordo com os conceitos de vulnerabilidade ou potencial dos recursos ambientais (conforme a necessidade de obtenção de cartas de restrição ou de aptidão do solo). Nestes mapas, a intensificação das cores é entendida como áreas com impactos ambientais mais intensos. O referido método é de grande utilidade quando se avaliam questões de dimensionamento espacial, como na comparação entre as alternativas analisadas em um Estudo de Impacto Ambiental (EIA), sendo este indicado para complementar outra metodologia de AIA (CARVALHO e LIMA, 2010). Atualmente, com o auxílio de satélites e computação gráfica, a aplicação deste tem se tornado mais simples e rápida e com precisão incomparavelmente superior aos métodos anteriores (STAMM, 2003).

A metodologia é vista como uma transcrição mais moderna do método GIS (Geographic Information System), sendo que a utilização de computadores ampliou sua gama de aplicações e tornou o método ainda mais exato. Segundo

Munn (1979), a aplicação desta permite repartir a área de um mapa em porções, e cada uma dessas porções armazena uma grande quantidade de informações.

A superposição de mapas tem como desvantagens a subjetividade dos resultados, a limitação na quantificação dos impactos e a difícil integração de impactos socioeconômicos, além de não considerar a dinâmica dos sistemas ambientais e requerer altas quantias para sua aplicação. Em contrapartida, apresenta visualização espacial e geográfica dos fatores ambientais, tal como da extensão dos impactos e proporciona fácil comparação de alternativas. Além disso, com o avanço da informática e o crescimento dos sistemas de Informação Geográfica e georreferenciamento as operações com mapas tornam-se extremamente ágeis, favorecendo as possibilidades de utilização deste método (CARVALHO e LIMA, 2010; SUREHMA/GTZ, 1992).

Por fim, os modelos de simulação consistem em simulações computadorizadas com o uso de inteligência artificial ou modelos matemáticos, destinados a reproduzir tanto quanto possível o comportamento de parâmetros ambientais ou as inter-relações entre as causas e os efeitos de determinadas ações (OLIVEIRA e MOURA, 2009). É um método de grande utilidade em projetos de usos múltiplos e pode ser aplicado mesmo depois de se ter dado início as operações de um projeto (CARVALHO e LIMA, 2010).

Em geral, essas simulações são capazes de processar variáveis qualitativas e quantitativas e incorporar medidas de magnitude e importância de impactos ambientais, além de se adaptarem a diferentes processos de decisão e facilitar o envolvimento de vários transformadores nestes processos. Este método requer profissionais técnicos e experientes, bem como exige programas e o emprego de equipamentos apropriados e dispendiosos. Para tal, comumente se observam dificuldades quanto à comunicação e o entendimento do público, gerando imperfeições e distorções de ideias para futuras decisões. A existência de limites de variáveis a serem estudadas acarreta a necessidade de dados precisos para a realização dos modelos (FINUCCI, 2010).

Os modelos mais utilizados e reproduzidos são aqueles feitos para estimar os impactos de emissões gasosas e os de lançamento de efluentes no meio ambiente. Nestes, são incorporados hipóteses e pressupostos sobre os processos e as relações entre seus fatores bióticos, físicos e culturais frente às alterações causadas pelas ações que devem ser avaliadas (MALHEIROS et al., 2009).

As vantagens deste modelo de AIA incluem o fato de considerar a dinâmica dos sistemas ambientais, as interações entre fatores e impactos e as variáveis temporais, promover troca de informações, interações das disciplinas e a interpretação organizada de grande quantidade de variáveis quantitativas e qualitativas (FINUCCI, 2010).

Por se tratar de um método que exige técnicos especializados e equipamentos específicos, esse tem como desvantagens o custo elevado, a representação imperfeita de qualidade, exigência de especialistas para o desenvolvimento dos modelos matemáticos e possibilidade de induzir o processo decisório.

No quadro 01 a seguir são apresentados alguns dos principais métodos de avaliação de impacto ambiental, mostrando uma descrição sucinta, aplicações, vantagens e desvantagens e exemplos.

Quadro 01: Principais métodos de avaliação de impacto ambiental.

MÉTODO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO	VANTAGENS	DESVANTAGENS	EXEMPLO
AD HOC	Reunião de especialistas.	Avaliações rápidas.	Rapidez e baixo custo.	Alto grau de subjetividade.	Delfos
CHECK LIST	Listagem de fatores e impactos ambientais.	Diagnóstico ambiental até a comparação de alternativas.	Memorização de todos os fatores.	Não identifica: impactos diretos e indiretos, características temporal e dinâmica dos sistemas.	Threshold of Concern; Batelle
MATRIZES DE INTERAÇÃO	Listagem de controle bidimensional (fatores x ações).	Identificação de impactos diretos.	Boa visualização, simplicidade e baixo custo.	Não identifica: impactos indiretos, características temporal e dinâmica dos sistemas; subjetividade na magnitude.	Leopold; Fisher e Davies
REDES DE INTERAÇÃO	Gráfico ou diagrama da cadeia de impacto.	Determinação de impactos diretos e indiretos.	Abordagem integrada de impactos e interações.	Não detectam: importância relativa dos impactos, aspectos temporais e espaciais, dinâmica dos sistemas.	IMPACT
SUPERPOSIÇÃO DE CARTAS	Cartas geradas por superposição de mapas de recursos e usos.	Cartas geradas por superposição de mapas de recursos e usos.	Cartas geradas por superposição de mapas de recursos e usos.	Resultados subjetivos; não quantifica magnitude, difícil integração de dados sócios econômicos, não considera dinâmica dos sistemas.	Mc Harg
MODELOS DE SIMULAÇÃO	Modelos matemáticos automatizados.	Diagnósticos e prognósticos da qualidade ambiental.	Considera: dinâmica dos sistemas, interações entre fatores e impactos e variável temporal.	Custo elevado; representação da qualidade imperfeita.	KSIM

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

O estudo de metodologias de Avaliações de Impacto Ambiental permite maior conhecimento e melhor entendimento das funções, utilidades e aplicações de cada um dos diferentes métodos disponíveis, tal como dos aspectos negativos relacionados à subjetividade de cada um deles. As informações técnicas destes métodos podem auxiliar profissionais da área de avaliação de impacto ambiental na escolha ou na fusão das melhores metodologias a serem aplicadas, visando que sejam compatíveis com a natureza do empreendimento ou fator causador de alterações ambientais que se deseja estudar. Conhecendo-se tais metodologias é possível obter uma avaliação mais precisa e confiável dos impactos gerados, mitigando aqueles que forem negativos ao meio ambiente.

Nos estudos relacionados a portos e terminais, o modelo mais utilizado pelas equipes multidisciplinares, tanto na construção do empreendimento quanto para projetos de ampliação, é a Matriz de Identificação de Impactos, que também pode ser denominada Matriz de Interação ou Matriz de Impactos ou Matriz Causa-Efeito. Em resumo, trata-se do modelo da Matriz de Leopold com adaptações pertinentes, vistas as particularidades do empreendimento com respeito às atividades a serem desenvolvidas nas suas fases de planejamento, instalação e operação. Essa metodologia foi utilizada nos EIA's analisados como referência para este trabalho, entre eles pode-se citar o Porto Central (2017), Terminal de Uso Privado da Braskem (2016), Porto da Bahia – CODEBA (2006), Terminal Marítimo de Alemoa (2015), Porto de São Sebastião (2009), ampliação do Porto de Itapoá (2013) e do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza – Docas do Ceará (2011).

O principal motivo dessa metodologia ser a mais usada para estudos relacionados a atividade portuária pode ser apresentado pelo fato da matriz apresentar uma visão integrada das ações do empreendimento, dos impactos decorrentes delas e fatores ambientais afetados, permitindo observar quais as ações mais impactantes, qual a fase do empreendimento gerará maior número de impactos e quais os fatores ambientais mais afetados.

3 METODOLOGIA

Até este ponto, apenas foi apresentado uma leitura temática referente ao tema proposto no estudo com o objetivo de contextualizar o cenário do estudo. Boa parte deste material, inevitavelmente, apresenta referências da legislação devido à natureza do assunto, devido ao fato de estar relacionado com o cumprimento da mesma, porém sem qualquer apresentação de metodologia que atenda aos objetivos propostos no trabalho.

3.1 Descrição geral das etapas de trabalho

Partindo da problemática inicial de se avaliar o impacto ambiental da atividade portuária na qualidade da água do mar, de modo a propor uma metodologia qualitativa de avaliação do impacto, fez-se necessário definir quais as hipóteses e os diversos subsídios metodológicos a serem utilizados.

Vale destacar que a escolha do estudo de caso como estratégia da pesquisa pressupõe a possibilidade de coletar e tratar as informações necessárias para a composição dos diversos critérios utilizados, obedecendo às restrições de tempo e recursos, naturalmente finitos em um projeto de pesquisa (PMI, 2004). Assim, devido o acesso à Cearáportos, empresa que administra o Terminal Portuário do Pecém, foi possível o acesso e a obtenção dos dados requeridos dos programas de monitoramento, entre eles os dados do programa de monitoramento da qualidade da água do mar, que se concretizou a possibilidade de construção e aplicação à metodologia proposta. Vale destacar que todas as informações obtidas e analisadas durante o trabalho são de domínio público, tendo em vista a natureza jurídica da Cearáportos e por se tratar de programas de monitoramento previstos como condicionantes da licença ambiental.

A pesquisa dividiu-se nas seguintes etapas:

- Levantamento bibliográfico acerca do tema em livros, artigos, monografias, dissertações e estudos ambientais do Terminal Portuário do Pecém;
- Busca e análise de dados nos programas de monitoramento do Terminal Portuário do Pecém;

- Análise prévia dos resultados das análises de monitoramento da qualidade da água do mar;
- Elaboração e aplicação do questionário para os especialistas com experiência na área portuária;
- Avaliação ex post dos impactos ambientais relacionados com a qualidade da água.

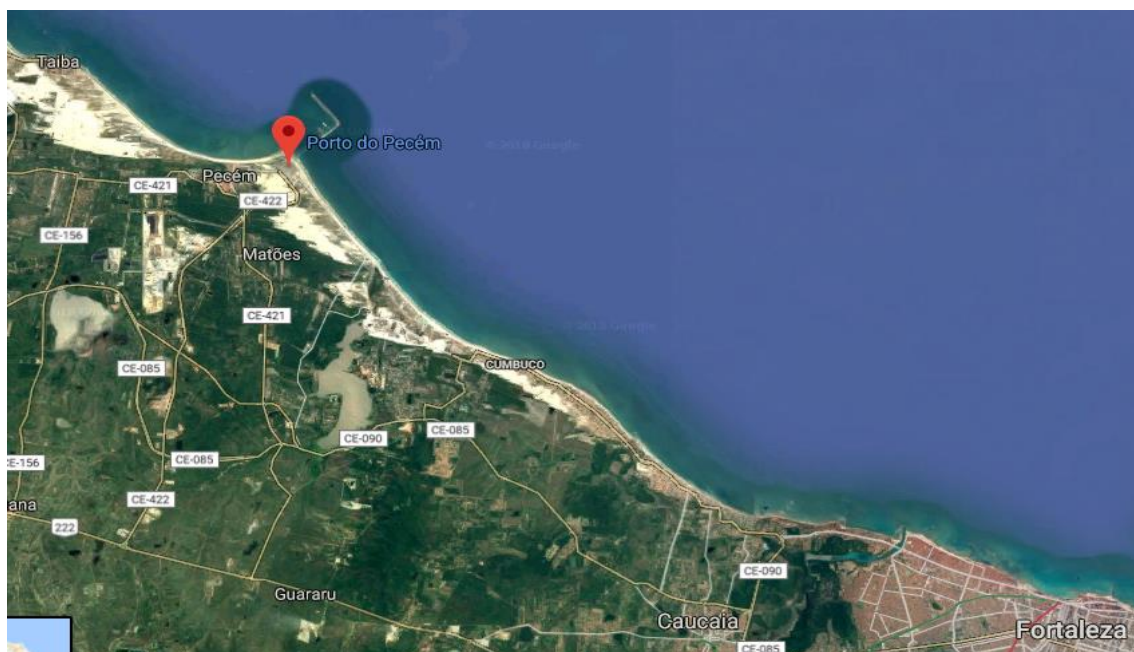
3.2 Delimitação do escopo do estudo de caso

3.2.1 Caracterização do Terminal Portuário do Pecém – Projeto inicial

A instalação do Porto do Pecém é parte integrante da Política de Desenvolvimento do Governo do Estado, que tem como meta dar suporte para o crescimento industrial da região, o que refletirá significativamente na solução de questões sociais e econômicas que a longas datas entravam o desenvolvimento do Estado do Ceará.

A área do empreendimento, apresentada na figura 05 a seguir, está localizada no município de São Gonçalo do Amarante, Distrito de Pecém, Litoral Nordeste do Estado do Ceará.

Figura 05: Localização do Terminal Portuário do Pecém.



Fonte: Google Earth, 2018.

O objetivo principal da implantação de um complexo industrial portuário no Pecém foi de dotar o Estado do Ceará de um núcleo de irradiação de desenvolvimento, através das promoções de atividades industriais, integradas em termos inter-industriais e inter-setoriais.

Foi previsto, desde sua concepção, a implantação de grandes plantas industriais, cuja efetiva viabilidade e desenvolvimento requerem uma infraestrutura portuária mais adequada do que a existente na época no Estado.

Para os estudos e projetos das instalações portuárias do Pecém foram considerados os seguintes produtos a serem movimentados e estocados.

- Insumos para Usina Siderúrgica: Finos de minério de ferro; Gusa (Produto resultante da redução do minério de ferro Sucata); Bobinas BQ's (laminado à quente) e BF's (laminado à frio); Cargas conteneurizadas e paletizadas.
- Graneis líquidos: Derivados de petróleo; GLP (gás liquefeito de petróleo).

Na primeira fase de implantação foi prevista a construção de dois píeres, apresentado na figura 06, com atracação em ambos os lados, com cota de coroamento + 5,50 m, para recepção dos navios que serão operados no Porto.

- Píer n^o 01 - Destinado ao desembarque de insumos para a usina siderúrgica (finos de minérios de ferro, gusa e sucata) no lado interno, em navios "Panamax"- até 65000 TPB (Tonelada de Porte Bruto) e com lado externo destinado ao embarque de produtos siderúrgicos (bobinas BQ's e BF's) e à movimentação de cargas conteneurizadas e paletizadas, em navios até o tipo "Cape Size "- 125.000 TPB.
- Píer n^o 02 - Destinado à movimentação de graneis líquidos, atendendo ao embarque de navios com derivados de petróleo destinados à distribuição por cabotagem em navios de até 50.000 TPB, e tendo capacidade de atracação de navios de até 100.000 TPB para o descarregamento de navios de longo curso com derivados de petróleo e GLP em grandes quantidades.

Figura 06: Estrutura off-shore em construção. Quebra mar e píer 1 finalizados e píer 2 em fase adiantada.



Fonte: Acervo da CEARÁPORTOS, 2000.

De acordo com informações contidas no EIA/RIMA elaborado em 1996, o projeto considerou o espaçamento de 280 m entre as linhas de atracação de dois berços, sucessivos. Este afastamento contempla expansões futuras nos alinhamentos dos píeres, e corresponde a cerca de 7 bocas do navio médio a ser operado no Porto, permitindo o acesso dos navios a qualquer berço de atracação estando os demais ocupados.

O píer n.º 01 foi concebido com plataforma de 45,0 m de largura por 350,0 m de comprimento. A largura projetada permite o giro de carretas e de "roller trailers" em sua extremidade, permitindo a operação simultânea do descarregador de navios no lado interno e do guindaste portuário no lado externo. Proporciona, ainda, espaço para as duas correias transportadoras sob o descarregador de navios e arrumação de cargas transitórias para os navios de carga geral (contêineres, cargas unitizadas, etc...).

O píer foi dimensionado com o comprimento de 350,00 m, considerando-se a atracação do maior navio esperado e mantendo-se o afastamento superior de uma boca (40,0 m) da popa ou proa do navio em relação à ponte de acesso.

O píer nº 02 foi reservado à operação de granéis líquidos também com atracação em ambos os lados. Considera uma plataforma de operações com 45,0 m

de comprimento por 32,0 m de largura, onde seriam instalados os braços de descarregamento, sistemas de válvulas e posto de controle. Lateralmente à plataforma de operações foram construídos dois dolphins de atracação/amarração, permitindo a operação nos dois lados do Píer.

A amarração dos navios é efetuada nos dolphins de atracação – cabos springues - e em dois dolphins à proa e dois dolphins à popa, para receber os cabos de travez e de lançantes.

Ligando a plataforma de operações à ponte de acesso principal, foi previsto acesso rodoviário para veículos de apoio com 4,0 m de largura de pista e suportes para a dutovia. A figura 07 mostra um registro fotográfico da primeira etapa da construção do Terminal finalizada, compreendida pelos píeres 1 e 2.

Figura 07: Estrutura off-shore finalizada e em operação. Píeres 1 e 2.



Fonte: Acervo da CEARÁPORTOS, 2002.

A localidade do Pecém foi selecionada por ser a região do litoral do Ceará que mais se adequa para a implantação de um porto moderno.

O Porto do Pecém é compatível para a operação de navios da classe PANAMAX (de 45.000 a 65.000 TPB) e da classe CAPE SIZE (de 100.000 a 140.000TPB), que representava na época a tendência da expansão da frota transoceânica para cargas gerais e granéis. Além destas classes, o Porto do Pecém tem capacidade para operar, com auxílio de mono boias os "VLCC's (Very large crude carriers)", navios de grande porte (de 150.000 a 350.000 TPB), adequados para o transporte de óleo cru à grandes distâncias.

Estes navios requerem profundidades de -20,0 a 25,0 m e operam em relativamente poucos portos do mundo.

A par do requisito de permitir o acesso marítimo à grande maioria dos navios comerciais em operação, o Porto do Pecém dispõe de vastas áreas praticamente desimpedidas, com baixa ocupação do solo, podendo abrigar a retro área portuária e, ainda, distritos industriais de base como plantas siderúrgicas, refinarias de petróleo, pólos metal-mecânicos e petroquímicos e a implantação de outros centros industriais "down stream".

Segundo ainda o EIA/RIMA elaborado em 1996, a operação de movimentação dos produtos dos navios para a área retroportuária se dará através da ponte de acesso aos píers, com as seguintes características em seção transversal:

- Pista dupla de rolamento com 3,6 m de largura cada, totalizando 7,20m;
- Do lado esquerdo, olhando-se o mar, foram projetados apoios transversais com 6,0 m de largura, espaçados a cada 20,0 m para suportar a galeria em estrutura metálica, para duas correias transportadoras, com largura de 1,20 m cada.
- Do lado direito, tem-se o acesso de pedestres, com 1,50 m de largura e com galeria embutida para passagem de cabos elétricos;
- Além do tabuleiro da ponte, pista e acesso de pedestres, tem-se a direita, suportes para a autovia espaçados a cada 6,65 e com 5,0 m de largura.

A ponte de acesso aos píeres de atracação terá o seu enraizamento na Ponta do Pecém, avançando mar adentro, na direção nordeste.

Desta ponta, indo-se na direção sudeste, dispõe-se de uma faixa de terra, com largura média de 650 m, e com extensão de 6 km, até atingir-se o rio Cauípe. Nesta gleba foi instalada a retro área portuária. A primeira etapa de implantação ocupa área de 52 ha (800x650 m), reservando-se, para as expansões futuras, os 338 ha disponíveis para o aproveitamento portuário.

Paralelamente à linha de costa e por trás da área portuária, desenvolvem-se cordões de dunas, com larguras médias de 3 km, atingindo elevações de até +45

m. Praticamente em metade da largura desta faixa, as dunas encontram-se edafisadas, com seu relevo fixado por vegetação natural.

Todo o corpo de dunas, abrangendo-se as faixas ativas e edafisadas, teve preservada sua proteção ambiental.

Indo-se para noroeste, logo após a Ponta do Pecém, encontra-se o centro urbano da localidade de Pecém. Originalmente, vila de pescadores, Pecém vem, gradativamente, sendo desenvolvida com casas de veraneio e com programas de aproveitamento turístico.

3.2.2 Caracterização do Terminal Portuário do Pecém – Projeto ampliado

O projeto aqui apresentado representa a realidade do terminal existente na época do estudo, entre os anos de 2015 e 2016, tendo como base o período da realização dos programas de monitoramento assim como das coletas e análises realizadas.

Com a eficiência das operações portuárias decorrentes de uma estruturação competente, somada a algumas vantagens logísticas (grande profundidade natural dos píeres de atracação, excelente posição geográfica, etc.) tornou o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) um importante centro de escoamento e recebimento de produtos do Estado do Ceará e de toda a Região Nordeste. Isso permitiu que o CIPP fosse inserido em rotas marítimas internacionais de navios de grande porte facilitando, assim, o desenvolvimento do comércio internacional em sua área de influência.

De acordo com informações contidas no Estudo Ambiental elaborado em 2013, referente a ampliação do Terminal, o Terminal Portuário do Pecém teve a necessidade de ampliar sua área de acostagem, sendo escolhida assim a construção de novos berços de operação além do píer 2, aproveitando a área já abrigada pelo quebra-mar e a maior profundidade natural. Esse novo píer, desde sua concepção, foi chamado de TMUT (Terminal de Múltiplas Utilidades), fazendo referência a sua vocação de poder operar qualquer tipo de navio e carga. O mesmo está localizado em área contígua ao quebra-mar existente no sentido leste-oeste, com pátio de armazenagem de cargas de 87.400 m², onde são utilizados equipamentos como guindastes de múltiplo uso (MHC).

O Terminal de Múltiplas Utilidades (TMUT) é a instalação de acostagem mais distante da costa, aproximadamente 2.502 m. Na época, o TMUT dispunha de 2 berços – berço 5 e berço 6 – com extensão total de 690 m. A largura da plataforma aterrada é de 110 m. A profundidade de projeto é de 17 m, obtida naturalmente.

Essa estrutura representa apenas a primeira fase de expansão do Terminal Portuário do Pecém que ainda conta com uma segunda fase que tinham como previsão a construção dos berços 7, 8 e 9. A obra é, em resumo, o prolongamento do TMUT, contando também com a retro área aterrada. A Figura 08 apresenta a estrutura pronta do TMUT.

Figura 08: Estrutura do TMUT com os novos berços 5 e 6 prontos.

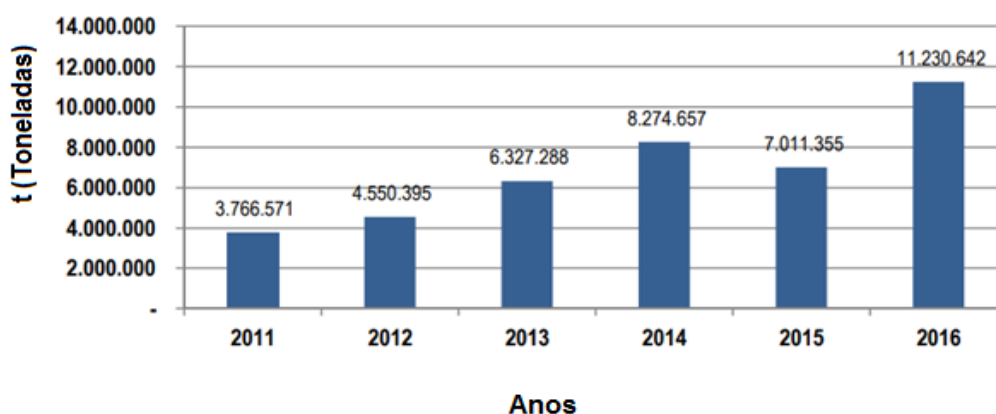


Fonte: Acervo da CEARÁPORTOS, 2011.

Segundo ainda o Estudo Ambiental elaborado em 2013, com o píer 3, o Complexo Portuário do Pecém passou a ser dotado de um terminal especializado para a movimentação de contêineres, com dois berços de atracação, capacidade de atendimento de modernos navios porta-contêineres que necessitam de profundidades de até 15 metros (4ª Geração). A capacidade estimada de movimentação de contêineres será ampliada dos atuais 250.000 TEU/ano para 760.000 TEU/ano. Vale explicar que TEU é uma medida padrão da área portuária que representa a capacidade de carga de um container padrão de 20 pés de comprimento.

De acordo com o relatório estatístico da companhia, a movimentação acumulada de 2016 foi recorde para o período com 11.230.642 t, 60% acima do período correspondente 2015. Enquanto as importações cresceram 52%, de 6.011.963 t em 2015 para 9.156.702 t em 2016, as exportações subiram 108%, de 999.391 t em 2015 para 2.073.940 t em 2016. A figura 09 mostra o crescimento das movimentações do Terminal de 2011 a 2016.

Figura 09: Movimentação de cargas de 2011 a 2016.



Fonte: Relatório estatístico – CEARÁPORTOS, 2016.

Na navegação de longo curso, os principais destaques nas importações foram os combustíveis minerais como, por exemplo, o carvão mineral (4.255.857 t), gás natural (819.923 t) e coque de petróleo (104.917 t). Além dos combustíveis minerais, destacaram-se também, na importação, os produtos siderúrgicos (272.959 t), adubos ou fertilizantes (43.942 t), produtos diversos das indústrias químicas (27.224 t), plásticos e suas obras (24.499 t), etc. Nas exportações, foram movimentadas 588.594 toneladas de produtos siderúrgicos, desse total, 565.937 toneladas foram de placas de aço. Os outros destaques nas exportações ficaram por conta do gás natural (331.609 t), frutas (213.600 t) e plásticos e suas obras (58.590 t).

A cabotagem cresceu 267%, se comparado ao mesmo período do ano anterior, esse crescimento se deu principalmente por conta dos desembarques de minério de ferro (2.369.895 t), produtos siderúrgicos (288.333 t), arroz (150.585 t), etc. Destacaram-se também os embarques de sal (143.444 t), farinha de trigo (91.579 t), placas de aço (36.295 t), etc.

3.3 Análise ex-ante do estudo de impacto ambiental

3.3.1 Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - 1996

A primeira análise de estudo ambiental Terminal Portuário do Pecém foi realizada em 1996 (projeto de implantação) que foi desenvolvido pela então Secretaria de Transportes, Energia Comunicações e Obras do Estado do Ceará (SETECO), atualmente conhecida como Secretaria de Infraestrutura do Ceará (SEINFRA). O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) foi elaborado pela Empresa MUNIZ DEUSDARA -ARQUITETURA-URBANISMO-CONSULTORIA, tendo como Responsável Técnico o Arquiteto e Urbanista Francisco Luiz Muniz Deusdará.

Para identificação e avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis, tanto na área de influência direta, como na área de influência indireta do Terminal Portuário do Pecém, o estudo da época seguiu basicamente duas fases. A primeira fase apresentou os métodos e resultados da avaliação sendo desenvolvida em três etapas:

- 1ª) identificação de todas as ações de implantação e operação do complexo portuário e dos componentes do sistema ambiental das áreas de influências do estudo;
- 2ª) identificação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações de implantação e operação do complexo portuário;
- 3ª) avaliação e descrição dos impactos ambientais identificados e/ou previsíveis.

A segunda fase, trouxe uma análise dos resultados da avaliação dos impactos ambientais apresentados na primeira fase, compreendendo as seguintes etapas:

- 1ª) Análise da avaliação matricial dos impactos ambientais;
- 2ª) Avaliação descritiva dos impactos ambientais.

O método matricial foi o escolhido pela equipe que elaborou o estudo para a avaliação dos impactos identificados e/ou previsíveis pelas ações do projeto básico do Terminal Portuário de Pecém sobre o sistema ambiental que o comporta, considerando a área de influência direta (obras civis terrestres e marítimas) e a área de influência indireta do empreendimento. Esse método proporcionou, na época, o disciplinamento na pesquisa de possibilidades de impactos.

A matriz de correlação "causa x efeito" apresentada no estudo da época, foi elaborada tomando-se como base o método de LEOPOLD et al (1971), com algumas alterações, em função de melhor adequá-la aos objetivos desse estudo.

Para o estudo o impacto ambiental caracterizou-se como qualquer alteração das características do sistema ambiental, sejam estas físicas, químicas, biológicas, sociais ou econômicas, causada pelas ações do empreendimento - Terminal Portuário de Pecém, ações estas que afetem direta ou indiretamente um ou mais dos parâmetros que o compõem o meio físico, biótico, ou sócio econômico considerado na matriz de correlação "causa x efeito".

O cruzamento de cada componente impactante com o componente impactado corresponde a uma célula na matriz, na qual será representado o impacto identificado ou previsível, conforme ilustra o esquema apresentado no Quadro 02.

Na metodologia empregada no estudo da época, cada célula matricial foi dividida em quatro quadrículas, para valoração dos atributos - Caráter, Magnitude, Importância e Duração - do impacto considerado, que foram plotados nas células onde os cruzamentos das ações do empreendimento produzam ou tenham possibilidades de produzirem impactos sobre os componentes ambientais, quer sejam impactados ou mostrem susceptibilidade a impactos.

O conceito dos atributos utilizados para a caracterização dos impactos, assim com a definição dos parâmetros usados para valoração destes atributos é apresentada no Quadro 02.

A célula matricial organizou os atributos da seguinte forma: no quadrante esquerdo superior, o Caráter; no esquerdo inferior, a Magnitude; no direito superior a Importância; e no direito inferior, a Duração, como é ilustrada a seguir:

Quadro 02 - Esquema representativo da identificação do impacto ambiental na Matriz de interação “causa x efeito” e atributos utilizados na Matriz.

COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL \ COMPONENTES DO PROJETO	PARÂMETRO Y_j DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)	
PARÂMETRO X_i DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)	QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO IMPACTO X_i, Y_j	
	CARÁTER	IMPORTÂNCIA
	MAGNITUDE	DURAÇÃO

Fonte: EIA do Terminal Portuário do Pecém de 1996.

3.3.2 Estudo Ambiental (EA) Complementar da Ampliação do Terminal de Múltiplo Uso – 2013

Já na fase de ampliação do Terminal de Múltiplo Uso (TMUT), o Estudo Ambiental (EA) foi realizado em abril de 2013 pela empresa MRS Estudos Ambientais Ltda. O estudo identificou e avaliou os impactos ambientais referentes às fases de instalação e operação da Ampliação do TMUT conduzindo à proposição de medidas destinadas ao equacionamento dos impactos ambientais. Observa-se que para a fase de operação os impactos são diretamente relacionados com o Terminal Portuário do Pecém, já que a ampliação do TMUT é uma obra pertencente ao mesmo e que durante a ampliação os berços 5 e 6 do TMUT já estavam em operação, assim como os demais berços do Terminal.

Uma vez definidas as atividades transformadoras do estudo, a avaliação dos impactos decorrentes foi feita, pela equipe de profissionais contratada pela MRS, considerando os seguintes critérios: meio, natureza, intensidade, importância, duração, reversibilidade, abrangência, mitigação, ocorrência e extensão. Essa metodologia escolhida pela equipe pode ser considerada mais detalhada quando comparada com a metodologia escolhida pela equipe que realizou o estudo do EIA de 1996. Isso se deve a um maior número de critérios avaliados e a importância desses novos critérios avaliados, como por exemplo, a reversibilidade e a mitigação. Uma descrição da Matriz elaborada é mostrada no Quadro 03. Já os impactos levantados podem ser resumidos no Quadro 04 a seguir.

A partir daí foi elaborada, pela equipe responsável pelo estudo da época, a Matriz de Impactos Ambientais Quali-Quantitativa segundo adaptação do Método de Fisher & Davies (1996), objetivando possibilitar uma visão geral, comparativa e sintética dos impactos, suas caracterizações e medidas mitigadoras propostas.

Quadro 03 – Parte dos atributos utilizados na Matriz “Causa x Efeito”

IMPACTOS AMBIENTAIS	MEIO	NATUREZA	INTENSIDADE	IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	MITIGAÇÃO	OCORRÊNCIA	EXTENSÃO
	Físico, Biótico ou Socioeconômico	Positivo ou Negativo	Alta, Média ou Baixa	Alta, Média ou Baixa	Temporário ou Permanente	Reversível ou Irreversível	Direto ou Indireto	Mitigável ou Não Mitigável	Certa ou Risco Ambiental	Local, Regional ou Estratégico
FASE DO EMPREENDIMENTO (Implantação ou Operação)										
Impacto Analisado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: EA da ampliação do TMUT de 2013.

Quadro 04 – Resumo dos Impactos Analisados pelo Estudo Ambiental da Ampliação do TMUT – 2013.

Impacto Ambiental	Fase	Meio
Alteração da Qualidade da Água	Implantação e Operação	Físico
Remoção da Comunidade Bentônica	Implantação	Biológico
Atração Demográfica	Implantação	Socioeconômico
Geração de Emprego e Influência nos Setores Econômicos		
Transmissão de Doenças		
Interferência das Áreas de Pesca		
Diminuição da Deriva Litorânea	Operação	Físico
Criação de Novas Áreas para os Organismos Marinhos	Operação	Biótico
Afugentamento da Fauna de Quelônios, Aves e Mamíferos Marinhos devido ao Trânsito de Embarcações		
Risco de Alteração da Diversidade das Comunidades Marinhas pelo Derramamento de Óleo		
Desmobilização de Mão de Obra	Operação	Socioeconômico

Fonte: EA da ampliação do TMUT de 2013.

Um impacto analisado no estudo da época relacionado tanto à fase de operação quanto a fase implantação, sendo este o único, foi a alteração da qualidade da água. Sua avaliação e monitoramento tiveram como objetivo indicar facilmente qualquer alteração sofrida no meio tanto devido à obra, quanto a operação em si.

Relacionado à fase de implantação, apenas um cenário foi levantado pela equipe da MRS como sendo possível impactar a qualidade da água. Esse cenário foi o de vazamento de óleo no mar. Como não houve durante a fase de implantação qualquer registro de vazamento decorrente da obra de ampliação do TMUT, os possíveis impactos analisados, através do programa de monitoramento da qualidade da água analisados, podem ser considerados exclusivamente como provenientes da operação portuária existente concomitantemente a obra de ampliação do TMUT. É importante lembrar que durante as obras de ampliação do TMUT o Terminal Portuário continuou operando normalmente.

Já em relação à fase de operação, o estudo realizado pela equipe da MRS da época, levantou alguns cenários como sendo possíveis de impactos, como por exemplo, a possibilidade da drenagem pluvial seguir para o mar, assim como a própria atividade de operação dos navios foram citados, como exemplo, de fatores que poderiam ocasionar um aumento da poluição crônica de contaminantes no ambiente marinho. A Tabela 01 apresenta a avaliação deste impacto.

Tabela 01 – Avaliação do impacto na Alteração na Qualidade da Água na fase de operação.

Alterações na Qualidade da Água	
Meio	Físico
Natureza	Negativo
Intensidade	Média
Importância	Média
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Direto
Mitigação	Mitigável
Ocorrência	Certa
Extensão	Regional

Fonte: EA da ampliação do TMUT de 2013.

Como medida mitigadora para a fase de operação, o estudo da época propôs realizar o monitoramento da qualidade da água do mar como medida preventiva em caso de contaminação e/ou poluição da água do mar e posterior risco a saúde humana e biota local.

3.3.2.1 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água do Mar – Fase de ampliação do TMUT

Esse programa serviu como fonte de dados para a análise do impacto ambiental proposto neste trabalho. Tal programa foi idealizado pela equipe responsável pela elaboração do Estudo Ambiental de 2013 elaborado pela empresa MRS Estudos Ambientais Ltda, sendo parte integrante do PBA referente as obras de ampliação do Terminal. Sua execução se deu através de contratação de empresa terceirizada especializada, Aquaplan – Tecnologia e Consultoria Ambiental, para a realização das coletas, análises e elaboração dos laudos das campanhas de monitoramento realizadas.

O programa se justificou, dentro de um conceito de Gestão Ambiental, pelo risco inerente a qualquer operação portuária e obra civil de ocasionar contaminação nos recursos hídricos em sua área de influência. Teve como objetivo acompanhar os efeitos da operação e da ampliação do TMUT sobre a qualidade da água em sua área de influência direta funcionando também como um indicador de qualidade do Programa Ambiental. Devido a essa importância, este foi o programa escolhido neste trabalho para se avaliar os impactos causados pela atividade portuária na qualidade da água do mar.

No programa elaborado pela equipa da empresa MRS Ambiental, foram determinadas coletas periódicas, realizadas a cada três meses, de amostras de água oceânica. Para tal, foram escolhidos 20 pontos de coleta considerando os locais de influência direta das atividades portuárias e de ampliação do TMUT.

A Tabela 02 descreve os pontos de coleta determinados no programa juntamente com as coordenadas e sua localização geográfica que é apresentada na Figura 10.

Tabela 02: Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água

Ponto	Ponto de monitoramento (Coordenadas UTM, Datum SAD69, Zona 24 M)		Localização
	X	Y	
1	519.082,7673	9.609.094,3992	Localizados na margem sudoeste da área projetada para ponte de acesso ao TMUT
2	520.529,1503	9.609.482,2204	
3	522.547,3792	9.610.585,3023	Demais áreas localizadas dentro da AID que recebem influência direta das obras de ampliação do porto de Pecém
4	523.109,7531	9.608.964,9273	Região a sudeste da área destinada a ampliação do quebra-mar
5	522.423,1386	9.608.163,0897	Demais áreas localizadas dentro da AID que recebem influência direta das obras de ampliação do porto de Pecém
6	519.458,5822	9.610.139,3819	Área de empréstimo de material a ser dragado
7	520.649,5767	9.610.080,3822	
8	521.550,5726	9.609.352,3856	Área em frente a construção do terminal de múltiplo uso, próximo aos demais terminais de movimentação de cargas
9	522.201,5696	9.610.369,3809	
10	522.225,5695	9.610.139,3820	Área situada na Bacia de evolução do porto de Pecém, recebendo influência direta das atividades portuárias e obras de ampliação do Porto de Pecém
11	522.193,5696	9.609.220,3862	
12	521.727,4101	9.610.917,6945	Área em frente a construção do terminal de múltiplo uso, próximo aos demais terminais de movimentação de cargas
13	522.135,4952	9.610.521,8337	
14	522.291,5618	9.610.321,6102	Região a sudeste da área destinada a ampliação do quebra-mar
15	523.044,4441	9.609.393,8771	
16	522.610,6015	9.609.063,9047	Demais áreas localizadas dentro da AID que recebem influência direta das obras de ampliação do porto de Pecém
17	522.070,4206	9.609.179,7756	
18	521.467,4792	9.608.664,3825	Localizados na margem sudoeste da área projetada para ponte de acesso ao TMUT
19	522.220,5776	9.608.767,0815	Localizados na margem sudeste da área projetada para ponte de acesso ao TMUT
20	521.583,4017	9.608.292,8398	

Fonte: PBA CEARÁPORTOS – 2013

Figura 10 – Pontos de coleta das amostras de água do programa de monitoramento presente na área de influência da Ampliação do TMUT.



Fonte: Relatório de Atividades – Terminal Portuário do Pecém – Aquaplan – 2016.

Para a definição dos parâmetros de condição e padrão da qualidade da água, o programa de monitoramento considerou, na sua concepção em 2013, a Resolução CONAMA nº 357/05 alterada pela Resolução CONAMA nº 430/2011 associada aos possíveis resíduos e efluentes gerados na diferentes etapas das obras de ampliação do empreendimento.

A equipe que elaborou o programa adotou a Classe 1 para águas salinas. Os parâmetros para análise da condição da água foram: temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido (OD), parâmetros bacteriológicos, parâmetros visualmente observados, entre outros como descritos na Tabela 03. Para a análise de padrão da água foram analisados metais, compostos nitrogenados, sulfetos, fosfatos, agrotóxicos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), compostos organoclorados (PCBs), entre outros descritos na Tabela 04.

Tabela 03 - Parâmetros para análise da condição de qualidade das águas salinas. 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	<ul style="list-style-type: none"> • Para o uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000; • Para o cultivo de moluscos bivalves destinados a alimentação humana, a média geométrica da densidade de coliformes termotolerantes, de um mínimo de 15 amostras coletadas no mesmo local, não deverá exceder 43 por 100 mililitros, e o percentil 90% não deverá ultrapassar 88 coliformes termotolerantes por 100 mililitros. Esses índices deverão ser mantidos em monitoramento anual com um mínimo de 5 amostras; • 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 E. Coli 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.

Fonte: PBA CEARÁPORTOS - 2013

Tabela 04 - 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
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
Mercurio 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
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
Tricloroeteno	30,0 µg/L

Fonte: PBA CEARÁPORTOS – 2013

Cada campanha de monitoramento, realizado pela empresa Aquaplan, foi feito em todos os pontos no mesmo período. Ou seja, a amostragem de todos os pontos de coleta foi realizada no menor intervalo de tempo possível, salvo condições adversas de tempo.

O Complexo 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 seguiu um padrão sazonal no ambiente.

A metodologia de coleta, aplicada pelos técnicos da Aquaplan, foi baseada no “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos” (ANA, 2011) conforme aprovado pela Resolução ANA 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 foram obtidas em três profundidades (superfície, meio e fundo), indicando a data, hora e maré em cada ponto. Em campo foram realizadas medidas de pH, oxigênio dissolvido (OD), salinidade, temperatura, transparência, turbidez, descritos pela ANA – Agência Nacional de Águas (2011). Após a coleta, as amostras de água foram mantidas sob refrigeração (caso necessário) e/ou acondicionadas com algum reagente e enviadas imediatamente para o laboratório responsável pelas análises, devendo o mesmo possuir métodos certificados pelo INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - e possuir licença ambiental e licença sanitária.

Para os demais parâmetros físicos, químicos e biológicos a análises foram baseadas no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 2012). Para os testes de toxicidade, foi seguido o descrito pela ANA (2011).

Tendo ainda como Legislação Vigente de referência:

- 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-CONAMA.
- 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).

3.4 Avaliação ex post dos impactos ambientais

Com o intuito de avaliar o impacto ambiental causado pela atividade portuária do Terminal do Pecém, após a análise dos estudos ambientais já realizados no Terminal (EIA/RIMA de 1996 e o Estudo Ambiental referente à ampliação de 2013), e com o intuito de atingir os objetivos propostos no trabalho, foi realizada uma análise dos dados disponíveis dos programas de monitoramento descritos no PBA (Plano Básico Ambiental do Terminal de Múltiplo Uso) em atendimento a LI (Licença de Implantação do Terminal de Múltiplo Uso).

A metodologia utilizada para a realização da análise dos dados e consequentemente avaliação do impacto ambiental na qualidade da água foi desenvolvida pelo ator e apresentado a seguir.

3.4.1 Escolha dos Dados do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

O programa de monitoramento da qualidade da água, descrito no PBA da ampliação do TMUT, foi o programa escolhido para fornecer os dados do monitoramento da qualidade da água para a avaliação do impacto ambiental deste estudo em questão. Outro fator importante para a escolha do monitoramento da qualidade da água, para avaliação do impacto ambiental proposto neste trabalho, foi o fato do programa de monitoramento da qualidade da água ser bem minucioso,

tendo em vista que a quantidade de pontos e parâmetros avaliados, da quantidade de campanhas realizadas e do fato da água apresentar facilmente qualquer alteração em consequência de qualquer impacto sofrido.

O programa de monitoramento da qualidade da água descrito anteriormente está incluído no conceito de gestão ambiental implantado em atendimento a Licença de Implantação (LI), relacionada com as obras de ampliação do TMUT. Vale ressaltar que durante toda a fase de obras da ampliação do TMUT, inclusive durante o período escolhido neste trabalho para análise dos dados, houve concomitantemente programas de monitoramento com objetivos de atendimento da Licença de Operação (LO) assim como para atendimento da Licença de Implantação (LI). O programa específico para o monitoramento da qualidade da água contemplava o atendimento da LI e teve sua execução acompanhada pela equipe da empresa MRS Ambiental.

Para a escolha dos dados deste monitoramento da LI para subsidiar a análise do presente trabalho, foi considerado que, apesar do programa ser uma condicionante do programa de gestão ambiental da fase de implantação, no caso da segunda ampliação do TMUT com a construção de dois novos berços, os dados levantados refletem também os possíveis impactos na qualidade da água do mar proveniente das operações portuárias e não somente aos impactos relacionados com a obra. Tendo em vista que durante toda a fase da obra de ampliação o Terminal Portuária do Pecém, não somente operou, como teve um crescimento na sua movimentação ao longo dos anos.

3.4.2 Período de Análise dos Dados

Para a escolha do período das campanhas analisadas neste trabalho, levou em consideração a maior sequência ininterrupta de campanhas disponíveis, ou seja, a maior disponibilidade de dados de um determinado tempo corrido do monitoramento realizado.

Para este trabalho, foram escolhidas cinco campanhas trimestrais seguidas do monitoramento da qualidade da água apresentadas no Quadro 05.

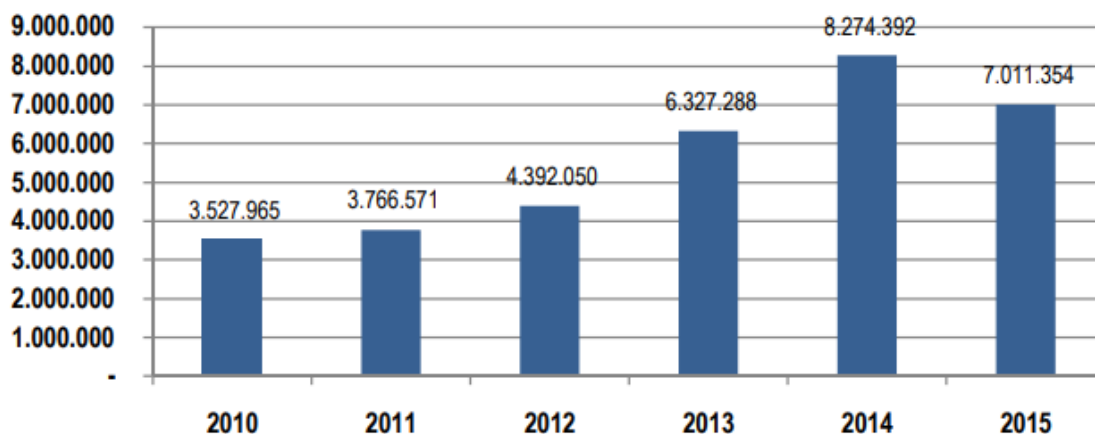
Quadro 05 – Campanhas e períodos do programa de monitoramento da qualidade da água.

CAMPANHA	PERÍODO DE REALIZAÇÃO
01	Maio / 2015
02	Agosto / 2015
03	Novembro / 2015
04	Fevereiro / 2016
05	Maio / 2016

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Uma reflexão muito importante de ser feita é que o período analisado representou, na época, um período de grande movimentação portuária do Terminal, sendo inferior apenas ao período do ano anterior. Isso representa que o fator de volume de operação é bem significativo, conforme apresentado na Figura 11. Esse fato é importante, pois como um dos objetivos desse trabalho é avaliar os impactos da atividade portuária, o melhor cenário para esse estudo é analisar um dos períodos de maior atividade do Terminal, ou seja, de maior movimentação de cargas e navios.

Figura 11: Movimentação de cargas de 2010 a 2015.



Fonte: Relatório estatístico de 2015 - CEARÁPORTOS.

3.4.3 Tratamento Prévio dos Dados

Considerando todo o material disponível, através da análise do programa de monitoramento da qualidade da água utilizado como base para este trabalho, ou seja, as 5 campanhas realizadas, sendo monitorados 20 pontos amostrais, coletados

em 3 profundidades diferente e sendo analisados 64 parâmetros diferentes (entre físicos, químicos e biológicos) de cada coleta, obteve-se 19.200 resultados. Fica claro que esta é uma quantidade muito grande de informação bruta, sendo necessária uma avaliação criteriosa desse volume para posterior análise dos objetivos propostos.

Assim o primeiro passo dessa etapa foi realizar uma análise prévia dos dados disponíveis para se determinar quanto e quais informações eram significantes, ou seja, a intenção foi de descartar toda e qualquer dado que não apresentava significância.

Desta forma, todos os resultados foram transcritos dos laudos para uma planilha em Microsoft Excel 2010 unificada por campanha contendo as 60 amostras com seus respectivos 64 parâmetros analisados de cada uma. Esse procedimento foi feito para viabilizar a análise prévia criando a facilidade de visualizar todos os dados de cada campanha.

Para a análise de significância dos parâmetros, foram feitas as seguintes considerações:

- Foram comparados os resultados das análises encontrados com os valores mínimos de detecção dos parâmetros (Limite de Quantificação – LQ);
- Foi determinada uma linha de corte de representatividade mínima. Para um parâmetro ser considerado no estudo o mesmo deve apresentar no mínimo 20 resultados acima do nível de detecção (Limite de Quantificação – LQ) em pelo menos uma campanha;
- Os parâmetros que não possuem nível de detecção (Limite de Quantificação – LQ) foram automaticamente considerados para a próxima etapa.

3.4.4 Consulta aos Especialistas

Buscando alcançar os objetivos propostos no início deste estudo, considerando todo o material disponível até este ponto do trabalho, ou seja, os estudos ambientais desde a época da implantação do Terminal, passando pela sua ampliação, e levando em consideração a abundância de dados obtidos através da

análise do monitoramento da qualidade da água do mar, buscou-se uma metodologia para avaliar de forma representativa os possíveis impactos causados pela atividade portuária na qualidade da água do mar.

Para isto foi aplicada a metodologia Ad Hoc, baseada no conhecimento empírico de experts do assunto e/ou da área em questão (OLIVEIRA, MOURA, 2009), sendo muito utilizada em estudos ambientais. A escolha desta metodologia se deu para obter opiniões de especialistas para subsidiar discussões de pontos-chaves dos objetivos deste trabalho.

Com isso, foi elaborado um questionário para ser aplicado a um grupo de especialistas que possuíssem experiência na área ambiental relacionada com a atividade portuária. O questionário foi elaborado de forma sucinta e objetiva tendo como princípio que o especialista convidado não necessitasse ter, obrigatoriamente, conhecimento do Terminal Portuário do Pecém. Dessa forma foi elaborado um questionário com 03 (três) questões para que os especialistas respondessem. O período de aplicação e resposta do questionário ocorreu entre os meses de março e abril de 2018. O questionário na íntegra consta no Apêndice A.

3.4.4.1 Questionário para os Especialistas

A primeira pergunta teve como foco a avaliação qualitativa dos impactos ambientais, relacionados à qualidade da água da fase de operação, descritos no EIA de 1996 que serviu de base para este trabalho. Dessa forma, sendo utilizada a mesma metodologia e os mesmos cenários abordados no EIA de 1996, os especialistas foram orientados a realizar a avaliação dos impactos ambientais, também de forma qualitativa. O intuito dessa questão é confrontar a avaliação atual dos especialistas consultados com a avaliação realizada na época do estudo. No Quadro 06 é apresentado os cenários para a avaliação.

Quadro 06: Impactos analisados no EIA de 1996 relacionados com a qualidade da água do mar.

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO (COMPONENTES IMPACTANTES) X COMPONENTES IMPACTADOS DO SISTEMA AMBIENTAL	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL	
MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E OBRAS DE DEFESA PORTUÁRIA VS. QUALIDADE DA ÁGUA	ESTA AÇÃO IRÁ COMPROMETER TEMPORARIAMENTE A QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR, PELO LANÇAMENTO DE MATERIAL PARTICULADO.	CARATER	MAGNITUDE
		IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO
DRAGAGEM VS. REDE DE DRAGAGEM	AS OBRAS DE DRENAGEM SÃO IMPORTANTE PARA A CONSERVAÇÃO DOS CUROS D'ÁGUA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	CARATER	MAGNITUDE
		IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO
ATRACAGEM/DESATRACAGEM DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	DURANTE ESTA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER DERRAMAMENTO DE ÓLEO POR ACIDENTE O FALHA OERACIONAL.	CARATER	MAGNITUDE
		IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO
MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	ESTA OPERAÇÃO EMPREGA TINTAS, GRAXAS, ÓLEOS, SOLDAS E OUTROS MATERIAIS POTENCIALMENTE POLUIDORES. COMO É FEITA NO MAR, É POSSÍVEL QUE OCORRA POLUIÇÃO DA ÁGUA. DEVIDO O LANÇAMENTO DE RESTOS DE MATERIAIS INTENCIONAL OU ACIDENTAL, CAUSANDO POLUIÇÃO HÍDRICA.	CARATER	MAGNITUDE
		IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO
ABASTECIMENTO DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA	DURANTE ESTA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DO MAR PELO DERRAMANENTO DE COMBUSTÍVEIS.	CARATER	MAGNITUDE
		IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO
CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS SIDERÚRGICOS E CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS LÍQUIDOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	ESTA OPERAÇÃO PODERÁ CONTAMINAR A ÁGUA DO MAR CASO OCORRA FALHA NO SISTEMA DE CONDUÇÃO DOS MATERIAIS, UMA VEZ POLUIDAS A ÁGUA CONTAMINADA PODE SER LEVADA PELAS CORRENTES PARA AS PRAIAS DA REGIÃO.	CARATER	MAGNITUDE
		IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO
MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E ARRANJO MECÂNICO VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	DURANTE ESSA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER EMISÃO DE MATERIAIS PARA O AMBIENTE, CONTAMINANDO A ÁGUA DO MAR, QUE DEPENDENDO DAS CORRENTES MARÍTIMAS IRÁ POLUIR OUTRAS PRAIAS DA REGIÃO.	CARATER	MAGNITUDE
		IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Já na segunda pergunta do questionário, apresentada na Figura 12 extraída do questionário, tendo conhecimento da localização dos pontos e de informações de corrente, vento e ondas, os especialistas foram orientados a classificar os pontos, onde foram realizadas as coletas das amostras do programa de monitoramento da qualidade da água do mar, como AFETADO ou NÃO AFETADO. Essa questão teve como objetivo considerar os resultados das análises dos pontos considerados NÃO AFETADOS como resultados padrões ou brancos, ou seja, resultados de referências que não foram afetados pela atividade portuária desenvolvida no Terminal.

Figura 12 – Quadro da segunda pergunta do questionário dos especialistas com legenda.

Legenda:

AFETADO

NÃO AFETADO

Classificação	Ponto
	01
	02
	03
	04
	05
	06
	07
	08
	09
	10

Classificação	Ponto
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Em seguida, os resultados dos pontos classificados como AFETADOS foram comparados com os resultados padrões, ou seja, com os resultados dos pontos classificados como NÃO AFETADOS, e uma análise da possível diferença desses resultados será analisada como o possível impacto causado pela atividade portuária na qualidade da água do mar.

Já na terceira e última pergunta do questionário, os especialistas foram apresentados a uma relação de parâmetros (físicos, químicos e microbiológicos) que foram selecionados após o tratamento prévio dos dados, descrito no item anterior. Os especialistas deviam classificar os parâmetros como NÃO RELEVANTE, RELEVANTE ou MUITO RELEVANTE. Além disso, eles poderiam citar parâmetros que não estavam na lista inicialmente, mas que achasse relevante. Na Figura 13, extraída do questionário, será apresentada a terceira pergunta.

Figura 13 – Quadro da terceira pergunta do questionário dos especialistas com legenda.

Legenda:

01	NÃO RELEVANTE
02	RELEVANTE
03	MUITO RELEVANTE

Classificação	Parâmetros	Unidade	Min	Máx	Máx. Legislação
	TEMPERATURA	(°C)	26,57	28,79	-
	pH	-	7,88	8,83	-
	ORP	mV	40	202	-
	CONDUTIVIDADE	mS/cm	48,3	62,2	-
	OXIGÊNIO DISSOLVIDO	mg/L	4,76	7,99	-
	SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	g/L	30,1	39,2	-
	SALINIDADE	-	34,7	39,2	-
	BORO TOTAL	mg B/L	1,968	24,47	5,0 mg/L B
	FLUORETO TOTAL	mg F-/L	0	0,77	1,4 mg/L F
	SUBSTÂNCIAS TENSOATIVAS QUE REAGEM COM O AZUL DE METILENO	mg LAS/L	0	0,198	0,2 mg/L LAS
	NÍQUEL TOTAL	mg Ni/L	0	0,058	0,025 mg/L Ni
	SELÊNIO TOTAL	mg Se/L	0	0,017	0,01 mg/L Se
	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	0	5,6	-

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

O intuito dessa terceira pergunta é de filtrar ainda mais os parâmetros analisados e de descartar os parâmetros considerados NÃO RELEVANTES pela maioria dos especialistas, caso haja. Já os demais parâmetros serão analisados juntamente com as informações da segunda questão para assim ser avaliado o possível impacto ambiental causado pela atividade portuária na qualidade da água do mar.

Os questionários foram encaminhados para 09 (nove) especialistas através de e-mail contendo as informações sobre a pesquisa de mestrado. A escolha dos especialistas teve como base o contato profissional do autor e indicações de alguns próprios especialistas convidados. Vale salientar a dificuldade de convidar os especialistas para participar da pesquisa. Um dos motivos se deve a serem, geralmente, profissionais muito focados na operação e distantes do mundo acadêmico.

Após o retorno dos questionários respondidos, uma planilha do Excel foi elaborada com as respostas computadas para posterior análise do estudo a fim de se atingir os objetivos definidos no trabalho.

3.4.5 Análise Estatística dos Dados

Após a análise prévia dos dados e da consulta com os especialistas, a quantidade de informação, parâmetros e análises foi reduzida drasticamente. Desconsiderando qualquer informação irrelevante para a análise seguinte. Com isso na última etapa do trabalho foi proposto uma análise estatística dos dados remanescentes.

Para a realização da análise foi utilizado uma análise estatística descritiva para amostras independentes. Isso se deve devido aos resultados dos especialistas aos questionários.

Na segunda pergunta do questionário, os especialistas devem classificar os pontos de coletas de amostras da campanha de monitoramento da qualidade da água. Um determinado ponto poderá ser considerado como AFETADO ou NÃO AFETADO levando em consideração os possíveis impactos ambientais causados pela atividade portuária, conforme condições já expostas.

Assim, compiladas as respostas, os pontos de coletas das amostras poderão ser classificados em dois grupos, AFETADOS e NÃO AFETADOS. Com isso será possível realizar uma análise estatística comparativa entre esses grupos. Para esse análise foi considerado que os grupos são independentes, ou seja, seus valores não possuem uma relação de interdependência.

O objetivo da análise estatística é avaliar se há uma diferença significativa entre as médias dos grupos, ou seja, se média dos resultados do grupo AFETADOS

é igual ou diferente estatisticamente da média dos resultados para o grupo NÃO AFETADOS. Analisando nesta etapa os parâmetros remanescentes do tratamento prévio dos dados e da classificação dos resultados da terceira pergunta dos questionários dos especialistas. Assim, de acordo com o resultado do teste estatístico uma análise qualitativa foi realizada do possível impacto ambiental causado pela atividade portuária da época do estudo.

Com a consideração de independência das amostras, a primeira análise que deverá ser realizada é se as amostras possuem distribuição normal. Caso o resultado seja positivo, ou seja, as amostras possuam uma distribuição normal, o teste estatístico utilizado será o Teste T. Caso as amostras não possuam uma distribuição normal o Teste T não é apropriado, assim será utilizado o Teste de Mann-Whitney que pode ser considerado uma versão não paramétrica do Teste T. A escolha do Teste T e do Teste de Mann-Whitney para as possíveis análises se deu devido as suas assertividades e confiança, levando em consideração as características e premissas de cada teste.

A análise estatística tanto da normalidade das amostras quanto os possíveis testes de hipóteses estatísticos serão realizada através do software *IBM SPSS Statistics 22* devido ser um software específico para análises estatísticas, de fácil uso e grátis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Processo de Licenciamento do Terminal Portuário do Pecém

O estudo do histórico do processo de licenciamento do Terminal Portuário do Pecém foi possível devido o acesso aos documentos da época da sua construção, entre eles, estudo ambientais, licenças, pareceres técnicos, despachos e ofícios. Tais documentos são de conhecimento público e foram requeridos formalmente pelo setor de Meio Ambiente da Cearáportos em 2016 ao IBAMA. Assim o órgão ambiental forneceu uma cópia digitalizada de todo o processo de licenciamento do Terminal.

O processo de licenciamento do Terminal se iniciou em setembro de 1995 com a solicitação da Licença Prévia encaminhada pela, na época chamada, Secretaria dos Transportes, Energia, Comunicação e Obras – SETECO, atualmente Secretaria de Infraestrutura, junto a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

A Licença Prévia N° 35/95 foi concedida em dezembro de 1995, juntamente com o Termo de Referência n° 28/95, referente à elaboração do EIA/RIMA do empreendimento em questão.

Um fato primordial de ser mencionado é que nessa época a legislação vigente para processos de licenciamento se embasava na Lei 6938/81, CONAMA 001/86 e na própria Constituição Federal de 88, sendo o entendimento da época que o processo de licenciamento deveria ser de competência dos órgãos estaduais e em caráter supletivo do órgão federal, na época a então Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, atualmente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Vale salientar ainda que no caso de licenciamento de portos a CONAMA 001/86, que teve como função criar normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, deixa claro em seu art. 2° que a competência para a aprovação é do órgão ambiental estadual. Assim, o fato da SETECO ter dado entrada com o processo de licenciamento junto a SEMACE, por si só, não pode de forma alguma ser entendido como uma ação errônea, equivocada ou ainda de má fé.

Assim, foi elaborado o EIA/RIMA solicitado no termo de referência e após a análise técnica realizada pela equipe da SEMACE, o estudo ambiental apresentado concluiu a plena viabilidade ambiental do complexo portuário do Pecém. Sua aprovação se deu através da expedição da Licença de Instalação requerida, ficando condicionada ao cumprimento de uma série de 18 programas de monitoramento propostos. Ainda no seu parecer, a SEMACE recomendou a criação de um grupo de trabalho específico para a articulação dos programas, composto pela SETECO e pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, sendo presidido pela própria SEMACE. Assim, em julho de 1996 foi expedida a Licença de Instalação do complexo portuário do Pecém com validade de um ano, sendo renovada em julho de 1997.

Um pouco antes até da renovação da Licença de Instalação é que o processo de licenciamento do Terminal Portuário do Pecém começa a se complicar e passar por uma série de questionamentos sobre a qualidade da análise feita do processo de licenciamento, sobre os impactos causados pelas ações da construção do empreendimento e sobre competências dos órgãos ambientais, o que torna o processo de licenciamento do Terminal Portuário do Pecém único e que serve bem para ilustrar como a falta de uma legislação bem escrita e específica pode atrapalhar o trabalho realizado pelos órgãos ambientais.

Os questionamentos vieram em dois momentos. Um através da Secretaria de Patrimônio da União – SPU, que ao ser solicitado que a área onde o complexo portuário iria ser instalado fosse cedida ao Estado, encaminhou o questionamento ao IBAMA para que se manifestasse sobre o assunto. Tal área, com cerca de 900 hectares, situa-se na orla marítima, contígua à Praia do Pecém composta por dunas, areia e vegetação, sendo assim de competência da União. O encaminhamento da SPU foi feito em 03 de julho de 1997.

Já a outra demanda de questionamento, muito mais significativa, aconteceu até antes do questionamento da SPU em 17 de junho de 1997. Trata-se do questionamento realizado pelo Ministério Público Federal, através da Procuradoria da República do Estadual do Ceará – MPF-CE, ao IBAMA sobre o desmonte de Dunas de Praia do Pecém, na área que dá acesso ao porto. Ao receber tal questionamento, o IBAMA, ainda em junho de 1997, encaminha um ofício a SEMACE solicitando as providências já tomadas sobre o assunto e recebe como

resposta apenas a informação que a ação desenvolvida trata-se de implantação de rodovia, sendo parte desta sobre superfície dunas, e que se encontrava licenciada pelo órgão.

Assim, após esses dois fatos e na tentativa de se colher subsídios à elaboração de parecer técnico ambiental conclusivo, foi realizada uma visita técnica, em 17 de julho de 97, no local do empreendimento com a participação do IBAMA, SEMACE, SPU, SETECO e MPF-CE. Neste encontro, ficou acordado uma parceria entre o IBAMA e a SEMACE quanto aos aspectos do licenciamento, análise do EIA/RIMA e seu monitoramento, além da elaboração de parecer conclusivo sobre as referidas áreas.

Após a vista técnica, o Departamento de Qualidade Ambiental – DEAMB / IBAMA em 28 de julho de 1997 apresentou um relatório sobre os impactos causados pela construção da estrada de acesso ao litoral denominada “Estruturante”, também conhecida como CE 085, sendo essas informações passadas pela SETECO e pela SEMACE. O relatório apresenta que houve degradação pela supressão de vegetação considerada de preservação permanente, com aterro de lagoa e supressão de vegetação em dunas.

Vale salientar neste ponto que a construção da estrada conhecida como “Estruturante” não se trata de um projeto específico para atender o Terminal Portuário e sim para atender todo o litoral oeste do Ceará. Sendo construída para melhorar o turismo do Estado e que teve início em 1996.

Já diretamente relacionada com a construção do Terminal, houve a construção de uma estrada que ligava o complexo portuário a “Estruturante” que passa por algumas comunidades do Pecém, como por exemplo, a Cristalina e o Cauipe. A construção dessa estrada se deu pela necessidade de criar um acesso rodoviário para os caminhões que levariam as pedras para a construção do quebra mar do Terminal Portuário. Esse fato justifica o nome que a estrada ficou conhecida, chama de “Estrada da Pedra”. Essa estrada também passa por campos de dunas móveis e fixas e também acarretou em supressão de vegetação nativa, estando prevista do EIA/RIMA do Terminal apresentado à SEMACE.

Antes mesmo ainda de uma definição formal por parte dos órgãos ambientais estadual e federal ou por qualquer exigência legal solicitada pela MPF-

CE, a SETECO solicitou a Licença de Instalação junto ao IBAMA em 5 de setembro de 1997.

Após a repercussão do relatório elaborado pelo IBAMA e tramitação de ofícios entre os órgãos ambientais estadual e federal, juntamente com a solicitação de licença de Instalação solicitada junto ao IBAMA, foi combinado uma nova reunião para definir o assunto. Assim em 7 de outubro de 1997 foi realizada uma reunião com a participação de membros do IBAMA e da Procuradoria do Estado do Ceará. Neste encontro, ficou definido que o IBAMA iria proceder com à vista do processo de licenciamento realizado pela SEMACE, o Licenciamento de Instalação (LI) e que realizaria outra vistoria na área do projeto, no intuito de verificar "*In loco*" o empreendimento em si, para lhe propiciar a elaboração de parecer técnico ambiental.

Então, em 19 de novembro de 1997, o IBAMA emitiu um parecer sobre a análise da documentação do Projeto do Complexo Portuário do Pecém para fins de licenciamento ambiental. Como conclusão, o órgão ambiental federal concordou com os procedimentos de licenciamento ambiental efetuados pela SEMACE. Para isso, considerou a necessidade de uma nova área portuária tendo em vista que o porto do Mucuripe não conseguia mais atender a demanda do Estado, considerou que seriam protegidas as áreas de campo dunares, através da criação e efetivação das unidades de Conservação propostas pela SEMACE, e ainda por se tratar de um projeto de utilidade pública.

Assim, o parecer foi favorável a liberação da Licença de Instalação solicitada, com as mesmas condicionantes da LI n° 42/96 da SEMACE, acrescentando que a SETECO deveria apresentar, em um prazo máximo de 120 dias, projeto de recuperação das áreas de campo de dunas, degradadas pelas estradas de acesso ao complexo portuário.

Com base neste parecer, em 2 de dezembro de 1997, foi emitida a Licença de Instalação pelo IBAMA, com validade de 730 dias e observadas as condicionantes.

Neste ponto é importante salientar que em 19 de dezembro de 1997, ou seja, apenas a 17 dias após a emissão da licença pelo IBAMA, foi publicada a Resolução CONAMA 237, que dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Por esta

resolução, em seu Art. 4º, fica claro que a competência para licenciar empreendimentos localizados em mar territorial, ou seja, em águas costeiras que alcança 12 milhas náuticas (22 quilômetros) a partir do litoral de um Estado, é do IBAMA. No caso do complexo portuário do Pecém, toda a estrutura de acostagem do Terminal fica localizado off-shore, ou seja, adentrando o mar, cerca de 2,5 quilômetros.

Na prática, o IBAMA assumiu o papel principal do licenciamento do complexo portuária antes mesmo de uma obrigação legal. Deixar de ter caráter suplente no processo de licenciamento se deu muito pelos questionamentos do MPF-CE. É importante mencionar que pelo material analisado neste estudo, o MPF-CE aparentemente nunca se dirigiu à SEMACE para procurar esclarecimentos, emitindo-os sempre diretamente para o IBAMA.

Resolvida a questão do licenciamento, que atendeu aos questionamentos do MPF-CE, em 26 de janeiro de 1998 foi emitido, pela Procuradoria Geral da Fazenda Nacional, o parecer da cessão da área, onde estava localizado o empreendimento, passando a posse do Governo Federal para o Estado.

Porém graças a demora na elaboração de lei complementar para criar normas para o art. 23 da constituição, que só foi regulamentado pela Lei Complementar 140 de 08 dezembro de 2011, essa história ainda tem um outro marco. Devido ao Decreto 8.437 de 22 de abril de 2015, que regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, um novo enquadramento de responsabilidade pelo processo de licenciamento foi criado. Até então o entendimento, inclusive ratificado pela própria Lei Complementar 140, o entendimento era que os empreendimentos localizados no mar territorial a responsabilidade do licenciamento seria do órgão ambiental federal.

Esse novo enquadramento se deu devido ao art. 3º o Decreto 8.437 que atribui a responsabilidade de licenciar terminais de uso privado para o órgão ambiental federal os empreendimentos com movimentação de carga em volume superior a 450.000 TEU/ano ou a 15.000.000 t/ano. Acontece que nesse ano, a movimentação de TEUS no Terminal Portuário do Pecém foi de 180.393 e no total a movimentação de carga somou 7.011.350 de toneladas. Assim, em tese a responsabilidade pelo licenciamento voltaria a ser do órgão ambiental do estado.

Porém isso não ocorreu devido ao atendimento do art. 4º do próprio decreto e pelo fato do processo de renovação já ter sido iniciado no órgão ambiental federal antes da publicação do decreto.

Devido ao crescimento do Terminal Portuário do Pecém em 2017, a movimentação superou as 15.000.000 de toneladas estipulado no decreto, colocando assim a responsabilidade do licenciamento do Terminal com o órgão Federal. Não ficando mais assim nenhuma dúvida da competência do IBAMA para tratar do licenciamento do Terminal.

4.2 Avaliação dos Impactos Ambientais na Qualidade da Água na Fase de Operação

A avaliação apresentada nessa etapa foi realizada após aplicação dos questionários aos especialistas e levantamento e análise das respostas dos mesmos.

Conforme apresentado na metodologia, a aplicação do questionário teve como objetivo utilizar a metodologia ad-hoc para a avaliação de alguns aspectos importantes da pesquisa.

Foram convidados nove especialistas para a participação da pesquisa, porém apenas cinco retornaram com o questionário respondido e somente após de vários contatos e solicitações. Um dos principais fatores que pode explicar a dificuldade do retorno dos especialistas pode ser justificado pelo perfil dos profissionais. Em todos os casos, os especialistas são profissionais da área portuária que trabalham em setores relacionados ao meio ambiente, atuando diretamente na operação dos portos e terminais ou em consultorias que trabalham para os portos e terminais, ou seja, são profissionais de campo e não profissionais acadêmicos, acostumados com a produção científica. A falta de interesse pela participação em um estudo acadêmico pôde ser notada em alguns momentos, além da alegação da falta de tempo devido aos compromissos com as demandas do trabalho.

Um resumo da formação e do tempo de experiência na área portuária é apresentado no Quadro 07 a seguir. O perfil dos especialistas que retornaram os questionários pode ser apresentado da seguinte forma:

- Foram consultados dois homens e três mulheres;
- Três atuam diretamente na atividade portuária trabalhando para portos e terminais e dois trabalham em uma empresa que presta consultoria, na área ambiental, para portos e terminais;
- Todos possuem experiência com a área de meio ambiente portuária;
- A formação acadêmica é diversificada;
- A média de tempo de experiência trabalhando com portos é de quatorze anos e seis meses.

Quadro 07 – Resumo do perfil dos especialistas consultados.

Especialista	Formação	Anos de Experiência
1	Tecnólogo em Gestão Ambiental - Mestre em Gestão Ambiental	4
2	Engenharia Civil - Especialista em Engenharia Ambiental	15
3	Ciências Biológicas / Ciências Ambientais	11
4	Oceanógrafa – UFPR e Mestre em Oceanografia - Processos Oceanográficos na Interface Continente-Oceano. - UERJ	4
5	Hidrógrafo	39

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

4.2.1 Avaliação Qualitativa dos Impactos na Fase de Operação – Especialistas x EIA (1996)

Na primeira pergunta os especialistas foram apresentados a alguns cenários avaliados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) realizado na época do licenciamento das obras do Terminal Portuário em 1996. Foram orientados a preencher uma matriz de impacto baseada na Matriz de Leopold modificada, sendo essa a mesma metodologia utilizada pela equipe multidisciplinar que realizou o primeiro EIA.

O intuito dessa pergunta foi avaliar as respostas dos especialistas compiladas com a avaliação realizada pela equipe multidisciplinar da época do EIA de 1996.

No total, foram avaliados seis cenários presentes na matriz de 1996 relacionados com o impacto ambiental na qualidade da água do mar na fase de operação do empreendimento, totalizando vinte e quatro parâmetros analisados.

Desses cenários apenas um foi avaliado considerando a área de influência indireta, trata-se do abastecimento de combustíveis dos navios. Todos os demais foram analisados considerando a área de influência direta. São eles: manutenção das edificações e obras de defesa portuária; atracação e desatracação de navios, manutenção preventiva e corretiva dos navios; carga e descarga de produtos siderúrgicos e de produtos líquidos; e manutenção dos equipamentos e arranjo mecânico.

No geral, houve um consenso dos especialistas ou maioria na avaliação dos parâmetros (60%), o que foi considerado como resposta compilada. Porém houve alguns casos, devido a três opções de respostas possíveis dos parâmetros avaliados, que dois parâmetros ficaram empatados, ou seja, dois especialistas escolheram uma opção como resposta, dois escolheram outra opção como resposta e quinto especialista escolheu a terceira opção como resposta. Nesses casos, foi escolhida a opção como resposta com maior valor para ser considerada como resposta compilada, desde que a mesma tenha sido uma das duas opções empatadas. Esse procedimento foi adotado seguindo o raciocínio de ser considerado o cenário mais desfavorável avaliado, ou seja, a avaliação mais desfavorável. Os resultados completos são apresentados no Apêndice C.

Ao final do recebimento dos questionários e compilação das avaliações, aplicando o critério explicado anteriormente, as respostas foram compiladas em uma matriz única que pode ser observada no Quadro 08.

Quadro 08 – Avaliação dos especialistas dos cenários que envolvem impacto ambiental na qualidade da água na fase de operação.

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO (COMPONENTES IMPACTANTES) X COMPONENTES IMPACTADOS DO SISTEMA AMBIENTAL	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ESPECIALISTAS	
MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E OBRAS DE DEFESA PORTUÁRIA VS. QUALIDADE DA ÁGUA	ESTA AÇÃO IRÁ COMPROMETER TEMPORARIAMENTE A QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR, PELO LANÇAMENTO DE MATERIAL PARTICULADO	CARATER -	MAGNITUDE 3
		IMPORTÂNCIA 2	DURAÇÃO 1
ATRACAÇÃO / DESATRACAÇÃO DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	DURANTE ESTA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER DERRAMAMENTO DE ÓLEO POR ACIDENTE OU FALHA OPERACIONAL	CARATER -	MAGNITUDE 3
		IMPORTÂNCIA 3	DURAÇÃO 3
MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	ESTA OPERAÇÃO EMPREGA TINTAS, GRAXAS, ÓLEOS, SOLDAS E OUTROS MATERIAIS POTENCIALMENTE POLUIDORES. COMO É FEITA NO MAR, É POSSÍVEL QUE OCORRA POLUIÇÃO DA ÁGUA. DEVIDO O LANÇAMENTO DE RESTOS DE MATERIAIS INTENCIONAL OU ACIDENTAL, CAUSANDO POLUIÇÃO HÍDRICA	CARATER -	MAGNITUDE 1
		IMPORTÂNCIA 3	DURAÇÃO 3
ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA	DURANTE ESTA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DO MAR PELO DERRAMAMENTO DE COMBUSTÍVEIS	CARATER -	MAGNITUDE 3
		IMPORTÂNCIA 3	DURAÇÃO 3
CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS SIDERÚRGICOS E CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS LÍQUIDOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	ESTA OPERAÇÃO PODERÁ CONTAMINAR A ÁGUA DO MAR CASO OCORRA FALHA NO SISTEMA DE CONDUÇÃO DOS MATERIAIS, UMA VEZ POLUIDAS A ÁGUA CONTAMINADA PODE SER LEVADA PELAS CORRENTES PARA AS PRAIAS DA REGIÃO	CARATER -	MAGNITUDE 3
		IMPORTÂNCIA 3	DURAÇÃO 3
MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E ARRANJO MECÂNICO VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	DURANTE ESSA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER EMISÃO DE MATERIAIS PARA O AMBIENTE, CONTAMINANDO A ÁGUA DO MAR, QUE DEPENDENDO DAS CORRENTES MARÍTIMAS IRÁ POLUIR OUTRAS PRAIAS DA REGIÃO	CARATER -	MAGNITUDE 3
		IMPORTÂNCIA 3	DURAÇÃO 3

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Após compilar todas as respostas dos especialistas, uma comparação foi realizada com a avaliação do EIA realizado em 1996 pela equipe técnica responsável pelo estudo. Essa comparação teve como objetivo confrontar as análises realizadas sobre os mesmos cenários, porém em tempos e situações diferentes. Para uma melhor visualização o Quadro 09 foi criada e é mostrada a seguir.

Quadro 09 – Avaliação dos especialistas x Avaliação do EIA de 1996. Cenários que envolvem impacto ambiental na qualidade da água na fase de operação.

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO (COMPONENTES IMPACTANTES) X COMPONENTES IMPACTADOS DO SISTEMA AMBIENTAL	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – EIA 1996		AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL – ESPECIALISTAS	
		CARATER	MAGNITUDE	CARATER	MAGNITUDE
MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E OBRAS DE DEFESA PORTUÁRIA VS. QUALIDADE DA ÁGUA	ESTA AÇÃO IRÁ COMPROMETER TEMPORARIAMENTE A QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR, PELO LANÇAMENTO DE MATERIAL PARTICULADO.	-	1	-	3
		IMPORTÂNCIA 1	DURAÇÃO 1	IMPORTÂNCIA 2	DURAÇÃO 1
ATRACAÇÃO / DESATRACAÇÃO DOS NAVIOS VS . QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	DURANTE ESTA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER DERRAMAMENTO DE ÓLEO POR ACIDENTE O FALHA OPERACIONAL.	-	3	-	3
		IMPORTÂNCIA 2	DURAÇÃO 3	IMPORTÂNCIA 3	DURAÇÃO 3
MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	ESTA OPERAÇÃO EMPREGA TINTAS, GRAXAS, ÓLEOS, SOLDAS E OUTROS MATERIAIS POTENCIALMENTE POLUIDORES. COMO É FEITA NO MAR, É POSSÍVEL QUE OCORRA POLUIÇÃO DA ÁGUA. DEVIDO O LANÇAMENTO DE RESTOS DE MATERIAIS INTENCIONAL OU ACIDENTAL, CAUSANDO POLUIÇÃO HÍDRICA.	-	1	-	1
		IMPORTÂNCIA 1	DURAÇÃO 3	IMPORTÂNCIA 3	DURAÇÃO 3
ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA	DURANTE ESTA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DO MAR PELO DERRAMAMENTO DE COMBUSTÍVEIS.	-	1	-	3
		IMPORTÂNCIA 1	DURAÇÃO 1	IMPORTÂNCIA 3	DURAÇÃO 3

CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS SIDERÚRGICOS E CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS LÍQUIDOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	ESTA OPERAÇÃO PODERÁ CONTAMINAR A ÁGUA DO MAR CASO OCORRA FALHA NO SISTEMA DE CONDUÇÃO DOS MATERIAIS, UMA VEZ POLUIDAS A ÁGUA CONTAMINADA PODE SER LEVADA PELAS CORRENTES PARA AS PRAIAS DA REGIÃO.	CARATER	MAGNITUDE	CARATER	MAGNITUDE
		+ / -	1	-	3
		IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO	IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO
		1	1	3	3
MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E ARRANJO MECÂNICO VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	DURANTE ESSA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER EMISÃO DE MATERIAIS PARA O AMBIENTE, CONTAMINANDO A ÁGUA DO MAR, QUE DEPENDENDO DAS CORRENTES MARÍTIMAS IRÁ POLUIR OUTRAS PRAIAS DA REGIÃO.	CARATER	MAGNITUDE	CARATER	MAGNITUDE
		+ / -	1	-	3
		IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO	IMPORTÂNCIA	DURAÇÃO
		1	1	3	3

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

LEGENDA DE CORES DAS CÉLULAS MATRICIAIS

Impactos adversos - MAGNITUDE

1 – Pequena	2 – Média	3 - Grande
-------------	-----------	------------

Impactos indefinidos

+ / -

Analisando a tabela anterior, fica nítida a diferença das avaliações realizadas pelas diferentes equipes, apesar de tratarem dos mesmos cenários e ter utilizado da mesma metodologia para preenchimento.

No geral pode-se observar como a avaliação compilada dos especialistas, após preenchimento do questionário, possui um rigor bem maior quando comparado à avaliação da equipe do EIA de 1996. Há dois cenários onde as avaliações são semelhantes: o de ATRACAÇÃO / DESATRACAÇÃO DE NAVIOS e o de MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR. De fato, as manobras de atracação e desatracação dos navios são momentos críticos e merecem a avaliação de magnitude recebida. Nessas operações, pode ocorrer alguma falha e dela resultar acidentes com grandes proporções. Inclusive com o pior cenário, considerado pelo autor, de impacto ambiental da atividade portuária, que é o vazamento de óleo no mar. Já no cenário de manutenção preventiva e corretiva de navios, a atividade em si não necessita de muito material e pessoas para ser realizada, sendo assim qualquer incidente não teria uma proporção grande. Validando assim a magnitude para ela atribuída.

No restante, pode-se observar que a equipe responsável pelo EIA de 1996 tende a considerar os demais cenários sem um impacto significativo. O que contrasta completamente com a avaliação da equipe de especialistas consultados, considerando na maioria dos casos como impactos com o máximo de significância.

Neste ponto, para discutir sobre essa diferença encontrada, é importante salientar a experiência e expertise da equipe de especialistas consultados, pois todos são profissionais que atuam na área ambiental, com formação acadêmica diversificada e relacionada a área ambiental e que possuem muitos anos de trabalho diretamente com a atividade portuária. Enquanto isso, a equipe que elaborou o EIA de 1996 é maior, sendo composta por 13 profissionais, possuindo uma formação acadêmica diversificada, sendo boa parte dos profissionais geólogos, porém não fica claro se são ou se possuem experiência na atividade portuária.

Além da diferença das equipes em relação a atuação na atividade portuária, outro fator que pode ser mencionado para justificar avaliações tão diferentes, pode-se citar o interesse da equipe que elaborou o EIA de 1996 em minimizar os impactos avaliados com o intuito de simplificar as medidas mitigadoras propostas assim como conseguir a aprovação do estudo ambiental apresentado. Um fator que justifica essa conclusão é a avaliação simplista, ou seja, considerada como

de menor importância, do cenário de abastecimento dos navios. Este cenário coloca em risco a possibilidade de um acidente com vazamento de óleo no mar que, conforme já dito anteriormente, é considerado o pior cenário de impacto ambiental causado pela atividade portuária.

Outro ponto que reforça a conclusão apresentada é que dois cenários, CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS SIDERÚRGICOS E CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS LÍQUIDOS e MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E ARRANJO MECÂNICO, foram considerados como impactos indefinidos, ou seja, nem positivos e nem negativos. Enquanto que a equipe de especialistas por unanimidade considerará os mesmos cenários como sendo negativos. De fato a experiência com a atividade portuária acompanhando tais tipos de operações e manutenções necessitam dos equipamentos só há como concluir que tais cenários causam algum tipo de impacto ambiental negativo.

4.2.2 Análise dos Pontos de Monitoramento Segundo os Especialistas

Conforme descrito na metodologia, os especialistas foram apresentados às condições de ondas, correntes e ventos, juntamente com a localização dos pontos de coletas das amostras do programa de monitoramento da qualidade da água, para que assim pudessem classificar a ação da atividade portuária no impacto da qualidade da água em cada ponto. Assim, cada ponto pode ser classificado como AFETADO ou NÃO AFETADO.

A intenção dessa classificação é de diminuir os pontos amostrais e retirar de qualquer análise futura as análises realizadas em pontos considerados como NÃO AFETADOS, tendo em vista que a quantidade de pontos no programa de monitoramento é significativa e muitos deles estão localizados próximos um dos outros, além de ter alguns localizados fora até da área abrigada pelo quebra mar.

O fato de haver apenas duas opções de escolha e cinco especialistas avaliando cada ponto permitiu que nessa avaliação não houvesse empate. Não tendo assim a necessidade de ser adotado outro critério, conforme aconteceu na primeira pergunta.

Em 6 pontos houve um consenso na classificação dos pontos pelos especialistas e em apenas 3 pontos a escolha foi por uma pequena maioria, ou seja, três especialistas escolheram uma classificação e os outros dois especialistas

escolheram a outra classificação. No geral, 9 pontos foram classificados como NÃO AFETADOS e 11 pontos foram classificados como AFETADOS.

Para um melhor entendimento o Quadro 10, com as respostas dos especialistas compiladas, e a Figura 14 mostra os pontos de coletas classificados de acordo os especialistas, são apresentado a seguir.

Quadro 10 – Avaliação da influência da atividade portuária nos pontos do programa de monitoramento da qualidade da água, segundo os especialistas.

CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO OS ESPECIALISTAS		
PONTO	AFETADO	NÃO AFETADO
1	2	3
2	4	1
3	1	4
4	1	4
5	1	4
6	4	1
7	4	1
8	5	
9	5	
10	5	
11	5	
12	4	1
13	5	
14	5	
15	1	4
16	1	4
17	4	1
18	1	4
19	2	3
20	2	3

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

LEGENDA DE CORES DAS CÉLULAS

Influência dos impactos da atividade portuária no ponto de coleta

AFETADO	NÃO AFETADO
----------------	--------------------

Figura 14 – Classificação da influência da atividade portuária nos pontos de coleta das amostras de água do programa de monitoramento.



Fonte: Relatório de Atividades – Terminal Portuário do Pecém – Aquaplan – 2016, editado pelo autor.

Ao final desta análise é possível dividir os pontos em dois grupos, os pontos considerados “AFETADOS” pelos especialistas e o grupo considerado como “NÃO AFETADOS”.

Observando a distribuição dos pontos e analisando os dois grupos definidos após as respostas compiladas dos especialistas, pode-se notar que todos os pontos considerados como “AFETADOS” encontram-se dentro da área abrigada pelo quebra mar. Região essa, sem delimitação, de mar calmo e sem ação direta das correntes e ondas, ou seja, é uma região protegida pelo quebra mar necessária para possibilitar a operação dos navios.

Já os pontos considerados como “NÃO AFETADOS” estão localizados fora da região de mar abrigado, ou seja, são pontos que sofrem a influência direta da corrente e ondas. Vale salientar também que a grande maioria desses pontos estão localizados a montante do quebra mar, ou seja, são pontos que a corrente marítima atua antes mesmo de chegar na área abrigada.

A classificação dos pontos faz sentido, considerando os fatores de vento, corrente e ondas, quem possuem as seguintes características:

ONDAS: - Direções principais: SE (105° - 120°) – 35,37% / E (90° - 105°) – 31,37%.

- Períodos principais: 6 a 7 s – 28,60% / 5 a 6 s – 26,81%

CORRENTES: - Direções preferenciais: 265° a 330° (W a NW);

- Valores entre 0,16 a 0,24 m/s

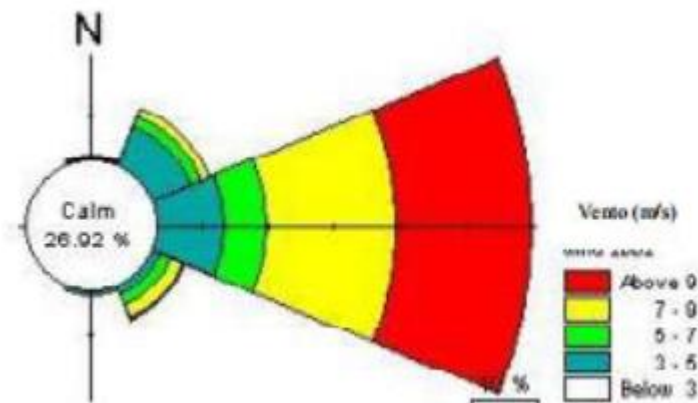
VENTOS: - Direções preferenciais: E – 47,19% / ESE – 25,63% / ENE – 16,30%;

- Valores mais comuns: 3,6 a 5,6 m/s;

- Direção predominante nos meses de:

- Dez, Jan, Fev, Mar, Abr – NE
- Mai – NE / E / SE
- Jun, Jul, Ago, Set, Out – SE
- Nov – NE / S

Figura 15 – Rosa dos Ventos (m/s) relativa ao ano de 2001.



Fonte: ASTEF, 2002.

Qualquer impacto causado pela atividade portuária terá necessariamente reflexo na área abrigada, sendo muito improvável qualquer reflexo em uma região a montante dessa área. Para imaginar que esse cenário é possível, seria necessário que o contaminante teria que se dissipar contra a corrente marítima. Sabe-se muito bem que o comportamento natural é que o contaminante seja carregado pela corrente.

4.2.3 Classificação das Análises pelos Especialistas

Para esta última análise, é importante lembrar o que foi exposto na metodologia em relação ao tratamento das informações realizado previamente.

Foram analisados os dados de cinco campanhas de monitoramento. Cada campanha possui vinte pontos amostrais, sendo coletado em três profundidades cada ponto. Foram analisados 64 parâmetros diferentes de cada coleta realizada. Assim, têm-se no total 19.200 parâmetros analisados nesse levantamento, entre químicos, físicos e biológicos. Os resultados compilados dos programas de monitoramento são apresentados no Apêndice B.

Conforme mencionado, a necessidade de realizar um tratamento desse volume de dados é muito importante para uma melhor análise de qualquer resultado. O objetivo dessa etapa foi de descartar todo e qualquer parâmetro sem significância. Para este tratamento, foram realizadas as seguintes avaliações:

- Os resultados das análises encontrados foram comparados com os valores mínimos de detecção dos parâmetros (Limite de Quantificação – LQ);
- Foi determinada uma linha de corte de representatividade mínima. Para um parâmetro ser considerado no estudo o mesmo deve apresentar no mínimo 20 resultados acima do nível de detecção (Limite de Quantificação – LQ) em pelo menos uma campanha;
- Os parâmetros que não possuem nível de detecção (Limite de Quantificação – LQ) foram automaticamente considerados para a análise final.

Assim, ao final deste tratamento, foi obtido um número de treze parâmetros que atendiam aos quesitos avaliados. A redução de quase 80% no número de parâmetros, que foram avaliados na próxima etapa, atingiu assim o objetivo do tratamento prévio desejado.

Os treze parâmetros escolhidos foram apresentados aos especialistas para que realizassem suas análises propostas na terceira pergunta. Os parâmetros são apresentados no Quadro 11 a seguir.

Quadro 11 – Parâmetros relacionados para a análise da terceira pergunta após tratamento prévio das análises das campanhas.

PARÂMETRO	CARACTERÍSTICA	MOTIVO DA SELEÇÃO
Temperatura	Físico	Não possui nível de detecção.
pH	Físico	Não possui nível de detecção.
ORP	Físico	Não possui nível de detecção.
Condutividade	Físico	Não possui nível de detecção.
Oxigênio Dissolvido	Químico	Não possui nível de detecção.
Sólidos Totais Dissolvidos	Químico	Não possui nível de detecção.
Salinidade	Químico	Não possui nível de detecção.
Boro Total	Químico	Acima da linha de corte.
Fluoreto Total	Químico	Acima da linha de corte.
Subs. Tensoativas que Reagem com Azul de Metileno	Químico	Acima da linha de corte.
Níquel Total	Químico	Acima da linha de corte.
Selênio Total	Químico	Acima da linha de corte.
Coliformes Termotolerantes	Biológico	Acima da linha de corte.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Sobre os parâmetros escolhidos pelo critério da linha de corte de representatividade foi comum encontrar parâmetros que apresentaram valores acima do nível de detecção em apenas uma campanha. Isso mostra que se o critério de representatividade fosse mais rigoroso um número menor de parâmetros restaria para a próxima análise.

Conforme apresentado na metodologia, os parâmetros que foram analisados no programa de monitoramento da qualidade da água foram escolhidos com base na CONAMA 357/05, considerando Classe I - águas salinas, pelo IBAMA na aprovação do PBA (Plano Básico Ambiental). Porém nenhuma ressalva é feita no programa de monitoramento em relação a deixar de serem analisados os parâmetros que repetitivamente apresentam resultados abaixo do nível de detecção. Em contrapartida, em nenhum momento o Terminal solicitou para a análise, junto ao órgão ambiental competente, no caso o IBAMA, que as análises dos parâmetros que não obtiveram resultados acima do nível de detecção em repetidas campanhas fossem deixadas de serem feitas. Essa medida poderia proporcionar uma redução de custos significativa nas campanhas realizadas, tendo em vista a redução

considerável do número de análises a serem realizadas e que todo esse trabalho é contratado por empresas terceirizadas.

Dando sequência na análise realizada pelos especialistas, os treze parâmetros determinados após o tratamento prévio, foram apresentados aos especialistas para que os mesmo classificassem os parâmetros como NÃO RELEVANTE, RELEVANTE ou MUITO RELEVANTE. Também foi dada a oportunidade do especialista indicar algum parâmetro que achasse importante e não estivesse apresentado na pergunta. A tabela apresentada para os especialistas foi apresentada na Figura 12 na metodologia.

Vale salientar que não foi exposto para os especialistas o processo que resultou na seleção dos treze parâmetros analisados. Isso foi feito para evitar qualquer tipo de questionamento fora do foco da pergunta e sobre os critérios utilizados, além de não ter sido apresentado os resultados numéricos para os especialistas. Pensando em contornar essa situação, foi dada na pergunta a oportunidade do especialista indicar algum parâmetro, relacionado ao programa de monitoramento da qualidade da água, que o mesmo achasse pertinente, desde que justificasse tal indicação.

Com base nas informações apresentadas na terceira pergunta, apresentada na metodologia, os especialistas classificaram os parâmetros. Os resultados compilados são apresentados no Quadro 12 a seguir.

Quadro 12 – Resultados compilados da terceira pergunta em relação à classificação dos parâmetros, segundos os especialistas.

PARÂMETROS	UNIDADE	MÍN	MÁX	MÁX. LEGISLAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO		
					NÃO RELEVANTE	RELEVANTE	MUITO RELEVANTE
TEMPERATURA	(°C)	26,57	28,79	-	2	2	1
pH	-	7,88	8,83	-	1	2	2
ORP	mV	40	202	-	2	2	1
CONDUTIVIDADE	mS/cm	48,3	62,2	-		5	
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	mg/L	4,76	7,99	-		2	3
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	g/L	30,1	39,2	-	2		3
SALINIDADE	-	34,7	39,2	-	2	1	2
BORO TOTAL	mg B/L	1,968	24,47	5,0 mg/L B	2	1	2
FLORETO TOTAL	mg F-/L	0	0,77	1,4 mg/L F	3	2	
SUBSTÂNCIAS TENSOATIVAS QUE REAGEM COM O AZUL DE METILENO	mg LAS/L	0	0,198	0,2 mg/L LAS	1	4	
NÍQUEL TOTAL	mg Ni/L	0	0,058	0,025 mg/L Ni	2	1	2
SELÊNIO TOTAL	mg Se/L	0	0,017	0,01 mg/L Se	3		2
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	0	5,6	-		1	4

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

LEGENDA DE CORES DAS CÉLULAS

Relevância do parâmetro analisado:

RELEVANTE / MUITO RELEVANTE	NÃO RELEVANTE
------------------------------------	----------------------

Considerando o número de especialistas consultados e as possibilidades de respostas, foi determinado que apenas os parâmetros que obtivessem a grande maioria das respostas como NÃO RELEVANTE seriam desconsiderados nessa etapa.

Assim, analisando a tabela, pode-se observar que apenas os parâmetros FLUORETO TOTAL e SELÊNIO TOTAL foram consideradas como não relevantes para a maioria dos especialistas consultados e mesmo assim ainda possuíram um

resultado dividido. De fato, pelas características das cargas movimentadas no terminal na época, muito dificilmente esses parâmetros indicariam alguma alteração em decorrência de algum eventual impacto ambiental, podendo assim ser desconsiderados sem maiores prejuízos.

Apenas um parâmetro teve resultado unânime, que foi a CONDUTIVIDADE sendo considerada relevante. Os demais foram considerados relevantes ou muito relevantes para os especialistas para a maioria dos especialistas.

Uma análise que pode ser feita é que dos 13 parâmetros, 10 deles foram considerados NÃO RELEVANTE pelo menos por um especialista e que apenas 3 parâmetros não foram classificados como NÃO RELEVANTE por pelo menos um especialista. Isso mostra como é difícil a análise dos parâmetros sem se ter o conhecimento dos valores das análises ou sem ter um conhecimento muito aprofundado no tema, como por exemplo, de como as operações portuárias impactam nos parâmetros. Esse pode ser um dos motivos do órgão ambiental não fazer ressalvas na aprovação do programa de monitoramento e simplesmente pedir a análise de todos os parâmetros em todas as campanhas.

Considerando o tratamento prévio realizado e as respostas dos especialistas, ao final da análise dos parâmetros utilizados no monitoramento da qualidade de água, a quantidade de 64 parâmetros cai no final para somente 11 parâmetros relevantes para o acompanhamento dos resultados das análises. Uma redução de quase 83%.

Essa redução sendo aplicada na prática do programa de monitoramento da qualidade de água reduziria o número de análises em cada campanha de 3.840 para somente 660 análises. Considerando que muitas dessas análises são complexas e realizadas por empresas terceirizadas, isso significaria uma redução de custos no programa de monitoramento da qualidade de água do mar muito relevante. É importante salientar que tal redução mencionada deve ser previamente apresentada, fundamentada e aprovada pelo órgão ambiental competente, no caso o IBAMA, para somente assim ser posta em prática.

Em relação aos parâmetros indicados pelos especialistas que não estavam na lista apresentada, segue parâmetros indicados seguido de um breve comentário:

- Cor da água: Parâmetro não classificado na CONAMA 357/05, porém é realizado de forma subjetiva, apenas visual, diariamente no PBA do Terminal, mas não faz parte das campanhas analisadas;
- Odor da água: Parâmetro não classificado na CONAMA 357/05, porém é realizado de forma subjetiva diariamente no PBA do Terminal, mas não faz parte das campanhas analisadas;
- Ferro / Carbono / Enxofre / Nitrogênio / Organoclorados / HPAS / Metais Pesados: São parâmetros presentes na CONAMA 357/05 e fazem parte do programa de monitoramento realizado no Terminal, porém são análises que não atingiram a linha de corte de representatividade proposta na metodologia;
- Clorofila: Não está presente na CONAMA 357/05 e não faz parte do PBA do Terminal;
- Análise de Microplástico: Não está presente na CONAMA 357/05 e não faz parte do PBA do Terminal;

Vale salientar que nenhum parâmetro indicado pelos especialistas foi reincidente, ou seja, as indicações não se repetiram.

4.2.4 Análise Estatística

Conforme apresentado na metodologia e após a análise e compilação das respostas dos questionários dos especialistas foi possível obter dois grupos dos pontos de amostras do programa de monitoramento da qualidade da água. O grupo considerado como AFETADOS possuem 11 pontos, enquanto os considerados como NÃO AFETADOS possuem 9.

A junção desses pontos com as análises remanescentes, considerando o tratamento prévio dos dados e as respostas dos especialistas para a terceira pergunta do questionário, formam dois grupos amostrais que foram analisados estatisticamente de acordo com o descrito na metodologia.

Primeiramente foi realizado o teste de normalidade dos dados dos grupos amostrais para se analisar se os grupos possuem uma distribuição paramétrica ou não paramétrica. O resultado dessa análise definirá qual teste de hipótese será

aplicado. Para a realização dessa primeira análise os grupos amostrais foram considerados como amostras independentes como consequência do raciocínio aplicado na segunda pergunta do questionário aos especialistas. Assim foi definido que os dados dos grupos não possuem qualquer relação de interdependência.

O resultado na análise da normalidade resumido e realizado pelo software IBM SPSS Statistics 22 pode ser apresentado resumidamente na Figura 16 a seguir. As informações completas dos testes podem ser observadas no Apêndice D.

Figura 16 – Resultado do teste de normalidade para os parâmetros utilizando o software SPSS.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TEMPERATURA	,374	38	,000	,708	38	,000
PH	,325	38	,000	,654	38	,000
ORP	,166	38	,010	,748	38	,000
CONDUTIVIDADE	,129	38	,109	,955	38	,127
OXIDISSOL	,120	38	,182	,933	38	,024
SOLIDOSTOTAISDISSOL	,181	38	,003	,936	38	,031
SALINIDADE	,307	38	,000	,753	38	,000
BOROTOTAL	,277	38	,000	,659	38	,000
SUBSTENSOATIVAS	,127	38	,127	,899	38	,002
NIQUELTOTAL	,141	38	,056	,889	38	,001
COLIFORMES	,260	20	,001	,756	20	,000

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Para os testes de Normalidade é considerada como hipótese nula (H_0) a hipótese que as amostras possuem uma distribuição normal, ou seja, as distribuições são paramétricas. Para isso é analisado o valor de p , que o programa SPSS chama de *Sig.*, sendo que para H_0 ser aceita o valor de p tem que ser maior ou igual a 0,05, ou seja, $p \geq 0,05$. Caso contrário, ou seja, $p < 0,05$, as amostras não possuem distribuição normal e são consideradas como não paramétricas.

O teste de normalidade ainda testa segundo os métodos de Kolmogorov-Smirnov e de Shapiro-Wilk. Há uma grande discussão, com diversos trabalhos publicados, em relação a eficiência dos testes. Leotti et al. (2005) compararam os testes Kolmogorov-Smirnov, Cramer-vonMises, Anderson-Darling e Shapiro-Wilk concluindo que há equivalência entre esses quatro testes para dados Normais. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi considerado menos eficiente se comparado aos demais, devido a ser menos sensível à verificação da Normalidade. Estes autores

consideraram que o teste de Shapiro-Wilk é, aparentemente, o melhor teste de aderência à Normalidade. Este fato também é confirmado pelos autores Torman, Coster e Riboldi (2012), Cirillo e Ferreira (2003) e Öztuna et al. (2006).

Para a avaliação dos resultados foi considerado o teste de Shapiro-Wilk para todos os parâmetros. Os parâmetros possuem em média 206 amostras, sendo que apenas o parâmetro COLIFORME possui menos que 100 amostras, no caso este parâmetro possui apenas 20 amostras. Os testes de Normalidade foram realizados com grau de confiança de 95% (nível de significância (α) de 5%). Os dados foram analisados por parâmetros, sem distinção dos grupos (AFETADOS e NÃO AFETADOS).

Assim, considerando os resultados apresentados na Figura 16 e analisando a última coluna que apresenta os resultados do método de Shapiro-Wilk, pode-se observar que apenas para o parâmetro CONDUTIVIDADE o valor de p (representado por *Sig.* no SPSS) é maior que 0,05, ou seja, somente para esse parâmetro os dados apresentam uma distribuição normal. Para todos os outros o valor de p é menor que 0,05. Isso significa que a distribuição para os demais parâmetros não é normal. Com isso o Teste T será aplicado apenas para a avaliação da CONDUTIVIDADE, enquanto os demais parâmetros serão analisados pelo teste de Mann-Whitney.

4.2.4.1 Teste T para a Condutividade

Utilizando o Teste T com o objetivo de analisar o parâmetro da condutividade para os dois grupos de amostras (AFETADOS e NÃO AFETADOS) e considerando a característica paramétrica da amostra, temos o resultado apresentado de forma resumida na Figura 17 a seguir.

Para a análise do resultado H_0 é avaliado o valor de p (*Sig.*) do teste de Levene's para se determinar qual valor de p (*Sig.*) do Teste T será o considerado. Para o Teste T da condutividade é considerada como hipótese nula (H_0) a hipótese que as amostras possuem médias iguais.

Figura 17 – Resultado do Teste T para a condutividade dos grupos amostrais AFETADOS e NÃO AFETADOS utilizando o software SPSS.

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
CONDUTIVIDADE	Equal variances assumed	22,497	,000	-,550	238	,583
	Equal variances not assumed			-,569	232,126	,570

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Considerando que o valor de p (*Sig.*) do teste de Levene's é menor que 0,05, considera-se para o valor de p (*Sig.*) do Teste T o valor de 0,570 que é maior que 0,05, ou seja, H_0 não pode ser rejeitada. Isso significa que as médias dos valores dos grupos amostrais AFETADOS e NÃO AFETADOS, para o parâmetro da condutividade, podem ser considerados estatisticamente iguais. Assim, como resultado do Teste T:

- CONDUTIVIDADE: $t(232,126) = -0,569$; $p > 0,05$

4.2.4.2 Teste de Mann-Whitney para os demais Parâmetros

Utilizando o Teste de Mann-Whitney com o objetivo de analisar os demais parâmetros remanescentes para os dois grupos de amostras (AFETADOS e NÃO AFETADOS) e considerando a característica não paramétrica da amostra, temos o resultado apresentado de forma resumida na Figura 18 a seguir.

Para a análise do resultado H_0 é avaliado o valor de p , que é apresentado como *Asymp. Sig. (2-tailed)* no Teste de Mann-Whitney. A hipótese nula (H_0) considera é a hipótese que as amostras possuem médias iguais.

Figura 18 – Resultado do Teste de Mann-Whitney para os demais parâmetros analisados dos grupos amostrais AFETADOS e NÃO AFETADOS utilizando o software SPSS.

	TEMPERATURA	PH	ORP	OXIDISSOL	SOLIDOSTOTAL AIDISSOL
Mann-Whitney U	6725,000	6749,500	6503,500	6399,500	6400,500
Wilcoxon W	15503,000	15527,500	12389,500	15177,500	12286,500
Z	-,753	-,708	-,167	-,362	-,361
Asymp. Sig. (2-tailed)	,451	,479	,243	,173	,173
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]					
Exact Sig. (2-tailed)	,452		,244	,174	,174
Exact Sig. (1-tailed)	,226		,122	,087	,087
Point Probability	,000		,000	,000	,000

	SALINIDADE	BOROTOTAL	SUBSTENSO ATIVAS	NIQUELTOTAL	COLIFORMES
Mann-Whitney U	6446,500	10921,500	2926,000	1523,500	30,500
Wilcoxon W	12332,500	20101,500	5411,000	2849,500	66,500
Z	-,1276	-,289	-,299	-,039	-,1430
Asymp. Sig. (2-tailed)	,202	,773	,765	,969	,153
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]					,181 ^c
Exact Sig. (2-tailed)		,773	,766	,970	,160
Exact Sig. (1-tailed)		,387	,383	,485	,086
Point Probability		,000	,001	,001	,028

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Analisando os resultados apresentados vemos que para todos os parâmetros analisados o valor de p é maior que 0,05, ou seja, H_0 não pode ser rejeitado. Isso significa que as médias dos valores dos grupos amostrais AFETADOS e NÃO AFETADOS podem ser considerados estatisticamente iguais. Assim, como resultado do Teste de Mann-Whitney, considerando $p > 0,05$ para todos os casos, o Quadro 13 apresenta os resultados.

Quadro 13 – Resultados dos Testes de Mann-Whitney para os demais parâmetros.

PARÂMETRO	U
Temperatura	6725,000
Ph	6749,500
ORP	6503,500
Oxigênio Dissolvido	6399,500
Sólidos Totais	6400,500

Salinidade	6446,500
Boro	10921,500
Substâncias Tensoativas	2926,000
Níquel	1523,500
Coliformes	30,500

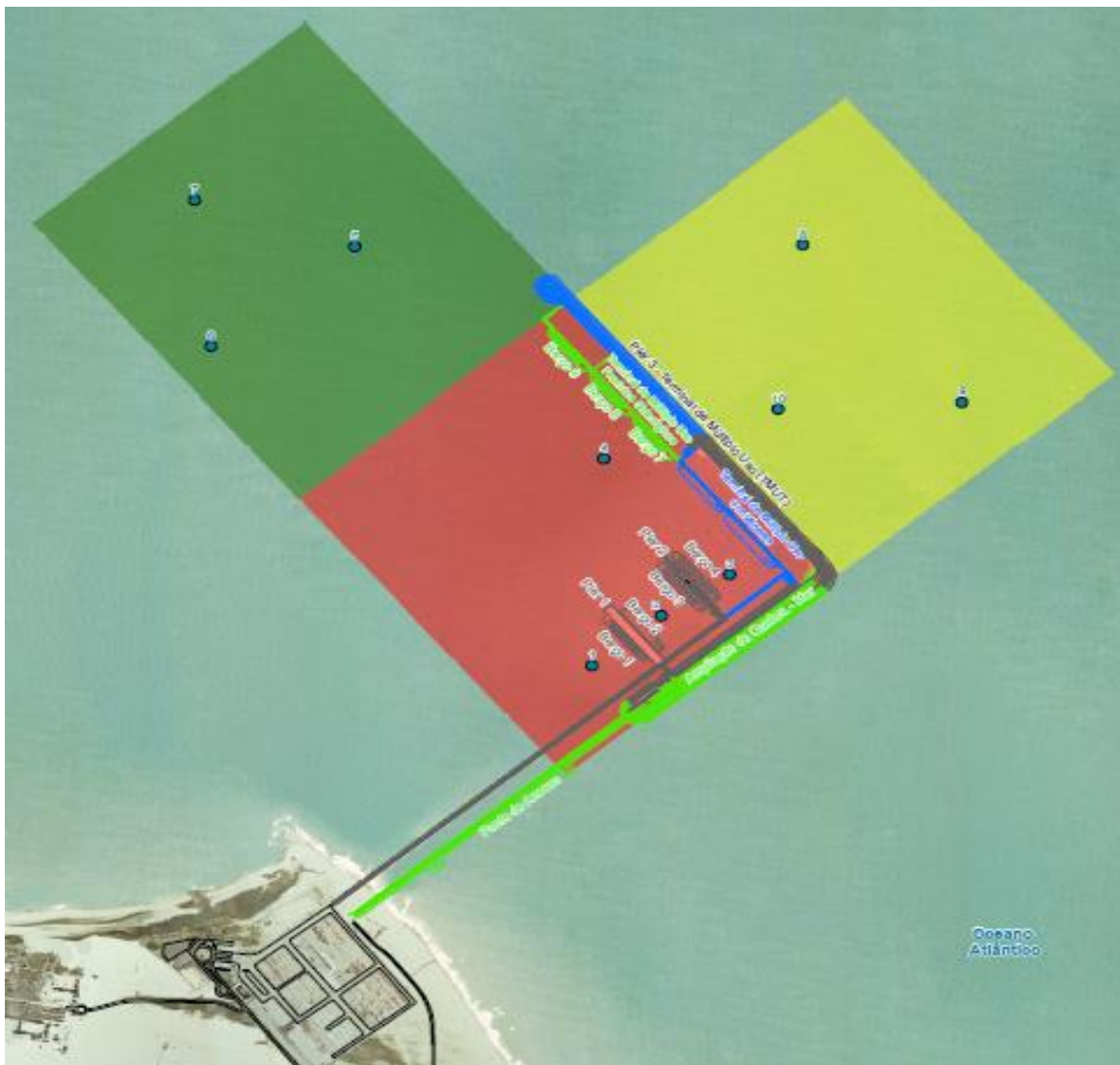
Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

4.2.5 Interpretação dos resultados

O trabalho apresenta que o desenvolvimento do programa de monitoramento da qualidade da água acontece de forma a atender uma condicionante da licença ambiental. Fica claro no trabalho que há um acesso de pontos de amostragem, frequência de coletas e de parâmetros analisados que não agregam nenhum valor ao programa de monitoramento, considerando que a grande maioria dos parâmetros analisados não atinge nem se que o nível de detecção nas análises. Um programa de monitoramento inchado contribui para um gasto de recurso desnecessário que poderia ser destinado para outros programas ambientais.

Essa questão foi contornada no programa de monitoramento da qualidade da água proposto PBA integrado que atende tanto a licença de implantação quanto a licença de operação atual do Terminal e que está em processo de aprovação. Nesse novo programa apenas 10 pontos foram selecionados, divididos em três áreas, sendo as coletas realizadas duas vezes ao ano. Já os parâmetros analisados continuam o mesmo, seguindo a CONAMA 357/05. A nova localização dos pontos do PBS Integrado é apresentada na figura 19 a seguir.

Figura 19 – Pontos de monitoramento de qualidade da água do PBA Integrado.



Fonte: Plano básico ambiental – 3ª versão.

Sobre o resultado da análise estatística, pode-se afirmar que as médias dos parâmetros do grupo dos pontos AFETADOS são estatisticamente iguais as médias do grupo dos pontos NÃO AFETADOS.

Isso significa que estatisticamente os parâmetros analisados possuem os mesmos valores, ou seja, não há diferença significativa. Porém isso não significa dizer que não há impacto ambiental na qualidade da água do mar, mas apenas que o impacto causado pela atividade portuária na qualidade da água no período analisado não é significativo.

No entanto é necessário reforçar algumas considerações, como por exemplo, o fato da maioria dos parâmetros não possuir uma distribuição normal, conseqüentemente terem sua análise feita através do Teste de Mann-Whitney,

implica em uma análise que ao invés de construir utilizando-se de dados originais é feita com os dados que são previamente convertidos em postos (ordenações). A vantagem é que, com isso, as suposições de normalidade e homogeneidade das variâncias não são necessárias, permitindo mais generalidade aos resultados. Uma desvantagem é que ao substituir os dados originais por postos, “joga-se fora” alguma informação.

Outra consideração que deve ser reforçada é que o programa de monitoramento da qualidade da água foi analisado independentemente neste trabalho, ou seja, não foram considerados os resultados dos demais programas de monitoramento do Terminal. Deve ser levado em consideração que os programas de monitoramento se completam e se relacionam, em especial o programa de monitoramento da qualidade do sedimento com o programa de monitoramento da qualidade da água, pois ambos possuem os mesmos pontos amostrais, parâmetros analisados e frequência de coleta das amostras.

A qualidade da água sozinha tende a mensurar melhor os impactos ambientais agudos (alta concentração em curto período de tempo), não sendo assim o melhor programa para indicar impactos ambientais crônicos (baixa concentração em longos períodos de tempo), característica essa do programa da qualidade dos sedimentos.

Assim, apesar da existência da área abrigada, através da construção do quebra mar que favorece uma região de mar calmo onde a corrente marítima atua de forma indireta, com conseqüente renovação mais lenta da água do mar ali presente, os parâmetros analisados no programa de monitoramento da qualidade da água do mar e avaliados neste trabalho podem ser considerados iguais aos pontos existentes fora da área abrigada do Terminal. Região essa que não sofre influência nenhuma da atividade portuária devido à predominância das condições naturais, por exemplo, corrente marítima e dos ventos.

Vale lembrar que no EIA de 1996 a equipe que elaborou o programa afirmou que como impacto ambiental a área abrigada, compreendida pelas águas da bacia de evolução do porto, assim como as áreas adjacentes ao quebra mar e píers de atracação, teria devido à alteração da circulação das águas um aumento na turbidez, devido à presença de argila, com conseqüente redução no oxigênio das águas, causando assim impacto na biota aquática. Também foi mencionada a

possibilidade de poluição devido a derrames de petróleo e outras substâncias que poderiam impactar flora e fauna.

Já a equipe que elaborou o estudo ambiental da ampliação do TMUT no ano de 2013 afirmou na descrição dos impactos ambientais que a caracterização dos sedimentos da área do Terminal demonstrou predominância da fração areia. Segundo Coastal Planning & Engineering do Brasil (2010), este tipo de sedimento não produz concentrações significativas de pluma de ressuspensão, muitas vezes responsável pelo aumento da turbidez da água. Avaliação essa contrária a realizada no EIA de 1996.

Ainda no estudo de 2013, a equipe avaliou que os resíduos provenientes das canaletas e caixas de drenagem pluvial poderiam acarretar contaminação na água por substâncias tóxicas (hidrocarbonetos de petróleo, metais e outros compostos orgânicos) que seriam carregados pelas chuvas. Avaliou também que a própria operação de carga e descarga dos navios poderia ocasionar um aumento na poluição crônica de contaminantes no ambiente marinho, alterando a qualidade da água.

Por fim, apesar de válidos os cenários avaliados em ambos os estudos ambientais realizados no Terminal, pode-se afirmar que as avaliações não se concretizaram na intensidade descrita nos estudos. Como já explicado, estatisticamente não há diferença entre a qualidade da água a jusante do Terminal e da água presente na área abrigada para nenhum dos parâmetros.

Esse resultado demonstra que ao contrário da previsão dos estudos ambientais, o desenvolvimento da atividade portuária no Terminal no Pecém ocorreu sem causar impacto ambiental significativo no período de tempo analisado neste trabalho. Porém é muito importante frisar que essa avaliação só foi possível devido a análise dos dados coletados no programa de monitoramento da qualidade da água proposto em ambos estudos ambientais.

5 CONCLUSÃO

O estudo de caso do Pecém mostra claramente como a demora na evolução da nossa legislação permitiu que o processo inteiro do licenciamento, na época na fase de Licença de Implantação, fosse questionado e que se criasse conflitos entre os órgãos ambientais, estadual e federal, com a participação do Ministério Público. Tais conflitos acabam por tirar o foco da questão principal, que é a avaliação do impacto ambiental do empreendimento, e leva as atenções para uma discussão indireta de competências dos poderes que acaba não agregando valor no processo de licenciamento.

O carácter subjetivo da avaliação dos impactos ambientais feita na etapa do EIA/RIMA do Terminal foi discutido em um segundo momento e mostra como diferentes equipes de especialistas independentes podem ter conclusões bem distintas quando analisam os mesmos cenários. A experiência profissional na atividade portuária e uma maior diversificação na formação acadêmica dos membros das equipes foram os principais fatores que colaboraram para uma avaliação bem mais rigorosa da equipe de especialistas consultada quando comparado com a equipe que originalmente elaborou o EIA/RIMA do Terminal em 1996.

Ainda através da contribuição da consulta a um grupo de especialistas, apesar da grande dificuldade em obter retorno dos profissionais consultados, juntamente com uma análise crítica do vasto material disponível, pode-se avaliar também que o programa de monitoramento da qualidade da água do mar realizado no Terminal é realizado com uma premissa de cumprimento da condicionante ambiental como consequência do atendimento da legislação, sem qualquer análise crítica de seus resultados. Fica evidente no trabalho um excesso de pontos de monitoramento, frequência de coletas e análise de parâmetros monitorados que não contribuem de forma significativa para a avaliação de um possível impacto ambiental da qualidade na água do mar da fase de operação portuária.

Por fim, após um tratamento dos dados, foi possível reduzir e filtrar o volume de informação significativa do programa e a partir disso realizar uma análise estatística desses dados. Foi constatado assim que estatisticamente não há diferença nas médias dos valores dos parâmetros remanescentes analisados entre o grupo dos pontos considerados como AFETADOS e NÃO AFETADOS, ou seja, as médias são estatisticamente iguais. Isso não significa que não houve impacto

ambiental relacionado à operação portuária na qualidade da água do mar, mas apenas que a atividade portuária no Terminal no Pecém ocorreu sem causar impacto ambiental significativo no período de tempo analisado neste trabalho.

Uma avaliação crítica dos resultados encontrados nos programas de monitoramento ao longo de campanhas se mostrou de suma importância para embasar uma análise qualitativa de impacto ambiental causado pela atividade portuária. Sugere-se que estudos dessa natureza continuem sendo realizados e ampliados, como por exemplo, uma análise mais conclusiva seria possível através da aplicação da metodologia apresentada no trabalho no programa de monitoramento da qualidade dos sedimentos seguida de uma análise em conjunto dos dois programas de monitoramento.

REFERÊNCIAS

ACHON, C. L.; SOARES, L. V.; MEGDA, C. R. **Impactos ambientais provocados pelo lançamento in natura de lodos provenientes de estações de tratamento de água.** In: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Saneamento ambiental Brasileiro: Utopia ou realidade? Rio de Janeiro, ABES, 2005.

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Guia Nacional de coleta e preservação de amostras:** água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; São Paulo: CETESB, 2011.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental.** Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 13. ed., 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Dados estatísticos de 2016.** Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/Dados-estatisticos-aquaviarios-de-2016.pdf>. Acesso em: Agosto/2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Convenções internacionais.** Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/index.php/meio-ambiente/convencoes-internacionais/>. Acesso em: Agosto/2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **O porto verde:** Modelo ambiental portuário. Brasília, 2011.

APHA, 2012. **Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater,** 22nd Ed.: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Washington, DC.

ARAÚJO, F. H. C. B. **Sistema Portuário Brasileiro:** Evolução e Desafios. Florianópolis, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14001 - Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro. 2015.

ASSOCIAÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICA ENGENHEIRO PAULO DE FRONTIN.
Monitoramento das Águas Oceânicas na Área do Terminal Portuário de Pecém.
Fortaleza, 2002.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia:** um guia para a iniciação científica. São Paulo: Makron Books. 2000.

BATISTA NETO, J. A.; WALLNER-KERSANACH, M.; PATCHINEELAM, S. M.
Poluição Marinha. Rio de Janeiro: Inerciência, 2008. Acesso em: 25 de Julho de 2017.

BECHELLI, C. B. **Utilização de matriz de impactos como ferramenta de análise em estudos de impacto de vizinhança:** edifício residencial em Porto Rico – PR. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre. 2010.

BOLDRINI, E. B. et al. **Gestão ambiental portuária:** subsídios para o licenciamento das dragagens. Curitiba: Ademandan, 2009.

BRASIL. **Decreto nº 5.300, de 07 de dez. de 2004.** Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Brasília, 2004.

BRASIL. **Lei nº 12.815, de 5 de Junho de 2013.** Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários e dá outras providências. Brasília, 2013.

BRASIL. **Lei nº 8.630, de 25 de fevereiro de 1993.** Dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias e dá outras providências. Brasília, 1993.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981.

BRASIL. **Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Brasília, 1988.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 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. Brasília, 2005.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 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-CONAMA. Brasília, 2011.

BRASIL. **Resolução ANA nº 724 de 03 de outubro de 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). Brasília, 2011.

CARVALHO, D. L.; LIMA, A. V. **Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos**. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre, 2010.

CEARÁPORTOS. **Monitoramento de águas oceânicas na área do Terminal Portuário do Pecém, São Gonçalo do Amarante/CE**: medição de marés no período de junho de 2006 a dezembro de 2011. Fortaleza, 2013.

CEARÁPORTOS. **Relatório de atividades consolidado** – Monitoramento ambiental da qualidade da água, Qualidade dos Sedimentos e da Biota Marinha para

Ampliação do Terminal de Múltiplo Uso – TMUT do Terminal Portuário do Pecém. São Gonçalo do Amarante, 2016.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009.

CIRILLO, M. A; FERREIRA, D. F. Extensão do Teste para Normalidade Univariado Baseado no Coeficiente de Correlação Quantil-Quantil para o Caso Multivariado. **Revista de Matemática e Estatística**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 67–84, 2003.

COLLYER, Wesley. **Lei de portos: O conselho de autoridade portuária e a busca da eficiência**. São Paulo: Aduaneiras, 2008.

DE OLIVERIA, Luís Valente; RICÚPERO, Rubens. **A abertura dos portos**. São Paulo: Editora Senac , 2007.

FARIAS, Talden. A Repartição de Competências para o Licenciamento Ambiental e a Atuação dos Municípios. BENJAMIN, Antonio Herman V.; MILARÉ, Édís (coords). **Revista de Direito Ambiental**. RDA, v. 11, n. 43, p. 246-266, jul./set. 2006.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE PESQUISA E CULTURA. **Monitoramento da biota marinha do terminal portuário do Pecém e seus indicadores ecológicos de qualidade ambiental município de São Gonçalo do Amarante, Nordeste do Brasil**. Fortaleza, 2014.

FINUCCI, M. **Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

GODOY, André Vanoni de. **A eficácia do licenciamento ambiental como um instrumento público de gestão do meio ambiente**. Brasília: OAB editora, 2005.

KAPPEL, Raimundo F. **Portos Brasileiros Novo Desafio para a Sociedade**. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/CONF_SIMP/textos/raimundokappel.htm . Acesso em 05 de Ago/2017.

KOEHLER, P. H. W.; ASMUS, M. L. Gestão ambiental integrada em portos organizados: uma análise baseada no caso do porto de Rio Grande, RS – Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**. vol 10. Univalle, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lucia Mathilde e Endlich Orth. 3. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

LEOTTI, V. B; BIRCK, A. R; RIBOLDI, J. **Comparação dos Testes de Aderência à Normalidade Kolmogorov-smirnov, Anderson-Darling, Cramer–Von Mises e Shapiro-Wilk por Simulação**. 11º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica e a 50ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Interna-cional de Biometria (RBRAS). Anais. Londrina, PR, 2005.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 19. ed. São Paulo: Malheiros, 2011.

MALHEIROS, A. L.; NOCKO, H. F.; GRAUER, A. **Estudo da dispersão atmosférica de poluentes, utilizando o modelo ISCST3 (Industrial SourceComplex) para a usina termoeétrica de Agudos do Sul (município de agudos do sul/pr)**. Relatório KCC – geração de energia elétrica Ltda. Curitiba, 2009.

MARTINS, Ricardo Marcondes. Regime Jurídico da Licença Ambiental. **Revista de Direito Ambiental**: RDA, v. 10, n. 40, p. 186-216, out./dez, 2005.

MATTHEWS-CASCON, H.; LOTUFO, T. M. C. **Biota Marinha da Costa Oeste do Ceará. Brasília:** Ministério do Meio Ambiente, 2006.

MILARÉ, Édís. Direito Do Ambiente: Doutrina, jurisprudência, glossário. 4. ed. rev. e aum. São Paulo. **Revista dos Tribunais**, 2015.

MIRANDA, P. T. C. **Macrofauna bentônica marinha e espécies introduzidas na área portuária do Pecém, Estado do Ceará – Brasil.** Fortaleza, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Sistema de Modelagem Costeira- Agenda Ambiental Portuária (AAP).** Disponível on line em:

<http://www.mma.gov.br/legislacao-/item/8539-sistema-de-modelagem-costeira>.

Acesso em: 25 de Julho de 2017.

MORGAN, Richard K. **Environmental Impact Assessment.** Dordbrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998.

MORRIS, P.; THERIVEL, R. **Methods of Environmental Impact Assessment:** the natural and built environmental series 2. Londres: UCL Press Limited, 1995.

MOTA, S.; AQUINO, M. D. **Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais.** In: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Engenharia sanitaria e ambiental. Vitória-ES. Anais. Vitória – ES. 2002.

OLIVEIRA, Antonio Inagê de Assis. **Introdução à Legislação Ambiental Brasileira e Licenciamento Ambiental.** Rio de Janeiro: Lumen Júris, 2005.

OLIVEIRA, F. C.; MOURA, H. J. T. de. **Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará.** PRETEXTO, v.10, n.4. 2009.

ÖZTUNA, D.; ELHAN, A. H; TÜCCAR, E. Investigation of Four Different Normality Tests in Terms of Type 1 Error Rate and Power under Different Distributions. **Journal of Medicine Cincinnati.** v. 36, n. 3, p. 171–176, 2006.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **PMBOK. Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**. 3. ed. Newton Square: Project Management Institute, 2004.

PORTO, Marcos Maia. **Portos e o desenvolvimento**. São Paulo: Aduaneiras, 2007.

RANIERI, S. B. L.; SPAROVECK, G.; SOUZA, M. P.; DOURADO NETO, D.
Aplicação de índice comparativo na avaliação do risco de degradação das terras.
Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.22, 1998.

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2.ed. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

SILVEIRA, T. A. **Atividade de dragagem no porto do Rio Grande/RS: Proteção ambiental no âmbito da política deliberativa**. Caxias do Sul, 2016.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de direito ambiental**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

STAMM, H. R. **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica**. Tese (Doutorado), Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis-SC, 2003.

SUREHMA / GTZ. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA)**. Secretaria Especial do MeioAmbiente, Curitiba, 1992.

TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo: CETESB: Terragraph Artes e Informática. 1994.

TORMAN, V. B. L. ; COSTER, R. ; RIBOLDI, João. Normalidade de variáveis: métodos de verificação e comparação de alguns testes não-paramétricos por simulação. **Revista HCPA (Online)** , v. 32, p. 227-234, 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman. 2001.

APÊNDICE A
QUESTIONÁRIO (Modelo)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL (RECURSOS HÍDRICOS)
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SANEAMENTO AMBIENTAL

QUESTIONÁRIO – ESPECIALISTA

Metrandor: Wagner Monteiro Ferreira

Orientadora: Ana Bárbara de Araújo Nunes

Título: AVALIAÇÃO EX POST DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA QUALIDADE DA ÁGUA DA ATIVIDADE PORTUÁRIA – ESTUDO DE CASO DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM.

Objetivo Geral: Realizar uma avaliação ex post dos impactos ambientais na qualidade da água relacionados à atividade portuária, tendo como estudo de caso o Terminal Portuário do Pecém.

Justificativa: A avaliação dos impactos ambientais após a implantação de um projeto (fase de operação) é de significativa importância para se tentar quantificar o real impacto ambiental causado assim como validar a avaliação feita na fase de elaboração dos estudos ambientais.

Metodologia: Levantamento e análise dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos de 5 campanhas trimestrais do monitoramento da qualidade da água realizadas entre Maio de 2015 até Maio de 2016, disponibilizados nos relatórios semestrais consolidados de monitoramento, referente a LI nº 963/2013.

Instruções de preenchimento:

1. Preencha seus dados pessoais.
2. Responda as questões na sequência em que se apresentam.
3. Prazo para o preenchimento: O mais breve possível.

Dados Pessoais

NOME:

Obs: No trabalho final será apresentado as respostas de todos os especialistas compiladas. Não serão apresentados os nomes dos especialistas, serão usados codinomes genéricos, como por exemplo, especialista 1, especialista 2, etc.

Formação:

Ocupação:

Possui experiência na área portuária: SIM Não

Quantos anos:

PERGUNTA 01

Com base na metodologia de avaliação de impacto proposta por Leopold et al e utilizada em vários estudos de impactos ambientais, classifique o impacto da atividade portuária na qualidade da água do mar relacionadas com a fase de operação. A metodologia e todos os cenários foram extraídos ipsiliter do EIA de implantação do Terminal Portuário do Pecém. Preencha de acordo com sua experiência ou opinião sobre os cenários apresentados.

Modelo:

CARATER	IMPORTÂNCIA
MAGNITUDE	DURAÇÃO

Legenda:

CARATER	Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.
MAGNITUDE	Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações poderão produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.
IMPORTÂNCIA	Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.
DURAÇÃO	Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.

CARÁCTER	+	BENÉFICO - Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.
	-	ADVERSO - Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.
	"+ / -" "	INDEFINIDO - Quando o efeito esperado pode assumir caráter adverso ou benéfico, dependendo dos métodos utilizados na execução da ação impactante, ou ainda da interferência de fatores desconhecidos ou não definidos. Os impactos indefinidos passam a assumir o caráter benéfico ou adverso mediante monitoramento ambiental.

MAGNITUDE	1	PEQUENA - Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.
	2	MÉDIA - Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.
	3	GRANDE - Quando a variações no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.

IMPORTÂNCIA	1	A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos, não implica na alteração da qualidade de vida.
	2	A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.
	3	A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos, acarreta como resposta social, perda quando adverso, ou ganho quando benéfico, da qualidade de vida.
DURAÇÃO	1	CURTA - Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.
	2	MÉDIA - É necessário decorrer um certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.
	3	LONGA - Se registra um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau serão também incluídos aqueles impactos cujo o tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo.

Dessa forma, um impacto de caráter benéfico, de média magnitude, de importância significativa, e de curta duração é representado pela configuração:

+	3
2	1

PERGUNTA 01 - Avaliação

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO (COMPONENTES IMPACTANTES) X COMPONENTES IMPACTADOS DO SISTEMA AMBIENTAL	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL	
MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E OBRAS DE DEFESA PORTUÁRIA VS. QUALIDADE DA ÁGUA	ESTA AÇÃO IRÁ COMPROMETER TEMPORARIAMENTE A QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR, PELO LANÇAMENTO DE MATERIAL PARTICULADO.	CARATER	MAGNITUDE
		IMORTÂNCIA	DURAÇÃO
DRAGAGEM VS. REDE DE DRAGAGEM	AS OBRAS DE DRENAGEM SÃO IMPORTANTES PARA A CONSERVAÇÃO DOS CUROS D'ÁGUA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	CARATER	MAGNITUDE
		IMORTÂNCIA	DURAÇÃO
ATRACAÇÃO / DESATRACAÇÃO DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	DURANTE ESTA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER DERRAMAMENTO DE ÓLEO POR ACIDENTE OU FALHA OPERACIONAL.	CARATER	MAGNITUDE
		IMORTÂNCIA	DURAÇÃO

MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	ESTA OPERAÇÃO EMPREGA TINTAS, GRAXAS, ÓLEOS, SÓLDAS E OUTROS MATERIAIS POTENCIALMENTE POLUIDORES. COMO É FEITA NO MAR, É POSSÍVEL QUE OCORRA POLUIÇÃO DA ÁGUA. DEVIDO O LANÇAMENTO DE RESTOS DE MATERIAIS INTENCIONAL OU ACIDENTAL, CAUSANDO POLUIÇÃO HÍDRICA.	CARATER	MAGNITUDE
		IMORTÂNCIA	DURAÇÃO
ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA	DURANTE ESTA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DO MAR PELO DERRAMAMENTO DE COMBUSTÍVEIS.	CARATER	MAGNITUDE
		IMORTÂNCIA	DURAÇÃO
CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS SIDERÚRGICOS E CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS LÍQUIDOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	ESTA OPERAÇÃO PODERÁ CONTAMINAR A ÁGUA DO MAR CASO OCORRA FALHA NO SISTEMA DE CONDUÇÃO DOS MATERIAIS, UMA VEZ POLUIDAS A ÁGUA CONTAMINADA PODE SER LEVADA PELAS CORRENTES PARA AS PRAIS DA REGIÃO.	CARATER	MAGNITUDE
		IMORTÂNCIA	DURAÇÃO
MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E ARRANJO MECÂNICO VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	DURANTE ESSA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER EMISSÃO DE MATERIAIS PARA O AMBIENTE, CONTAMINANDO A ÁGUA DO MAR, QUE DEPENDENDO DAS CORRENTES MARÍTIMAS IRÁ POLUIR OUTRAS PRAIS DA REGIÃO.	CARATER	MAGNITUDE
		IMORTÂNCIA	DURAÇÃO

PERGUNTA 02

A seguir, é apresentada uma imagem aérea do Terminal Portuário do Pecém com a localização dos pontos de coletas de amostras do programa de monitoramento da qualidade da água. São 20 (vinte) pontos de coleta no total. Com base na localização e nas informações fornecidas de ondas, correntes e ventos, classifique os pontos de coletas das amostras como "AFETADO" ou "NÃO AFETADO" pelos possíveis impactos causados pela atividade portuária.

ONDAS: - Direções principais: SE (105° - 120°) – 35,37% / E (90° - 105°) – 31,37%.

- Períodos principais: 6 a 7 s – 28,60% / 5 a 6 s – 26,81%

CORRENTES: - Direções preferenciais: 265° a 330° (W a NW);

- Valores entre 0,16 a 0,24 m/s

VENTOS: - Direções preferenciais: E – 47,19% / ESE – 25,63% / ENE – 16,30%;

- Valores mais comuns: 3,6 a 5,6 m/s;

- Direção predominante nos meses de:

- Dez, Jan, Fev, Mar, Abr – NE
- Mai – NE / E / SE
- Jun, Jul, Ago, Set, Out – SE
- Nov – NE / SE

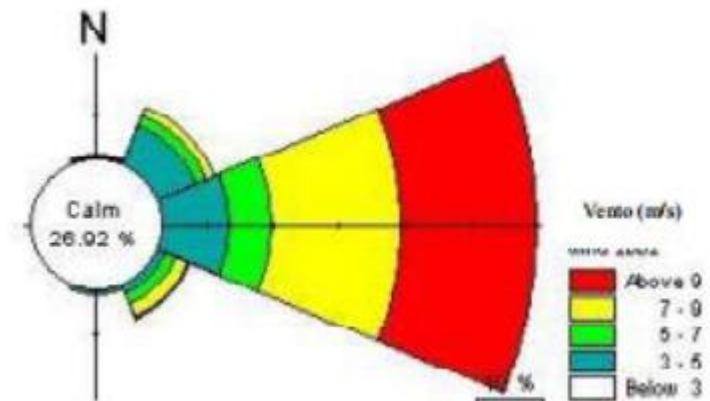


Fig. 01 – Rosa dos Ventos (m/s) relativa ao ano de 2001.

Fonte: ASTEF, 2002.

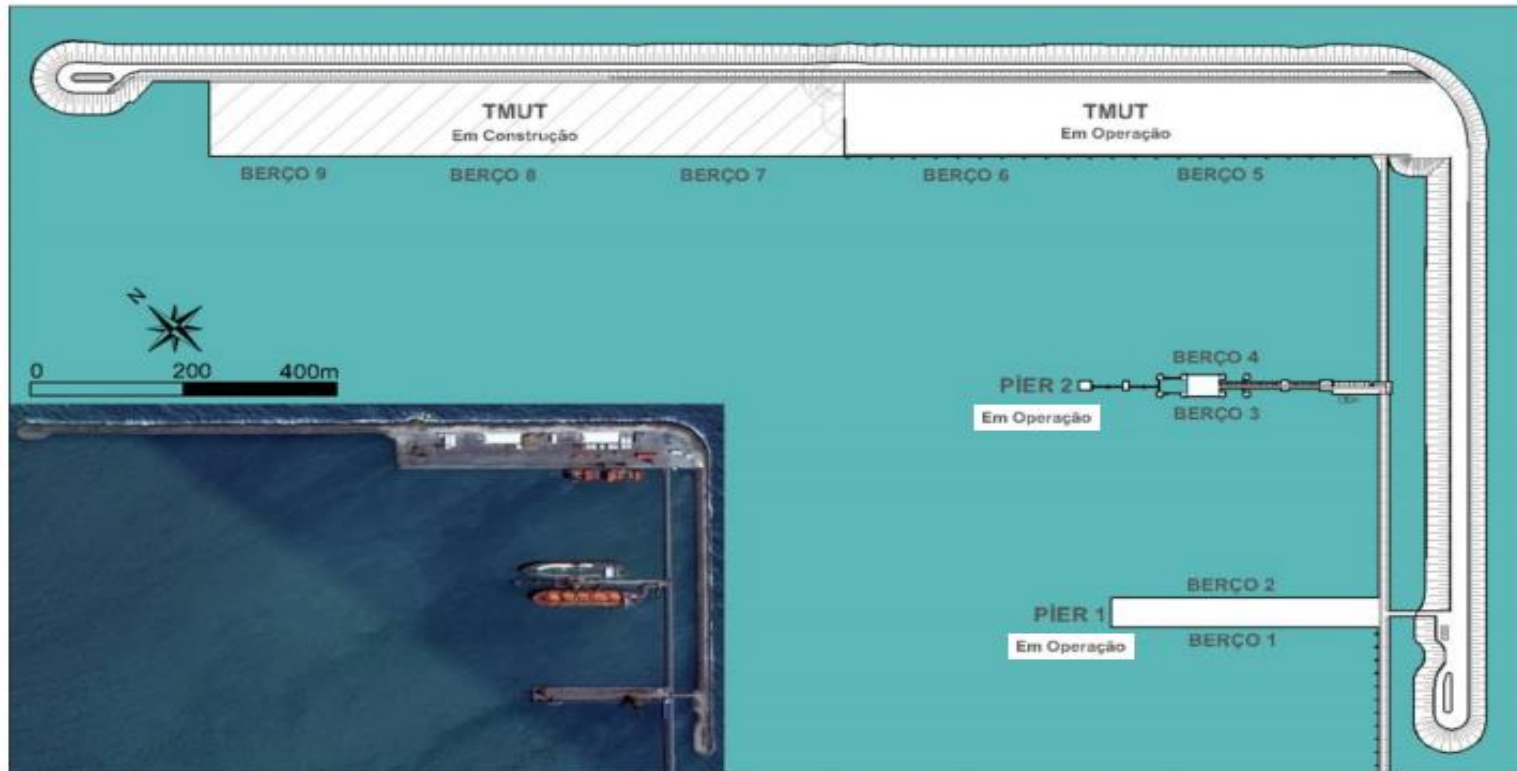


Fig. 02 – Estrutura de Acostagem indicando os berços e píeres em operação na época do estudo. Fonte: Plano Mestre. LabTrans – 2015.

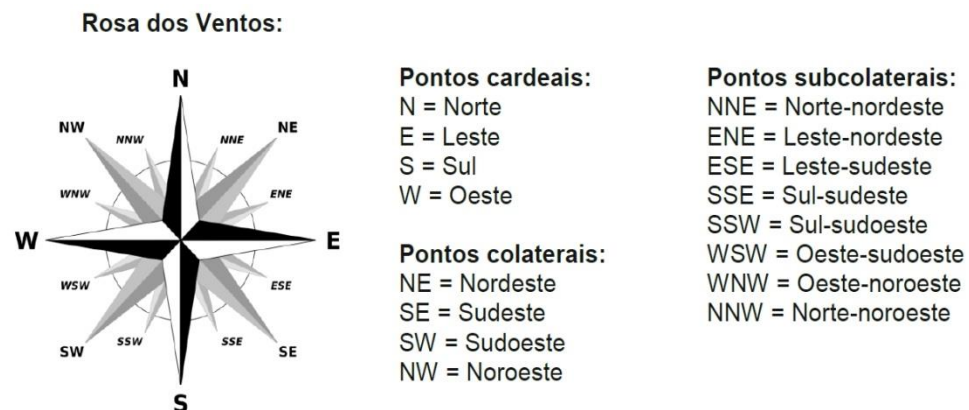


Fig. 03 – Legenda da Rosa dos Ventos. Fonte: Internet.

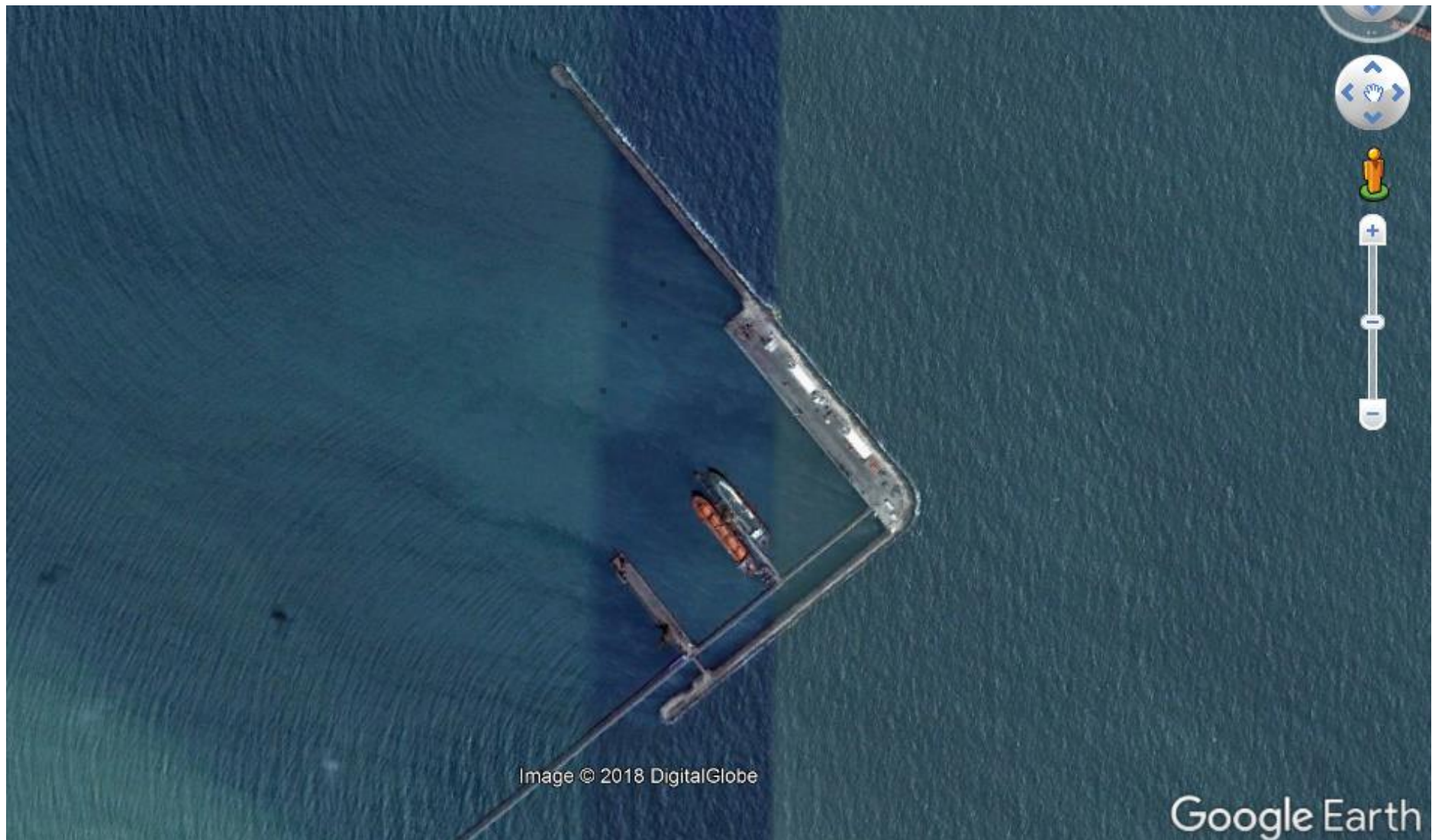


Fig. 04 – Imagem de satélite de 16/12/2012 mostrando o efeito da corrente oceânica no porto. Fonte: Google Earth.



Fig. 05 – Pontos de coleta das amostras de água do programa de monitoramento presente na área de influência da Ampliação do TMUT.
Fonte: Relatório de Atividades – Terminal Portuário do Pecém – Aquaplan – 2016.

PERGUNTA 02 - Avaliação

Legenda:

AFETADO**NÃO AFETADO**

Classificação	Ponto
	01
	02
	03
	04
	05
	06
	07
	08
	09
	10

Classificação	Ponto
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20

PERGUNTA 03

Classifique os parâmetros apresentados de acordo com a sua relevância para o monitoramento na qualidade da água na atividade portuária. Caso queira, preencha as linhas no final com parâmetros que não estão na lista. Justifique.

OBS: Nas colunas ao lado dos parâmetros foram colocados os valores mínimo e máximo encontrados nas análises dos pontos das campanhas. Foi colocado também o limite máximo da legislação, segundo CONAMA 357/05, para auxiliar na classificação.

Legenda:

01	NÃO RELEVANTE
02	RELEVANTE
03	MUITO RELEVANTE

Classificação	Parâmetros	Unidade	Mín	Máx	Máx. Legislação
	TEMPERATURA	(°C)	26,57	28,79	-
	pH	-	7,88	8,83	-
	ORP	mV	40	202	-
	CONDUTIVIDADE	mS/cm	48,3	62,2	-
	OXIGÊNIO DISSOLVIDO	mg/L	4,76	7,99	-
	SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	g/L	30,1	39,2	-
	SALINIDADE	-	34,7	39,2	-
	BORO TOTAL	mg B/L	1,968	24,47	5,0 mg/L B
	FLUORETO TOTAL	mg F-/L	0	0,77	1,4 mg/L F
	SUBSTÂNCIAS TENSOATIVAS QUE REAGEM COM O AZUL DE METILENO	mg LAS/L	0	0,198	0,2 mg/L LAS
	NÍQUEL TOTAL	mg Ni/L	0	0,058	0,025 mg/L Ni
	SELÊNIO TOTAL	mg Se/L	0	0,017	0,01 mg/L Se
	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	0	5,6	-

APÊNDICE B – Resultados Compilados do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

PARÂMETRO	LQ	N° DE RESULTADOS ACIMA DO LQ				
		CAMPANHA I	CAMPANHA II	CAMPANHA III	CAMPANHA IV	CAMPANHA V
2,4,5-T	0,1	0	0	0	0	0
2,4,5-TP	0,1	0	0	0	0	0
2,4-D	10	0	0	0	0	0
Aldrin + Dieldrin	0,001	0	0	0	0	0
Alumínio Dissolvido	0,07	0	0	0	1	0
Arsênio Total	0,008	0	3	3	0	0
Bário Total	0,1	0	0	0	3	0
Benzeno	0,1	0	0	0	0	0
Berílio Total	1	0	0	0	0	0
Boro Total	0,07	60	60	60	60	60
Cádmio Total	0,001	0	3	3	7	0
Carbaril	0,1	0	0	0	0	0
Carbono Orgânico Total	1	0	0	0	6	0
Chumbo Total	0,01	0	2	2	7	1
Clordano (Cis + Trans)	0,001	0	0	0	0	0
Cobre Dissolvido	0,005	0	0	0	0	0
Cromo Total	0,031	0	0	0	0	0
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	0,001	0	0	0	0	0
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	0,01	0	0	0	0	0

Dodecacloro Pentaciclodecano	0,001	0	0	0	0	0
Endossulfan (α + β + sulfato)	0,01	0	0	0	0	0
Endrin	0,001	0	0	0	0	0
Etilbenzeno	0,1	0	0	0	0	0
Fenóis Totais	2	0	0	0	0	0
Ferro Dissolvido	0,083	0	0	0	0	0
Fluoreto Total	0,06	51	21	21	3	0
Fósforo Total	0,02	0	0	0	0	0
Gution	0,01	0	0	0	0	0
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	0,001	0	0	0	0	0
Lindano (γ-HCH)	0,001	0	0	0	0	0
Malation	0,01	0	0	0	0	0
Manganês Total	0,063	0	0	0	0	0
Mercúrio Total	0,0001	0	0	0	0	0
Metoxicloro	0,01	0	0	0	0	0
Monoclorobenzeno	0,1	0	0	0	0	0
Níquel Total	0,01	0	29	29	47	6
PCBs - Bifenilas Policloradas	0,01	0	0	0	0	0
Pentaclorofenol	1	0	0	0	0	0
Polifosfato	0,02	0	0	0	0	0
Prata Total	0,005	0	1	1	0	0
Selênio Total	0,005	0	5	5	15	28
Substâncias Tensoativas que reagem com o azul de metileno	0,011	59	9	8	42	37

Tálio	0,001	0	0	0	0	0
Tolueno	0,1	0	0	0	0	0
Toxafeno	0,0001	0	0	0	0	0
Tributilestanho	0,01	0	0	0	0	0
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	0,01	0	0	0	0	0
Tricloroeteno	1	0	0	0	0	0
Urânio Total	0,03	0	0	0	0	0
Zinco Total	0,065	0	4	4	12	0
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	1,8	0	0	0	0	20
COLORO RESIDUAL LIVRE	0,10	0	0	0	0	0
CIANETO LIVRE	0,002	0	0	0	0	0
NITRATOS (N03)	0,25	0	0	0	1	3
NITRITOS (N02)	0,01	0	0	0	8	0
NITROGENIOAMONIACAL TOTAL (NH3+NH4+)	0,1	0	0	0	0	0
SULFETO (H2S naa dissociada)	0,03	0	0	0	0	0
TEMPERATURA (°C)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
pH	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ORP	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
CONDUTIVIDADE	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SALINIDADE	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

APÊNDICE C – Resultados do Questionário dos Especialistas

PERGUNTA 01

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO (COMPONENTES IMPACTANTES) X COMPONENTES IMPACTADOS DO SISTEMA AMBIENTAL	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	CARÁCTER			MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA			DURAÇÃO		
		+ Benéfico	- Adverso	+/- Indefinido	1 Pequena	2 Média	3 Grande	1 Pequena	2 Média	3 Grande	1 Curta	2 Média	3 Longa
MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E OBRAS DE DEFESA PORTUÁRIA VS. QUALIDADE DA ÁGUA	ESTA AÇÃO IRÁ COMPROMETER TEMPORARIAMENTE A QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR, PELO LANÇAMENTO DE MATERIAL PARTICULADO	0%	3 60%	2 40%	1 20%	2 40%	2 40%	1 20%	3 60%	1 20%	4 80%	0%	1 20%
DRAGAGEM VS. REDE DE DRAGAGEM	AS OBRAS DE DRENAGEM SÃO IMPORTANTE PARA A CONSERVAÇÃO DOS CUROS D'ÁGUA NA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO	40%	3 60%	0%	2 40%	1 20%	2 40%	1 20%	2 40%	2 40%	2 40%	1 20%	2 40%
ATRACAÇÃO / DESATRACAÇÃO DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	DURANTE ESTA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER DERRAMAMENTO DE ÓLEO POR ACIDENTE OU FALHA OPERACIONAL	0%	5 100%	0%	1 20%	1 20%	3 60%	0%	1 20%	4 80%	1 20%	2 40%	2 40%
MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	ESTA OPERAÇÃO EMPREGA TINTAS, GRAXAS, ÓLEOS, SOLDAS E OUTROS MATERIAIS POTENCIALMENTE POLUIDORES. COMO É FEITA NO MAR, É POSSÍVEL QUE OCORRA POLUIÇÃO DA ÁGUA. DEVIDO O LANÇAMENTO DE RESTOS DE MATERIAIS INTENCIONAL OU ACIDENTAL, CAUSANDO POLUIÇÃO HÍDRICA	0%	5 100%	0%	3 60%	0%	2 40%	1 20%	1 20%	3 60%	2 40%	0%	3 60%
ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS DOS NAVIOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA	DURANTE ESTA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DO MAR PELO DERRAMAMENTO DE COMBUSTÍVEIS	0%	5 100%	0%	1 20%	1 20%	3 60%	0%	1 20%	4 80%	1 20%	2 40%	2 40%
CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS SIDERÚRGICOS E CARGA/DESCARGA DOS PRODUTOS LÍQUIDOS VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	ESTA OPERAÇÃO PODERÁ CONTAMINAR A ÁGUA DO MAR CASO OCORRA FALHA NO SISTEMA DE CONDUÇÃO DOS MATERIAIS, UMA VEZ POLUIDAS A ÁGUA CONTAMINADA PODE SER LEVADA PELAS CORRENTES PARA AS PRAIS DA REGIÃO	0%	5 100%	0%	1 20%	1 20%	3 60%	0%	2 40%	3 60%	2 40%	1 20%	2 40%
MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E ARRANJO MECÂNICO VS. QUALIDADE DA ÁGUA DO MAR	DURANTE ESSA OPERAÇÃO PODERÁ OCORRER EMISSÃO DE MATERIAIS PARA O AMBIENTE, CONTAMINANDO A ÁGUA DO MAR, QUE DEPENDENDO DAS CORRENTES MARÍTIMAS IRÁ POLUIR OUTRAS PRAIS DA REGIÃO	0%	5 100%	0%	2 40%	1 20%	2 40%	1 20%	2 40%	2 40%	2 40%	1 20%	2 40%

LEGENDA DE CORES DAS CÉLULAS

RESPOSTA PREDOMINANTE	RESPOSTA DIVIDIDA
-----------------------	-------------------

PERGUNTA 02

PONTO	CLASSIFICAÇÃO	
	AFETADO	NÃO AFETADO
1	2	3
	40%	60%
2	4	1
	80%	20%
3	1	4
	20%	80%
4	1	4
	20%	80%
5	1	4
	20%	80%
6	4	1
	80%	20%
7	4	1
	80%	20%
8	5	
	100%	0%
9	5	
	100%	0%
10	5	
	100%	0%
11	5	
	100%	0%
12	4	1
	80%	20%
13	5	
	100%	0%
14	5	
	100%	0%
15	1	4
	20%	80%
16	1	4
	20%	80%
17	4	1
	80%	20%
18	1	4
	20%	80%
19	2	3
	40%	60%
20	2	3
	40%	60%

LEGENDA

AFETADO
NÃO AFETADO

PERGUNTA 03

PARÂMETROS	UNIDADE	MÍN	MÁX	MÁX. LEGISLAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO		
					NÃO RELEVANTE	RELEVANTE	MUITO RELEVANTE
TEMPERATURA	(°C)	26,57	28,79	-	2 40%	2 40%	1 20%
pH	-	7,88	8,83	-	1 20%	2 40%	2 40%
ORP	mV	40	202	-	2 40%	2 40%	1 20%
CONDUTIVIDADE	mS/cm	48,3	62,2	-	0%	5 100%	0%
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	mg/L	4,76	7,99	-	0%	2 40%	3 60%
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	g/L	30,1	39,2	-	2 40%	0%	3 60%
SALINIDADE	-	34,7	39,2	-	2 40%	1 20%	2 40%
BORO TOTAL	mg B/L	1,968	24,47	5,0 mg/L B	2 40%	1 20%	2 40%
FLORETO TOTAL	mg F-/L	0	0,77	1,4 mg/L F	3 60%	2 40%	0%
SUBSTÂNCIAS TENSOATIVAS QUE REAGEM COM O AZUL DE METILENO	mg LAS/L	0	0,198	0,2 mg/L LAS	1 20%	4 80%	0%
NÍQUEL TOTAL	mg Ni/L	0	0,058	0,025 mg/L Ni	2 40%	1 20%	2 40%
SELÊNIO TOTAL	mg Se/L	0	0,017	0,01 mg/L Se	3 60%	0%	2 40%
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	0	5,6	-	0%	1 20%	4 80%

LEGENDA

PARÂMETRO CONSIDERADO	PARÂMETRO DESCARTADO
-----------------------	----------------------

APÊNDICE D – Resultados da Análise Estatística

```

EXAMINE VARIABLES=TEMPERATURA PH ORP CONDUTIVIDADE OXIDISSOL SOLIDOSTOTAISDIS
SOL SALINIDADE BOROTOTAL SUBSTENSOATIVAS NIQUELTOTAL
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
TEMPERATURA	38	12,7%	262	87,3%	300	100,0%
PH	38	12,7%	262	87,3%	300	100,0%
ORP	38	12,7%	262	87,3%	300	100,0%
CONDUTIVIDADE	38	12,7%	262	87,3%	300	100,0%
OXIDISSOL	38	12,7%	262	87,3%	300	100,0%
SOLIDOSTOTAISDISSOL	38	12,7%	262	87,3%	300	100,0%
SALINIDADE	38	12,7%	262	87,3%	300	100,0%
BOROTOTAL	38	12,7%	262	87,3%	300	100,0%
SUBSTENSOATIVAS	38	12,7%	262	87,3%	300	100,0%
NIQUELTOTAL	38	12,7%	262	87,3%	300	100,0%

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
COLIFORMES	20	6,7%	280	93,3%	300	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
TEMPERATURA	Mean	27,5537	,05306	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27,4462	
		Upper Bound	27,6612	
	5% Trimmed Mean	27,5785		
	Median	27,6300		
	Variance	,107		
	Std. Deviation	,32707		
	Minimum	26,57		
	Maximum	28,11		
	Range	1,54		
	Interquartile Range	,10		
	Skewness	-1,808	,383	
	Kurtosis	3,331	,750	

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
PH	Mean	8,1311	,03419	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8,0618	
		Upper Bound	8,2003	
	5% Trimmed Mean	8,1068		
	Median	8,0800		
	Variance	,044		
	Std. Deviation	,21077		
	Minimum	7,88		
	Maximum	8,79		
	Range	,91		
	Interquartile Range	,11		
	Skewness	2,470	,383	
	Kurtosis	5,845	,750	
	ORP	Mean	138,1053	3,03835
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	131,9490	
		Upper Bound	144,2615	
5% Trimmed Mean		135,9269		
Median		132,0000		
Variance		350,799		
Std. Deviation		18,72964		
Minimum		118,00		
Maximum		196,00		
Range		78,00		
Interquartile Range		17,50		
Skewness		2,088	,383	
Kurtosis		4,334	,750	
CONDUTIVIDADE		Mean	54,5789	,57857
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	53,4067	
		Upper Bound	55,7512	
	5% Trimmed Mean	54,5515		
	Median	55,2500		
	Variance	12,720		
	Std. Deviation	3,56652		
	Minimum	48,30		
	Maximum	61,40		
	Range	13,10		
	Interquartile Range	6,45		
	Skewness	,100	,383	
	Kurtosis	-,979	,750	

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
OXIDISSOL	Mean	6,2008	,07312	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6,0526	
		Upper Bound	6,3489	
	5% Trimmed Mean	6,1823		
	Median	6,1600		
	Variance	,203		
	Std. Deviation	,45073		
	Minimum	5,16		
	Maximum	7,76		
	Range	2,60		
	Interquartile Range	,53		
	Skewness	,969	,383	
	Kurtosis	3,244	,750	
	SOLIDOSTOTAISDISSOL	Mean	34,5289	,41963
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	33,6787	
		Upper Bound	35,3792	
5% Trimmed Mean		34,5392		
Median		33,4500		
Variance		6,691		
Std. Deviation		2,58676		
Minimum		30,10		
Maximum		39,20		
Range		9,10		
Interquartile Range		3,90		
Skewness		,197	,383	
Kurtosis		-1,035	,750	
SALINIDADE		Mean	36,6711	,09570
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	36,4771	
		Upper Bound	36,8650	
	5% Trimmed Mean	36,6456		
	Median	36,6000		
	Variance	,348		
	Std. Deviation	,58996		
	Minimum	35,30		
	Maximum	38,50		
	Range	3,20		
	Interquartile Range	,20		
	Skewness	,911	,383	
	Kurtosis	4,049	,750	

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
BOROTOTAL	Mean	10,70926	,596403	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 9,50084 Upper Bound 11,91769		
	5% Trimmed Mean	10,16911		
	Median	10,01850		
	Variance	13,516		
	Std. Deviation	3,676472		
	Minimum	5,892		
	Maximum	24,470		
	Range	18,578		
	Interquartile Range	2,149		
	Skewness	2,891	,383	
	Kurtosis	9,437	,750	
	SUBSTENSOATIVAS	Mean	,15474	,019041
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound ,11616 Upper Bound ,19332	
5% Trimmed Mean		,14444		
Median		,14000		
Variance		,014		
Std. Deviation		,117375		
Minimum		,020		
Maximum		,560		
Range		,540		
Interquartile Range		,178		
Skewness		1,246	,383	
Kurtosis		2,395	,750	
NIQUELTOTAL		Mean	,01663	,000890
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound ,01483 Upper Bound ,01844	
	5% Trimmed Mean	,01626		
	Median	,01600		
	Variance	,000		
	Std. Deviation	,005489		
	Minimum	,010		
	Maximum	,030		
	Range	,020		
	Interquartile Range	,006		
	Skewness	1,023	,383	
	Kurtosis	,750	,750	

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
COLIFORMES	Mean	3,680	,3887	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2,866	
		Upper Bound	4,494	
	5% Trimmed Mean	3,678		
	Median	3,600		
	Variance	3,022		
	Std. Deviation	1,7383		
	Minimum	1,8		
	Maximum	5,6		
	Range	3,8		
	Interquartile Range	3,8		
	Skewness	,027	,512	
	Kurtosis	-1,909	,992	

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TEMPERATURA	,374	38	,000	,708	38	,000
PH	,325	38	,000	,654	38	,000
ORP	,166	38	,010	,748	38	,000
CONDUTIVIDADE	,129	38	,109	,955	38	,127
OXIDISSOL	,120	38	,182	,933	38	,024
SOLIDOSTOTAISDISSOL	,181	38	,003	,936	38	,031
SALINIDADE	,307	38	,000	,753	38	,000
BOROTOTAL	,277	38	,000	,659	38	,000
SUBSTENSOATIVAS	,127	38	,127	,899	38	,002
NIQUELTOTAL	,141	38	,056	,889	38	,001
COLIFORMES	,260	20	,001	,756	20	,000

TESTE T – Condutividade

```
T-TEST GROUPS=GRUPO(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=CONDUTIVIDADE
/CRITERIA=CI (.95).
```

T-Test

Group Statistics

GRUPO		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
CONDUTIVIDADE	AFETADO	132	55,8712	3,05461	,26587
	NAO AFETADO	108	56,0620	2,11946	,20394

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
CONDUTIVIDADE	Equal variances assumed	22,497	,000	-,550	238	,583	-,19082	,34707	-,87455	,49290
	Equal variances not assumed			-,569	232,126	,570	-,19082	,33508	-,85102	,46937

TESTE DE MANN-WHITNEY – Demais Parâmetros

NPAR TESTS

```

/M-W= TEMPERATURA PH ORP OXIDISSOL SOLIDOSTOTAISDISSOL SALINIDADE BOROTOTAL SUBSTENSOATIVAS NIQUELTOTAL COLIFORMES BY GRUPO(1 2)
/STATISTICS=DESCRIPTIVES QUANTILES
/MISSING ANALYSIS
/METHOD=EXACT TIMER(10).

```

NPar Tests

Warnings

Insufficient memory to compute exact statistics.
 Insufficient memory to compute exact statistics.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
TEMPERATURA	240	27,5944	,51279	26,57	28,79	26,9925	27,7000	27,9550
PH	240	8,3884	,26805	7,88	8,83	8,1500	8,3750	8,6600
ORP	240	128,7208	39,35135	40,00	202,00	89,5000	127,0000	155,0000
OXIDISSOL	240	6,4922	,61200	4,76	7,99	6,1325	6,3450	7,0375
SOLIDOSTOTAISDISSOL	240	34,0425	1,82219	30,10	39,20	32,2250	34,2000	35,2000
SALINIDADE	240	37,1321	1,27962	34,70	39,90	35,8500	36,9500	38,3000
BOROTOTAL	300	6,01396	3,307435	1,968	24,470	3,94750	5,15300	6,44900
SUBSTENSOATIVAS	156	,19507	,204965	,011	1,380	,10000	,13250	,21750
NIQUELTOTAL	111	,01475	,007191	,010	,058	,01100	,01300	,01600
COLIFORMES	20	3,680	1,7383	1,8	5,6	1,800	3,600	5,600
GRUPO	300	1,45	,498	1	2	1,00	1,00	2,00

Mann-Whitney Test

Ranks					Ranks				
	GRUPO	N	Mean Rank	Sum of Ranks		GRUPO	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TEMPERATURA	AFETADO	132	117,45	15503,00	SALINIDADE	AFETADO	132	125,66	16587,50
	NAO AFETADO	108	124,23	13417,00		NAO AFETADO	108	114,19	12332,50
	Total	240				Total	240		
PH	AFETADO	132	117,63	15527,50	BOROTOTAL	AFETADO	165	151,81	25048,50
	NAO AFETADO	108	124,00	13392,50		NAO AFETADO	135	148,90	20101,50
	Total	240				Total	300		
ORP	AFETADO	132	125,23	16530,50	SUBSTENSOATIVAS	AFETADO	86	79,48	6835,00
	NAO AFETADO	108	114,72	12389,50		NAO AFETADO	70	77,30	5411,00
	Total	240				Total	156		
OXIDISSOL	AFETADO	132	114,98	15177,50	NIQUELTOTAL	AFETADO	60	56,11	3366,50
	NAO AFETADO	108	127,25	13742,50		NAO AFETADO	51	55,87	2849,50
	Total	240				Total	111		
SOLIDOSTOTAISDISSOL	AFETADO	132	126,01	16633,50	COLIFORMES	AFETADO	8	8,31	66,50
	NAO AFETADO	108	113,76	12286,50		NAO AFETADO	12	11,96	143,50
	Total	240				Total	20		

Test Statistics^{a,b}

	TEMPERATURA	PH	ORP	OXIDISSOL	SOLIDOSTOTAISDISSOL	SALINIDADE	BOROTOTAL	SUBSTENSOATIVAS	NIQUELTOTAL	COLIFORMES
Mann-Whitney U	6725,000	6749,500	6503,500	6399,500	6400,500	6446,500	10921,500	2926,000	1523,500	30,500
Wilcoxon W	15503,000	15527,500	12389,500	15177,500	12286,500	12332,500	20101,500	5411,000	2849,500	66,500
Z	-,753	-,708	-1,167	-1,362	-1,361	-1,276	-,289	-,299	-,039	-1,430
Asymp. Sig. (2-tailed)	,451	,479	,243	,173	,173	,202	,773	,765	,969	,153
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]										,181 ^c
Exact Sig. (2-tailed)	,452		,244	,174	,174		,773	,766	,970	,160
Exact Sig. (1-tailed)	,226		,122	,087	,087		,387	,383	,485	,086
Point Probability	,000		,000	,000	,000		,000	,001	,001	,028

a. Grouping Variable: GRUPO

b. Some or all exact significances cannot be computed because there is insufficient memory.

c. Not corrected for ties.