



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Infraestrutura

Implantação do Terminal Portuário de Uso Privado TUP/SEINFRA

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE – RIMA**

Volume III – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)





Implantação do Terminal Portuário de Uso Privado TUP/SEINFRA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA / RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE – RIMA

Volume III – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)

Fortaleza, novembro/2017



SUMÁRIO

SUMÁRIO GERAL

	Páginas
SUMÁRIO.....	II
APRESENTAÇÃO	13
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR DO PROJETO E DA EMPRESA CONSULTORA	15
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	19
2.1. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	20
2.2. OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO	22
2.3. JUSTIFICATIVA PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	22
2.4. PREMISSAS BÁSICAS DE PROJETO	23
2.5. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA.....	26
2.5.1. Generalidades	26
2.5.2. Área Onshore – Terminal de Estocagem e Distribuição de Cargas	26
2.5.2.1. Terminais de Cargas	26
2.5.2.2. Acessos Viário e Ferroviário	43
2.5.2.3. Drenagem, Abastecimento d'Água e Esgotamento Sanitário	44
2.5.2.4. Sistemas de Despoeiramento	45
2.5.2.5. Sistema de Combate a Incêndio	46
2.5.3. Interligação das Áreas Onshore e Offshore do TUP/SEINFRA.....	46
2.5.4. Plataforma Operacional Aquaviária - Área Offshore.....	46
2.6. ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	47
2.7. CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	47
2.8. GERAÇÃO DE EMPREGOS.....	48
3. ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS.....	50
3.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	51
3.2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	52
3.2.1 Caracterização das Alternativas Estudadas	52
3.2.2. Avaliação das Alternativas Locacionais Estudadas	54
4. ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA.....	56
5. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO.....	60
5.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA.....	61
5.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID.....	62
5.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII.....	64
6 . DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	68
6.1. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	69
6.1.1. Aspectos Geológicos e Geomorfológicos	69

6.1.2. Tipologia dos Solos	71
6.1.3. Clima.....	72
6.1.4. Qualidade do Ar e Ruídos	74
6.1.5. Recursos Hídricos Superficiais	76
6.1.6. Qualidade da Água.....	79
6.2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO	82
6.2.1. Flora.....	82
6.2.2. Fauna	87
6.2.3. Unidades de Conservação	97
6.3. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	98
6.3.1. Área de Influência Indireta	98
6.3.1.1. Aspectos Demográficos e Econômicos.....	98
6.3.1.2. Ocorrência de Populações Tradicionais.....	102
6.3.1.3. Patrimônio Histórico, Arqueológico e Paleontológico	102
6.3.2. Área Diretamente Afetada	103
6.3.3. Área de Influência Direta	104
6.3.3.1. Generalidades	104
6.3.3.2. Características e Padrão de Ocupação das Localidades Pesquisadas	105
6.3.3.3. Localidades Pesquisadas – Atividades Econômicas	107
6.3.3.4. Situação Socioeconômica e Ambiental das Localidades Pesquisadas	116
6.3.3.5. Expectativas da População ante a Implantação do TUP/SEINFRA	122
7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	124
7.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO ADOTADA	125
7.2. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	126
7.3. PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.....	128
7.3.1. Impactos Ambientais – Fase de Implantação das Obras.....	128
7.3.2. Impactos Ambientais – Fase de Operação do Empreendimento	134
7.4. AVALIAÇÃO AMBIENTAL COMPLEMENTAR DO EMPREENDIMENTO.....	145
8. MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	149
8.1. CLASSIFICAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS.....	150
8.2. MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL PRECONIZADAS	150
8.2.1. Plano de Gestão Ambiental.....	150
8.2.2. Programa de Controle Ambiental das Obras	154
8.2.3. Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador.....	155
8.2.4. Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico	156
8.2.5. Plano de Comunicação Social	156
8.2.6. Programa de Educação Ambiental.....	157



8.2.7. Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos do Empreendimento	157
8.2.8. Programa de Gerenciamento de Riscos de Explosão	157
8.2.9. Plano de Emergência contra Incêndios e Explosão.....	158
8.2.10. Plano de Controle e Manejo Integrado da Fauna Sinantrópica Nociva	158
8.2.11. Plano de Inspeção e Manutenção da Infraestrutura Implantada	159
8.2.12. Programa de Auditoria Ambiental	159
8.2.13. Plano de Eventual Desativação do Empreendimento.....	159
9. PLANOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL.....	161
9.1. GENERALIDADES	162
9.2. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	162
9.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EFLUENTES DO EMPREENDIMENTO	163
9.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO	163
9.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	163
9.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS	164
9.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SAÚDE DOS FUNCIONÁRIOS DO TUP/SEINFRA...	165
9.8. PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA	165
9.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E DA BIOTA MARINHA.....	166
10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	167
11. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	170
12. GLOSSÁRIO	180
APENDICE: MATRIZ DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	188



SUMÁRIO DE FIGURAS

	Páginas
Figura 2.1: Mapa de Localização e Acessos.....	21
Figura 2.2: Ampliação das Estruturas Offshore do TMUT	23
Figura 2.3: Área Onshore do Projeto – Terminal de Estocagem e Distribuição	27
Figura 2.4: Layout do Terminal de Minério de Ferro.....	29
Figura 2.5: Carregamento de Minério de Ferro no TMUT.....	30
Figura 2.6: Tombador de Caminhões – Corte Lateral.....	31
Figura 2.7: Sistema de Recebimento e Armazenagem de Grãos.....	32
Figura 2.8: Carregador de Navios Móvel – Corte	34
Figura 2.9: Carregador de Navios Móvel – Carregamento Simultâneo de 2 Caminhões.....	34
Figura 2.10: Traçado do Transportador Tubular de Grãos entre as Áreas de Armazenagem e Offshore	36
Figura 2.11 : Vista Lateral do Transportador de Correias que Recebe a Carga de Grãos Oriunda dos Transportadores de Saída do Armazém	37
Figura 2.12: Vista Frontal – Armazém de Fertilizantes	40
Figura 2.13: Carregamento de Vagões e Caminhões com Fertilizantes	40
Figura 2.14: Terminal de Contêineres e Carga Geral	42
Figura 3.1: Imagem de Satélite das Áreas 01 e 02.....	53
Figura 3.2: Localização da Área 03.....	53
Figura 4.1: Pontos de Interesse próximos ao TUP/SEINFRA.....	58
Figura 5.1: Área Diretamente Afetada – ADA pelo Empreendimento Proposto	61
Figura 5.2: Área de Influência Direta – AID do Meio Socioeconômico	62
Figura 5.3: Área de Influência Direta -AID do Meio Físico.....	63
Figura 5.4: Área de Influência Direta – AID do Meio Biótico.....	64
Figura 5.5: Área de Influência Indireta – AII do Meio Físico	66
Figura 5.6: Área de Influência Indireta – AII do Meio Biótico	67
Figura 6.1: Imagem Google com a localização da ADA (em vermelho), onde se observa a presença predominante de Dunas Móveis.....	70



Figura 6.2: Mapa das Pluviosidades médias dos municípios de influência do empreendimento do ano de 2015 em mm.....	73
Figura 6.3: Bacias Hidrográficas da Área de Influência do Empreendimento6.1.6. Recursos Hídricos Subterrâneos	77
Figura 6.4: Direção do Fluxo d'Água Subterrâneo na Região do Pecém	80
Figura 6.5: Áreas de Supressão Vegetal	88
Figura 6.6: Unidades de Conservação da Região do Pecém	97



SUMÁRIO DE QUADROS

	Páginas
Quadro 1.1: Equipe Técnica Responsável pela Coordenação e Elaboração do EIA/RIMA.....	17
Quadro 1.2: Equipe Técnica de Apoio a Elaboração do EIA/RIMA	18
Quadro 2.1: Movimentações de Produtos Adotadas como Premissa de Projeto	24
Quadro 2.2: Características Gerais dos Produtos – Granéis.....	25
Quadro 2.3: Características Gerais dos Contêineres	25
Quadro 2.4: Cronograma de Implantação do Empreendimento	49
Quadro 4.1: Controles de Emissão Existentes.....	57
Quadro 4.2: Resultados da Simulação Empreendida	59
Quadro 6.1: Qualidade do Ar na Área do Empreendimento	75
Quadro 6.2: Classificação da Fauna Inventariada na Área de Influência Direta e ADA do TUP/SEINFRA quanto a Tolerância a Presença Humana.....	90
Quadro 6.3: Área de Influência Indireta: População Economicamente Ativa 2010	99
Quadro 6.4: Produto Interno Bruto por Setores de Atividades – 2013	101
Quadro 7.1: Avaliação dos Impactos Ambientais.....	127
Quadro 7.2: Checklist dos Impactos Ambientais.....	147
Quadro 8.1: Medidas de Proteção Ambiental Preconizadas	151



SUMÁRIO DE GRAFICOS

	Páginas
Gráfico 6.1: Precipitação média mensal dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante (2005 – 2015)	74
Gráfico 6.2: Nível de Pressão Sonora na Área do Empreendimento	76
Gráfico 6.3: Diversidade da Fauna Inventariada nas Áreas de Influência do TUP/SEINFRA e Registros Bibliográficos (Períodos Seco e Chuvoso)	89
Gráfico 6.4: Área de Influência Indireta: Distribuição da População (2010)	99
Gráfico 6.5: Área de Influência Indireta: Evolução do PIB por Setor Econômico 2000/2013	100
Gráfico 6.6: Área de Influência Indireta: Empregos Formaispor Setor de Atividade 2013	101
Gráfico 6.7: Composição do Público -alvo da pesquisa socioeconômica	104
Gráfico 6.8: Faturamento Médio Mensal das Empresas Pesquisadas	115
Gráfico 6.9: Expectativas da População face a Implantação do TUP/SEINFRA	122

SUMÁRIO DE FOTOS

Páginas

Foto 2.1: Vista das instalações do TMUT do Porto do Pecém, antes das obras de ampliação atualmente em execução. Fonte: CEARAPORTOS, 2015.	24
Foto 2.2: Virador de vagões Simples (modelo)	28
Foto 2.3: Minério de ferro sendo empilhado no pátio por empilhadeiras (modelo).	28
Foto 2.4: Recuperadora de minério de ferro do tipo lança e roda de caçamba (modelo)	28
Foto 2.5: Descarga de grãos agrícolas em tombador de caminhão (modelo).....	31
Foto 2.6: Descarregador de vagões (modelo).....	31
Foto 2.7: Empilhamento de grãos em armazém através de transportador de correia com tripper acoplado no teto (modelo).	32
Foto 2.8 : Tulha de Carregamento (modelo).	33
Foto 2.9: Tromba Telescópica (modelo).	33
Foto 2.10: Modelo de Transportador Tubular (modelo).	35
Foto 2.11: Carregador de navios tipo travelling para grãos (modelo).....	38
Foto 2.12: Carregamento de caminhões com o uso de guindaste MHC e moega de carregamento (modelo).	39
Foto 2.13: Empilhadeira do tipo top load (modelo).	41
Foto 2.14 Empilhadeira do tipo reach stackers (modelo).....	41
Foto 6.1: Contato entre a Faixa de Praia e começo das Dunas Frontais. Fonte: Engesoft,2016	71
Foto 6.2: Superfície de deflação nas imediações da área do empreendimento. Fonte: Engesoft, 2016.	71
Foto 6.3: Dunas Móveis na área do empreendimento. Fonte: Engesoft, 2016.	71
Foto 6.4: Dunas Fixas na área da EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016	71
Foto 6.5: Trincheiras mostrando perfis de Neossolo Quatzarênico Órtico típico identificado na área do TUP/SEINFRA. Fonte: Engesoft, 2016.	72
Foto 6.6: Monitoramento qualidade do ar - Ponto 01. Fonte: Engesoft, 2016.	75
Foto 6.7: Monitoramento qualidade do ar– Ponto 05. Fonte: Engesoft, 2016	75
Foto 6.8: Pequena drenagem observada na AID, oriunda do afloramento das águas subterrâneas do Aquífero Dunas. Fonte: Engesoft, 2016.	78
Foto 6.9: Pequenos afloramentos de água subterrânea na AID resultantes do afloramento do nível estático do Aquífero Dunas. Vê-se, em segundo plano, área outrora designada para depósito de minério de ferro. Fonte: Engesoft, 2016.	79
Foto 6.10: Coleta de sedimentos do Aquífero Dunas e medida de nível estático e parâmetros físico-químicos in situ. Fonte: Engesoft/2016.....	81
Foto 6.11: Ambiente Praiano arenoso característico da região Pecém.....	83
Foto 6.12: Ambiente Praiano rochoso constatado nas imediações do Porto do Pecém, que abriga espécies de aves migratórias. Fonte: Engesoft, 2016.....	83
Foto 6.13: Representantes herbáceo e arbustivo (guagiru), na Área de Influência Direta do TUP/SEINFRA. Fonte: Engesoft, 2016	83

Foto 6.14: Ambientes dos Campos de Duna Semifixa e Fixa encontrados na Estação Ecológica do Pecém. Fonte: Engesoft, 2016.	84
Foto 6.15: Ambiente lacustre pré-dunar, encontrado na AID, com regime hídrico intermitente. Fonte: Engesoft, 2016.	84
Foto 6.16: Ambiente lacustre interdunar, na área da EEP-2 (Caucaia), margeada de Dunas. Fonte: Engesoft, 2016.	84
Foto 6.17: Vegetação de mata ciliar vinculadas as várzeas do rio Cauípe. Fonte: Engesoft, 2016.....	85
Foto 6.18: Vegetação do manguezal existente próximo do Terminal Portuário do Pecém, na Área de Influência Indireta. Fonte: Engesoft, 2016.....	86
Foto 6.19: Vegetação do Tabuleiro Pré-litorâneo encontrada na Área de Influência Indireta do TUP/SEINFRA. Fonte: Engesoft, 2016.	86
Foto 6.20: Pegada de mamíferos, encontrada na AID do TUP/SEINFRA. Fonte: Engesoft, 2016.....	91
Foto 6.21: Monodelphis domestica (catita), espécie comum nos campos de dunas fixas da região. Fonte: Engesoft, 2016	91
Foto 6.22: Athene cunicularia (coruja-buraqueira) na planície litorânea da AID. Fonte: Engesoft, 2016.....	92
Foto 6.23: Mimus gilvus (sabiá-da-praia) encontrados na EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016.	92
Foto 6.24: Celeus ochraceus (pica-pau-de-topete-amarelo) na EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016.	92
Foto 6.25: Formicivora sp (papa-formigas) na EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016.	92
Foto 6.26: Charadrius semipalmatus (maçarico) e Calidris minutilla (maçariquinho).....	93
Foto 6.27: Penelope jacucaca (jacu), ave ameaçada de extinção encontrada nas Dunas Fixas e nos Tabuleiros da região do Pecém. Fonte: Engesoft, 2016.....	94
Foto 6.28: Gekkonidae (briba) encontrados nas dunas da AID na EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016.	95
Foto 6.29: Micrablepharus maximilliani (calango de cauda azul) e Colobosauroides cearensis (calango do folhíço) encontrados nas dunas da EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016.....	95
Foto 6.30: Micrurus ibiboboca (coral verdadeira) e uma Dipsadidae (cobra-verde) encontrados nas dunas da EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016	95
Foto 6.31: Anfíbios encontrados nos alagadiços da AID na Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia) Fonte: Engesoft, 2016.	96
Foto 6.32: Pescadores da localidade de Pecém, partindo para pesca em alto-mar. Fonte: Engesoft, 2016.	107
Foto 6.33: Pescadores da localidade de Taíba, retornando da pescaria do tipo “ir e vir”. Fonte: Engesoft, 2016.....	107
Foto 6.34: Usina Termelétrica Energia Pecém 2, do grupo português EDP Energias. Fonte: www.jornaldosmunicipios.com.br	109
Foto 6.35: Planta da Usina Termelétrica Termo Ceará, pertencente a Petrobrás, localizada na área do CIPP. Fonte: www.petrobras.com.br	109
Foto 6.36: Vista parcial das instalações da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP) na área do CIPP. Fonte: diariodonordeste.verdesmares.com.br	109
Foto 6.37: Indústria produtora de pás eólicas, situada na área do CIPP. Fonte: Engesoft, 2016.....	109
Foto 6.38: Vista da entrada de acesso a área da ZPE Pecém. Fonte: Engesoft, 2016.	110



Foto 6.39: Fachada e vista aérea das instalações do CTTC - Centro de Treinamento Técnico do Ceará, recentemente implantado pelo Governo Estadual, na área do CIPP, em Caucaia. Fonte: Google Earth 2017.	111
Foto 6.40: Pecém – Restaurante, cuja principal clientela é composta por funcionários de empresas em operação no CIPP. Fonte: Engesoft, 2016.	114
Foto 6.41: Colônia – Restaurante/ barraca de praia, que tem como clientela diretores de empresas do CIPP, veranistas e turistas nacionais e estrangeiros. Fonte: Engesoft, 2016.	114
Foto 6.42: Pecém – Estabelecimento da rede hoteleira de médio porte. Fonte: Engesoft, 2016.	114
Foto 6.43: Supermercado de médio porte na localidade de Parada, voltado para atendimento do mercado local e de vilarejos próximos. Fonte: Engesoft, 2016.	114
Foto 6.44: Pecém – Estabelecimento da rede hoteleira de médio porte. Fonte: Engesoft, 2016.	115
Foto 6.45: Taíba – Pousada de médio porte, que tem como principal clientela veranistas e turistas nacionais e estrangeiros. Fonte: Engesoft, 2016.	115
Foto 6.46: Pousada na localidade de Taíba, com anúncio de aluguel de suas instalações para empresas. Fonte: Engesoft, 2016.	116
Foto 6.47: Alojamentos construídos para serem alugados a funcionários das empresas do CIPP na localidade de Colônia. Fonte: Engesoft, 2016.	116
Foto 6.48: Loteamento Vila do Porto, localizado as margens da CE-348 (Estrada Pecém / Colônia). Fonte: Engesoft, 2016.	117
Foto 6.49: Loteamento na Praia da Taíba, com cerca de 70,0% dos lotes já comercializados. Fonte: Engesoft, 2016.	117
Foto 6.50: Casa de veraneio posta a venda na localidade de Colônia. Fonte: Engesoft, 2016.	118
Foto 6.51: Colônia – Casa de veraneio abandonada, sendo soterrada pelo avanço do campo de dunas. Fonte: Engesoft, 2016.	118
Foto 6.52: Pecém – Placa de restaurante com merchandising em coreano, denotando a influência dos empreendimentos do CIPP no comércio local. Fonte: Engesoft, 2016.	119
Foto 6.53: Esteiras transportadoras de carvão mineral, que abastecem empresas do CIPP. Fonte: Engesoft, 2016.	120
Foto 6.54: Estação de monitoramento de materiais particulados e de níveis de pressão sonora implantada as margens da Lagoa do Pecém. Fonte: Engesoft, 2016.	121
Foto 6.55: Estação de monitoramento da qualidade do ar (Base Jardim Botânico), localizada no povoado de Parada. Fonte: Engesoft, 2016.	121



APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no Relatório de Impacto no Meio Ambiente – RIMA do Projeto do Terminal Portuário de Uso Privado da SEINFRA – TUP/SEINFRA, elaborado pela Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda. no âmbito do contrato firmado com a Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará – SEINFRA. O referido empreendimento será implantado na área do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP, abrangendo terras dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, no Estado do Ceará.

O Relatório de Impacto no Meio Ambiente ora apresentado tem como objetivo a apresentação dos resultados do Estudo de Impacto Ambiental desenvolvido de forma mais sintetizada e numa linguagem mais acessível a comunidade.



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR DO PROJETO E DA EMPRESA CONSULTORA



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR DO PROJETO E DA EMPRESA CONSULTORA



O órgão empreendedor do Projeto do Terminal Portuário de Uso Privado – TUP é a Secretaria da Infraestrutura do Estado do Ceará – SEINFRA, órgão público, inscrito no CGC/MF sob o nº 03.503.868/0001-00, estabelecido a Av. Gal. Afonso Albuquerque Lima, S/N – Centro Administrativo Governador Virgílio Távora, Edifício SEINFRA/SRH - Bairro Cambé, no município de Fortaleza, Estado do Ceará, com telefone para contato (85) 3216.3719. Tem como representante legal o Engo Lucio Ferreira Gomes.

A empresa responsável pela elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA é a Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda., prestadora de serviços na área de recursos hídricos e meio ambiente, inscrita no CGC/MF sob o nº 73879934/0001-19, com sede na Av. Washington Soares, 855. 11º Andar – Edson Queiroz, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará, com telefone para contato (85) 3133.4900 e fax (85) 3268.1972. Tem como responsável legal o Engo. Civil João Fernandes Vieira Neto (CREA nº 7736– D/CE).

A equipe técnica responsável pela coordenação e elaboração do Estudo de Impacto Ambiental do Projeto do Terminal de Uso Privado – TUP/SEINFRA é apresentada no **Quadro 1.1**, sendo discriminado nome, formação, registro profissional e assinatura dos seus componentes. O **Quadro 1.2**, por sua vez, discrimina a equipe de apoio técnico engajada no presente estudo.



Quadro 1.1: Equipe Técnica Responsável pela Coordenação e Elaboração do EIA/RIMA

Nome	Formação Profissional	Registro Profissional	RESPONSABILIDADE NO EIA/RIMA	Assinatura
João Fernandes Vieira Neto	Engº Civil	CREA 7736-D/CE	Responsável Técnico e Coordenação Geral do EIA	
Adonai de Souza Porto	Engº Civil	CREA 5297-D/CE	Responsável Técnico e Coordenação Geral do EIA	
Naimar Gonçalves Barroso Severiano	Economista/MSC Economia Rural	CORECON 1996/8ªR-CE	Coordenação do Meio Socioeconômico	
Marcelo Cavalcante de Freitas	Geólogo	CREA 56.029/CE	Coordenação do Meio Físico (Geologia, Geomorfologia, Geofísica, Pedologia, Hidrogeologia e Qualidade da Água)	
Luís Henrique Quezado Nunes	Engº Químico	CREA 47.912/CE	Coordenação do Meio Físico (Qualidade do Ar/ Climatologia)	
Luís Gonzaga Sales Júnior	Biólogo	CRBio 5554/05D-CE	Coordenação do Meio Biótico (Flora e Fauna)	
Francisco Olímpio Carneiro	Engº Mecânico e Engº Segurança no Trabalho	CREA 45.593/CE	Estudo de Dispersão Atmosférica	



Quadro 1.2: Equipe Técnica de Apoio a Elaboração do EIA/RIMA

Nome	Formação Profissional	Registro Profissional	Função Exercida
André Luís Araújo Santos	Engº Ambiental	CREA 53.706/CE	Caracterização do Empreendimento, Diagnóstico Ambiental do Meio Físico, Legislação Ambiental Pertinente e Zoneamento Geoambiental
Raphael Ramalho Gomez	Engº Ambiental (Graduando)	-	Diagnóstico Socioeconômico e Geoprocessamento
Ana Raquel Carvalho Dantas	Biólogo	CRBio 107.352/05D-CE	Diagnóstico do Meio Biótico – Fauna
Kleber Roza de Oliveira	Engº Agrônomo	CREA 060.735.092-0	Diagnóstico do Meio Biótico - Flora
Danilo Cesar Rodrigues Azevedo	Engº Mecânico e Engº Segurança no Trabalho	CREA 49.259/CE	Estudo de Análise de Risco
Rafael Mota de Oliveira	Geólogo	CREA 32.4016/CE	Diagnóstico do Meio Físico: Geologia / Hidrogeologia e Hidroquímica
Renata Nayara Câmara Miranda Silveira	Agrônoma	CREA 49.395/CE	Diagnóstico do Meio Físico: Pedologia / Geomorfologia
Eduardo Nunes Capelo Alvite	Geólogo	CREA 55.632/CE	Diagnóstico do Meio Físico: Geofísica
Makey Nondas Maia	Engº Civil	CREA 060.110.475-7	Projeto de Logística de Transportes
Marcus Vinícius Teixeira de Oliveira	Engº Civil	CREA 060.774.438-3	Projeto de Logística de Transportes
Filipe Ribeiro Viana	Engº Civil	CREA 060.697.669-0	Projeto de Logística de Transportes
Luana Viana de Paula Cabral	Engº Civil	CREA 615819443	Projeto de Logística de Transportes



2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

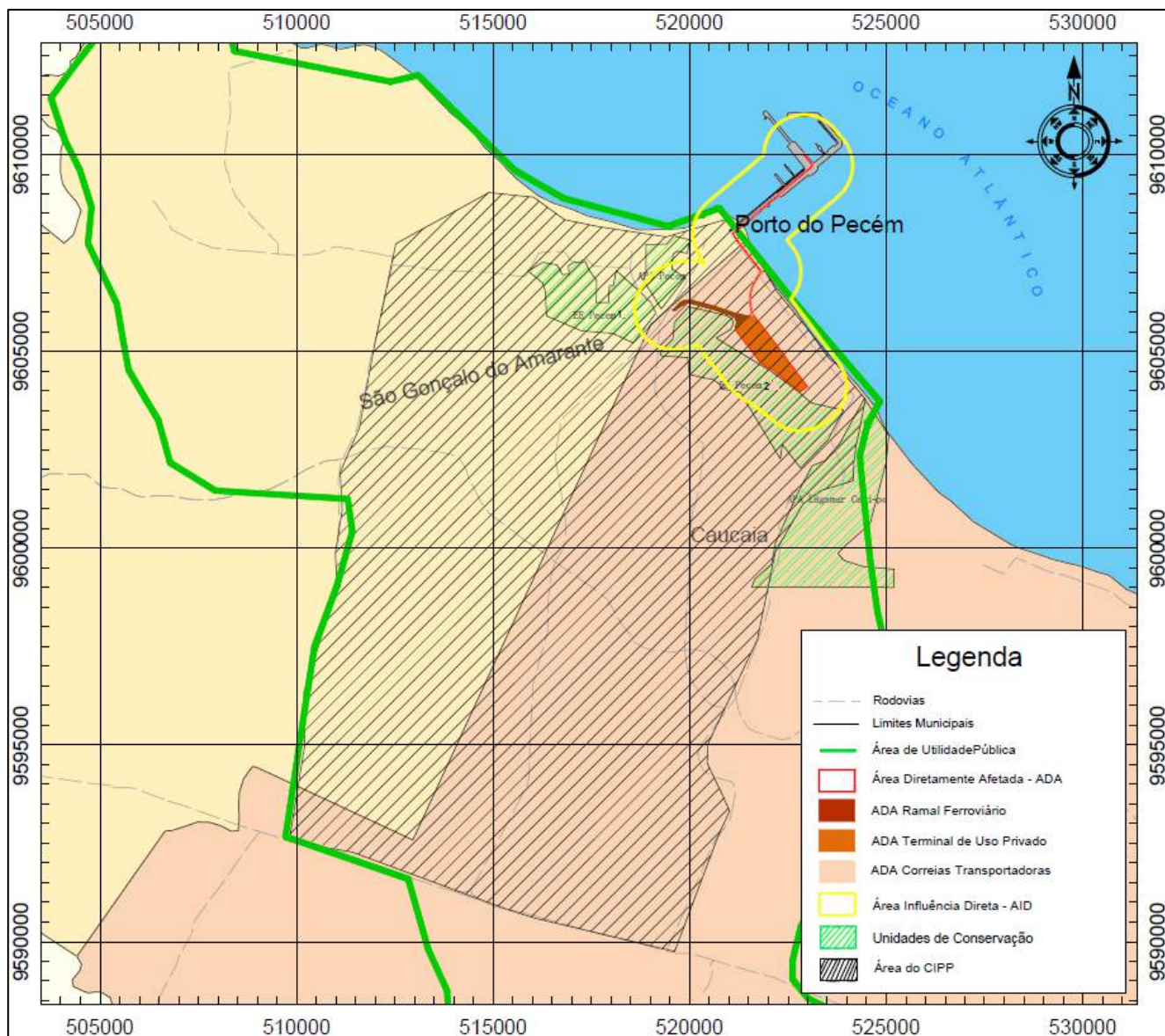
O empreendimento ora em análise se constitui no Projeto do Terminal Portuário de Uso Privado – TUP a ser implantado pela Secretaria da Infraestrutura do Estado do Ceará – SEINFRA na área retroportuária do Terminal Portuário do Pecém, no território do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP. O referido complexo industrial/portuário encontra-se posicionado nos territórios dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, integrantes da Região Metropolitana de Fortaleza, no Estado do Ceará. O TUP/SEINFRA encontra-se localizado na margem direita da CE-155 nas imediações do Porto do Pecém, tendo suas instalações interligadas a este terminal marítimo, conforme pode ser visualizado na **Figura 2.1**.

O acesso rodoviário a área do empreendimento pode ser feito através da rodovia estadual CE-155, que interliga a região portuária do Pecém a rodovia federal BR-222, permitindo o acesso a BR-020, bem como as rodovias CE-060, CE-065, BR-116 e CE-040 através do 4º Anel Rodoviário de Fortaleza. Além disso, o Governo do Estado pretende implantar o Arco Rodoviário Metropolitano, rodovia duplicada entre a rodovia BR-116 e o Porto do Pecém, que tem como objetivo ampliar a acessibilidade do CIPP, bem como da área de implantação de pólos industriais ao longo do seu percurso, servindo como opção de uso de projetos que utilizarão o Porto do Pecém como plataforma logística de escoamento de produção. Também permitirá desviar o tráfego de veículos comerciais de longa distância, aliviando o Anel Rodoviário de Fortaleza.

O acesso ferroviário a área do TUP/SEINFRA, por sua vez, é permitido através do ramal da Linha Tronco Norte operada pela FTL – Ferrovia Transnordestina Logística, que atende atualmente o CIPP, o qual tangencia o traçado da CE-155 a Leste, estendendo-se até a área do Porto do Pecém, e que terá uma célula ferroviária a ser implantada atendendo ao futuro Terminal Portuário de Uso Privado - TUP/SEINFRA.



Figura 2.1: Mapa de Localização e Acessos



Ressalta-se que, encontra-se em implantação pela Transnordestina Logística - TLSA, o Projeto da Ferrovia Transnordestina, que preconiza a construção de 1.753,0km de ferrovia em bitola métrica interligando o terminal ferroviário de Eliseu Martins, no Piauí, aos terminais portuários de Suape/PE e Pecém/CE. O referido empreendimento possibilitará o escoamento da safra de grãos e da produção de minério de ferro dos estados do Piauí, Ceará e Pernambuco através de um modal de transporte mais barato. Estimulará, ainda, investimentos em outros setores, como os de cimento, clínquer,



combustíveis e fertilizantes, além de ser uma nova opção para o escoamento da produção do Polo de Fruticultura Irrigada de Petrolina (PE) / Juazeiro (BA).

Já o acesso marítimo é permitido através do Terminal Portuário do Pecém, terminal "*off shore*", que atualmente está sendo alvo de ampliação das suas instalações de acostagem (ponte de acesso, píeres e Terminal de Múltiplas Utilidades - TMUT), cuja administração encontra-se a cargo da Companhia de Integração Portuária do Ceará – CEARÁPORTOS.

2.2. OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO

O Terminal Portuário de Uso Privado – TUP/SEINFRA tem como principal objetivo se constituir numa instalação portuária alfandegada, além de servir de elo logístico para integração das ferrovias operadas pela TLSA e FTL, com os modais rodoviário e aquaviário em operação na região do Pecém.

Visa deste modo, formar juntamente com o Terminal Portuário do Pecém, um complexo portuário concentrador de cargas containerizadas (HUB), tornando-se na América do Sul, uma importante conexão com o Canal do Panamá. Tal empreendimento dará, ainda, maior viabilidade ao Complexo Industrial e Portuário do Pecém, potencializando o desenvolvimento de diversos setores da economia local e regional.

2.3. JUSTIFICATIVA PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A localização estratégica do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP, aliada a dotação de instalações portuárias de alta qualidade, a disponibilidade de extensas áreas para implantação de novos empreendimentos e sua fácil interconexão com os sistemas de transporte da Região Metropolitana de Fortaleza se constitui em importantes vantagens competitivas para atração de empreendimentos industriais e consequentes demandas de cargas.

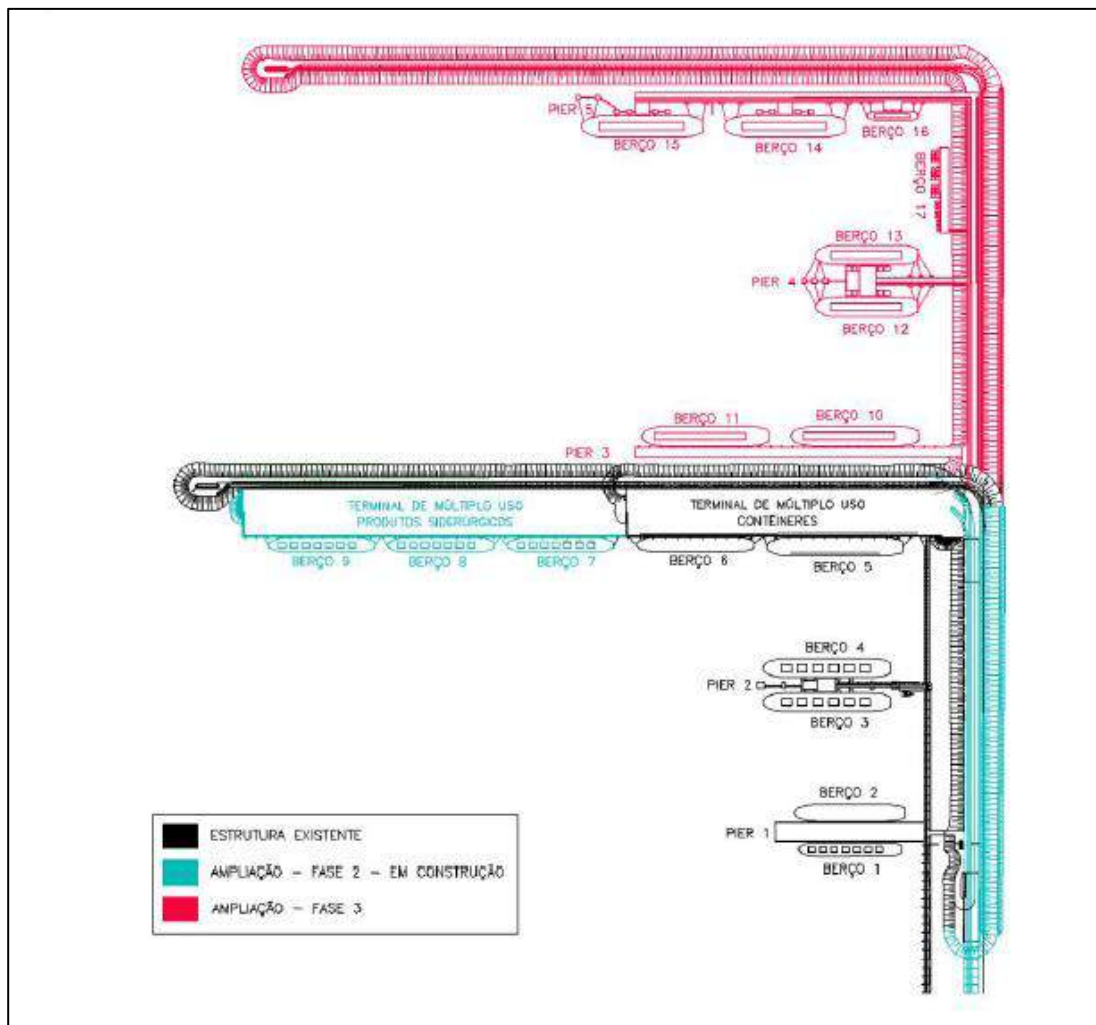
Além disso, devido a sua excelente infraestrutura e localização estratégica, em relação aos mercados da costa leste dos Estados Unidos e dos principais mercados europeus, o TUP/SEINFRA representa uma ótima oportunidade de transformação do Porto do Pecém num terminal concentrador de cargas brasileiro (hub port).



2.4. PREMISSAS BÁSICAS DE PROJETO

Na concepção do Projeto do Terminal Portuário de Uso Privado – TUP/SEINFRA foi considerado que as operações de recebimento e envio de cargas através de transporte marítimo serão efetuadas através das instalações do Terminal de Múltiplos Usos – TMUT do Porto do Pecém, que atualmente estão sendo alvo de ampliação. A **Figura 2.2** mostra as obras de ampliação previstas para esta estrutura, enquanto que a **Foto 2.1** mostra as instalações do TMUT do Porto do Pecém, antes das obras de ampliação das suas instalações, cuja Fase 2 encontra-se em execução.

Figura 2.2: Ampliação das Estruturas Offshore do TMUT



Fonte: LabTrans, 2015.



Foto 2.1: Vista das instalações do TMUT do Porto do Pecém, antes das obras de ampliação atualmente em execução. Fonte: CEARAPORTOS, 2015.

Os principais produtos a serem movimentados no terminal são discriminados no **Quadro 2.1**, que apresenta as quantidades movimentadas, segundo as fases do empreendimento. Ressalta-se que, apesar do empreendimento ser implantado em três fases, o seu processo de licenciamento contempla o projeto integral, ou seja, até a implantação da 3ª fase.

Quadro 2.1: Movimentações de Produtos Adotadas como Premissa de Projeto

Produtos	1ª Fase (2021)	2ª Fase (2025)	3ª fase (2030)
Grãos Agrícolas (Mtpa)	1,130	1,988	3,3
Fertilizantes (Mtpa)	0,301	0,435	1,3
Minério de Ferro (Mtpa)	-	5,2	5,2
Cargas Gerais (Mtpa)	0,348	1,547	5,2
Contêineres (TEUs)	36.021	186.488	450.000

Quanto as características dos produtos (granéis sólidos) e contêineres a serem movimentados pelo TUP/SEINFRA, estas encontram-se discriminadas nos **Quadro 2.2** e **Quadro 2.3**.

**Quadro 2.2: Características Gerais dos Produtos – Granéis.**

Características		Minério de Ferro	Grãos	Fertilizantes
Massa específica aparente (t/m ³)		2,3	0,75	1,25
Umidade (%)		9 a 10	HOLD	HOLD
Ângulo de repouso		34° a 43°	21° a 28°	28° a 37°
Ângulo de acomodação na correia		15°	10°	23°
Ângulo de Recuperação	Cone	70°	HOLD	HOLD
	Plano	65°	HOLD	HOLD
Granulometria (mm)		94,9% < 6,3; 0,7 % > 12,5	HOLD	HOLD
Ângulo de inclinação máxima de transportadores de correia		15°	13°	12°

Quadro 2.3: Características Gerais dos Contêineres

Contêiner	Dimensões	Largura (m)	Comp.(m)	Altura (m)	Cap. Cúbica (m ³)	Cap. Carga (t)	Tara (kg)
20 pés	Externa	2,438	6,06	2,59	33	28,15	2,33
	Interna	2,352	5,9	2,39	-	-	-
	Porta	2,34	-	2,283	-	-	-
40 pés	Externa	2,438	12,192	2,59	67,7	28,7	3,8
	Interna	2,352	12,03	2,39	-	-	-
	Porta	2,34	-	2,275	-	-	-



2.5. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA

2.5.1. Generalidades

O Terminal de Cargas de Uso Privativo – TUP/SEINFRA será implantado na retroárea do Porto do Pecém, numa área de aproximadamente 114,0 ha. Apresenta-se composto por três estruturas principais:

- Uma área *onshore*, composta por um terminal terrestre de cargas, que abrigará as instalações administrativas e operacionais, estas últimas vinculadas as atividades de recebimento, armazenagem e envio de produtos;
- Sistema de correias transportadoras de grãos e minério de ferro, conectando a área *onshore* à plataforma operacional aquaviária (área *offshore*), localizada no Terminal de Múltiplas Utilidades - TMUT do Terminal Portuário do Pecém; e
- Uma plataforma operacional aquaviária (área *offshore*) que, basicamente, abrangerá as operações de carga e descarga de navios.

Em linhas gerais, o TUP/SEINFRA receberá produtos por modais aquaviário (navios), rodoviário (caminhões de carga) e ferroviário (Ferrovia Transnordestina), que serão todos processados no seu terminal *onshore*, para posterior envio ao mercado consumidor interno ou externo.

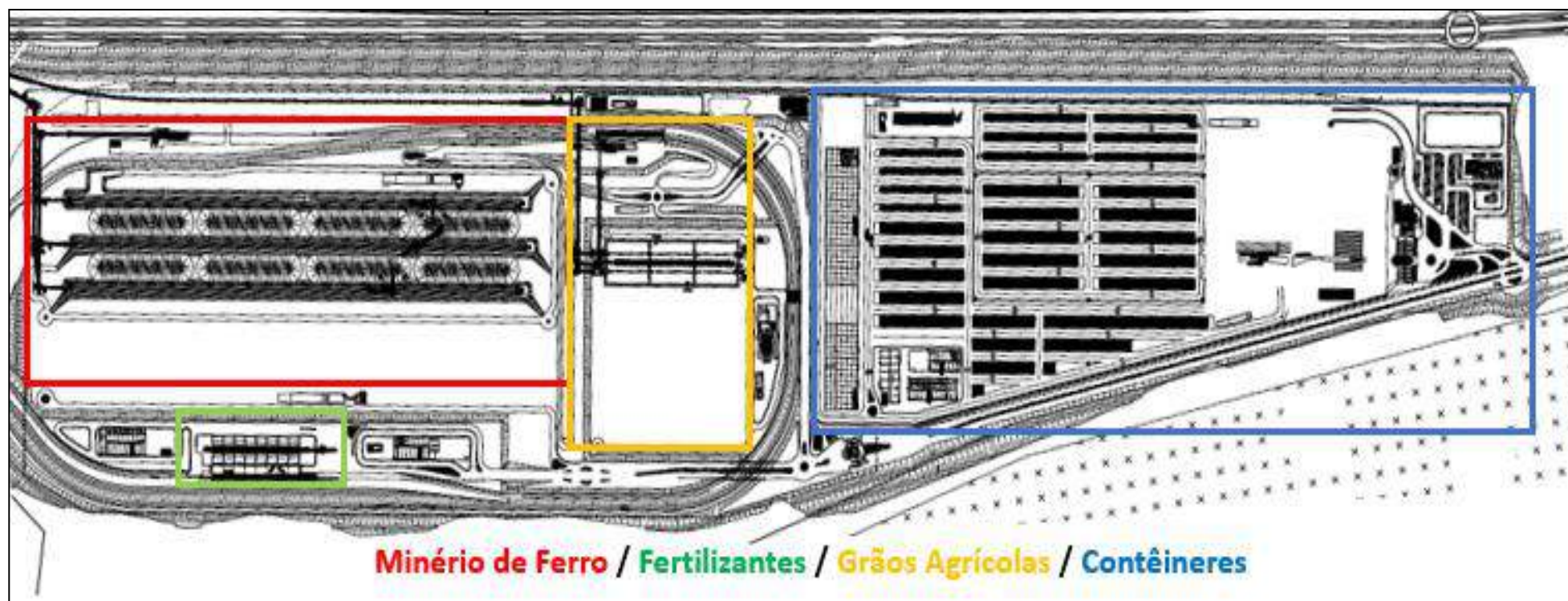
2.5.2. Área Onshore – Terminal de Estocagem e Distribuição de Cargas

2.5.2.1. Terminais de Cargas

O Terminal de Estocagem e Distribuição de Cargas (área *onshore*) do TUP/SEINFRA abrigará quatro terminais de cargas, sendo um pátio para minério de ferro, um armazém para grãos de origem vegetal, um armazém para fertilizantes e um pátio para contêineres e carga geral (**Figura 2.3**).

Complementando os terminais de carga existirá um complexo logístico (ramal e pera ferroviária, rodovias de acesso e correias transportadoras tubulares), além das instalações administrativas e estacionamentos.

Figura 2.3: Área Onshore do Projeto – Terminal de Estocagem e Distribuição





a) Terminal de Minério de Ferro

O Terminal de Minério de Ferro contará com um pátio com capacidade estática de 910.800 t, conformado por 2 linhas de quatro pilhas cada, conforme **Figura 2.4**. O terminal contará com um virador de vagões, empilhadeira para conformação das pilhas de minério, recuperadora para a retomada do minério estocado e sistema transportador de correia tubular para envio do material ao TMUT no Porto do Pecém (**Foto 2.2 a Foto 2.4**). No TMUT, haverá um carregador de minério de ferro no berço 10 para transporte do produto às embarcações atracadas (**Figura 2.5**).



Foto 2.2: Virador de vagões Simples (modelo)



Foto 2.3: Minério de ferro sendo empilhado no pátio por empilhadeiras (modelo).



Foto 2.4: Recuperadora de minério de ferro do tipo lança e roda de caçamba (modelo)

Figura 2.4: Layout do Terminal de Minério de Ferro

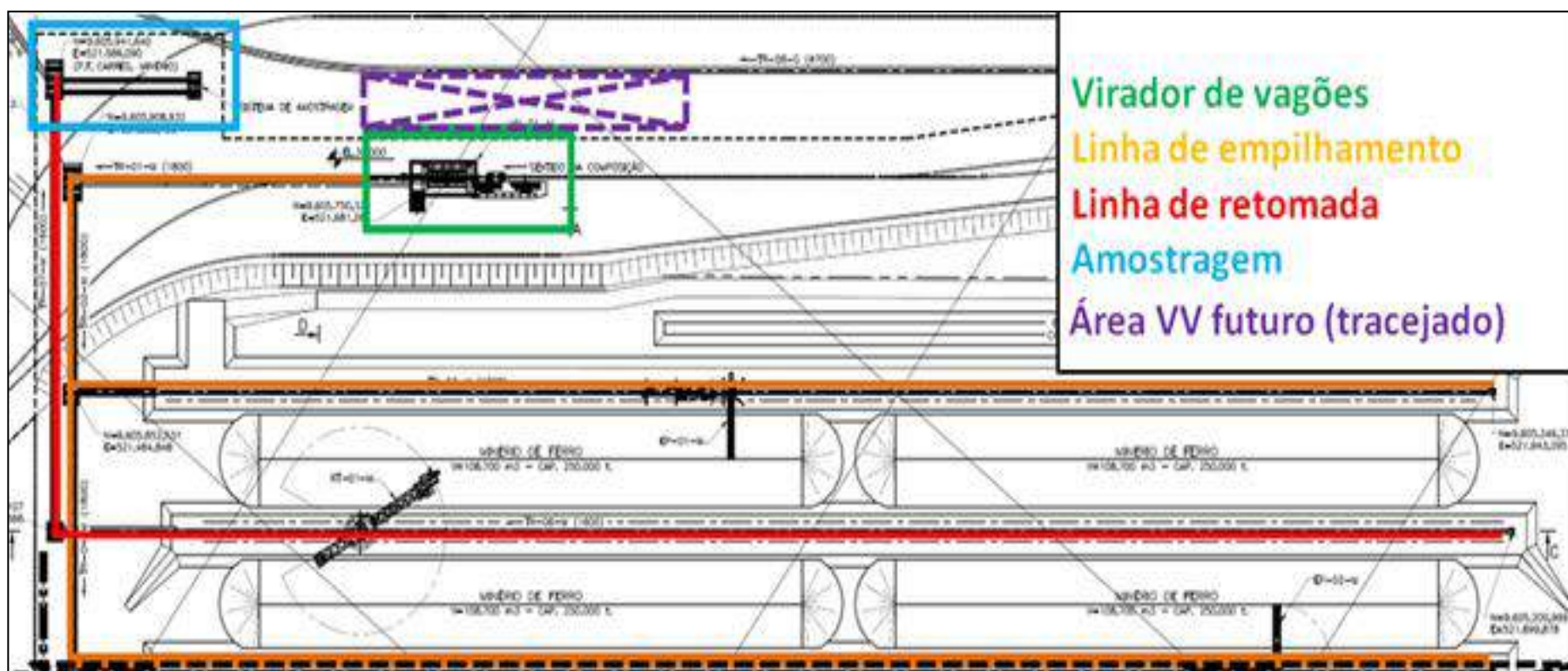
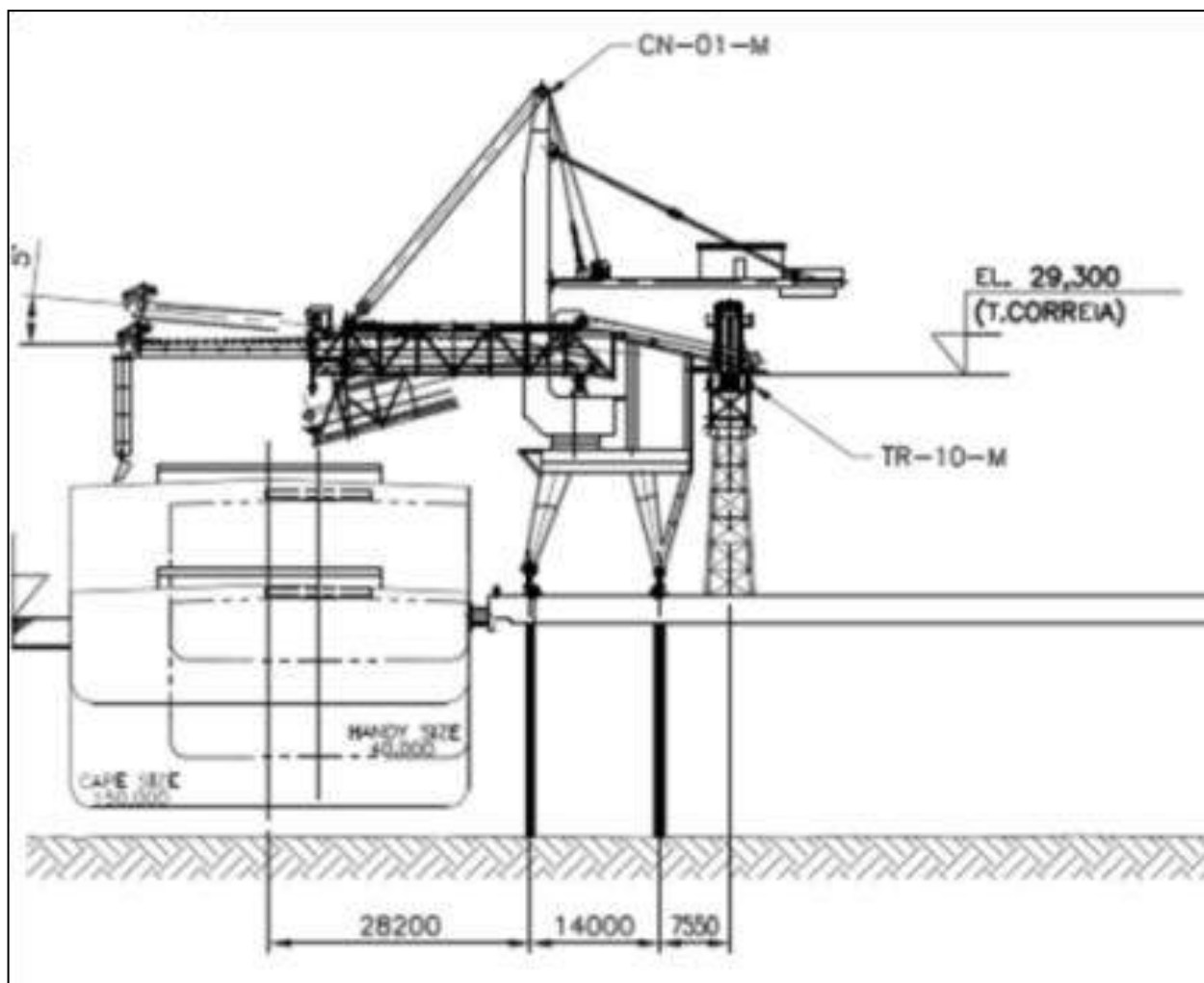


Figura 2.5: Carregamento de Minério de Ferro no TMUT



O Terminal de Minério de Ferro será dotado de Sistemas de Abatimento de Pó (nebulização e aspersão) para controle da emissão de material particulado das pilhas de minério no pátio de estocagem, no virador de vagões e nas casas de transferência do sistema de correias transportadoras de minério de ferro.

b) Terminal de Grãos Agrícolas

O Terminal de Grãos Agrícolas será composto por um armazém com capacidade de 123.800 t, duas unidades de apoio operacional localizadas nas laterais do armazém e com um abrigo para pás carregadeiras. Contará com tombador de caminhão (**Figura 2.6 e Foto 2.5**), moega e transportador de correias no modal rodoviário. No modal ferroviário os



vagões serão do tipo HFT com descarga inferior (**Foto 2.6**). O recebimento ferroviário contará com moega capaz de receber material de até 04 (quatro) vagões simultaneamente.

Figura 2.6: Tombador de Caminhões – Corte Lateral

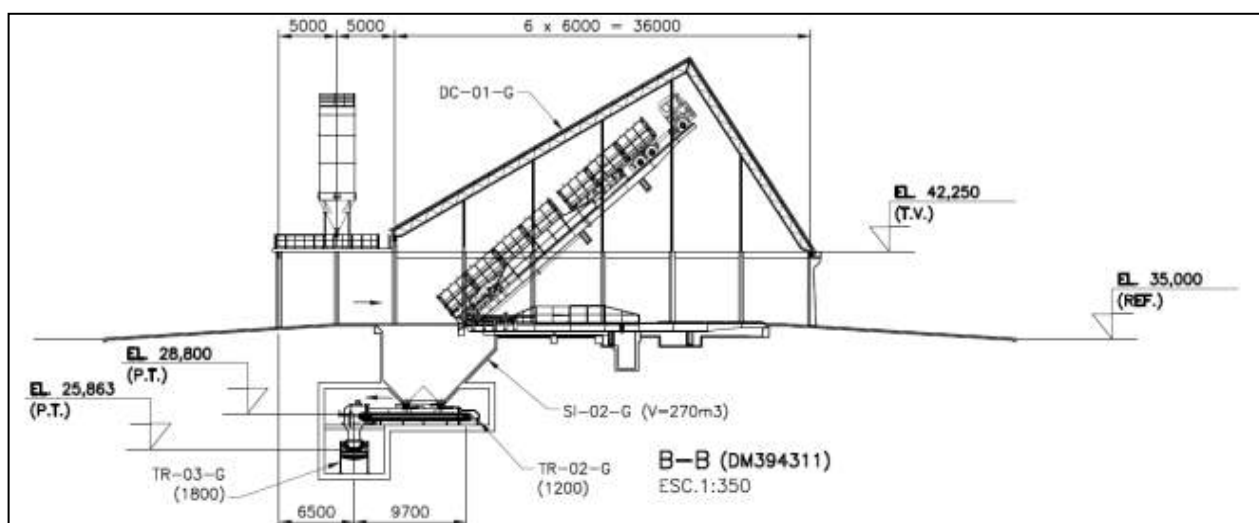


Foto 2.5: Descarga de grãos agrícolas em tombador de caminhão (modelo).



Foto 2.6: Descarregador de vagões (modelo).

Em ambos os casos, o material é descarregado e as moegas alimentam um sistema de correias convencionais que transportam o produto desde o recebimento até o armazém de grãos (**Figura 2.7**) com *tripper*, que empilha o material no armazém (**Foto 2.7**).



Figura 2.7: Sistema de Recebimento e Armazenagem de Grãos

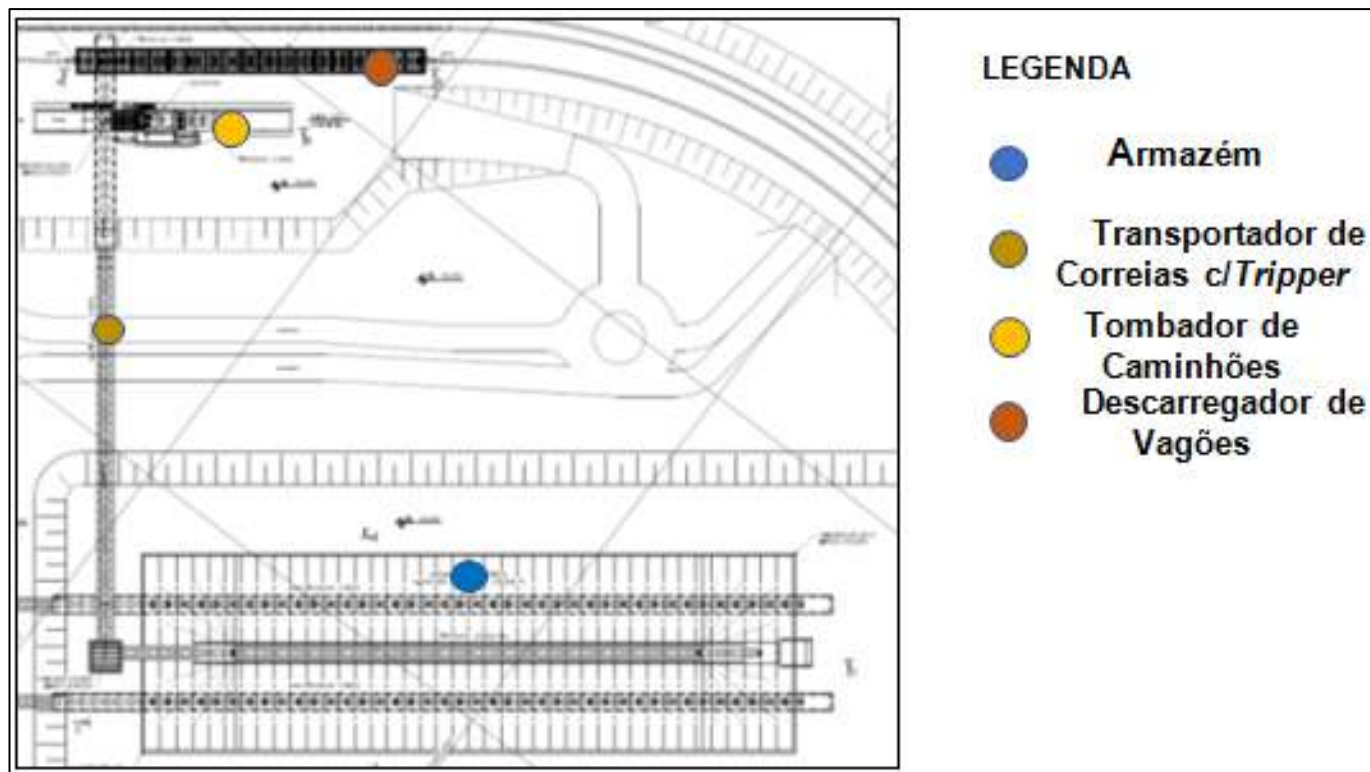


Foto 2.7: Empilhamento de grãos em armazém através de transportador de correia com *tripper* acoplado no teto (modelo).



As operações de retomada do produto, transporte e embarque em navios serão realizadas de duas formas, de acordo com a fase do projeto, a saber:

Carrossel de Caminhões – 1ª Fase

O transporte dos grãos desde o armazém até o píer do Porto do Pecém será efetuado através de carrossel de caminhões do tipo caçamba basculante. O carregamento dos caminhões será efetuado através de tulhas de carregamento (**Foto 2.8**), dotadas de trombas telescópicas (**Foto 2.9**) que reduzem a distância entre a saída e a caçamba do caminhão, minimizando assim a emissão de material particulado. Após carregamento, esses caminhões serão enlonados para, também, evitar a emissão de material particulado.



Foto 2.8 : Tulha de Carregamento (modelo). **Foto 2.9**: Tromba Telescópica (modelo).

No berço 5 do TMUT os grãos serão descarregados nos navios através de um carregador móvel equipado com moega para receber até dois caminhões rodoviários simultaneamente e realizar o carregamento dos navios (**Figuras 2.8 e 2.9**). Ressalta-se o uso de cortinas de borracha e filtros compactos, que minimizam a emissão de materiais particulados durante o descarregamento dos caminhões.

Figura 2.8: Carregador de Navios Móvel – Corte

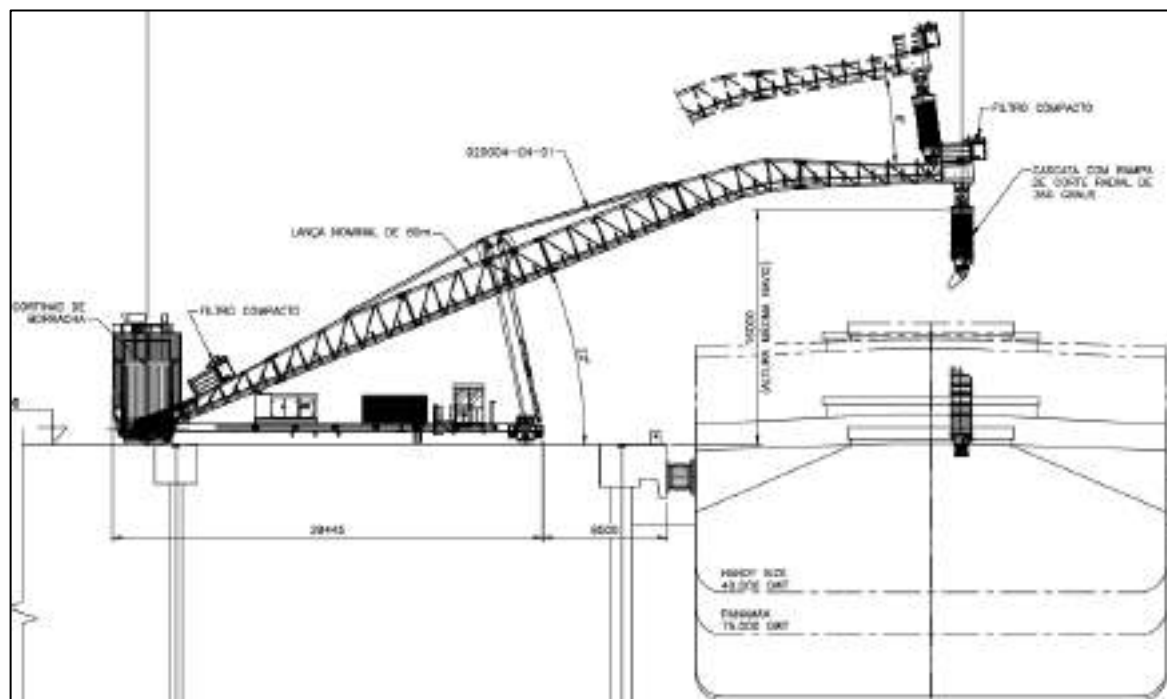
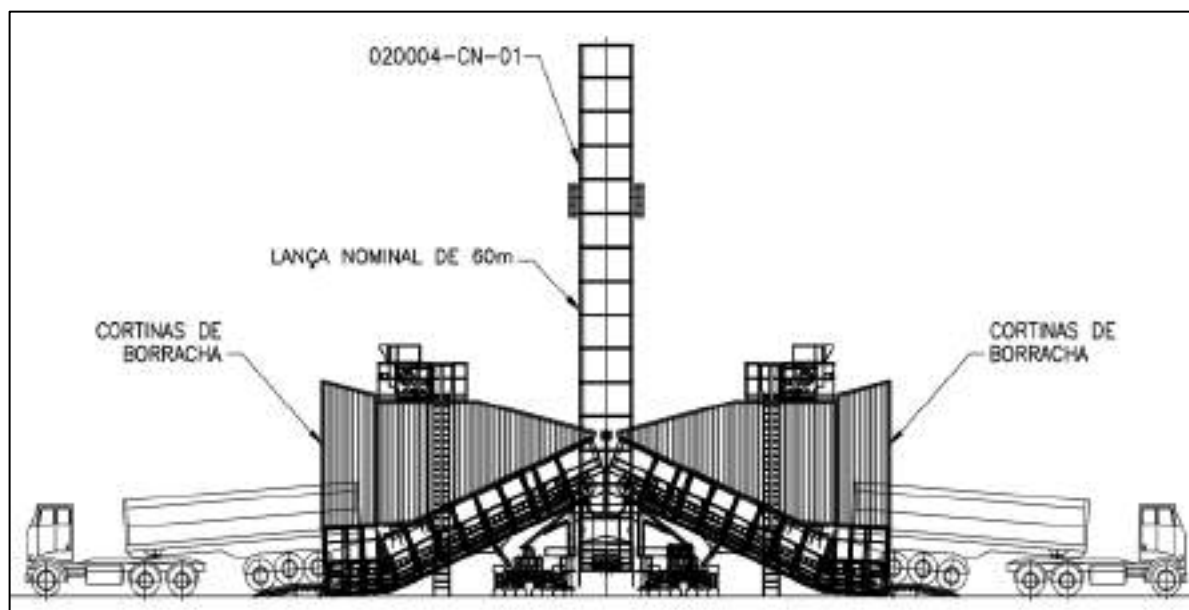


Figura 2.9 - Carregador de Navios Móvel – Carregamento Simultâneo de 2 Caminhões





Correias Transportadoras Tubulares – 2ª Fase

O transporte dos grãos desde o armazém até o píer será efetuado através de sistema de correias transportadoras tubulares (**Foto 2.10**), contando com uma extensão de 3,1km (**Figura 2.10**). O sistema de retomada dos grãos estocados será por gravidade através de dois transportadores localizados em dois túneis no fundo do armazém, que por sua vez irão alimentar um sistema transportador de correia dotado com tapamento lateral e cobertura (**Figura 2.11**).



Foto 2.10: Modelo de Transportador Tubular (modelo).

Figura 2.10: Traçado do Transportador Tubular de Grãos entre as Áreas de Armazenagem e Offshore

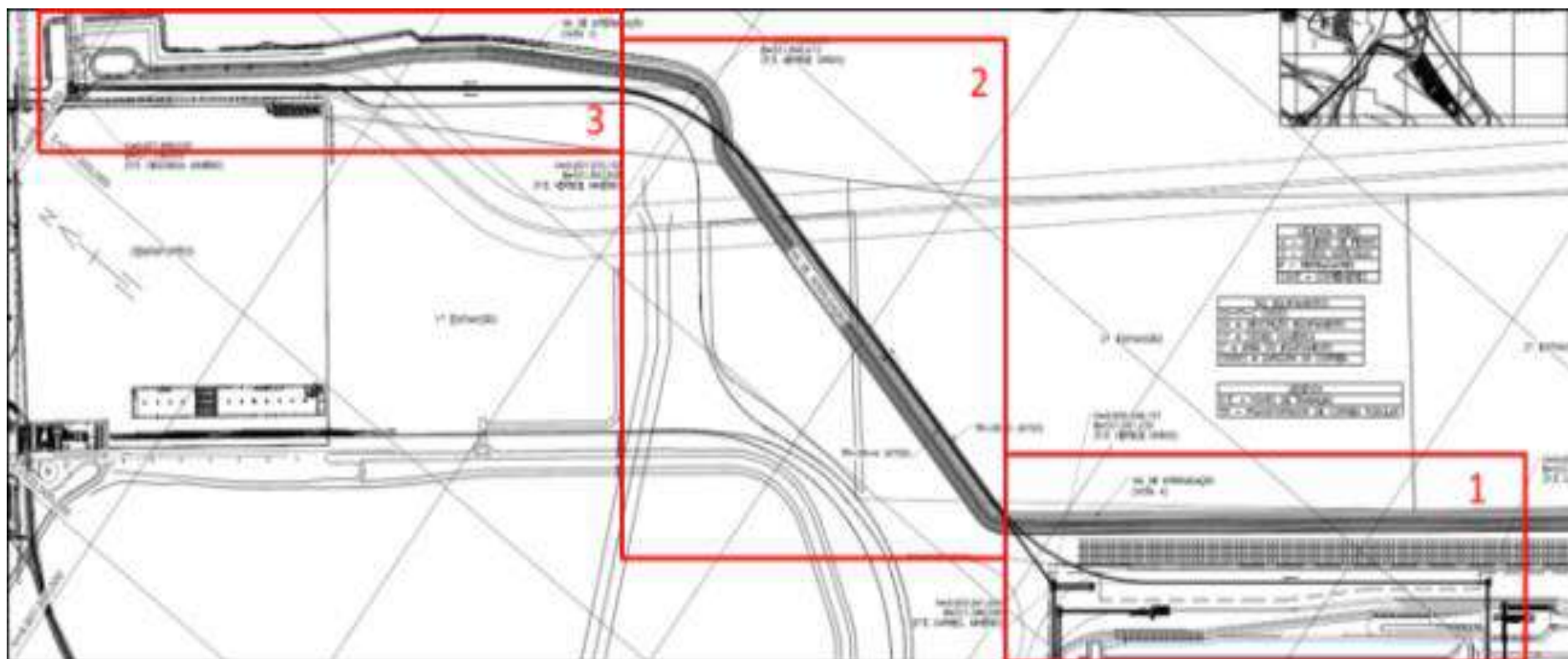
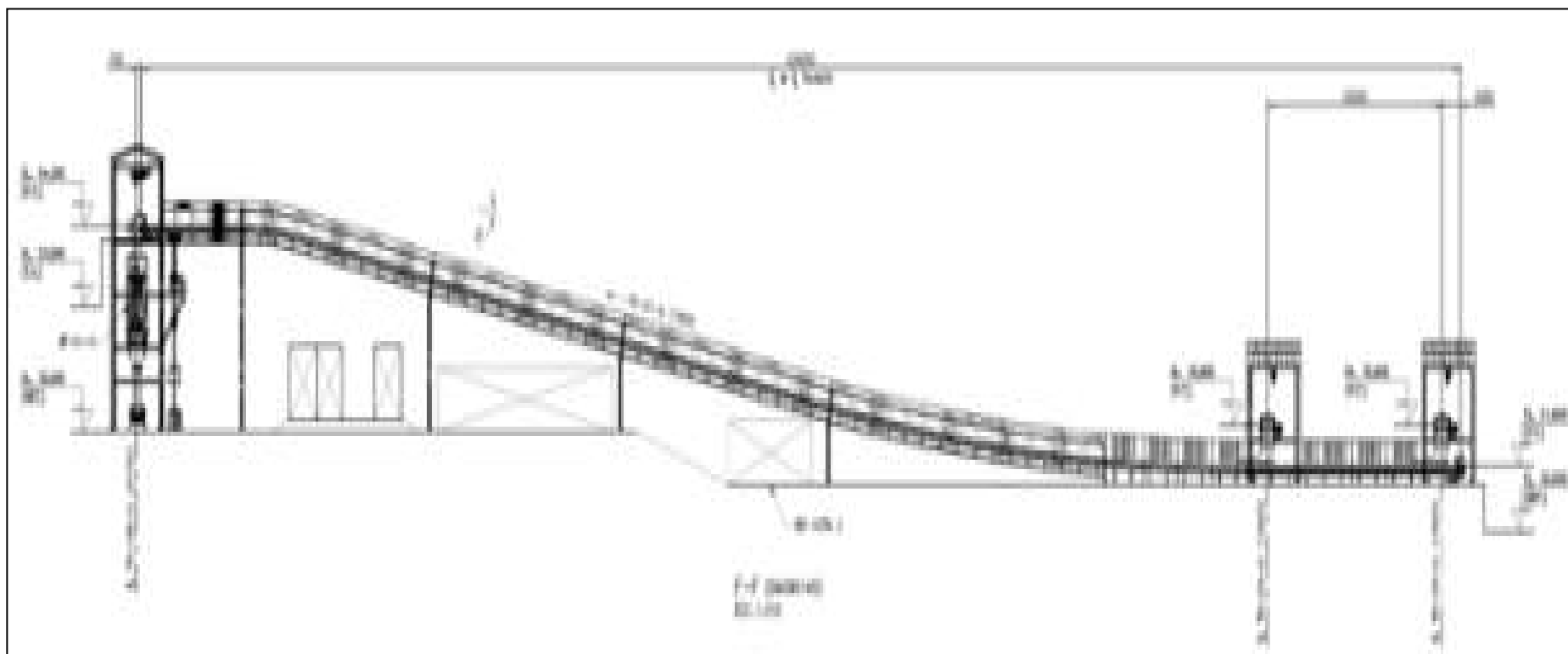


Figura 2.11 : Vista Lateral do Transportador de Correias que Recebe a Carga de Grãos Oriunda dos Transportadores de Saída do Armazém





O trecho deste transportador tubular que se desenvolve sobre a ponte de acesso do Porto do Pecém terá uma extensão de cerca de 2,5 km. Já no berço 5 do TMUT haverá um transportador de correia com tripper e um carregador de navios do tipo travelling (**Foto 2.11**).



Foto 2.11: Carregador de navios tipo travelling para grãos (modelo).

c) Terminal de Fertilizantes

O Terminal de Fertilizantes será composto por um armazém com capacidade para 45.000 t, cujas pilhas de produtos poderão atingir até 4,5 metros.

O sistema será alimentado apenas por carretas. O transporte do fertilizante do píer até o armazém será feito através de caminhões com capacidade de 30 t, que partirão dos berços 6 a 9 do TMUT do Porto do Pecém. O carregamento dos caminhões no píer será efetuado com o uso de equipamento MHC e moega de carregamento (**Foto 2.12**).



Foto 2.12: Carregamento de caminhões com o uso de guindaste MHC e moega de carregamento (modelo).

O armazém será dividido em baias com 5.000t de capacidade cada para segregação do produto. As operações de descarga e a recuperação do produto deverão ocorrer no interior do armazém evitando a emissão de material particulado para o ambiente externo ao TUP/SEINFRA, onde um conjunto de pás carregadeiras auxiliará no seu manuseio (**Figura 2.12**). Junto ao armazém, uma unidade de apoio operacional complementa as instalações.

A recuperação do produto nos armazéns será efetuada por meio de duas pás carregadeiras que alimentarão uma empilhadeira móvel de carregamento de vagões ferroviários do tipo HFT e/ou caminhões (**Figura 2.13**), que irão transportar fertilizantes para o interior do país.



Figura 2.12: Vista Frontal – Armazém de Fertilizantes

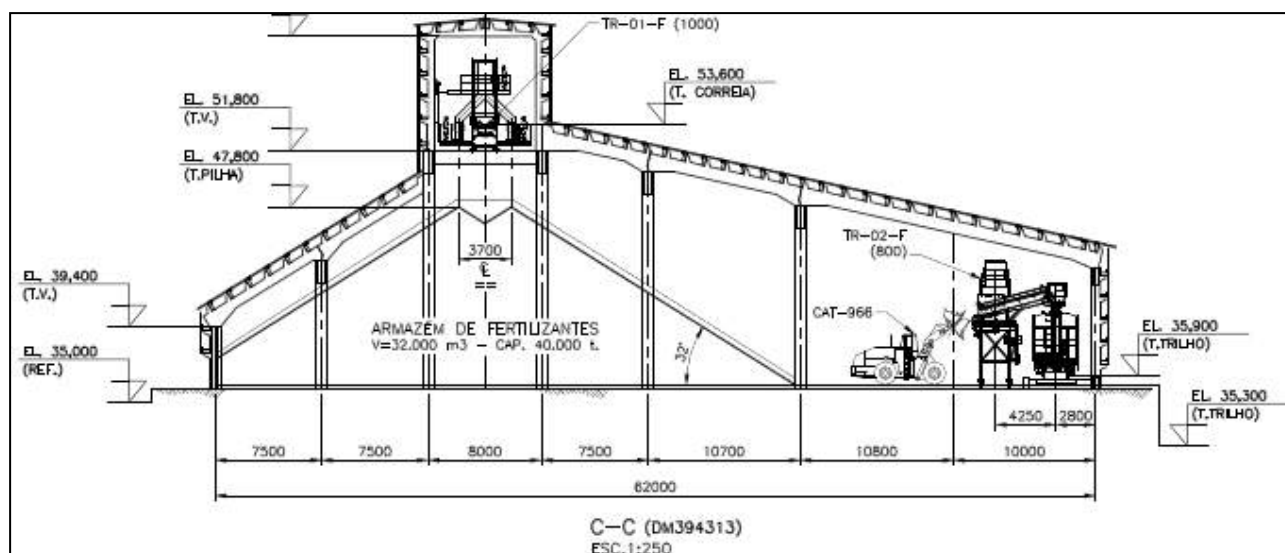
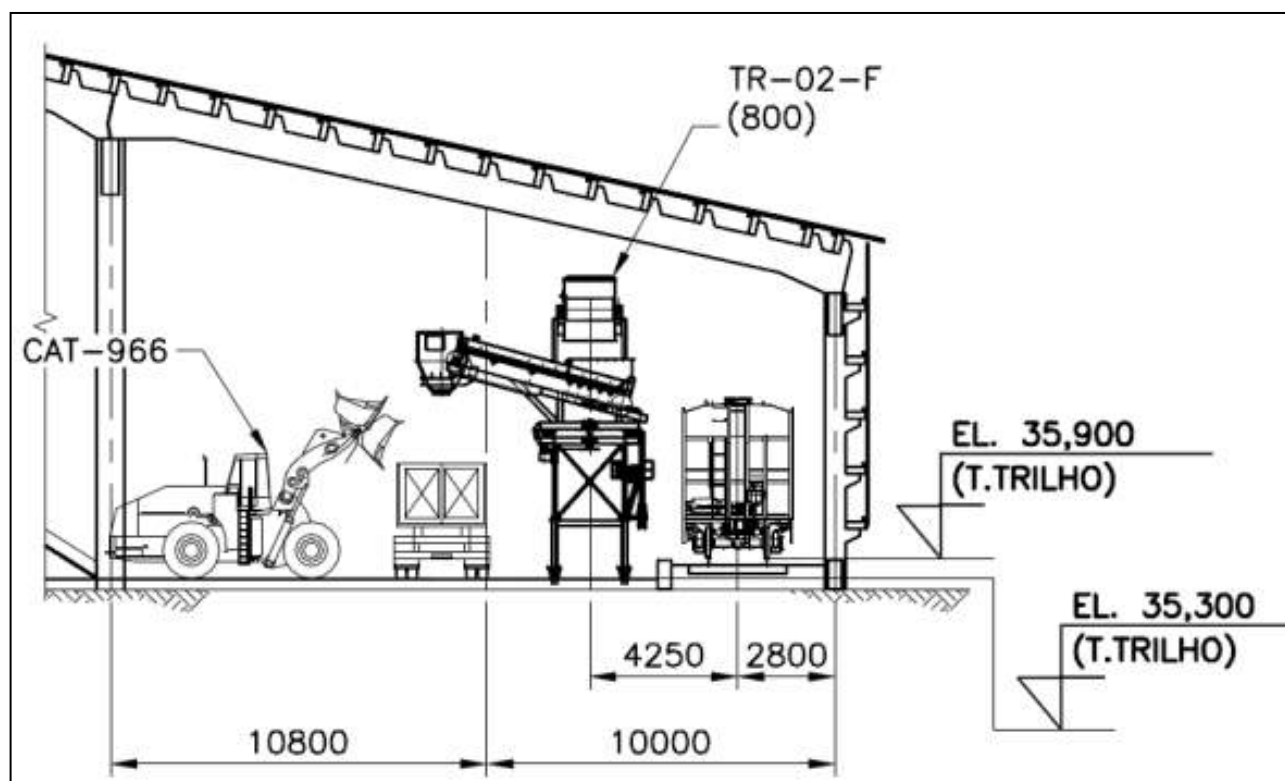


Figura 2.13: Carregamento de Vagões e Caminhões com Fertilizantes





d) Terminal de Contêineres e Carga Geral Solta

O Terminal de Contêineres será composto por um pátio de armazenamento de contêineres de aproximadamente 360.000 m², que poderá alcançar, ao término das fases de implantação, uma capacidade máxima de 450.000 TEUs. Os contêineres serão convencionais e do tipo *reefers* (refrigerados), sendo necessárias tomadas de energia para que estes sejam conectados.

Além do pátio, o Terminal de Contêineres e Carga geral contará com galpões de inspeção, galpão de cargas apreendidas/perdidas, galpão de consolidação de cargas, oficina, almoxarifado, local de armazenamento de cargas perigosas, pátio de armazenagem de cargas soltas, *scanner* de contêineres, balanças rodoviárias, subestação elétrica e tomadas *steck* para contêineres refrigerados. A movimentação dos contêineres no terminal será realizada por meio de empilhadeiras do tipo “*reach stackers*” para contêineres cheios e “*top loader*” para contêineres vazios e carreta plataforma (**Foto 2.13** e **Foto 2.14**). No TMUT, os contêineres serão carregados por portêineres, nos berços 6 a 9. A **Figura 2.14** mostra a planta baixa do Terminal de Contêineres e Carga Geral.



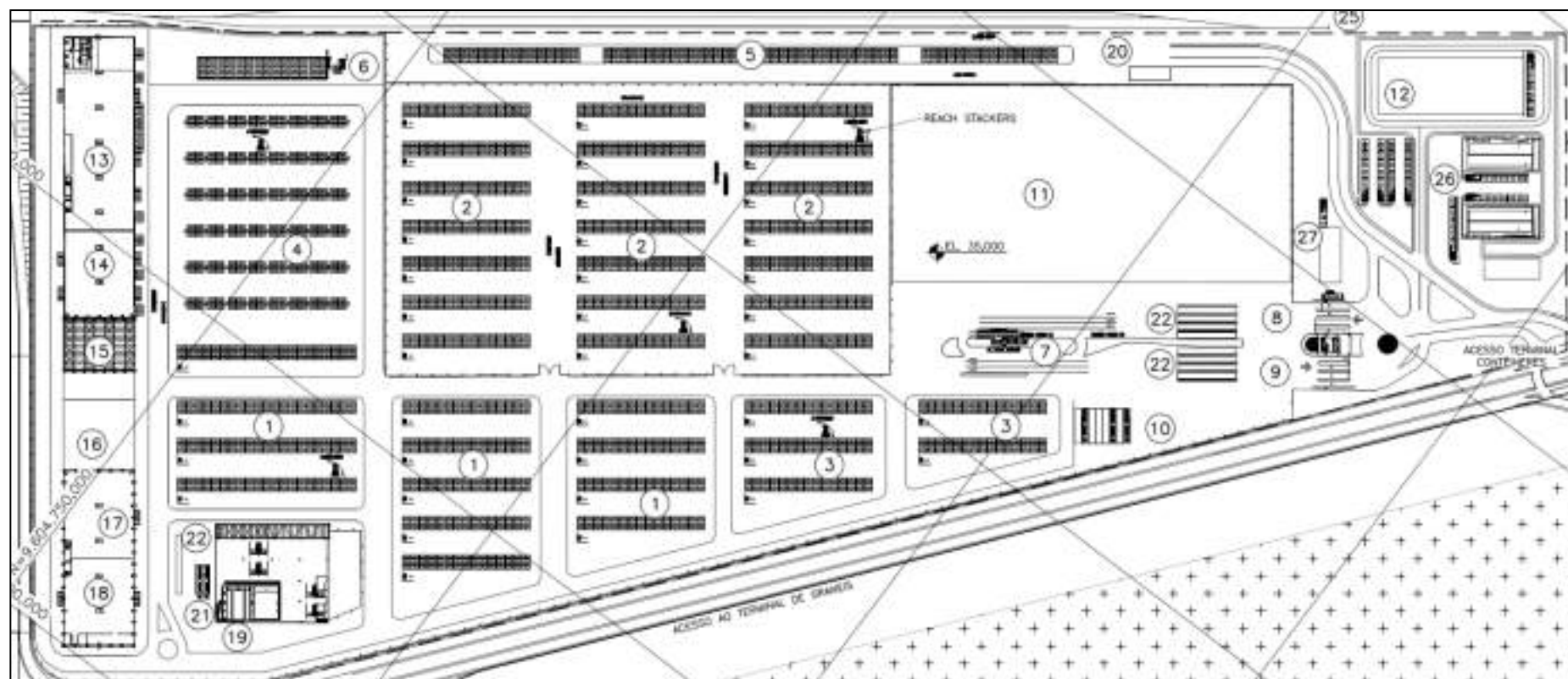
Foto 2.13: Empilhadeira do tipo *top load* (modelo).



Foto 2.14 Empilhadeira do tipo *reach stackers* (modelo).



Figura 2.14: Terminal de Contêineres e Carga Geral





O recebimento de carga geral no píer será através de um guindaste tipo MHC, compartilhado com fertilizantes. Para carga geral, foi considerada uma área para estocagem de aproximadamente 40.000m² e espaço na portaria de entrada para passagem com carga com excesso lateral.

2.5.2.2. Acessos Viário e Ferroviário

A movimentação dos produtos na área do empreendimento será efetuada através dos modais ferroviário e rodoviário no recebimento e despacho no Terminal *Onshore* e por modal rodoviário no trajeto Terminal *Onshore* – TMUT e vice-versa, além das correias transportadoras tubulares para movimentação de minério de ferro e grãos agrícolas.

O acesso viário a área do empreendimento será permitido através da denominada “Via de Interligação”, cuja implantação encontra-se a cargo do Governo do Estado, a qual será de uso comum, pois também atenderá as necessidades do Terminal Portuário do Pecém. Esse acesso viário terá uma extensão total de aproximadamente 5.900,0 m, apresentando uma localização estratégica, que o permitirá atender as expansões futuras do Terminal Portuário do Pecém, além de ser responsável por todo fluxo rodoviário entre o TUP/SEINFRA e a ponte de acesso ao TMUT.

A Via de Interligação se desenvolverá paralela ao TUP/SEINFRA e as áreas previstas para expansão. A referida via partirá da estrada de serviço existente, sendo previsto a 400,0 m da portaria uma intersecção, de modo a garantir o mínimo de interferências entre os fluxos que demandam as áreas do TUP/SEINFRA e do Terminal Portuário do Pecém. Essa intercessão será, também, utilizada para acessar a área do TMUT, passando pela Via de Interligação.

O terminal ferroviário do TUP/SEINFRA será composto pelo ramal de interligação a Ferrovia Transnordestina e pela pera ferroviária, que contará com 35,3 km de linhas férreas, das quais 10,1 km serão destinadas para movimentação de minérios de ferro, 16,8 km para movimentação de grãos, 2,6 km para movimentação de contêineres e 5,8 km para carga geral).



2.5.2.3. Drenagem, Abastecimento d'Água e Esgotamento Sanitário

O sistema de drenagem pluvial da área *onshore* do TUP/SEINFRA foi subdividido em sistema pluvial limpo e sistema pluvial segregado. O primeiro sistema prevê a coleta e encaminhamento das águas das chuvas, que não apresentam contaminação por óleo, sólidos suspensos e produtos químicos, para reuso ou o seu lançamento por gravidade no terreno natural. No segundo sistema, as águas contaminadas serão encaminhadas para sistemas de sedimentação ou tratamento.

O sistema de captação e distribuição de água de serviço das instalações do TUP/SEINFRA terá como fonte hídrica o sistema do CIPP, sendo sua implantação efetuada em duas fases a saber:

- Fase 1: Dois reservatórios para a Área do Terminal de Fertilizantes e um reservatório para a Área do Terminal de Contêineres e Carga Geral;
- Fase 2: Dois reservatórios para a Área do Terminal de Minério de Ferro e ponto de *tie-in* para alimentação de pontos de serviço na área dos transportadores de correia de minério de ferro e de grãos no TMUT.

Com o objetivo de economia de consumo de água e em consonância à boa prática ambiental, é previsto no projeto a recuperação de água de chuva precipitada das edificações e seu acúmulo em reservatórios, para posterior distribuição aos sistemas de abastecimento prediais de vasos sanitários e mictórios, de irrigação de áreas verdes, de lavagem e limpeza de equipamentos e de umectação de pilhas. O sistema de reaproveitamento será composto por desvios de condutores de descida da água, filtros simples, cisternas de armazenamento, bombas de pressão e caixas de armazenamento de água de chuva para a reutilização.

A água potável que atenderá toda a área administrativa e de apoio administrativo, bem como os vestiários, refeitórios e afins, será proveniente de uma ligação da rede de água potável existente no Terminal Portuário do Pecém ou proveniente de poço profundo. Para abastecimento desta água nas diversas edificações do novo terminal, serão instalados dois



reservatórios elevados tipo taça em áreas distintas, sendo um no terminal de contêineres e outro no terminal de granéis.

O sistema de coleta e tratamento de esgoto proposto é composto por rede coletora, elevatória e tratamento a nível secundário com desinfecção e destinação final. O sistema visa atender a todas as unidades do TUP/SEINFRA, sendo constituído por todos os dispositivos necessários à reutilização dos efluentes tratados e/ou lançamento final destes no terreno.

Os esgotos sanitários serão coletados em poços de visita e encaminhados por gravidade para as estações elevatórias localizadas próximas das estações de tratamento de esgotos sanitários. Em edificações que precisem de tratamentos primários de retenção, como no caso do restaurante, será instalada caixa de gordura para evitar a ida da gordura para a estação de tratamento e no caso das oficinas, os Sistemas de Separação Água e Óleo (Caixas SAO) serão inspecionados rotineiramente e succionados por caminhões à vácuo para destinação adequada por empresa devidamente licenciada. Para o tratamento dos efluentes sanitários das áreas do empreendimento foi prevista a implantação de 3 (três) estações de tratamento independentes entre si

2.5.2.4. Sistemas de Despoeiramento

Visando o controle da dispersão de material particulado o projeto proposto prevê a instalação de dois tipos de Sistemas de Despoeiramento na área do TUP/SEINFRA, a saber:

- Sistema de Despoeiramento tipo central, composto por ventilador centrífugo, filtro de manga, válvula rotativa, transportador helicoidal, captadores, dutos de exaustão e demais acessórios previstos para as áreas de Descarregamento de Vagões e de Descarga de Caminhões. Estes Sistemas de Despoeiramento terão sua implantação na Fase 1 do projeto;
- Sistema de Despoeiramento através de Filtros Compactos – Tipo Cartucho previstos para implantação nas torres de transferência, chutes de descarga e ao longo dos



traçados dos sistemas transportadores de correia. Estes equipamentos terão sua implantação dividida entre as Fases 1 e 2.

2.5.2.5. Sistema de Combate a Incêndio

O Projeto do TUP/SEINFRA prevê a implantação de dois tipos de sistemas de combate a incêndio, a saber:

- Rede de hidrantes: responsável pelo combate a incêndio da área *onshore* do terminal através da rede de hidrantes;
- Chuveiros Automáticos: responsável pelo combate a incêndio no sistema de correias transportadoras de grãos agrícolas desde o descarregamento ferroviário/rodoviário, a saída do galpão de estocagem e em todo o corredor logístico até o carregamento de navios no píer.

Para as instalações *offshore*, será utilizado o sistema de combate a incêndio já existente na ponte de acesso e no TMUT, que é operado pela CEARAPORTOS.

2.5.3. Interligação das Áreas *Onshore* e *Offshore* do TUP/SEINFRA

A ligação entre a área *onshore* do TUP/SEINFRA e as instalações *offshore* do Terminal Portuário do Pecém será composta por uma faixa que abrigará as correias transportadoras tubulares, faixas rodoviárias e linhas de utilidades, que deverão atender as movimentações de cargas deste terminal. Será efetuada em dois trechos distintos, sendo o primeiro ligando o TUP à ponte de acesso. O segundo trecho se desenvolverá sobre a ponte de acesso estaqueada sobre o mar, ligando o fim do primeiro trecho ao cabeço do quebra-mar existente. Já sobre a berma do quebra-mar existente, as faixas seguirão até alcançarem as instalações *offshore* do Terminal Portuário do Pecém. Com relação às correias transportadoras, foi previsto a instalação de dois sistemas, sendo um para o transporte de minério de ferro e o outro para o transporte de grãos.

2.5.4. Plataforma Operacional Aquaviária - Área *Offshore*

A Área *Offshore* será constituída por todas as infraestruturas em área de obra molhada, sendo integrada por uma plataforma operacional, localizada no Terminal de Múltiplos Usos



– TMUT do Porto do Pecém, onde estarão localizadas as infraestruturas operacionais responsáveis pelo carregamento/descarregamento dos produtos. Nesta encontram-se localizados os berços de atracação que fazem parte da operação do empreendimento.

A estrutura marítima que atenderá ao Projeto do TUP/SEINFRA é toda integrante do Terminal Portuário do Pecém, sendo composta, em linhas gerais, pelas estruturas da ponte de acesso, quebra-mar, berços de atracação do TMUT, correias transportadoras (a serem construídas) e equipamentos de carregamento/descarregamento de produtos dos navios atracados (a serem implantados). Ressalta-se que, essa estrutura está sendo atualmente alvo de expansão para atender as futuras movimentações de produtos do referido porto, estando aí inclusas as operações do TUP/SEINFRA.

2.6. ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A implantação do TUP/SEINFRA segue a lógica da projeção do fluxo de cargas a ser operado pelo terminal proposto, devendo ser desenvolvida em três fases, a saber:

- Fase 1: Implantação dos terminais de grãos de contêineres gerais e de fertilizantes, bem como da área de carga geral solta. Prevê, ainda, a implantação dos acessos ferroviário e rodoviário. Tem o início das operações previsto para o 2021;
- Fase 2: Implantação do terminal de minério de ferro, para sua capacidade máxima, bem como dos sistemas de correia transportadoras de grãos e minério de ferro interligando o terminal *onshore* e TMUT, com início das operações previstas para o ano de 2025;
- Fase 3: Instalação de novos equipamentos para atender o fluxo de cargas, previsto para o ano de 2030.

2.7. CUSTOS E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

Os custos totais de investimentos a serem incorridos com a implantação das obras do Projeto do Terminal Portuário de Uso Privado – TUP/SEINFRA foram orçados em R\$ 1.953.565.378,90 (Hum bilhão, novecentos e cinquenta e três milhões, quinhentos e sessenta e cinco mil, trezentos e setenta e oito reais e noventa centavos), subdivididos pelas três fases de implantação do empreendimento:



- Fase 1 - R\$ 1.037.633.116,48;
- Fase 2 - R\$ 825.691.151,53; e
- Fase 3 - R\$ 90.241.110,89.

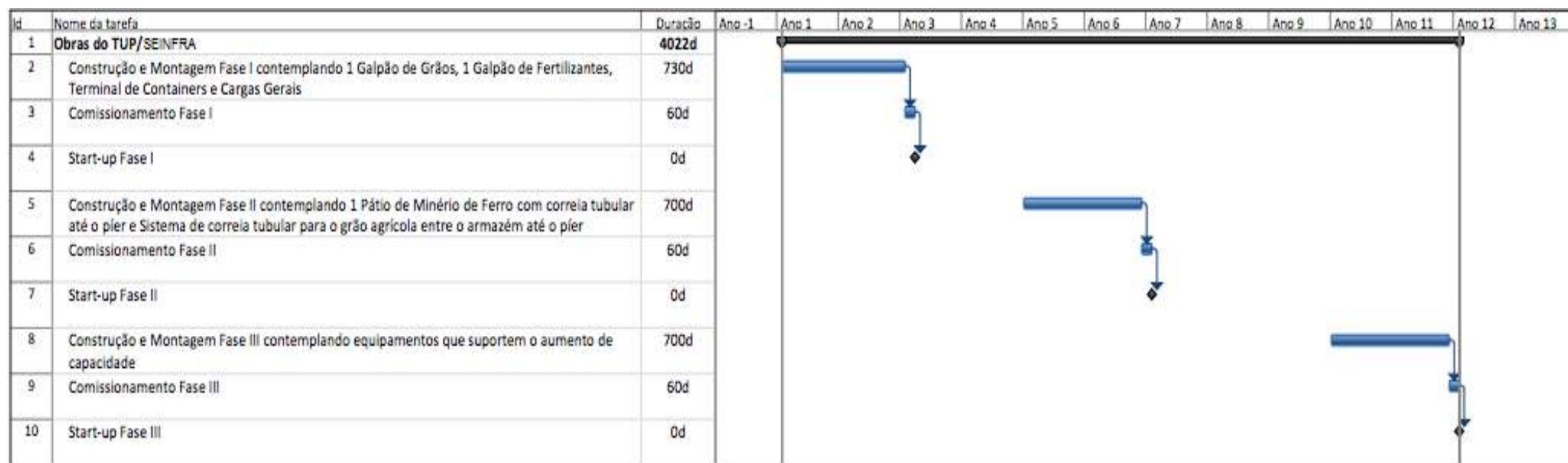
Quanto ao cronograma de implantação das obras nas diferentes fases do empreendimento, este pode ser visualizado no **Quadro 2.4**. Ressalta-se que, o cronograma deverá ser revisto por ocasião da solicitação da Licença de Instalação.

2.8. GERAÇÃO DE EMPREGOS

O empreendimento ora em análise irá gerar cerca de 1.000 empregos diretos e quase 3.000 empregos indiretos na fase de implantação das obras e 400 empregos diretos e 1.200 empregos indiretos na sua fase de operação. É prevista a priorização da contratação de mão-de-obra local, gerando empregos e benefícios sociais para a população da região.



Quadro 2.4: Cronograma de Implantação do Empreendimento





3. ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS



3. ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

3.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

No âmbito do estudo de alternativas para seleção da melhor tecnologia de transporte de granéis sólidos (minério de ferro e grãos), entre o Terminal Portuário do Pecém e a área *onshore* do TUP/SEINFRA, localizada no território do CIPP, foi efetuada inicialmente uma análise comparativa entre o uso do transporte rodoviário e o uso de correias transportadoras.

O estudo empreendido demonstrou que a implantação de correias destinadas ao transporte de produtos específicos (minério de ferro, grãos, etc.), é a concepção adequada para o CIPP, considerando as seguintes vantagens:

- Melhor aproveitamento da infraestrutura portuária, com possibilidade de operações simultâneas no transporte dos dois granéis (redução de filas, melhor taxa de ocupação dos berços, aumento da capacidade de escoamento de cargas, etc.);
- Melhor customização do projeto para granéis de baixa densidade e de alta densidade;
- Possibilidade de faseamento do projeto/investimento considerando as demandas para os dois insumos;
- Maior confiabilidade dos sistemas;
- Facilidades na aplicação dos planos de monitoramento, planos de controle, planos de contingência, medidas mitigadoras, etc.

O estudo de alternativas tecnológicas contemplou, ainda, a análise entre duas tecnologias de correias transportadoras – a do tipo convencional e a do tipo tubular, tendo sido selecionada esta última. Dentre as vantagens de adoção de correias transportadoras do tipo tubular no CIPP, destacam-se:

- Por ser completamente fechadas, elimina-se a poluição ambiental e derramamento durante o transporte, evitando-se contaminação ou perdas e reduzindo a degradação do produto;



- Menor nível de poluição sonora em comparação com outro tipo de sistema de transporte;
- A ocupação de pouco espaço;
- A facilidade de executar curvas verticais e horizontais de até 30°;
- O transportador tubular não sofre vibração lateral;
- A vida útil dos componentes do transportador tubular é maior, se for comparado com o transportador convencional;
- Ausência de emissões gasosas.

3.2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

3.2.1 Caracterização das Alternativas Estudadas

As três alternativas estudadas encontram-se posicionadas no território do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, estando todas localizadas na área retroportuária do Porto do Pecém. Apresenta-se a seguir uma breve descrição das alternativas locais preconizadas para a área *onshore* do TUP/SEINFRA, cujas áreas podem ser observadas nas **Figuras 3.1 e 3.2**:

- Alternativa 01: localizada na superfície de deflação da zona litorânea do Pecém, apresenta relevo suave ondulado e recobrimento por um extenso capeamento de vegetação herbácea, distando cerca de 2,5 km da área do Porto do Pecém. Conta com a presença de pequenas drenagens e lagoas intermitentes na sua área, as quais se constituem em afloramentos do lençol freático. Dista cerca de 800,0m da Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia). Não conta com áreas urbanizadas nas suas imediações, todavia apresenta um trecho da sua área ocupada por um pátio de minério de ferro. Foi observado um princípio de erosão marinha nas suas imediações;



Figura 3.1: Imagem de Satélite das Áreas 01 e 02



Figura 3.2: Localização da Área 03



Fonte: Digital Globe, 2016



- Alternativa 02: localizada sobre um campo de dunas móveis, desnudas de cobertura vegetal e com raras ilhas pontuais de vegetação de porte arbustivo. Apresenta relevo suave ondulado a ondulado, não contando com recursos hídricos superficiais no seu território. Margeia a área da Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia) distando cerca de 50,0m desta. Requer a execução de desmatamentos apenas em áreas pontuais. Não conta com áreas urbanizadas nas suas imediações. Dista cerca de 3,0km da área do Porto do Pecém. Não requer a execução de desapropriações;
- Alternativa 03: localizada sobre os tabuleiros pré-litorâneos, apresenta relevo plano, sendo recoberta pela mata de tabuleiros de porte arbóreo/arbustivo denso, requerendo a execução de desmatamentos significativos. Conta com recursos hídricos superficiais em seu território e encontra-se posicionada próximo a áreas urbanizadas. Não conta com unidades de conservação nas suas imediações. Dista cerca de 9,0km da área do Porto do Pecém.

3.2.2. Avaliação das Alternativas Locacionais Estudadas

Do ponto de vista ambiental, as duas primeiras áreas são similares entre si, muito embora a primeira apresente como desvantagem em relação a segunda, o fato de contar com a presença de afloramentos do lençol freático em seu território. A terceira já se diferencia um pouco das demais, apresentando do ponto de vista ambiental, situação mais vulnerável em relação aos recursos hídricos superficiais, já que conta com cursos d'água no seu território e áreas de entorno.

Além disso, deve-se atentar que o impacto sobre a dinâmica costeira pela implantação do empreendimento nas áreas 01 e 02 não é relevante, dado que as dunas aí existentes não exercem mais sua função alimentadora neste processo.

Com relação a aspectos técnicos e legais, as áreas diferem entre si em pontos consideráveis, listados a seguir:

- As três áreas estão localizadas em uma Área de Utilidade Pública (conforme Decreto Estadual nº 24.032/1996), além de estarem situadas em uma área industrial, de acordo com o Plano Diretor de Caucaia. Ressalta-se, todavia, que a



- Área 01 tem parte do seu território não desapropriado, o que dificultaria consideravelmente o processo de utilização da área para o TUP/SEINFRA, enquanto que as Áreas 02 e 03 já são de propriedade do Governo do Estado;
- As três áreas respeitam os limites de distância das unidades de conservação existentes na região;
 - A Área 01 conta com um processo de erosão se iniciando próximo a zona litorânea, o que já era esperado pelos gestores do Terminal Portuário do Pecém, devendo serem adotadas medidas de mitigação e controle deste problema pelos mesmos. Tal processo erosivo traz complicações sérias à instalação do TUP/SEINFRA, uma vez que pode no futuro resultar em danos a sua infraestrutura, inviabilizando o projeto em termos técnicos e econômicos;
 - A Área 02 se encontra fora das áreas de expansões do Terminal Portuário do Pecém, o que não traria obstáculos a regularização do TUP/SEINFRA junto a ANTAQ;
 - A Área 01 se encontra destinada pelo empreendedor, a SEINFRA, para implantação de um outro projeto, o do Terminal Aquaviário de Granéis Líquidos – Derivados de Petróleo (TAGL), havendo, assim, incompatibilidade;
 - A Área 03, por estar mais próxima de aglomerados urbanos, ter menor área útil (cerca de 90 ha), apresentar vegetação densa e possuir recursos hídricos no seu território, apresenta características ambientais mais sensíveis a instalação de um empreendimento da magnitude e natureza do TUP/SEINFRA, necessitando de processo de desmatamento mais intenso, causando maiores impactos a fauna local, gerando maiores riscos às populações urbanas e requerendo um processo de licenciamento ambiental mais sensível que as Áreas 01 e 02.

Diante do exposto, foi considerada como mais viável para implantação do empreendimento a Área 02, que apresenta viabilidade ambiental, social, técnica e legal para a instalação do TUP/SEINFRA.



4. ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA



4. ESTUDO DE DISPERSÃO ATMOSFÉRICA

O Estudo de Dispersão Atmosférica desenvolvido na área de influência do TUP/SEINFRA teve como objetivo o desenvolvimento de um cenário quantitativo e qualitativo, através de modelagem matemática de dispersão para avaliação do impacto das emissões dos poluentes na atmosfera resultantes da erosão eólica e movimentação das pilhas de minério de ferro, tendo como base as normas preconizadas na Resolução CONAMA n° 03, de 28 de junho de 1990. A metodologia adotada no presente Estudo foi o Modelo AERMOD através do software *Breeze 7.2*, sendo para os cálculos de emissões utilizadas as eficiências discriminadas no **Quadro 4.1**

Quadro 4.1: Controles de Emissão Existentes

Equipamento	Mitigação	Eficiência (%)
Viradores de Vagão	Supressão, Umidificação, Bloqueio	95,0
Correias Convencionais (empilhamento)	Cobertura e Umidificação	92,5
Empilhadeiras	Umidificação	92,5
Pilhas	Umidificação e Supressão	90,0
Recuperadora	Umidificação	92,5
Casas de transferência	Cobertura, Umidificação e Supressão	95,0
Correias Convencionais (recuperação)	Cobertura e Umidificação	92,5
Correias Tubulares	Enclausuramento	100,0
Carregador de Navios	Umidificação, Cobertura	92,5
$Ef = 100 \times [1 - (1 - Ef_{umidificação}) \times (1 - Ef_{Aspersão}) \times (1 - Ef_{Bloqueio})]$		



Com base na caracterização da área do estudo foram definidos como pontos relevante para avaliação da concentração de material particulado as áreas de entorno das instalações do TUP/SEINFRA, bem como as unidades de conservação da região com destaque para a Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia), a Vila do Pecém, as localidades de Matões e Borrachudo, além das instalações já existentes no Complexo Industrial Portuário do Pecém – CIPP para efeitos sinérgicos (**Figura 4.1**).

Figura 4.1: Pontos de Interesse próximos ao TUP/SEINFRA



s resultados da simulação empreendida revelam que as concentrações de PTS (Partículas Totais em Suspensão) e PTI (Partículas Totais Inaláveis) estimadas de material particulado se apresentam inferiores aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90 (**Quadro 4.2**). Mesmo considerando possíveis variações de clima e direção do vento, pode-se afirmar que não haverá comprometimento da qualidade do ar sobre estes receptores.



Quadro 4.2: Resultados da Simulação Empreendida

Componente	Concentração					
	24 H			ANUAL		
PTS	8,620µg/m ³	3,59% (240µg/m ³)	5,74% (150µg/m ³)	6,050µg/m ³	7,56% (80µg/m ³)	10,08% (60µg/m ³)
PTI	5,946µg/m ³	3,96% (150µg/m ³)	3,96% (150µg/m ³)	2,003µg/m ³	4,00% (50µg/m ³)	4,00% (50µg/m ³)



5. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO

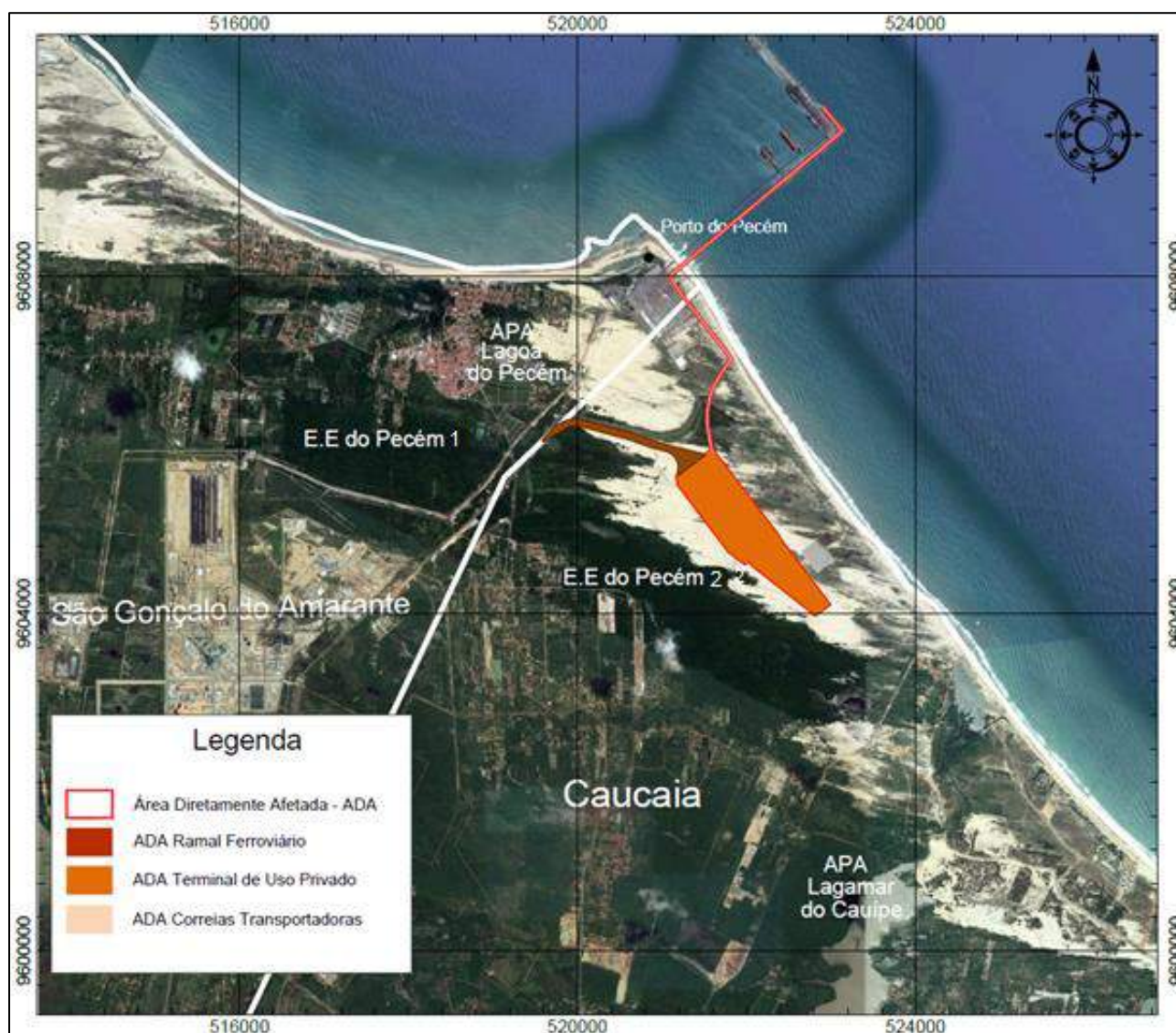


5. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO

5.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

Engloba as terras diretamente afetadas pelas ações/intervenções associadas à implantação e operação do empreendimento, abrangendo as áreas onde serão implantadas as obras de engenharia previstas no projeto proposto (**Figura 5.1**).

Figura 5.1: Área Diretamente Afetada – ADA pelo Empreendimento Proposto

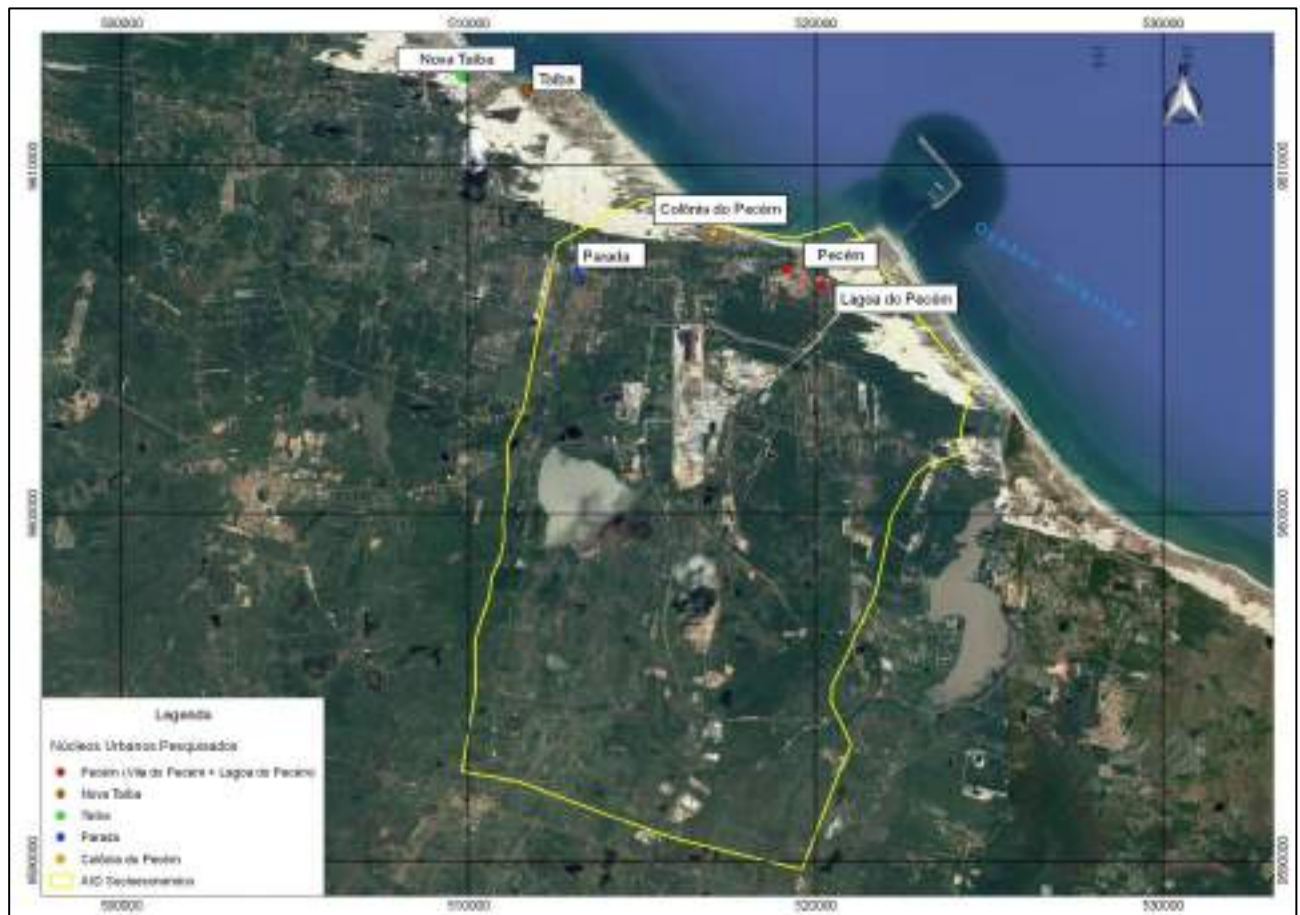




5.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

A Área de Influência Direta - AID engloba as áreas posicionadas no entorno do empreendimento proposto sob influência direta das ações/intervenções associadas à sua implantação e operação. No caso específico do meio antrópico engloba toda a área do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP, bem como comunidades rurais e localidades praianas posicionadas nas áreas lindeiras ao projeto (**Figura 5.2**)

Figura 5.2: Área de Influência Direta – AID do Meio Socioeconômico



No caso específico do Meio Físico, a AID foi definida com base nos resultados obtidos nos estudos de dispersão atmosférica e hidrogeológico desenvolvidos na região do empreendimento, levando em conta fatores como riscos de aporte de emissões atmosféricas e pressão sonora oriundos da área do empreendimento e direção do fluxo d'água subterrâneo. Com base nos resultados obtidos nos referidos estudos a AID do Meio



Físico foi definida como a área compreendida num raio de 1.000 m medidos a partir da área do empreendimento (**Figura 5.3**).

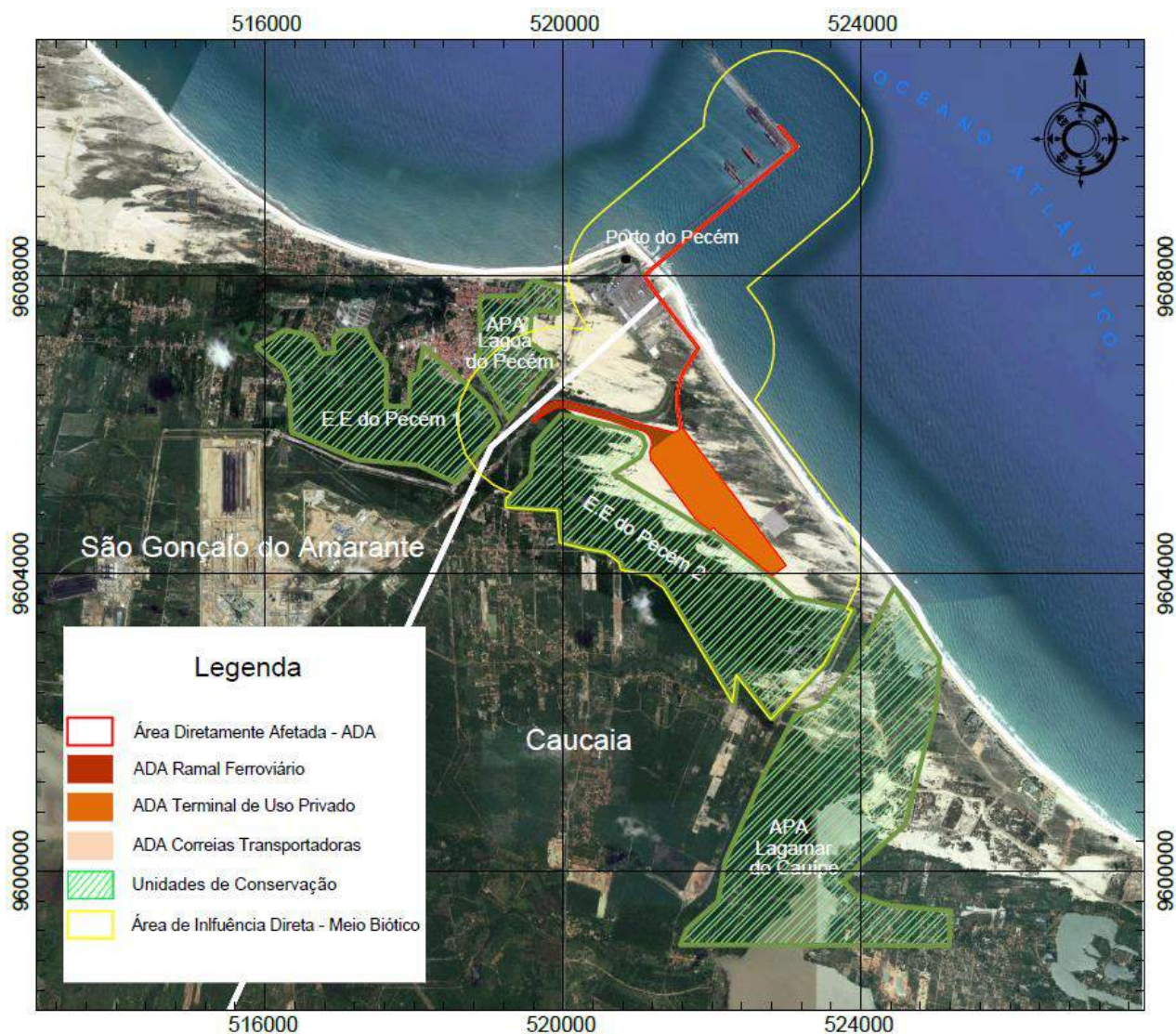
Figura 5.3: Área de Influência Direta -AID do Meio Físico



Para a AID do Meio Biótico foi considerado que esta abrangerá, além da área da AID do Meio Físico, todo o território da Estação Ecológica do Pecém 2, unidade de conservação em cuja zona de amortecimento o empreendimento encontra-se posicionado, distando desta cerca de 50,0m (**Figura 5.4**).



Figura 5.4: Área de Influência Direta – AID do Meio Biótico



5.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII

Abrange as áreas afetadas pela implantação e operação do empreendimento proposto de forma indireta. Ao nível do Meio Antrópico abrange os territórios dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, onde o empreendimento será assente na área do CIPP, e que terão seus aspectos socioeconômicos afetados pelos aumentos na oferta de empregos, na demanda por materiais construtivos e nos riscos de acidentes durante a implantação das obras, bem como pelo desenvolvimento econômico proporcionado pela operação do empreendimento (oferta de empregos, atração de indústrias, aumento da



tributação – ISS e ICMS, aumento de competitividade da atividade portuária dado a oferta de serviços diferenciados com reflexos sobre o comércio exterior, etc.), entre outros.

Ao nível do Meio Físico, a Área de Influência Indireta abrange não só às cercanias da área do empreendimento, mas também o território da bacia hidrográfica onde este está assente, a qual encontra-se representada por uma Faixa Litorânea de Escoamento Difuso. Todavia, tendo em vista que a região do Pecém é influenciada, sob o ponto de vista de escoamento, pelas bacias dos rios Cauípe e Gereraú, essas duas bacias, também, foram adicionadas ao perímetro da AII do TUP/SEINFRA (Com relação ao Meio Biótico, dado a proximidade da área do empreendimento com a Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia) e, ainda, ao fato desta unidade de conservação não contar com plano de manejo elaborado, foi considerado na definição da Área de Influência Indireta deste meio a delimitação de uma faixa de 10,0km a partir do limite da área do empreendimento, tendo como base a exigência preconizada pela antiga Resolução CONAMA no 13/1990, que é bem mais restritiva do que a da Resolução nº 428/2010 (faixa de 3,0km), que a revogou (**Figura 5.5**).

Desta forma, a delimitação da Área de Influência Indireta do empreendimento atende ao Artigo 5º da Resolução CONAMA no 001/1986, bem como à Resolução CONAMA no 428/2010 (pela proximidade da Estação Ecológica ao empreendimento proposto), além de englobar as unidades de conservações presentes na região do Pecém.

Com relação ao Meio Biótico, dado a proximidade da área do empreendimento com a Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia) e, ainda, ao fato desta unidade de conservação não contar com plano de manejo elaborado, foi considerado na definição da Área de Influência Indireta deste meio a delimitação de uma faixa de 10,0km a partir do limite da área do empreendimento, tendo como base a exigência preconizada pela antiga Resolução CONAMA nº 13/1990, que é bem mais restritiva do que a da Resolução nº 428/2010 (faixa de 3,0km), que a revogou (**Figura 5.6**).

Desta forma, a delimitação da Área de Influência Indireta do empreendimento atende ao Artigo 5º da Resolução CONAMA nº 001/1986, bem como à Resolução CONAMA nº 428/2010 (pela proximidade da Estação Ecológica ao empreendimento proposto), além de englobar as unidades de conservações presentes na região do Pecém.



Figura 5.5: Área de Influência Indireta – All do Meio Físico

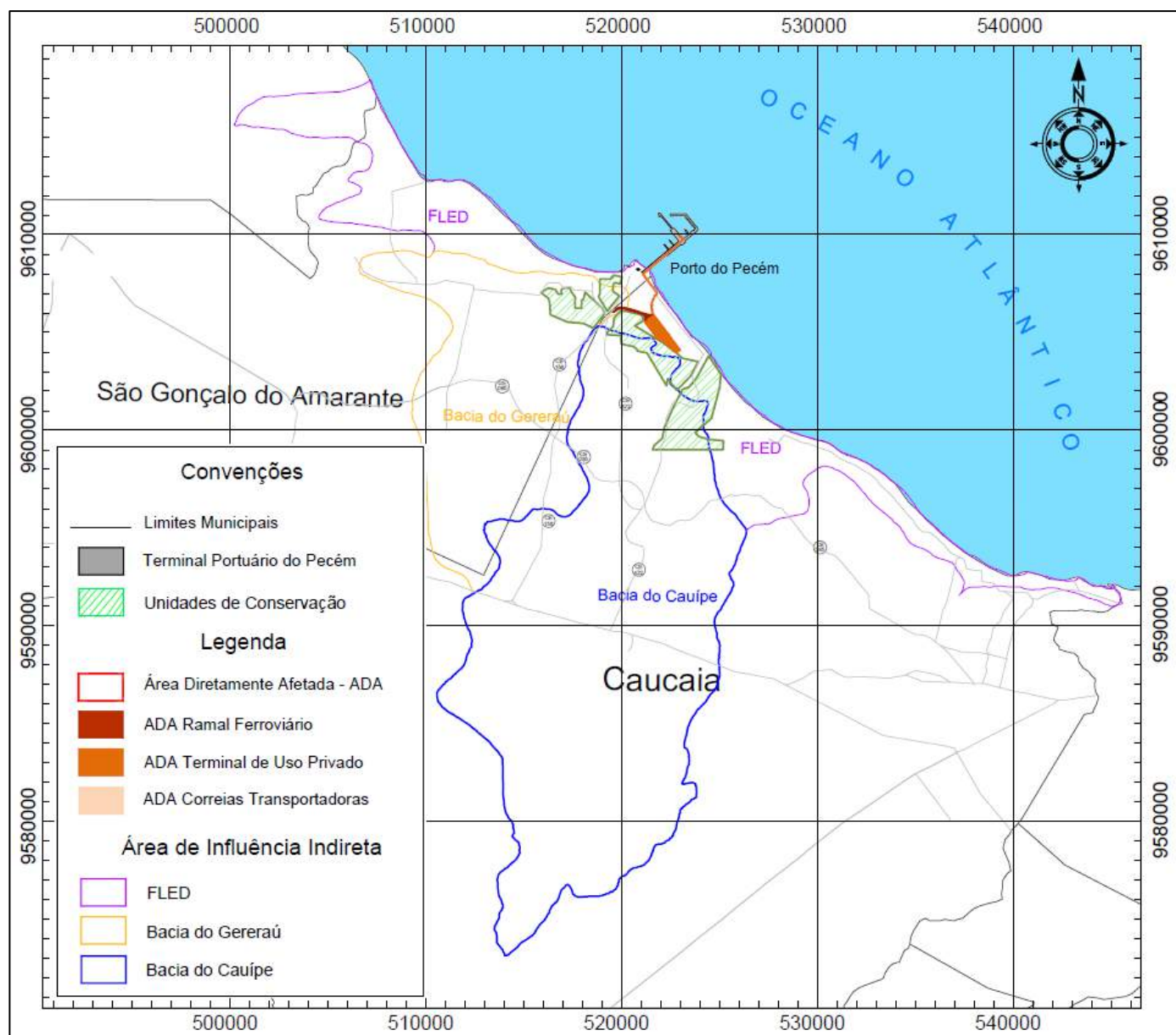
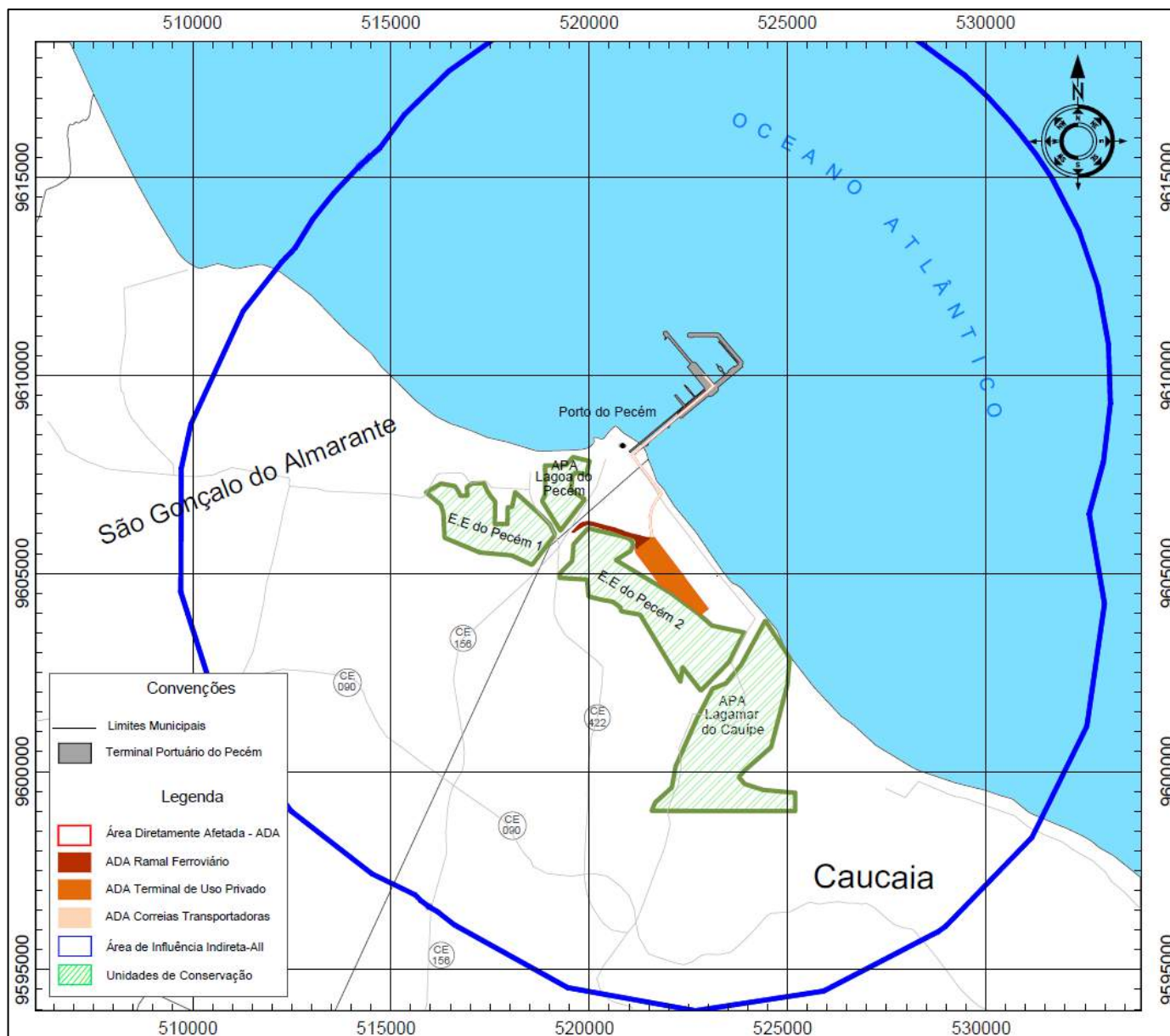




Figura 5.6: Área de Influência Indireta – All do Meio Biótico





6 . DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA



6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

6.1. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

6.1.1. Aspectos Geológicos e Geomorfológicos

Predomina na Área de Influência Indireta do TUP/SEINFRA o embasamento cristalino (Complexo Ceará), aparecendo com menor representatividade sedimentos areno-argilosos pertencentes a Formação Barreiras e as Aluviões, que margeiam os principais cursos d'água. Próximo ao litoral observa-se a presença de depósitos eólicos litorâneos. No território da Faixa Litorânea de Escoamento Difuso - FLED, onde o empreendimento encontra-se assente observa-se o predomínio do embasamento sedimentar, representado principalmente pelos depósitos eólicos litorâneos, seguidos pela Formação Barreiras e pelas Aluviões da Barra do Cauípe, sendo o domínio das rochas cristalinas menos expressivo.

Geologicamente a Área de Influência Direta do empreendimento ora em análise encontra-se diretamente alocada sobre sedimentos clásticos eólicos das Dunas Móveis e Dunas Fixas. No que se refere a ADA do empreendimento, a área que abrigará as edificações e equipamentos do Terminal Portuário de Uso Privado da SEINFRA encontra-se predominantemente assente sobre sedimentos dunares móveis, que formam cordões alinhados na direção Leste-Oeste, se caracterizando como uma zona ativa de sedimentação e transporte (**Figura 6.1**).

Os sistemas de correias transportadoras que interligarão as áreas *on shore* e *off shore*, por sua vez, se desenvolverão posicionadas no domínio dos sedimentos dunares (campos de dunas móveis e superfície de deflação) e de depósitos de praia no seu trecho em terra, passando em seguida a se desenvolver sobre a infraestrutura da ponte de acesso ao Porto do Pecém. O ramal ferroviário, por sua vez, apresenta seu trecho inicial, que se desenvolve contíguo a área da Estação Ecológica do Pecém 2, bordejando Dunas Fixas, passando em seguida a se desenvolver sobre Dunas Móveis.



Figura 6.1: Imagem Google com a localização da ADA (em vermelho), onde se observa a presença predominante de Dunas Móveis



Em termos geomorfológicos a ADA do empreendimento e sua Área de Influência Direta encontram-se integralmente posicionadas no domínio da Planície Litorânea, que na região apresenta-se subdividida em feições de faixa de praia; superfície de deflação; campos de dunas móveis; campos de dunas fixas e paleodunas (**Foto 6.1 a Foto 6.4**). A predominância de processos eólicos é claramente identificada na paisagem, de modo que, prevalecem feições típicas de áreas de transporte, transição e deposição de sedimento bem selecionados pela ação eólica.



Foto 6.1: Contato entre a Faixa de Praia e começo das Dunas Frontais. Fonte: Engesoft, 2016



Foto 6.2: Superfície de deflação nas imediações da área do empreendimento. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.3: Dunas Móveis na área do empreendimento. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.4: Dunas Fixas na área da EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016

6.1.2. Tipologia dos Solos

De acordo com o levantamento pedológico efetuado, predomina na área do empreendimento ora em análise e em sua Área de Influência Direta solos profundos a muito profundos, de textura arenosa ou franco arenosa, facilmente intemperizáveis, excessivamente drenados e de fertilidade natural muito baixa denominados de Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos (**Foto 6.5**). Apresentam sequência de horizontes A-C, sem contato lítico dentro de 50cm de profundidade



Foto 6.5: Trincheiras mostrando perfis de Neossolo Quartzarênico Órtico típico identificado na área do TUP/SEINFRA. Fonte: Engesoft, 2016.

6.1.3. Clima

O clima da região do empreendimento é do tipo tropical quente semiárido brando, com uma temperatura média anual oscilando de 26,0° C a 27,0° C. A estação chuvosa está concentrada no primeiro semestre do ano, apresentando uma pluviometria média anual oscilando entre 929,79mm em São Gonçalo do Amarante e 1.099,43mm em Caucaia 1.642,3mm. O trimestre mais chuvoso é o de março/maio, respondendo por cerca de 56,0% da precipitação anual (**Figura 6.2 e Gráfico 6.1**).

A direção dos ventos predominante na região, que engloba principalmente os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, é E – SE, devido, principalmente, a influência do anticiclone do Atlântico Sul, sistema de alta pressão de onde se originam os alísios de SE. No período chuvoso também se observa a presença de ventos de NE influenciados pela posição mais meridional da ZCIT. A velocidade média anual é de 3,8 m/s.



Figura 6.2: Mapa das Pluviosidades médias dos municípios de influência do empreendimento do ano de 2015 em mm

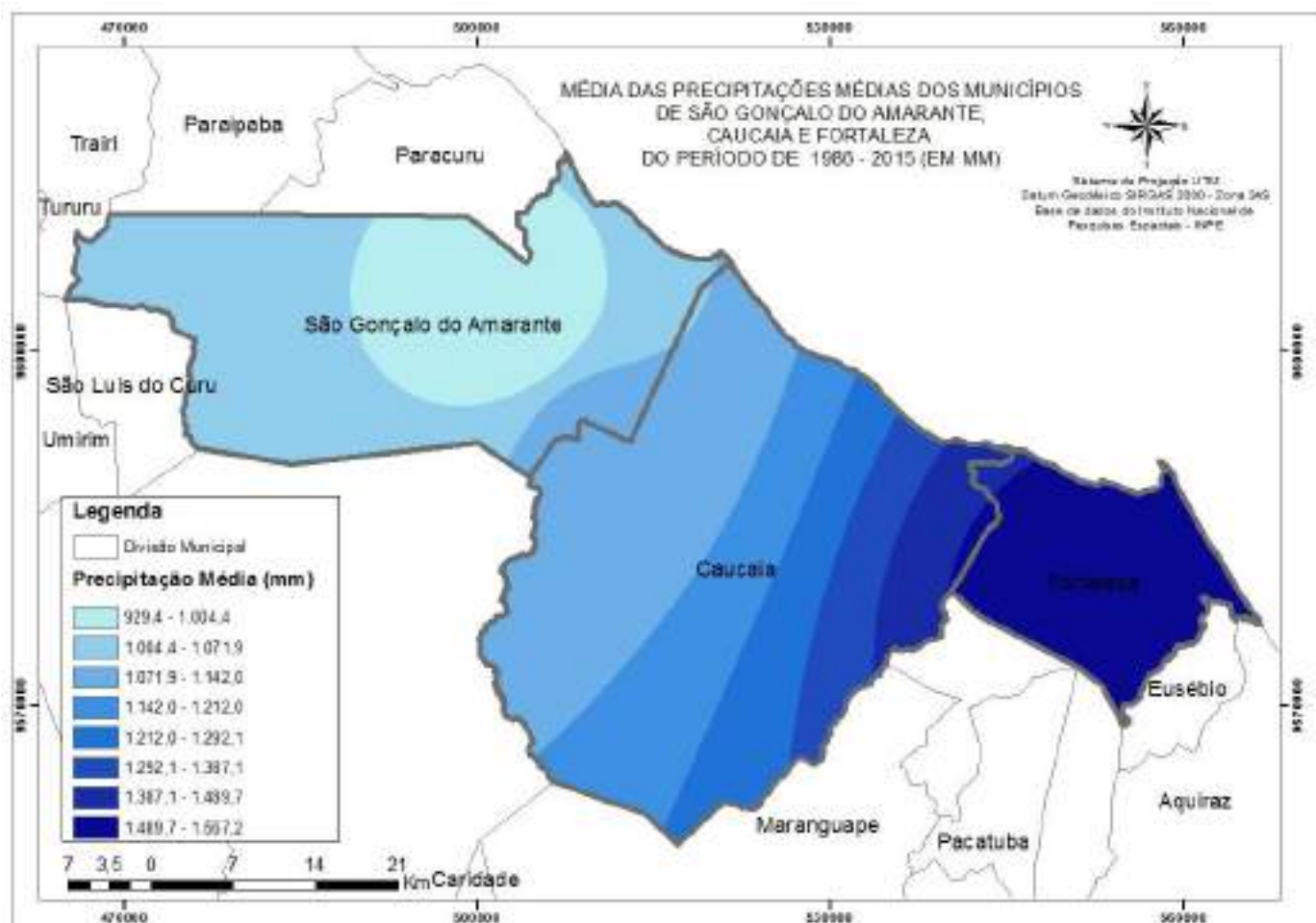
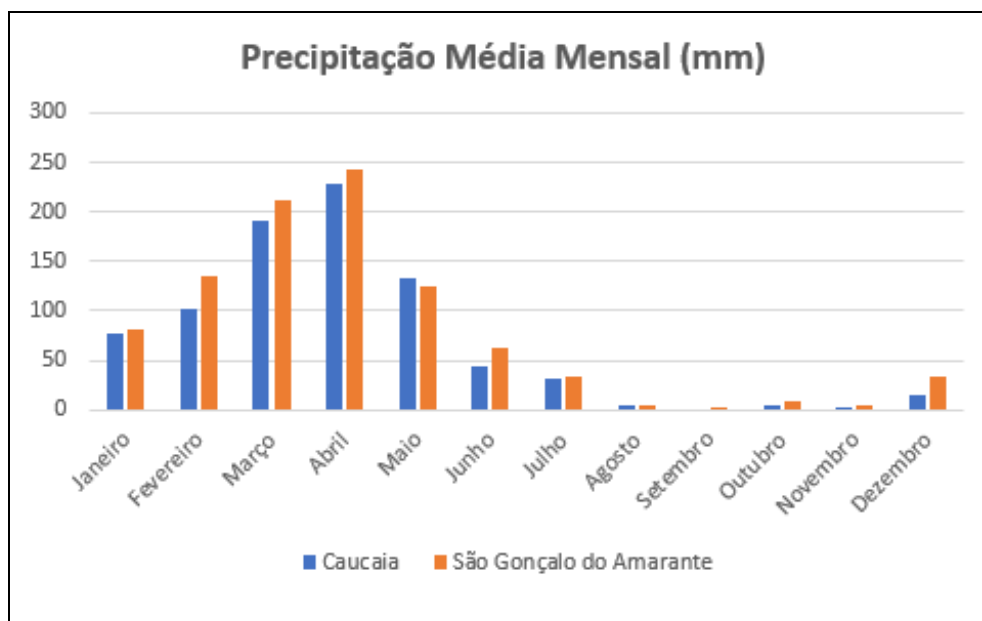




Gráfico 6.1: Precipitação média mensal dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante (2005 – 2015)



Fonte: FUNCEME, 2016

6.1.4. Qualidade do Ar e Ruídos

Para avaliação da qualidade do ar na área do empreendimento, foi efetuado um monitoramento pela Engesof, em meados de junho de 2016, onde foram coletadas medições das concentrações de material particulado – Partículas Totais em Suspensão (PTS) e Partículas Inaláveis (PM₁₀) e gases inorgânicos – Dióxido de Enxofre (SO₂) e Dióxido de Nitrogênio (NO₂) em seis pontos distribuídos na ADA do empreendimento (**Fotos 6.6 e 6.7**), cujos resultados obtidos podem ser visualizados no **Quadro 6.1**.

A concentração de material particulado gerado na área monitorada, por se tratar de um ambiente natural, tem como umas das principais fontes a areia que é carregada das dunas pela ação dos ventos. Tal fato pode ser evidenciado pelos resultados das partículas em suspensão no ar do Ponto 03, onde inexistia cobertura vegetal e essa condição apresentou maior influência, sobretudo para PTS, por se tratar de partículas maiores, como as de areia, embora ainda dentro do padrão exigido pela legislação. As concentrações de gases inorgânicos (SO₂ e NO₂) apresentaram baixas concentrações, associadas apenas a



lançamentos por fontes naturais, estando dentro dos limites estabelecidos pela legislação pertinente.



Foto 6.6: Monitoramento qualidade do ar - Ponto 01. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.7: Monitoramento qualidade do ar - Ponto 05. Fonte: Engesoft, 2016

Quadro 6.1– Qualidade do Ar na Área do Empreendimento

Data	Ponto	Parâmetros Monitorados (µg/m³)			
		PTS - 24 horas	PM10 - 24 horas	SO2 – 24 horas	NO2 – 1 hora
Limites Normativos¹		240,00	150,00	365,00	320,00
19 a 20/06/2016	P-02	55,31	31,84	0,00	3,90
20 a 21/06/2016	P-03	145,30	62,70	2,29	8,41
22 a 23/06/2016	P-01	44,55	22,72	0,00	2,82
23 a 24/06/2016	P-04	80,21	42,68	0,00	4,09
24 a 25/06/2016	P-05	90,05	45,47	0,00	4,72
27 a 28/06/2016	P-06	48,30	29,02	0,00	5,69

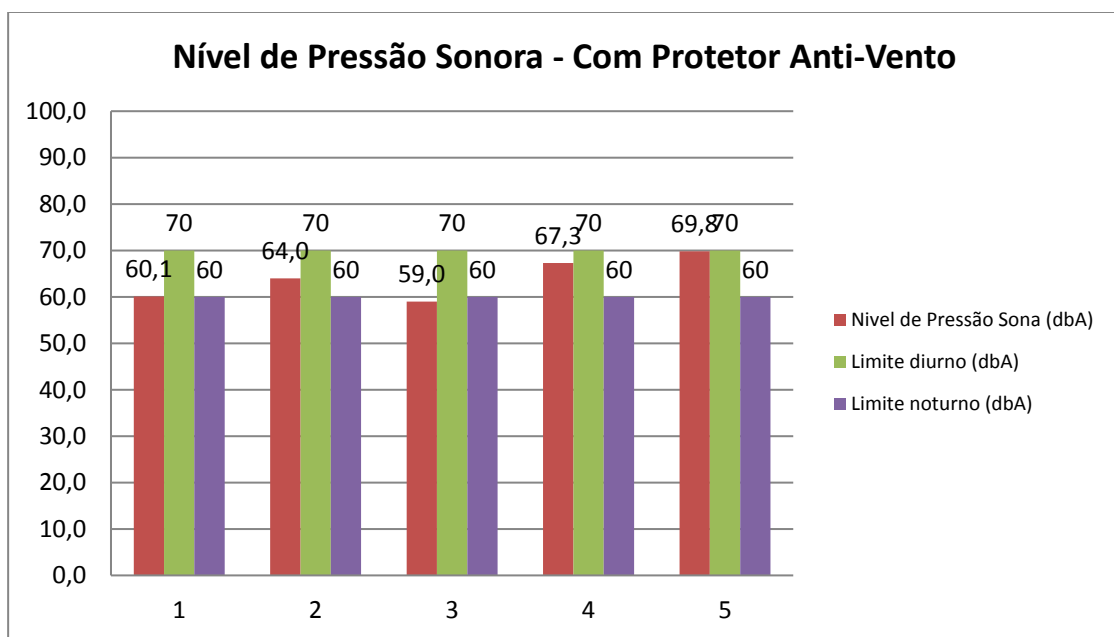
Fonte: Engesoft, Levantamento de campo, 2016.

Nota: (1) Valor que não deve ser excedido mais de uma vez por ano, conforme determinado pela Resolução CONAMA nº 03/1990.



Já os resultados do monitoramento dos níveis de pressão sonora revelaram que a maior fonte de emissões sonoras é proveniente do vento, cujos níveis de ruídos permaneceram dentro dos limites estabelecidos para áreas industriais, 70 db diurno e 60 db noturno (Gráfico 6.2).

Gráfico 6.2: Nível de Pressão Sonora na Área do Empreendimento



6.1.5. Recursos Hídricos Superficiais

A área do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP, onde será implantado o TUP/SEINFRA encontra-se posicionada no território das Bacias Metropolitanas, que se constitui num conjunto de 16 bacias hidrográficas independentes, que juntas drenam uma área de 15.085 km², da qual 646 km² correspondem a faixas litorâneas de escoamento difuso (FLED'S) descontínuas.

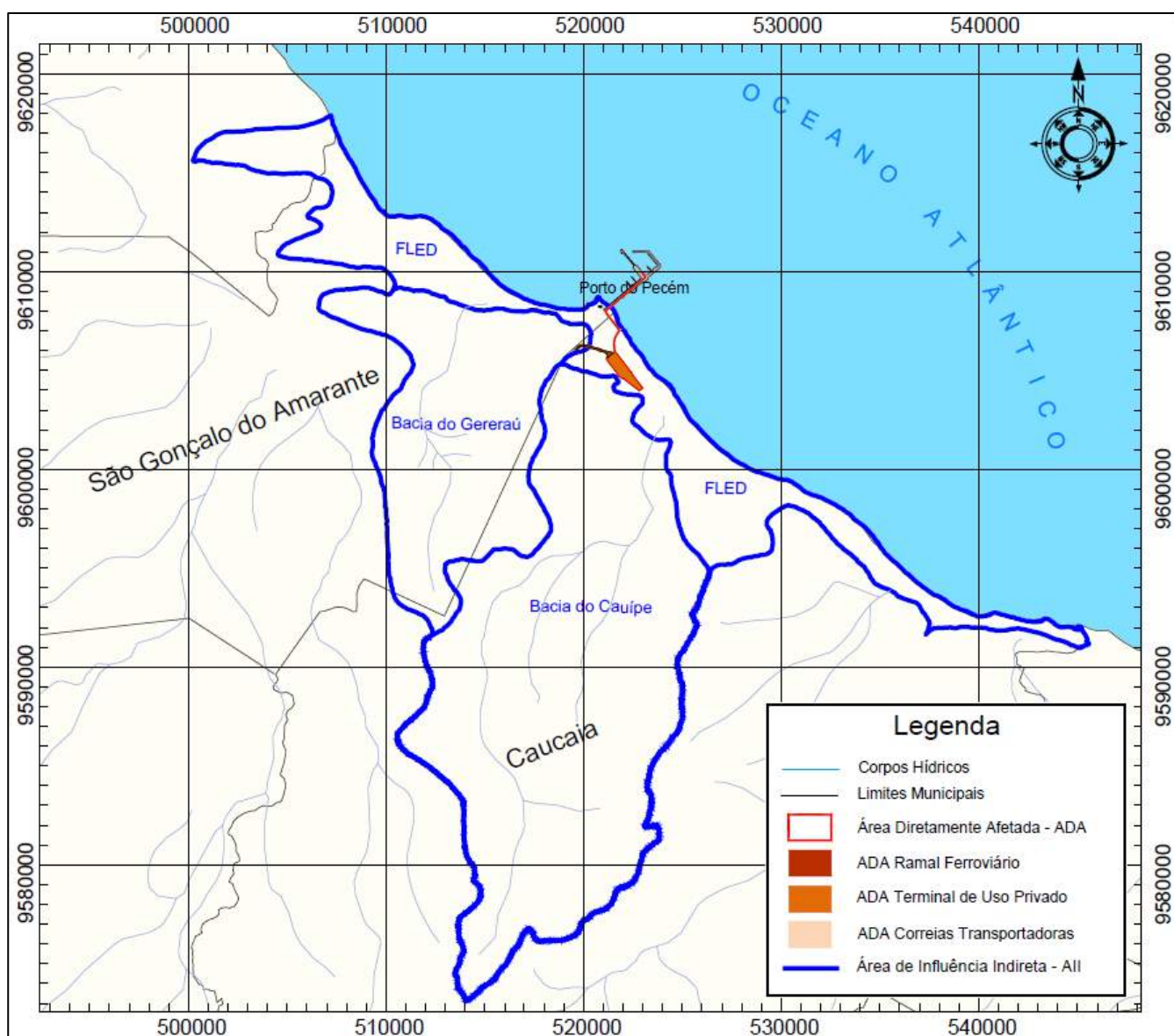
Mais especificamente, os setores industriais integrantes da área do CIPP encontram-se assentes nos territórios das bacias hidrográficas dos rios Cauípe e Gereraú, enquanto que a área do Terminal Portuário do Pecém está posicionada numa Faixa Litorânea de Escoamento Difuso – FLED, razão pela qual estas integram a Área de Influência Indireta do



projeto ora em análise (**Figura 6.3**). Nesta última se constata apenas a presença de lagoas interdunares e de pequenas drenagens naturais, de caráter intermitente, que desaguam diretamente no oceano.

Figura 6.3: Bacias Hidrográficas da Área de Influência do Empreendimento 6.1.6.

Recursos Hídricos Subterrâneos





Embora não se encontrem posicionados nos territórios das bacias hidrográficas integrantes da AII do empreendimento ora em análise, merecem aqui destaque o Açude Sítios Novos, localizado na Bacia do São Gonçalo, dado este integrar o sistema de suprimento hídrico do CIPP, e o Açude Castanhão, localizado na Bacia do Médio Jaguaribe, que contribui com vazões para o reforço deste sistema.

Os recursos hídricos subterrâneos da área do empreendimento ora em análise e de sua Área de Influência Direta encontram-se representados pelo aquífero Dunas, que tem ocorrência restrita as áreas mais próximas ao litoral. O aquífero Dunas é do tipo livre, apresentando, em geral, ótimas vazões de exploração e água de boa qualidade físico-química. Funciona como fonte de recarga para as lagoas interdunares da zona costeira, sendo observado na Área de Influência Direta a presença de lagoas interdunares e de pequenas drenagens de caráter intermitente.

Na AID do empreendimento ora em análise, se observa a presença de vários afloramentos de água resultantes da elevação do nível do lençol freático e da variação altimétrica do relevo (**Foto 6.8** e **Foto 6.9**). Ressalta-se que esses afloramentos apresentam caráter intermitente, secando durante os períodos de estiagem.



Foto 6.8: Pequena drenagem observada na AID, oriunda do afloramento das águas subterrâneas do Aquífero Dunas. Fonte: Engesoft, 2016.



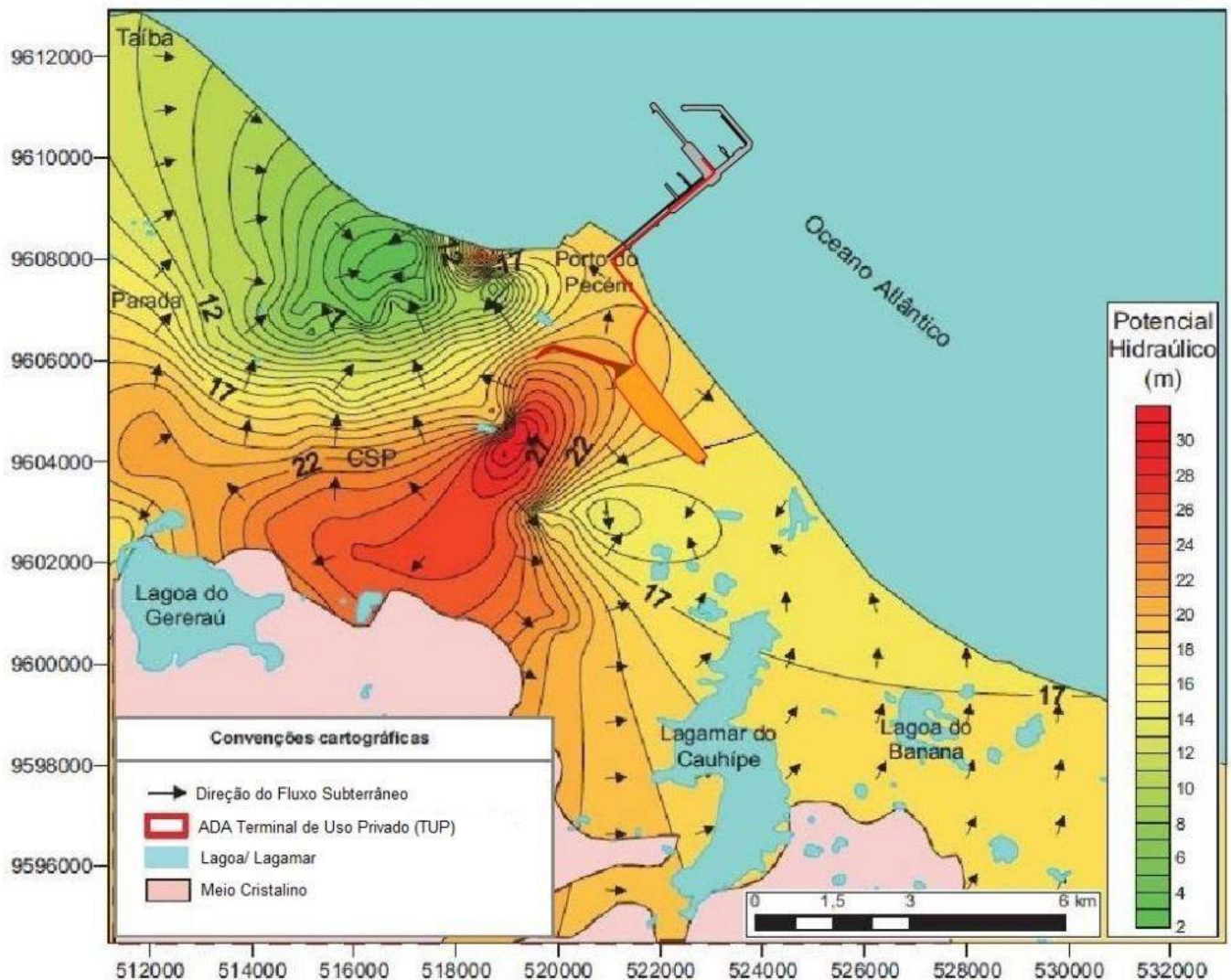
Foto 6.9: Pequenos afloramentos de água subterrânea na AID resultantes do afloramento do nível estático do Aquífero Dunas. Vê-se, em segundo plano, área outrora designada para depósito de minério de ferro. Fonte: Engesoft, 2016.

Com relação a direção do fluxo subterrâneo, o comportamento deste na área do empreendimento proposto, se deve bastante a morfologia do terreno, ocupado preferencialmente pelas Dunas, representativas de um meio aquífero homogêneo, poroso e isotrópico, onde o nível estático tende a acompanhar a morfologia do corpo dunar e o fluxo hídrico subterrâneo tende a formar, particularmente em épocas de maior precipitação pluviométrica, pequenos corpos d'água, onde as linhas de fluxo mostram as águas de subsuperfície migrando em busca de lagoas, drenagens e da orla costeira (**Figura 6.4**).

6.1.6. Qualidade da Água

A avaliação qualitativa das águas subterrâneas e superficiais da área do empreendimento proposto e de sua AID teve como base a coleta de amostras em 6 pontos aí distribuídos, sendo 5 amostras de águas subterrâneas (em poços e furos a trado) e apenas uma de água superficial, esta última obtida no espelho d'água de uma ressurgência de água subterrânea, as quais foram submetidas a análises laboratoriais. Nos resultados obtidos pode-se constatar que:

Figura 6.4: Direção do Fluxo d'Água Subterrâneo na Região do Pecém



- Todas as amostras analisadas apresentaram pH das águas predominantemente neutro, com valor médio de 7,36, estando todas dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria MS nº 2.914/2011;
- Com relação aos Sólidos Dissolvidos Totais (STD) as concentrações nas amostras analisadas apresentam valor médio de 202,4 mg/L, estando o valor máximo associado a amostra de água superficial. Todas as amostras apresentaram concentrações de STD dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente. Ressalta-se que, amostras de águas superficiais coletadas na



Lagoa do Banana e na Barra do Cauipe, ambas posicionadas na área da FLED integrante da AII do empreendimento, apresentaram valores elevados de STD – 874,0 mg/L e 766,0 mg/L, respectivamente;

- Três das amostras analisadas apresentaram índices de turbidez fora dos padrões estabelecidos pela Portaria MS nº 2.914/2011 ($< 5,0$ UNT). Ressalta-se, todavia, que estas foram coletadas em furos realizados à trado manual (**Foto 6.10**), o que contribuiu para que apresentassem aparência turva, com bastante sólidos em suspensão;
- As amostras analisadas apresentaram concentrações de ferro oscilando entre 0,15 e 4,11mg/L, estando algumas fora do padrão de potabilidade definido pela Portaria MS nº 2.914/2011 ($< 0,3$ mg/L);
- Das medições efetuadas com a sonda para diagnosticar qualquer interface água/óleo, não foi diagnosticada qualquer presença de óleo nas águas superficiais e/ou subterrâneas da região;
- Os demais parâmetros analisados (cloretos, sódio, dureza total, fluoretos, nitritos e nitratos) encontram-se dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria MS nº 2.914/2011.



Foto 6.10: Coleta de sedimentos do Aquífero Dunas e medida de nível estático e parâmetros físico-químicos *in situ*. Fonte: Engesoft/2016.



No caso específico dos teores elevados de ferro, segundo MORAES (2016), as áreas dunares da região do Pecém apresentam predisposição a ocorrência de capa rosa nas suas águas subterrâneas, com sua origem podendo estar vinculada ao Aquífero Barreiras, que normalmente apresenta em seus níveis lateríticos elevadas concentrações de ferro. Outra possível causa dessas concentrações elevadas de ferro pode estar associada a presença de uma área de estocagem de minério de ferro desativada no território da AID do empreendimento ora em análise. Embora a referida área de estocagem de minério de ferro esteja murada e telada, em virtude da ação dos ventos e das chuvas, a lixiviação desse minério pode ter contribuído para elevar os teores de ferro nas águas superficiais e subterrâneas neste trecho.

6.2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

6.2.1. Flora

Os ambientes dominantes na região do Pecém, onde o empreendimento ora em análise encontra-se alocado, são integrantes do Complexo Vegetacional Litorâneo, se destacando:

Ambiente Praiano - composto predominantemente por faixa de praia arenosa, sem vegetação. Observa-se, todavia, nas imediações do Porto do Pecém a ocorrência de uma pequena faixa de praia rochosa, onde se constata a ocorrência de *beachrocks* (rochas de praia) (**Foto 6.11 e Foto 6.12**).

Superfície de Deflação (berma) - a vegetação de berma forma um tapete quase contínuo de herbáceas rasteiras nos setores mais planos, constituído por espécies pioneiras (tiritica, salsa, gengibre, anil, cipó-da-praia, etc.). O extrato arbustivo, que ocorre de forma esporádica, apresenta-se composto por murici, guajiru, pinhão, cajueiro e cactáceas, como o mandacaru e o facheiro (**Foto 6.13**).



Foto 6.11: Ambiente Praiano arenoso característico da região Pecém.

Fonte: Engesoft, 2016



Foto 6.12: Ambiente Praiano rochoso constatado nas imediações do Porto do Pecém, que abriga espécies de aves migratórias. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.13: Representantes herbáceo e arbustivo (guagiru), na Área de Influência Direta do TUP/SEINFRA. Fonte: Engesoft, 2016



Campos de Dunas – As dunas móveis apresentam-se desnudas de vegetação, enquanto que as dunas semifixas apresentam um estrato arbustivo disperso e herbáceas encontradas, também, na superfície de deflação (berma). Já as dunas fixas apresentam uma vegetação com dois estratos - arbóreo com espécies de até 8,0 m e um arbustivo, que pode chegar até 4,0m. Destacam-se como principais espécies da flora nas dunas fixas batiputá, caju, café-bravo, ubaia, ameixa, pau-ferro, murici, facheiro, mandacaru, etc. (**Foto 6.14**).



Foto 6.14: Ambientes dos Campos de Duna Semifixa e Fixa encontrados na Estação Ecológica do Pecém. Fonte: Engesoft, 2016.

Planícies Lacustres: As lagoas da superfície de deflação apresentam pouca profundidade, águas dulcícolas a salobra e caráter intermitente, podendo apresentar macrófitas aquáticas presas no substrato (junco de lagoa, *Cyperus*, etc.). As lagoas interdunares, por sua vez, apresentam profundidade de até 2,0 m, sendo em geral perenes, possuindo macrófitas fixas, bem como flutuantes (**Foto 6.15** e **Foto 6.16**). Já as lagoas pós-dunares são perenes, encontrando-se associadas a Área de Influência Indireta do empreendimento ora em análise.



Foto 6.15: Ambiente lacustre pré-dunar, encontrado na AID, com regime hídrico intermitente. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.16: Ambiente lacustre interdunar, na área da EEP-2 (Caucaia), margeada de Dunas. Fonte: Engesoft, 2016.



Planície Fluviais - Nas planícies fluviais (várzeas) dos principais cursos d'água da região (rios Gereraú e Cauípe) observa-se o domínio das matas ciliares compostas por carnaúba, mulungu, juazeiro, ingá-bravo, jaramataia, casca grossa, coaçu e oiticica, além de espécies arbustivas e trepadeiras (**Foto 6.17**). Ressalta-se que, as matas ciliares do rio Cauípe apresentam-se relativamente preservadas, o que se deve em grande parte ao predomínio de solos pouco propícios a exploração agrícola. Já as matas ciliares do rio Gereraú apresentam extensas áreas substituídas por coqueirais, além de cultivos de subsistência e forrageiras.



Foto 6.17: Vegetação de mata ciliar vinculadas as várzeas do rio Cauípe. Fonte: Engesoft, 2016.

Planície Flúviomarinha (manguezal) – Apresenta-se recoberta por vegetação de mangue, tendo ocorrência restrita a Área de Influência Indireta do TUP/SEINFRA, estando associada ao estuário do riacho Guaribas, localizado na divisa das localidades de Vila do Pecém e Colônia do Pecém. Observa-se, ainda, a presença de uma pequena faixa de manguezal junto a uma gamboa localizada nas imediações do Terminal Portuário do Pecém. Observa-se o predomínio das seguintes espécies: mangue-vermelho, mangue branco, mangue canoé, e mangue de botão, bugi e samambaia-do-mangue (**Foto 6.18**).



Foto 6.18: Vegetação do manguezal existente próximo do Terminal Portuário do Pecém, na Área de Influência Indireta. Fonte: Engesoft, 2016.

Tabuleiros Pré-litorâneos: Tem ocorrência restrita a Área de Influência Indireta do empreendimento ora em análise, onde recobre os tabuleiros da Formação Barreiras, que se caracterizam por apresentar uma vegetação densa, de porte médio, contando com um sub-bosque e com um estrato herbáceo periódico. Tem como espécies representativas jenipapo bravo, manipuça, pau-ferro, ameixa, angélica, lixeira, pau d'óleo, pau d'arco, imburana, jucá, etc. (**Foto 6.19**).



Foto 6.19: Vegetação do Tabuleiro Pré-litorâneo encontrada na Área de Influência Indireta do TUP/SEINFRA. Fonte: Engesoft, 2016.



Observa-se a ocorrência de grandes extensões de área com a vegetação de tabuleiros degradada pela ação antrópica vinculada a desmatamentos para plantio agrícola, avanço da urbanização, exploração minerária e avanço da implantação dos empreendimentos do CIPP.

Na área prevista para implantação do TUP/SEINFRA observa-se o predomínio de solos desnudos com arbustos esparsos já que a maior parte da área deste empreendimento será assente sobre um campo de dunas móveis. Constata-se, ainda, a presença de vegetação de porte arbustivo e de capeamentos gramíneos/herbáceos vinculados a trechos ao longo dos traçados das rodovias de acesso ao TUP e de interligação ao Terminal Portuário do Pecém, do ramal ferroviário e da faixa de domínio do corredor logístico. As áreas a serem alvo de desmatamento são pouco expressivas atingindo cerca de 7,5ha (**Figura 6.5**).

A Vegetação de Dunas, de porte arbóreo/arbustivo, ocorre capeando as dunas fixas e paleodunas situadas contíguas à área do empreendimento, que são consideradas áreas de preservação permanente, tendo ocorrência associada ao território da unidade de conservação Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia). Ressalta-se, no entanto, que esta unidade de conservação não terá seu território interceptado pelas obras pertinentes ao projeto do TUP/SEINFRA.

6.2.2. Fauna

Para a caracterização da fauna foram realizadas duas campanhas de amostragens obedecendo a sazonalidade regional, sendo a primeira efetuada durante o período chuvoso (abril a maio/2016) e a segunda durante o período seco (junho a julho/2016). Foram inventariadas 269 espécies de tetrápodes, dentre os quais as aves destacam-se pela abundância com o registro de 204 espécies e um nível de diversidade (riqueza) estimado em 75,84%. Aparecem, ainda, com menor representatividade os anfíbios com 25 espécies, os répteis com 21 espécies e os mamíferos com 19 espécies, cujos índices de diversidade atingem 9,29%, 7,81% e 7,06%, respectivamente (**Gráfico 6.3**).



Figura 6.5: Áreas de Supressão Vegetal

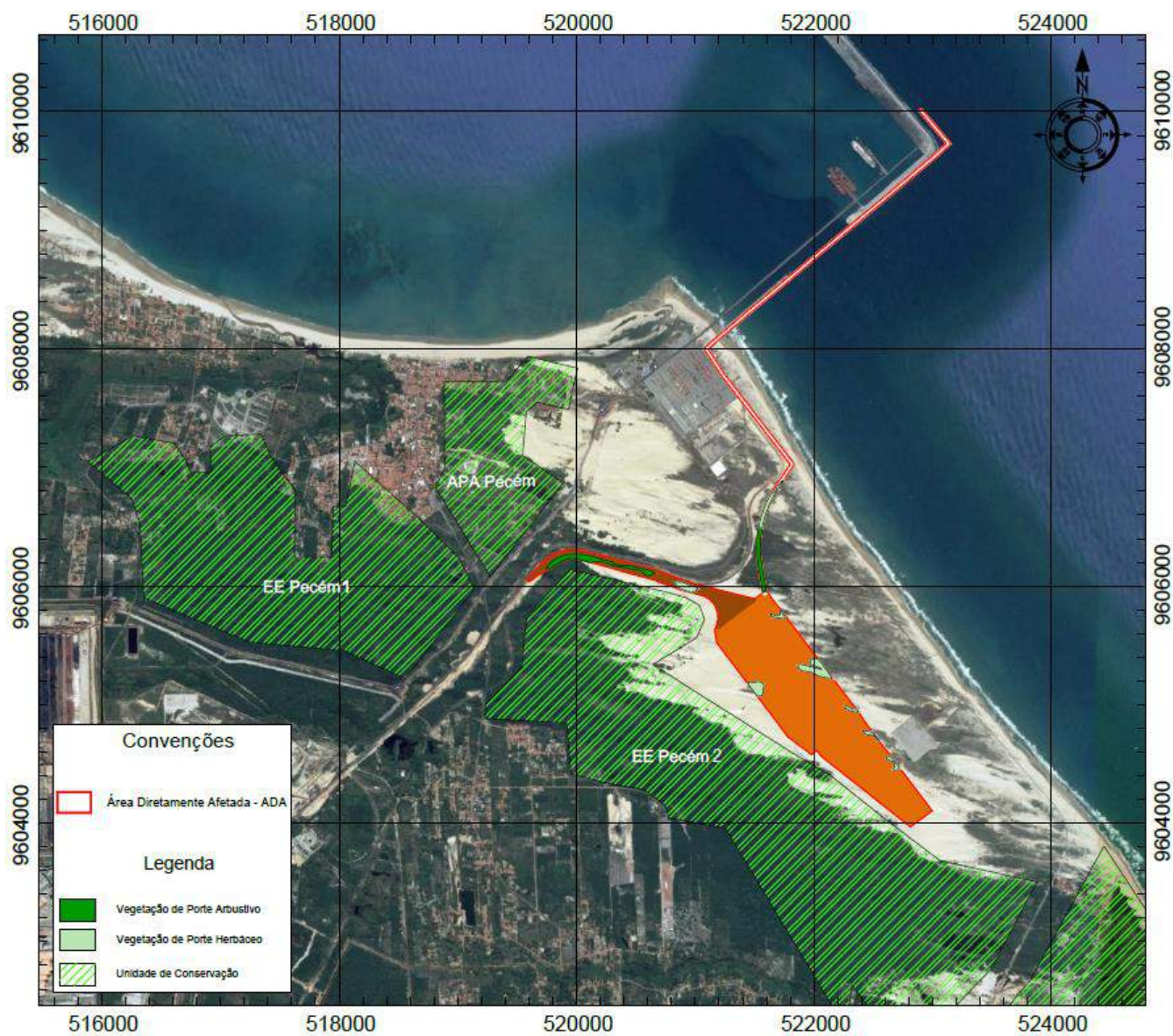
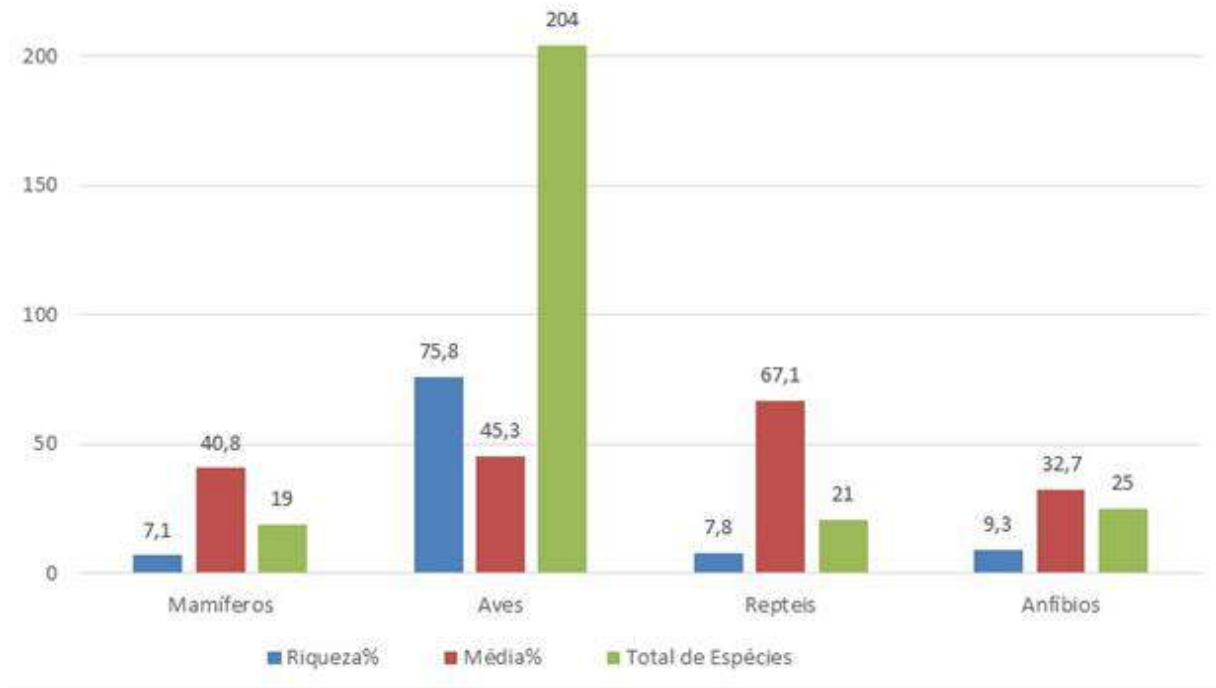




Gráfico 6.3: Diversidade da Fauna Inventariada nas Áreas de Influência do TUP/SEINFRA e Registros Bibliográficos (Períodos Seco e Chuvoso)



Fonte: Engesoft, Inventário Florístico e Faunístico, 2016.

Quando a capacidade adaptativa da fauna perante alterações do ambiente, observa-se o predomínio de espécies Aloantrópicas (evitam ambientes alterados pelo homem, preferindo os ambientes florestais) com 86,25%, enquanto que as espécies periantrópicas (ocupam sistemas descaracterizados pela ação humana, embora sua ocorrência não seja fortemente relacionada com a presença do homem) e sinantrópicas (alto grau de tolerância à atividade humana, chegando até a acompanhar a sua expansão) perfazem apenas 11,15% e 2,60% do total, respectivamente (**Quadro 6.2**).



Quadro 6.2: Classificação da Fauna Inventariada na Área de Influência Direta e ADA do TUP/SEINFRA quanto a Tolerância a Presença Humana

Etiologia	Espécies					Porcentagem (%)				
	Mamífero	Aves	Repteis	Anfíbios	Total	Mamífero	Aves	Repteis	Anfíbios	Total
Aloantrópica	14	182	16	20	232	73,68	89,22	76,19	80,00	86,25
Periantrópica	04	18	04	04	30	21,05	8,82	19,05	16,00	11,15
Sinantrópica	01	04	01	01	07	5,26	1,96	4,76	4,00	2,60
Total	19	204	21	25	269					

Fonte: Engesoft, Inventário Florístico e Faunístico, 2016

A fauna da ADA do TUP/SEINFRA, dado as condições de baixa produtividade de biomassa vegetal, altas taxas de salinidade, baixas taxas de umidade e instabilidade térmica apresentadas por campos de dunas móveis, apresenta-se pouco diversificada, com poucos animais se adaptando a este habitat. Alguns animais vivem em tocas, como o Ocypode, sendo também encontradas larvas de insetos, como a libélula, alguns répteis e raros anfíbios. Algumas espécies de mamíferos e de pássaros costeiros visitam ocasionalmente estas áreas, sendo estes últimos mais abundantes, principalmente no período chuvoso quando aparecem diversas espécies migratórias.

Pode-se afirmar, que a falta de um suporte alimentar faz com que a fauna da região exclua estas áreas, sendo atraída para as dunas fixas/paleodunas aí existentes, locais onde a vegetação apresenta-se farta, e que integram as áreas das unidades de conservação presentes no território do CIPP – a APA do Pecém e as duas áreas da Estação Ecológica do Pecém – EE-1 (São Gonçalo do Amarante) e EE-2 (Caucaia), está última posicionada vizinha a área do empreendimento.

A mastofauna associada a Área de Influência Direta do empreendimento ora em análise, que engloba a ADA deste empreendimento, as áreas das unidades de conservação presentes no território do CIPP e circunvizinhanças não se apresenta muito diversificada,



tendo sido contatada a ocorrência de 19 espécies distribuídas em 11 famílias (**Fotos 6.20 e 6.21**). Os mamíferos que ocorrem na região representam tanto a base (frutívoros e/ou herbívoros - preá, morcego, etc.) quanto o ápice da cadeia, aqui representada pelos carnívoros (raposa, jaguatirica, gato do mato, guaxinim), aparecendo, ainda, diversos indivíduos omnívoros, ou seja, que pertencem a mais de um nível alimentar (sagui, tatu-peba, cassaco, cuíca, catita, etc.).



Foto 6.20: Pegada de mamíferos, encontrada na AID do TUP/SEINFRA. Fonte: Engesoft, 2016



Foto 6.21: *Monodelphis domestica* (catita), espécie comum nos campos de dunas fixas da região. Fonte: Engesoft, 2016

Quanto ao habitat, os mamíferos de maior porte, em geral, refugiam-se nas matas das unidades de conservação existentes na região. Já os mamíferos de pequeno porte por serem mais ágeis para fugir habitam, também, nas matas pouco densas, podendo-se citar como exemplos: preá, tatu-peba.

Constatou-se na região a presença de dois felinos silvestres - *Puma yagouarondi* (gato-vermelho) e *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato), integrantes da lista de espécies ameaçadas de extinção publicada pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, em 2014.

A ornitofauna apresenta-se bastante diversificada na Área de Influência Direta do empreendimento tendo sido inventariadas 204 espécies distribuídas por 55 famílias. As espécies mais abundantes são rolinhas, tetéu, jaçanã, carcará, coruja buraqueira, urubus, anuns, sabiá da praia, vem-vem, galo de campina, siriri, ca-cão e bem-te-vi, entre outros. As **Fotos 6.22 a 6.25** mostram algumas espécies de aves visualizada na Área de Influência



Direta do empreendimento, com destaque para a área da Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia).



Foto 6.22: *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) na planície litorânea da AID. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.23: *Mimus gilvus* (sabiá-da-praia) encontrados na EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.24: *Celeus ochraceus* (pica-pau-de-topete-amarelo) na EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.25: *Formicivora* sp (papa-formigas) na EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016.

No período de setembro/abril é comum, no ambiente praiano, alagadiços e estuários da região do Pecém, o aparecimento de espécies de aves migratórias intercontinentais, principalmente Charadriiformes (maçaricos, trinta-réis e gaivotas), oriundos do hemisfério boreal (**Foto 6.26**).



Foto 6.26: *Charadrius semipalmatus* (maçarico) e *Calidris minutilla* (maçariquinho).

Fonte: Engesoft, 2016

Dentre as espécies migratórias provindas do hemisfério boreal, merecem destaque por integrarem a nova lista de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2014): *Calidris pusilla* (maçarico-rasteirinho, considerado como em perigo), *Limnodromus griséus* (maçarico-de-costas-brancas, considerado como criticamente em perigo), *Sterna dougallii* (trinta-réis-róseo, considerado como vulnerável) e *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real, considerado como em perigo).

Ocorre na região do Pecém, especialmente nos campos de dunas fixas/paleodunas e nos tabuleiros com cobertura vegetal preservada, algumas espécies da avifauna consideradas ameaçadas de extinção, como o *Picumnus limae* (pica-pau-da-caatinga), *Penelope superfiliaris* (jacu) e *Penelope jacucaca* (jacu). Destas espécies o *Picumnus limae* (pica-pau-da-caatinga) e *Penelope superfiliaris* (jacu) foram excluídas da última lista publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (Portaria MMA nº 444/2014). Ressalta-se que, as espécies *Picumnus limae* (pica-pau-da-caatinga) e *Penelope jacucaca* (jacu) são endêmicas, tendo suas ocorrências restritas ao semiárido, envolvendo, sobretudo, o ecossistema da Caatinga e por vezes o litoral (**Foto 6.27**).



Foto 6.27: *Penelope jacucaca* (jacu), ave ameaçada de extinção encontrada nas Dunas Fixas e nos Tabuleiros da região do Pecém. Fonte: Engesoft, 2016.

A fauna de répteis da região onde se insere o projeto encontra-se representada por cobras, lagartos e anfíbios, tendo sido identificadas nas duas campanhas de fauna executadas a ocorrência de 21 espécies. Merece destaque a presença na região do lagarto *Colobosauroides cearensis* (calango do folhiço), que é endêmico dos tabuleiros e campos de dunas do litoral cearense. Dentre os ofídeos destaca-se a presença na região das seguintes espécies: jibóia, coral verdadeira, falsa coral e cobra verde, entre outras (**Foto 6.28 a Foto 6.30**).

Quanto aos anfíbios, foram inventariadas 25 espécies distribuídas em 5 famílias, sendo a família dos Leptodactilos a mais representativa, com 12 espécies (**Foto 6.31**).



Foto 6.28: Gekkonidae (bribo) encontrados nas dunas da AID na EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.29: *Micrablepharus maximilliani* (calango de cauda azul) e *Colobosauroides cearensis* (calango do folhíço) encontrados nas dunas da EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.30: *Micrurus ibiboboca* (coral verdadeira) e uma Dipsadidae (cobra-verde) encontrados nas dunas da EEP-2 (Caucaia). Fonte: Engesoft, 2016



Foto 6.31: Anfíbios encontrados nos alagadiços da AID na Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia) Fonte: Engesoft, 2016.

No que concerne à fauna aquática, a área do empreendimento ora em análise não conta com cursos e mananciais d'água em seu território, enquanto que a sua área de entorno conta apenas com pequenas lagoas intermitentes, podendo-se considerar que a fauna aquática da ADA e AID do projeto encontra-se restrita a biota marinha. Os principais peixes marinhos ocorrentes na região do Porto do Pecém são manjuba, boca mole, pescada branca, bagre-de-fita, manjubão, sardinha-da-noite, bagre branco e canguá, com apenas as três primeiras espécies citadas apresentando maior representatividade. Os camarões existentes na área de influência do Porto do Pecém estão representados pelas seguintes espécies: camarão-sete-barbas, camarão-rosa, camarão-vermelho e camarão-branco, com apenas a primeira ocorrendo de forma mais expressiva.

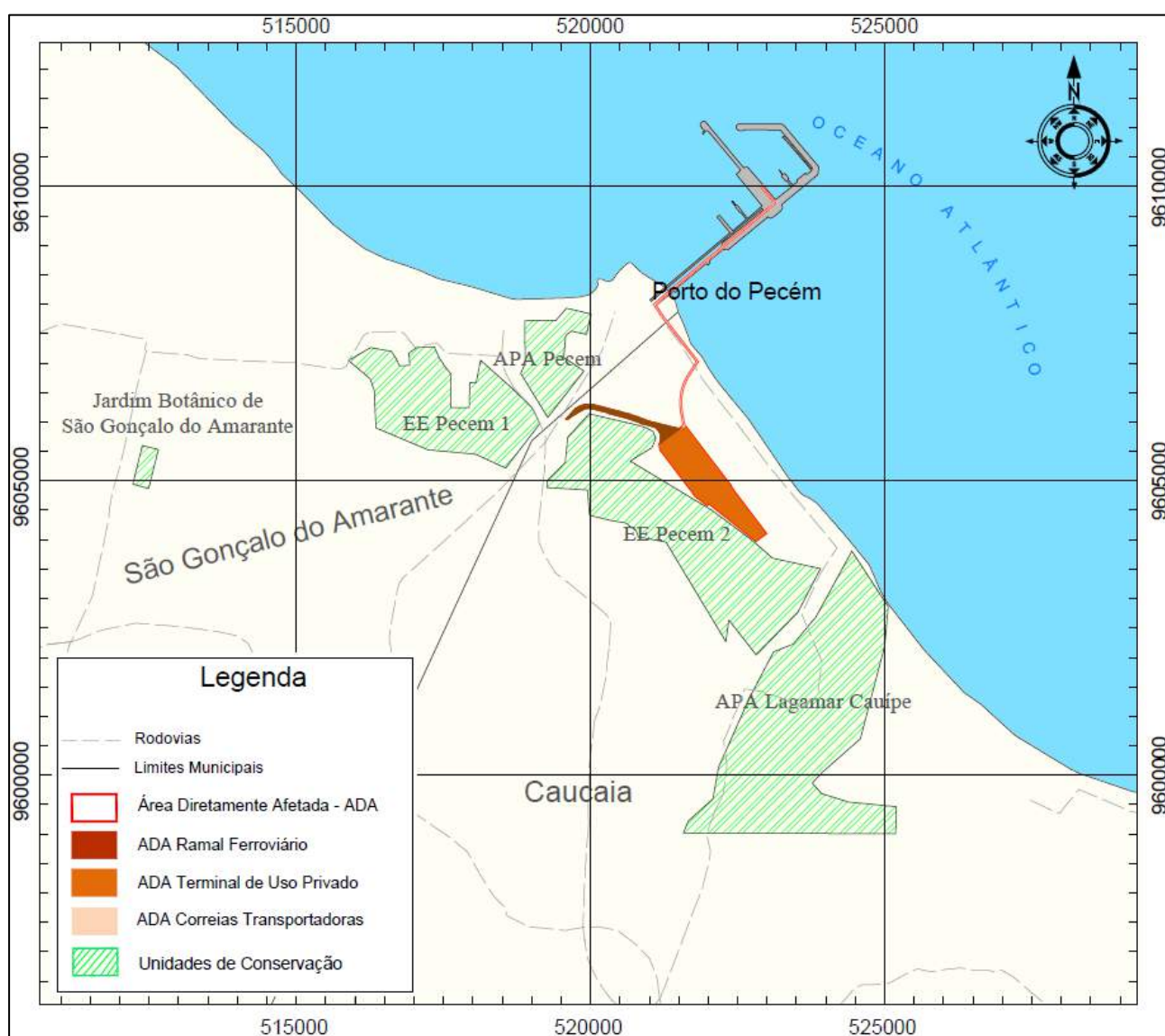
Embora a zona costeira do Estado do Ceará seja habitada por diversas espécies de cetáceos, não há registros de avistamentos destes animais na área de influência do TUP/SEIFRA. Também não há registros de ocorrências de peixes-boi na região do Pecém, estando a ocorrência destes no território estadual concentrada nos extremos do litoral cearense, nas divisas com o Rio Grande do Norte e com o Piauí. Quanto a ocorrência de quelônios, a região do Pecém não se constitui em área tradicional de desova de tartarugas marinhas, sendo, todavia, enquadrada como área de alimentação de espécies adultas.



6.2.3. Unidades de Conservação

Foram identificadas na área do estudo a presença de três unidades de conservação, todas representativas do ambiente costeiro, sendo duas de uso sustentável – a APA da Lagoa do Pecém e a APA do Lagamar do Cauípe, e a outra de proteção integral - a Estação Ecológica do Pecém (**Figura 6.6**). Ressalta-se que esta última unidade de conservação apresenta sua área seccionada pelo traçado da rodovia CE-155, ficando assim subdividida em duas áreas – EE-1 (Caucaia) e EE-2 (São Gonçalo do Amarante).

Figura 6.6: Unidades de Conservação da Região do Pecém





Nenhuma destas UC's terá seu território interceptado pelas obras do empreendimento ora em análise. Ressalta-se, todavia, que o referido empreendimento se encontra posicionado contíguo a área da Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia), dentro da sua zona de amortecimento. Tal posicionamento é factível por este tratar-se de um empreendimento imprescindível para viabilização da logística de transporte de cargas do Terminal Portuário do Pecém, sendo referendado pela Resolução COEMA nº 10/2016.

6.3. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

6.3.1. Área de Influência Indireta

6.3.1.1. Aspectos Demográficos e Econômicos

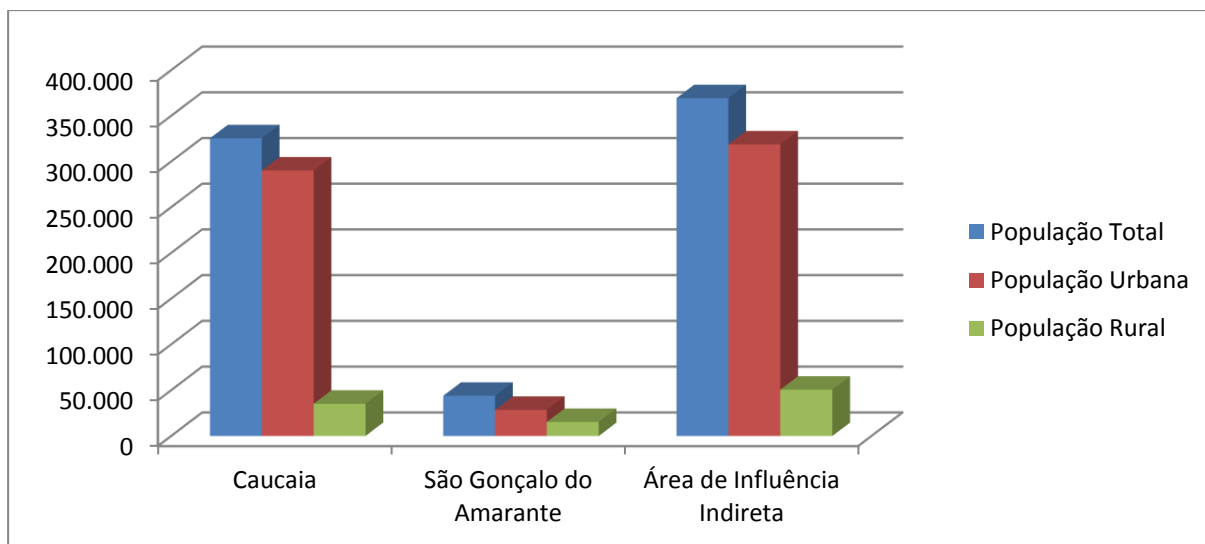
A Área de Influência Indireta do projeto proposto é composta pelos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, ambos integrantes da Região Metropolitana de Fortaleza, nos quais se encontra posicionado o CIPP – Complexo Industrial Portuário do Pecém, que abrigará o empreendimento ora em análise.

De acordo com os dados do IBGE, em 2010, os municípios integrantes da Área de Influência Indireta abrigavam uma população total de 369.331 habitantes, o correspondente a 4,37% da população estadual. Desse total, 325.441 habitantes, ou seja, 88,12% da população da Área de Influência Indireta encontra-se concentrada no território do município de Caucaia, cuja sede se constitui no centro polarizador da economia da região. São Gonçalo do Amarante abrigava contingente populacional bem menos expressivo, cuja representatividade em relação à população total da Área de Influência Indireta atinge apenas 11,88% (**Gráfico 6.4**).

Com relação à População Economicamente Ativa - PEA verificou-se que esta representava, em 2010, 71,94% da população em idade produtiva da AID. Quanto à taxa de atividade da PEA, 88,26% desta encontrava-se ocupada e 11,74% estava em busca de emprego. A população economicamente inativa perfazia 28,06% da população produtiva da área do estudo (**Quadro 6.3**).



Gráfico 6.4: Área de Influência Indireta: Distribuição da População (2010)



Quadro 6.3: Área de Influência Indireta: População Economicamente Ativa 2010

Municípios	População Economicamente Ativa ⁽¹⁾			População Economicamente Inativa ⁽¹⁾	População em Idade Ativa ⁽¹⁾ (B)	A/B (%)
	Ocupada	Desocupada	Total(A)			
Caucaia	137.128	18.157	155.285	59.078	214.363	72,44
São Gonçalo do Amarante	17.274	2.376	19.650	9.145	28.795	68,24
Área de Influência Indireta	154.402	20.533	174.935	68.223	243.158	71,94

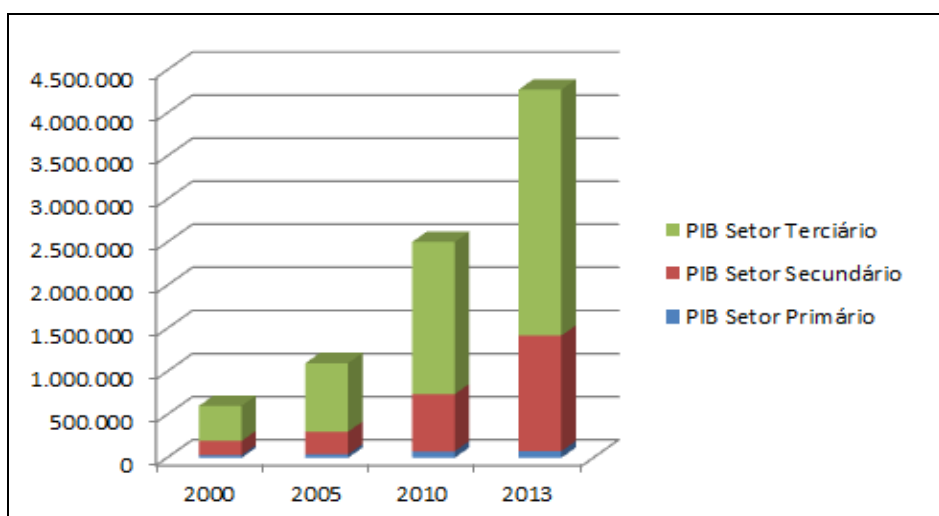
Fonte: PNUD/Fundação João Pinheiro/IPEA, Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013.

(1) População Maior de 18 anos.



O Produto Interno Bruto da AI alcançou, em 2013, a cifra de 4,27 bilhões de reais, o equivalente a 4,0% do PIB do Estado do Ceará. Segundo dados do IBGE, o Produto Interno Bruto da Área de Influência Indireta cresceu a uma taxa de 16,26% ao ano no período 2000/2013, reflexo do dinamismo do setor industrial - que expandiu a uma taxa de 17,45% a.a., liderado principalmente pela produção industrial na área do CIPP – e do Setor Serviços, que cresceu a uma taxa de 16,15% a.a., impulsionado por todos os segmentos, com destaque para o comércio varejista e Alojamento e Alimentação. Por outro lado, o crescimento do PIB foi limitado pelo desempenho do Setor Primário, cuja expansão no período considerado foi de apenas 2,61% ao ano (**Gráfico 6.5**).

Gráfico 6.5: Área de Influência Indireta: Evolução do PIB por Setor Econômico 2000/2013



Analisando a participação dos setores econômicos na formação do PIB no território dos municípios integrantes da Área de Influência Indireta, em 2013, observa-se tendência semelhante ao padrão apresentado pela região como um todo, com ambos os municípios tendo suas economias centradas no setor terciário, aparecendo em segundo lugar o setor industrial (**Quadro 6.4**). Quanto à participação dos municípios na construção do PIB Regional, Caucaia se sobressai, com sua contribuição representando 86,48% de toda a produção de bens e serviços da área do estudo contra 13,52% devidos a São Gonçalo do Amarante.



Quadro 6.4: Produto Interno Bruto por Setores de Atividades – 2013

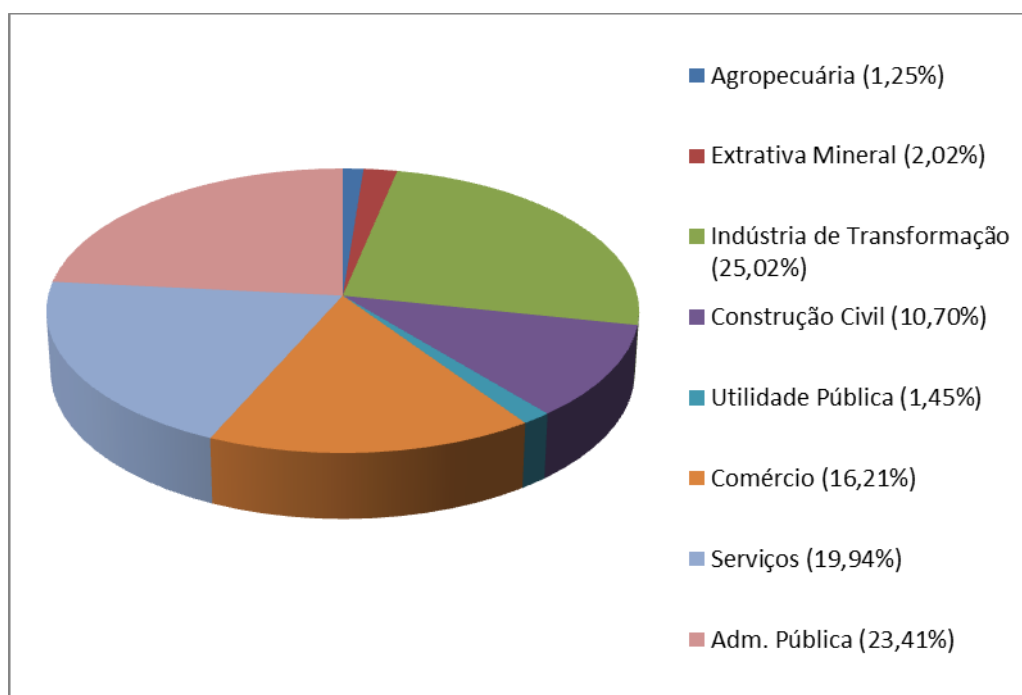
Municípios	PIB por Setor Produtivo (R\$ 1.000) (1)			PIB Total (R\$ 1.000)
	Agropecuária	Indústria	Comércio e Serviços	
Caucaia	38.951	1.196.803	2.458.320	3.694.074
São Gonçalo do Amarante	37.679	143.072	396.860	577.611
Área de Influência Indireta	76.630	1.339.875	2.855.180	4.271.685

Fonte: IBGE – Departamento de Contas Nacionais, 2013.

(1) Foi considerado apenas o valor adicionado bruto, sendo descartada a parcela referente aos impostos.

Quanto à influência dos setores econômicos na geração de empregos e renda na região, observa-se que o setor terciário da Área de Influência Indireta respondia por 59,55% dos empregos formais gerados, em 2013, aparecendo em segundo lugar o setor industrial com 39,20%. A contribuição do setor agropecuário apresentava-se incipiente, respondendo por apenas 1,25% do total (**Gráfico 6.6**).

Gráfico 6.6: Área de Influência Indireta: Empregos Formais por Setor de Atividade 2013





6.3.1.2. Ocorrência de Populações Tradicionais

Quanto à existência de populações tradicionais, de acordo com informações fornecidas pela FUNAI – Fundação Nacional do Índio, os municípios integrantes da Área de Influência Indireta contam com remanescentes de indígenas em seus territórios, representados pelas etnias Tapeba e Anacé. Destas duas etnias indígenas, apenas o território reivindicado pelos Anacé apresenta interferências com a área do CIPP. Ressalta-se, todavia, que nenhuma das duas terras indígenas identificadas (Bolso e Matões) apresentam interferências com a área do empreendimento ora em análise.

Quanto à presença de comunidades quilombolas, segundo a Fundação Cultural Palmares dos municípios integrantes da Área de Influência Indireta apenas Caucaia conta com quilombos certificados por este órgão em seu território – as comunidades Boqueirão das Araras, Cercadão do Dicetas, Porteiras, Serra do Juá e Caetanos de Capuan. Ressalta-se que, nenhuma destas comunidades quilombolas encontram-se posicionadas no território do CIPP, nem tampouco sofrerão interferência das obras do projeto proposto.

6.3.1.3. Patrimônio Histórico, Arqueológico e Paleontológico

O patrimônio histórico da área do estudo encontra-se restrito a presença de prédios históricos, igrejas e casarões presentes nas sedes municipais, que remotam a data da colonização da região. Em Caucaia o prédio da Casa da Câmara e Cadeia, que data da metade do Século XVIII, foi tombado pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Já em São Gonçalo do Amarante a Igreja de Nossa Senhora de Soledade, no distrito de Siupé, encontra-se protegida por tombos pela instância estadual.

Quanto ao patrimônio arqueológico, segundo informações coletadas junto ao IPHAN, os municípios integrantes da AI contam com diversos sítios arqueológicos identificados em seus territórios. A maioria dos sítios cadastrados é composta por artefatos líticos lascados, líticos polidos, cerâmicos e malacológicos, além de vestígios históricos (faianças finas, fragmentos de grés, material cerâmico e construtivo). Quanto ao patrimônio paleontológico, os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante não contam com sítios paleontológicos identificados pelos órgãos competentes em seus territórios.



Ressalta-se que, ainda, que não foram identificadas a priori evidências da existência de patrimônios arqueológico e/ou paleontológico na área do empreendimento ora em análise. Foi aberto um processo administrativo para o presente empreendimento junto ao IPHAN através do preenchimento da Ficha de Caracterização Ambiental (Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015) para definição da necessidade ou não de execução de estudos mais acurados antes da implantação das obras. Após a análise da referida ficha o IPHAN emitiu um parecer enquadrando o projeto do TUP/SEINFRA no Nível III da Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015, tendo solicitado a elaboração de Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, o qual deve atender aos requisitos preconizados no Termos de Referência emitido por este órgão.

Foi contratada a empresa ArqueoSocio – Consultoria e Educação Ltda para o desenvolvimento dos estudos solicitados pelo IPHAN para obtenção da Licença Prévia do empreendimento junto a este órgão. A referida empresa já submeteu a avaliação do IPHAN o Programa de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico para fins de solicitação junto a este órgão da licença de pesquisa arqueológica na área do TUP/SEINFRA, estando sendo aguardada a publicação da referida autorização no Diário Oficial da União para ser dado início aos levantamentos arqueológicos de campo.

6.3.2. Área Diretamente Afetada

O Terminal Portuário de Uso Privado -TUP/SEINFRA, objeto do presente estudo, encontra-se posicionado na zona retroportuária do terminal portuário integrante do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP, em terras do município de Caucaia, nas imediações da área da Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia). Apresenta, todavia, parte do traçado das instalações que permitem a sua interligação com o terminal portuário (sistemas de correias transportadoras) posicionado no território do município de São Gonçalo do Amarante.

A implantação do empreendimento ora em análise não incorrerá em desapropriações de terras, dado que o terreno já é de propriedade do Governo do Estado. Além disso, não apresenta intersecções com áreas requeridas por populações tradicionais (comunidades quilombolas e terras indígenas).

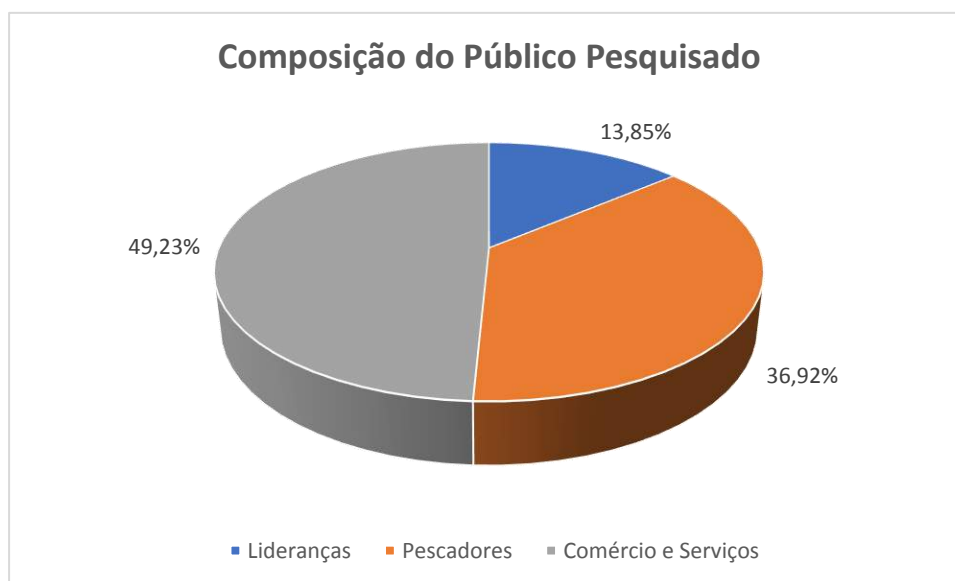


6.3.3. Área de Influência Direta

6.3.3.1. Generalidades

O Diagnóstico da Área de Influência Direta foi efetivado através da aplicação de pesquisa socioeconômica pela Engesoft, em meados de maio de 2016, abrangendo as localidades praianas de Pecém (Vila do Pecém e Lagoa do Pecém), Colônia do Pecém, Taíba e Nova Taíba, bem como a localidade rural de Parada (**Gráfico 6.7**). Foram aplicados 65 questionários, sendo 13,85% destes junto a lideranças, 36,92% junto a pescadores e 49,23% com os proprietários de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços.

Gráfico 6.7: Composição do Público-alvo da pesquisa socioeconômica



A seleção das referidas localidades litorâneas se deu devido a maior vulnerabilidade das comunidades de pescadores e das atividades econômicas aí desenvolvidas, em especial as vinculadas ao trade turístico, a impactos decorrentes de possíveis poluições do ecossistema marinho. A seleção da localidade de Parada, por sua vez, se deu devido esta juntamente com alguns bairros da localidade do Pecém estarem sujeitos a potenciais aportes de material particulado oriundos da área do CIPP.



Já para a área do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP foram efetuados levantamentos de dados secundários, complementados com pesquisas junto a órgãos públicos, com destaque para a ADECE e a SEINFRA.

6.3.3.2. Características e Padrão de Ocupação das Localidades Pesquisadas

Localidade de Pecém (Vila do Pecém e Lagoa do Pecém)

O núcleo urbano de Pecém possuía, em 2010, uma população de 2.711 habitantes, apresentando em relação ao Censo de 2000 (IBGE) um acréscimo populacional de 18,52%. Apresenta atualmente sua malha urbana bastante adensada, onde se observa o predomínio de habitações de alvenaria unifamiliares de padrão horizontal. As vias apresentam-se na sua quase totalidade pavimentadas.

Tendo antigamente sua economia centrada na agricultura, pesca artesanal e no turismo de veraneio, a localidade atualmente caracteriza-se por apresentar um setor terciário bastante dinâmico, onde se destaca os serviços de alojamento e alimentação, mercearias, supermercados, lojas, depósitos de material de construção, entre outros.

Com a instalação e operação do CIPP a localidade passou a enfrentar um aumento exponencial da sua população, com uma crescente demanda por bens e serviços, o que contribuiu não só para a dinamização das atividades comerciais, como para o aumento dos problemas sociais (falta de segurança, prostituição e drogas). O turismo continua sendo uma atividade relativamente pouca expressiva, uma vez que só ocorre com maior frequência nos períodos de férias escolares e no carnaval.

Localidade de Colônia do Pecém

Localizada na faixa litorânea, separada da Vila do Pecém apenas pelo estuário do riacho Guaribas, a localidade de Colônia se apresenta composta predominantemente por casas de veraneio. As atividades comerciais com maior concentração na orla marítima estão representadas por barracas de praia, bares e restaurantes, além de algumas pousadas. Merece destaque, a presença na localidade da Colônia de Férias do APEOC – Sindicato



dos Professores e Servidores da Educação e Cultura do Estado e Municípios do Ceará, que deu origem ao nome da localidade.

Localidade de Parada

A localidade de Parada se apresenta composta predominantemente por chácaras ou sítios, tendo sua economia baseada na agricultura, centrada no plantio do coco-da-baía e cultivos de subsistência (milho e feijão). O comércio se caracteriza pelo predomínio de pequenos estabelecimentos compostos por mercearias, bares, restaurantes, supermercados, lojas, depósitos de material de construção, etc., sendo observado um maior adensamento destes nas imediações da confluência da rodovia CE-421 com a CE-156.

A referida localidade sofre influência do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, tendo, atualmente, parte da sua população empregada nas indústrias que estão aí se instalando ou em operação. Além disso, uma parcela dos funcionários das empresas do CIPP demanda sua área em busca de moradia e de serviços de alimentação, lazer, etc.

Localidades de Taíba e Nova Taíba

Observa-se o predomínio de habitações de veraneio de padrão horizontal, estando as residências de maior porte e melhor padrão construtivo posicionadas ao longo da faixa de praia. No aspecto econômico, a população da Taíba vive em função da pesca e de atividades vinculadas ao turismo (hotelaria, restaurantes, bares, etc.), bem como da exploração de pequenos estabelecimentos comerciais e da prestação de serviços domésticos nas casas dos veranistas.

Com pouca estrutura urbana, mas com grandes atrativos naturais, a Taíba apresenta condições ideais para a prática de esportes náuticos (*surf, kite surf, wind surf e sand board*), ou para pessoas que desejam um lugar tranquilo, sem muita badalação e com grandes opções de contato com a natureza. No período de julho a dezembro fortes e constantes ventos tem atraído kitesurfistas dos mais variados cantos do mundo, colocando a Taíba como um dos principais destinos para praticantes desse esporte.



6.3.3.3. Localidades Pesquisadas – Atividades Econômicas

Atividade Pesqueira

A exploração dos recursos pesqueiros na Área de Influência Direta apresenta-se representativa apenas nas localidades praianas de Pecém/Colônia e Taíba/Nova Taíba, que se caracterizam pelo desenvolvimento da pesca marítima e pela atividade pesqueira (mariscagem) na região estuarina do riacho Guaribas. A pesca artesanal congrega duas associações de pescadores, distribuídas pelos territórios destas localidades - a Associação dos Moradores e Pescadores da Colônia – AMPEC e a Associação dos Pescadores da Taíba – ASPETA. Verificou-se, também, a presença de uma colônia de pescadores – a Colônia de Pescadores Z-6, situada na localidade de Pecém, que conta com cerca de 130 associados vinculados a área do estudo.

A atividade pesqueira desenvolvida na região encontra-se centrada na pesca marítima, praticada em alto mar, desenvolvida de forma artesanal, fazendo uso de pequenas embarcações (jangadas, botes a vela, paquetes e bote a remo). Nenhum dos pescadores entrevistados praticam pesca esportiva, modalidade que é adotada predominantemente pelos veranistas que visitam a área (**Foto 6.32 e Foto 6.33**).



Foto 6.32: Pescadores da localidade de Pecém, partindo para pesca em alto-mar. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.33: Pescadores da localidade de Taíba, retornando da pescaria do tipo “ir e vir”. Fonte: Engesoft, 2016.



Constatou-se a ocorrência de conflitos entre as atividades pesqueira e portuária, com 91,66% dos pescadores entrevistados se sentindo prejudicados dado a restrição incidente sobre a pesca na área de baliza do Porto do Pecém, por ser uma área de risco. Ressalta-se, todavia, que existe uma área próxima à ponte onde a pesca é permitida desde que os pescadores sejam habilitados pela Capitania e utilizem os equipamentos de segurança exigidos por lei (colete salva-vidas e boia).

Atividade Industrial

As atividades industriais desenvolvidas no território da Área de Influência Direta encontram-se predominantemente concentradas na área do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP, localizado na retroárea do terminal portuário homônimo, cuja área engloba terras dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante. O Governo do Estado do Ceará vem se empenhando no sentido de atrair para este complexo industrial, indústrias de base, geradoras de matérias-primas.

Atualmente a área do CIPP, já conta com 14 indústrias e três empresas de prestação de serviços instaladas (um depósito para mercadorias/terminal de contêineres, um posto de combustível e um terminal retroportuário de contêineres). Dentre as indústrias em operação na área do CIPP, observa-se a presença de empresas dos segmentos termelétrico (3 usinas termelétricas), aerogeração (2 fábricas de pás eólicas), produtos minerais-não-metálicos (2 fábricas de cimento, uma de pré-moldados e uma de cerâmica sanitária), metalurgia (2 siderúrgicas e uma de tubos de aço) e de produtos alimentares (uma fábrica de ração para animais e outra de mel (**Foto 6.34 a Foto 6.37**))



Foto 6.34: Usina Termelétrica Energia Pecém 2, do grupo português EDP Energias.
Fonte: www.jornaldosmunicipios.com.br.



Foto 6.35: Planta da Usina Termelétrica Termo Ceará, pertencente a Petrobrás, localizada na área do CIPP. Fonte: www.petrobras.com.br



Foto 6.36: Vista parcial das instalações da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP) na área do CIPP. Fonte: diariodonordeste.verdesmares.com.br.



Foto 6.37: Indústria produtora de pás eólicas, situada na área do CIPP. Fonte: Engesoft, 2016.

Recentemente foi concluída a implantação na área do CIPP da Companhia Siderúrgica do Pecém – CSP, empresa que funcionará como âncora para o desenvolvimento do parque metal-mecânico deste complexo industrial. Ressalta-se, ainda, que, o CIPP conta com uma Zona de Processamento de Exportação – ZPE no seu território (**Foto 6.38**), que tem como funções a atração de novos investimentos, geração de empregos, promoção da



transferência e da difusão tecnológica, favorecimento a balança comercial e aumentar a competitividade das exportações brasileiras.



Foto 6.38: Vista da entrada de acesso a área da ZPE Pecém. Fonte: Engesoft, 2016.

Tratando-se de uma área industrial, a área do CIPP apresenta densidade demográfica bastante rarefeita, estando sua ocupação restrita aos estabelecimentos industriais e de prestação de serviços aí existentes e as edificações e infraestruturas de apoio ao Terminal Portuário do Pecém. Apresenta um movimento migratório pendular representado apenas pelos deslocamentos dos funcionários destas empresas, bem como pelos funcionários e motoristas de caminhões que demandam a área do Terminal Portuário do Pecém para escoamento de mercadorias.

O acesso rodoviário a área do CIPP é permitido pela rodovia federal BR-222 e pelas rodovias estaduais: CE-155, que intercepta o território do CIPP interligando a BR-222 ao Porto do Pecém; CE-421, rodovia que interliga a BR-222, a localidade litorânea do Pecém e CE-156, que permite o acesso as localidades de Parada, Taíba e Nova Taíba, via BR-222. Além disso, o Anel Rodoviário de Fortaleza permite a integração das rodovias BR-222, BR-020, CE-060, CE-065, BR-116 e CE-040, facilitando o escoamento do tráfego de veículos pesados que demanda a RMF e a área do CIPP.



Em termos de transporte ferroviário de cargas, a área do CIPP é servida por um ramal da Linha Tronco Norte, operada pela Transnordestina Logística S/A. – TLSA, que tangencia o traçado da CE-422 a Leste estendendo-se até a área do Terminal Portuário e que terá sua célula ferroviária atendendo ao futuro empreendimento proposto neste EIA. Encontra-se em implantação pela TLSA, o Projeto da Ferrovia Transnordestina, que interligará o terminal ferroviário de Eliseu Martins, no Piauí, aos terminais portuários de Suape/PE e Pecém/CE.

Com o objetivo de atender a demanda de qualificação de trabalhadores para o CIPP, foi construído recentemente pelo Governo do Estado do Ceará o CTTC - Centro de Treinamento Técnico do Ceará, localizado as margens da rodovia CE-155, no território deste complexo industrial/portuário. Neste a gestão do ensino encontra-se a cargo do IFCE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, que ministrará cursos nas áreas de construção civil, eletromecânica e petroquímica, dentre outras. Conta com uma capacidade de formação de mais de 12 mil pessoas/ano (**Foto 6.39**).



Foto 6.39: Fachada e vista aérea das instalações do CTTC - Centro de Treinamento Técnico do Ceará, recentemente implantado pelo Governo Estadual, na área do CIPP, em Caucaia. Fonte: Google Earth 2017.

Quanto ao saneamento básico, o sistema de abastecimento d'água do CIPP tem como fonte hídrica um conjunto de reservatórios a serem implementados em etapas que ocorrerão em função das demandas hídricas previstas. Dois destes reservatórios, os açudes Sítios Novos e Cauípe, já estão em operação. Posteriormente serão implantados os



açudes Anil e Ceará, que já contam com seus projetos elaborados. O sistema de abastecimento d'água do CIPP encontra-se interligado, ainda, ao Eixo de Integração Castanhão/RMF, que efetua a transposição de água do açude Castanhão (4.452 hm³) até a Região Metropolitana de Fortaleza, garantindo o abastecimento das demandas hídricas humana e industrial desta região, estando aí incluso o Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

O suprimento hídrico da maioria das indústrias atualmente em operação na área do CIPP está a cargo da COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos, sendo efetuado com a água bruta aduzida pelo Sistema Adutor Sítios Novos/Pecém.

Com relação ao sistema de esgotamento de efluentes industriais da área do CIPP operado pela CAGECE, este se encontra representado pelo emissário submarino de esgotos pré-tratados, que atende as termelétricas e as siderúrgicas. As demais indústrias, bem como o Terminal Portuário do Pecém fazem uso de sistemas de esgotamento sanitário próprios.

Com relação aos resíduos sólidos gerados na área do CIPP, estes são encaminhados para o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia – ASMOC. A região não conta com aterro industrial. Algumas indústrias efetuam a reciclagem/reaproveitamento ou vendem os resíduos gerados.

Com relação à infraestrutura do porto, propriamente dita, as instalações de acostagem contam com dois píeres para a recepção dos navios e um Terminal de Múltiplos Usos - TMUT. O Píer nº 01 destina-se ao desembarque de insumos para a usina siderúrgica e ao embarque de produtos siderúrgicos, cargas gerais e contêineres. O Píer nº 02, por sua vez, é reservado à operação de granéis líquidos, atendendo ao embarque de derivados de petróleo destinados à distribuição por cabotagem e ao descarregamento de navios de longo curso carregados com derivados de petróleo e GLP, contando com um terminal de regaseificação da Petrobrás aí instalado. Quanto ao TMUT, este conta com 4 berços de atracção em operação (berços 5 a 8), um em processo de implantação (berço 9) e outros dois com implantação prevista (berços 10 e 11), dispondo de estruturas adicionais de suporte para tubovias, correias transportadoras e unidades elétricas.



A ponte de acesso ao terminal portuário conta com faixa de rolamento com 7,2m de largura e extensão de 2.142,0m, sendo dotada com faixa lateral de 1,30m para pedestres e de faixa para passagem de utilidades. Encontra-se em fase de implantação as obras de alargamento do quebra-mar existente e a construção da ponte de acesso ao TMUT, que contará com pista de rolamento de 10 metros de largura, barreiras tipo New Jersey, tubovia, correias transportadoras de grãos e minérios e unidades elétricas.

Com relação às interferências da área do CIPP com terras indígenas e comunidades quilombolas, não foi constatada a presença de quilombos na área deste complexo industrial/portuário. Quanto à situação das aldeias indígenas de Matões e Bolso, pertencentes a etnia Anacé, que estão inseridas no território do CIPP, segundo a SEINFRA, em 2013, foi firmado um termo de compromisso pelo Governo do Estado para reassentamento desta população indígena numa nova reserva, cuja infraestrutura encontra-se atualmente em fase de implantação.

Atividades Comerciais e de Prestação de Serviços

As atividades terciárias desenvolvidas na Área de Influência Direta apresentam um predomínio de estabelecimentos comerciais com 78,12%, enquanto que as empresas prestadoras de serviços representam apenas 21,88% do total. Analisando a distribuição das empresas pelas localidades pesquisadas, verifica-se que 68,76% destas estão associadas as localidades de Pecém /Colônia e o restante distribuídas de forma equitativa entre as localidades de Parada e Taíba /Nova Taíba com 15,62% cada.

Dentre as atividades comerciais, observa-se o predomínio dos estabelecimentos vinculados ao segmento de Produtos Alimentares e Bebidas (restaurantes, bares, lanchonetes e barracas de praia), que juntos respondem por 52,0% dos estabelecimentos pesquisados neste subsetor. Aparecem, ainda, com representatividade Supermercados e Mercarias com 16,0%, além de Depósitos de Material de Construção e Lojas Diversas com 9,38% cada (**Foto 6.40 a Foto 6.43**).



Foto 6.40: Pecém – Restaurante, cuja principal clientela é composta por funcionários de empresas em operação no CIPP. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.41: Colônia – Restaurante/barraca de praia, que tem como clientela diretores de empresas do CIPP, veranistas e turistas nacionais e estrangeiros. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.42: Pecém – Estabelecimento da rede hoteleira de médio porte. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.43: Supermercado de médio porte na localidade de Parada, voltado para atendimento do mercado local e de vilarejos próximos. Fonte: Engesoft, 2016.

As empresas prestadoras de serviços em número mais reduzido estão representadas por cinco estabelecimentos do ramo de Alojamento (hotéis e pousadas) e dois do segmento Imobiliário, as quais têm ocorrência restrita às áreas do Pecém/Colônia e/ou da Taíba/Nova Taíba. Ressalta-se que, as empresas do ramo Imobiliário embora presentes apenas na localidade de Pecém exercem suas atividades em toda a região (**Foto 6.44 e Foto 6.45**).



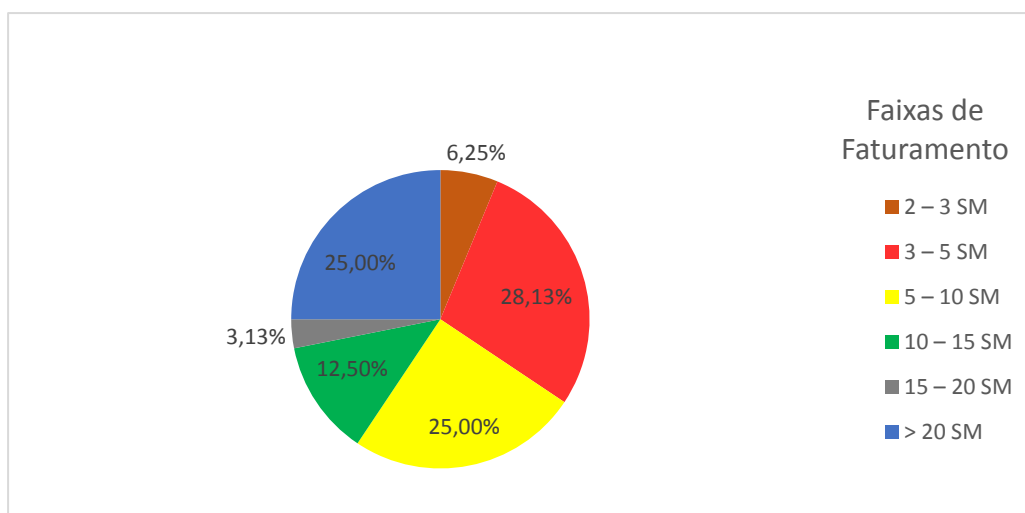
Foto 6.44: Pecém – Estabelecimento da rede hoteleira de médio porte. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.45: Taíba – Pousada de médio porte, que tem como principal clientela veranistas e turistas nacionais e estrangeiros. Fonte: Engesoft, 2016.

Quanto ao faturamento médio mensal das empresas entrevistadas, 34,38% destas apresentam rendimentos inferiores a cinco salários mínimos, estando representadas por pequenos estabelecimentos comerciais (lojas, restaurantes, mercearias, bares/lanchonetes, barracas de praia e pousadas). Outros 25,0% apresentam rendimentos médios mensais enquadrados na faixa de 5 a 10 salários mínimos e o restante apresenta faturamento mensal superior a salários mínimos. (**Gráfico 6.8**).

Gráfico 6.8: Faturamento Médio Mensal das Empresas Pesquisadas





A rede hoteleira, restaurantes, bares e lanchonetes têm como principais clientes funcionários das empresas em operação no CIPP, com alguns estabelecimentos hoteleiros fechando contratos de aluguel de suas instalações com estas empresas para servirem de alojamento (**Foto 6.46 e Foto 6.47**).



Foto 6.46: Pousada na localidade de Taíba, com anúncio de aluguel de suas instalações para empresas. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.47: Alojamentos construídos para serem alugados a funcionários das empresas do CIPP na localidade de Colônia. Fonte: Engesoft, 2016.

Atualmente, o mercado imobiliário apresenta-se bastante aquecido para a região de Pecém/Colônia, no que se refere a comercialização de imóveis para funcionários das empresas do CIPP, enquanto na localidade da Taíba predomina os loteamentos para implantação de casas de veraneio (**Foto 6.48 e Foto 6.49**).

6.3.3.4. Situação Socioeconômica e Ambiental das Localidades Pesquisadas

Objetivando avaliar os impactos da implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém sobre a economia e a qualidade de vida da população da Área de Influência Direta foram efetuadas indagações sobre este assunto junto as principais lideranças locais, pescadores e classe empresarial das localidades pesquisadas, perfazendo ao todo 65 entrevistados.



Foto 6.48: Loteamento Vila do Porto, localizado as margens da CE-348 (Estrada Pecém / Colônia). Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.49: Loteamento na Praia da Taíba, com cerca de 70,0% dos lotes já comercializados. Fonte: Engesoft, 2016.

Segundo os entrevistados, a implantação/operação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém resultou em mudanças significativas na região tanto de natureza econômica e social como ambiental, algumas positivas e outras negativas. Sob o ponto de vista econômico, 89,23% dos entrevistados deram destaque ao aumento significativo das oportunidades de empregos para a mão-de-obra local com a instalação dos empreendimentos industriais na área do CIPP e a consequente geração de renda, dinamizando a economia local, em especial as atividades comerciais. Ressaltaram, também, a melhoria nas condições de infraestrutura da localidade do Pecém, decorrente de investimentos vinculados diretamente a implantação/operação do CIPP.

O aumento da população pela massa de trabalhadores atraída pelas atividades do CIPP é apontado como um dos fatores indutores do aumento da violência na região, envolvendo o uso de drogas e a prostituição. Tais questões tem exercido influência sobre a atividade turística local, em especial nas localidades de Pecém e Colônia, onde se constata um declínio significativo dos veranistas que frequentavam a região nos finais de semana, feriados e períodos de alta estação. Observa-se na localidade de Colônia a presença de diversas casas de veraneio postas à venda ou para alugar, além de algumas com claros sinais de abandono (**Foto 6.50** e **Foto 6.51**).



Foto 6.50: Casa de veraneio posta a venda na localidade de Colônia. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.51: Colônia – Casa de veraneio abandonada, sendo soterrada pelo avanço do campo de dunas. Fonte: Engesoft, 2016.

No que se refere a possível desestruturação de atividades tradicionais (pesca), segundo a Presidente da Colônia de Pescadores Z-06 o impacto induzido diretamente pelo CIPP foi a diminuição no número de pescadores motivada pela oferta de trabalho no Porto com salários melhores que os da região, o que levou vários pescadores a abandonarem a atividade. Boa parte dos filhos de pescadores está trabalhando nas firmas do porto, ganhando mais e sem enfrentar os perigos do mar.

A presença de estrangeiros começa a se intensificar na região, já se observando em alguns estabelecimentos comerciais o uso de placas com *merchandising* em coreano (**Foto 6.52**). Também já se observa a atuação, embora ainda incipiente, de investidores estrangeiros ou de outros estados da federação no comércio local, principalmente nos ramos de hotelaria, restaurantes, bares e lanchonetes.

Quanto aos impactos ambientais, de acordo com os pescadores com a construção do Porto houve inicialmente o desencadeamento de processo erosivo da linha da costa provocada pela presença do Terminal de Embarque Provisório (molhe). Houve recuo da linha da costa, causando a destruição de casas de veraneio, bares e barracas, bem como a perda de atrativos para a balneabilidade local. Com a implantação do píer *off shore* vazado e de suas estruturas de proteção e a retirada do TEP, as praias do Pecém e Taíba foram



beneficiadas com o recuo do mar, ondas menos agitadas e engordamento da praia. O pontilhão do Porto passou a atuar como um quebra-mar, reduzindo assim os efeitos erosivos da ação da maré e correntes sobre estas praias e beneficiando o turismo.



Foto 6.52: Pecém – Placa de restaurante com *merchandising* em coreano, denotando a influência dos empreendimentos do CIPP no comércio local. Fonte: Engesoft, 2016.

Outro impacto decorrente da implantação do porto foi a criação de restrições ao acesso pelos pescadores a uma área tradicionalmente explorada por estes na pesca do camarão, conforme relatado anteriormente. Com efeito, devido a referida área se localizar na bacia de manobra do porto há riscos de acidentes envolvendo os navios e as embarcações de pesca, razão pela qual é exigido que os pescadores sejam habilitados pela Capitania dos Portos e que adotem o uso de equipamentos de segurança.

Com relação à poluição do mar pela atividade portuária, houve relatos de 41,67% dos pescadores sobre a ocorrência de vazamentos de óleo e apenas dois relataram um caso de derramamento de carvão no mar ocorrido no início de 2016. Quando se considera o conhecimento sobre estas ocorrências demonstrado pelos outros dois grupos de entrevistados (lideranças e comerciantes) esse percentual cai para 11,11% e 3,13%, respectivamente. Tal fato revela que os eventos ocorridos não tiveram grandes proporções, já que boa parte dos entrevistados não tiveram conhecimento sobre os mesmos.

O impacto ambiental decorrente da operação do CIPP que atualmente assume maior relevância junto aos entrevistados encontra-se representado pela poluição sonora e da



qualidade do ar vinculada ao transporte de carvão mineral com o uso de esteira para suprimento das termelétricas (**Foto 6.53**). Segundo os entrevistados, as comunidades residentes no entorno da correia transportadora de carvão são afetadas pelo barulho excessivo gerado pelo equipamento em operação, além do pó de carvão que é espalhado sobre as casas pelo vento, causando problemas respiratórios e de pele. Segundo os entrevistados as comunidades afetadas por este problema são Lagoa do Pecém, Matões, Bolso, Paul, Parada, Caraúbas e Candeias.



Foto 6.53: Esteiras transportadoras de carvão mineral, que abastecem empresas do CIPP. Fonte: Engesoft, 2016.

De acordo com os entrevistados, a SEMACE já embargou uma vez a referida correia transportadora, que somente voltou a funcionar após se adequar às exigências da legislação ambiental no que se refere a redução dos níveis de ruídos e ao controle da dispersão do pó de carvão. Foram, ainda, implantadas na região estações de monitoramento da qualidade do ar (**Foto 6.54** e **Foto 6.55**). Todavia, ainda, há queixas da população sobre este problema, provavelmente decorrentes da falta de manutenção deste equipamento, o que compromete a eficiência das medidas de controle da poluição implementadas. Constatou-se, também, o temor da população de que ocorra o agravamento deste problema com a entrada em operação da CSP – Companhia Siderúrgica do Pecém.



Foto 6.54: Estação de monitoramento de materiais particulados e de níveis de pressão sonora implantada às margens da Lagoa do Pecém. Fonte: Engesoft, 2016.



Foto 6.55: Estação de monitoramento da qualidade do ar (Base Jardim Botânico), localizada no povoado de Parada. Fonte: Engesoft, 2016.

No geral, a maioria dos entrevistados acredita que com a chegada do CIPP houve uma melhoria significativa na qualidade de vida da população, principalmente devido aos investimentos em infraestrutura e ao dinamismo da economia local, vinculado a geração de empregos e renda. Em contrapartida, lamentam os impactos sociais negativos decorrentes principalmente do aumento da marginalidade/violência, do consumo de drogas e da prostituição. Na questão ambiental dão destaque ao problema de poluição da qualidade do ar pelo suprimento de carvão mineral a empresas do CIPP através de correias transportadoras. Ressaltam, também, a urgente necessidade de tomada de providências pelos órgãos competentes para sanar estes problemas.

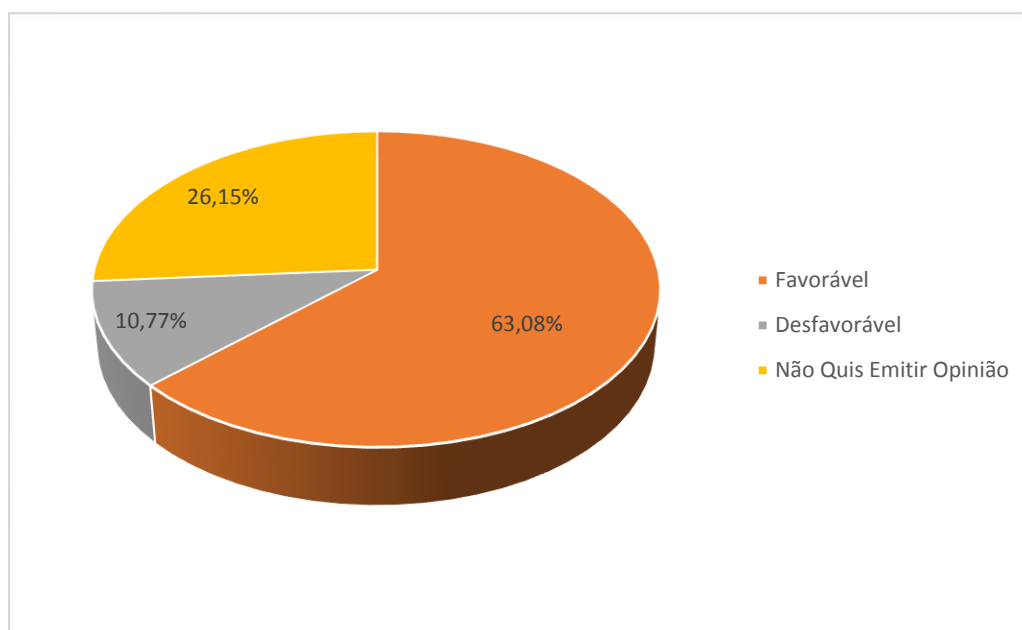
Indagados se tinham conhecimento sobre o desenvolvimento pelas empresas em operação na área do CIPP de ações voltadas para as comunidades da região, 56,92% dos entrevistados declararam que estas, em geral, desenvolvem treinamentos de capacitação e na área de segurança para os trabalhadores contratados. Outras ações desenvolvidas pelas empresas do CIPP em prol das comunidades locais mencionadas pelos entrevistados envolvem o fornecimento de patrocínio para o desenvolvimento de atividades culturais, financiamento de projetos sociais, doação de kits de material de pesca e o desenvolvimento de programas de educação ambiental, entre outros.



6.3.3.5. Expectativas da População ante a Implantação do TUP/SEINFRA

O nível de aceitação do Projeto do Terminal de Cargas de Uso Privativo pode ser considerado satisfatório, visto que 63,08% dos entrevistados declararam ser favoráveis à implantação do empreendimento, pois acreditam que este contribuirá para o desenvolvimento da região, trazendo muitas oportunidades de emprego e de geração de renda. Outros 26,15% dos entrevistados preferiram não emitir opinião sobre o assunto. O percentual de entrevistados contrários à implantação do empreendimento perfaz 10,77% do total (**Gráfico 6.9**).

Gráfico 6.9: Expectativas da População face a Implantação do TUP/SEINFRA



Em linhas gerais, boa parte dos entrevistados acredita que o projeto além de permitir o desenvolvimento das atividades econômicas da área do CIPP, sem os percalços causados pelas dificuldades logísticas no escoamento de cargas, aumentará a oferta de empregos na região, além de incentivar a atração de novos empreendimentos.

Em suma, alegam que a implantação do Projeto do Terminal Portuário de Uso privativo contribuirá para a geração de emprego e renda na região, melhorando a qualidade de vida



da população. Alertam, no entanto, que se faz necessário um maior apoio por parte dos órgãos públicos para que a atividade se desenvolva a contento, exigindo o cumprimento das normas técnicas requeridas e efetuando uma fiscalização efetiva.



7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO ADOTADA

O método de avaliação adotado para a análise ambiental do projeto foi a avaliação ponderal de impactos ambientais desenvolvida por BIANCHI et alli, em 1989, a partir do Método Matricial de Leopold. A matriz de avaliação ambiental proposta por Bianchi dispõe os componentes do meio ambiente nas abcissas e os componentes do empreendimento, segundo as suas diferentes fases, no eixo das ordenadas, permitindo o confronto dos componentes. Os impactos previstos são representados por uma célula na matriz, localizada no cruzamento da ação impactante com o componente ambiental impactado.

Cada célula matricial é dividida em quatro campos, destinados a identificação do caráter benéfico (+), adverso (-) ou indefinido (\pm), e a valoração dos atributos do impacto considerado, ou seja, magnitude, importância e duração, para os quais são atribuídos pesos de 1 a 3, conforme especificado abaixo:

CARÁTER	IMPORTÂNCIA
(+) = Benéfico	3 = Significativa
(\pm) = Indefinido	2 = Moderada
(-) = Adverso	1 = Não Significativa
MAGNITUDE	DURAÇÃO
3 = Grande	3 = Longa
2 = Média	2 = Intermediária
1 = Pequena	1 = Curta

Na identificação dos impactos de caráter indefinido são utilizadas, ainda, as letras (P), (M) ou (G) para designar a probabilidade de ocorrência destes impactos como pequena, média ou grande. Objetivando melhorar a visualização da dominância do caráter dos impactos na matriz, o método adota a prática de colorir de verde as células matriciais correspondentes a



impactos benéficos, de vermelho as correspondentes a impactos adversos e de amarelo as correspondentes a impactos indefinidos. As tonalidades forte, média e clara dessas cores indicam, respectivamente, a importância significativa, moderada ou não significativa do impacto.

A avaliação do projeto é feita sob dois enfoques "com" e "sem" a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas. São feitas, ainda, análises setoriais, segundo os meios abiótico, biótico e antrópico das áreas de influência direta e indireta do empreendimento e de forma global considerando as duas áreas de influência como um todo. Para o cálculo do índice de avaliação ponderal é utilizada a seguinte fórmula:

$$IAP = \frac{IB}{|IA| + |II|}, \text{ onde}$$

IB = Índice de Benefícios em valores percentuais;

IA = Índice de Adversidades em valores percentuais;

II = Índice de Indefinições em valores percentuais.

Os valores determinados para o IAP permitem uma caracterização bastante sintética dos empreendimentos analisados, ou seja:

$IAP < 1$ - Empreendimentos adversos e/ou mal definidos sob o ponto de vista ambiental;

$IAP \geq 1$ - Empreendimentos benéficos e bem definidos sob o ponto de vista ambiental.

Ressalta-se que, quanto maior for o valor do IAP, a partir da unidade, tanto mais benéfico e melhor definido será o empreendimento.

7.2. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

A matriz de identificação e avaliação dos impactos ambientais concernentes ao Projeto do Terminal de Uso Privado – TUP/SEINFRA é apresentada no **Desenho 01/01 no Apêndice** inserido no final deste relatório.

Os resultados obtidos pela análise global do Projeto do TUP/SEINFRA, que considera o conjunto formado pelas áreas diretamente afetada e de influência direta e indireta deste empreendimento, revelam que o projeto original apresenta um valor do IAP um pouco



abaixo da unidade ($IAP = 0,6192$), demonstrando que o projeto não contempla em seu escopo todas as ações necessárias para a reparação dos impactos adversos decorrentes de sua implantação e operação (**Quadro 7.1**). Com a incorporação das medidas de proteção ambiental preconizadas, o valor do IAP eleva-se para 1,6674, tornando o projeto viável embora este apresente um nível de indefinições, ainda, bastante alto (14,54%).

Quadro 7.1– Avaliação dos Impactos Ambientais

Discriminação	Índice de Avaliação Ponderal (%)
Projeto original	0,6192
Projeto original + medidas de proteção ambiental	1,6674
Projeto original + medidas de proteção ambiental + conversão de 50% do peso de indefinições em peso de benefícios	2,3091
Projeto original + medidas de proteção ambiental + conversão de 100% do peso de indefinições em peso de benefícios	3,3573

Simulações empreendidas considerando a conversão de 50,0% do peso de indefinições em acréscimos ao peso dos benefícios apresentaram resultados bastante satisfatórios elevando o valor do IAP para 2,3091. Quando se considera uma conversão de 100,0% do peso de indefinições em peso de benefícios, o empreendimento passa então a apresentar um valor do IAP da ordem de 3,3573.

De um modo geral observa-se que as adversidades e indefinições incidentes, principalmente sobre a área de influência direta do empreendimento, são largamente compensadas pelos benefícios contemplados pela área de influência indireta, desde que sejam adotadas as MPA's recomendadas. Em suma, o projeto ora analisado, como todos



os projetos de terminais portuários de cargas, resulta em incidência de impactos adversos sobre o meio natural, que só é admissível com a mitigação trazida pelas MPA's, desde que aplicadas no tempo certo, na extensão e na profundidade requeridas.

7.3. PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

7.3.1. Impactos Ambientais – Fase de Implantação das Obras

- **Desapropriação Terras / Relocação de População / Paralisação de Atividades Produtivas**

A implantação do TUP/SEIFRA não irá requerer a desapropriação de terras, nem tampouco a relocação de população, dado a sua área já ser de propriedade do Governo Estadual. Além disso, não haverá necessidade de paralisação das atividades produtivas presentes no território do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, não resultando, portanto, em desemprego da população ou redução na geração de impostos.

- **Intersecções com Áreas de Comunidades Tradicionais**

De acordo com levantamentos efetuados junto a CERQUICE - Comissão Estadual de Quilombo Rural do Ceará, nenhuma das comunidades quilombolas certificados pela Fundação Cultural Palmares no município de Caucaia, nem tampouco as outras cinco oficialmente reconhecidas como remanescentes de quilombolas encontram-se assentes no território do CIPP, portanto não haverá intersecção do projeto ora em análise com áreas de quilombos.

Quanto às comunidades indígenas, levantamento efetuados junto a FUNAI e a SEINFRA revelam que, nenhuma das duas comunidades indígenas inseridas no território do CIPP - Complexo Industrial e Portuário do Pecém (Anacés de Matões e Bolso) terão suas terras interceptadas pelo empreendimento ora em análise.

- **Geração de Empregos e Renda**

Dada a sua magnitude, o empreendimento irá interferir no mercado de trabalho da região, através da oferta de um número considerável de empregos para mão-de-obra qualificada e não qualificada com salários superiores aos vigentes na região. É prevista geração de



1.000 empregos diretos e 3.000 indiretos durante a implantação das obras do empreendimento proposto.

- **Aumento da Demanda por Bens e Serviços e Dinamização da Economia Regional**

Com o início da implementação das obras é previsto um aumento gradativo da oferta de empregos para mão-de-obra não qualificada, impactando o nível de renda já que os salários ofertados pela Empreiteira são em geral superiores aos vigentes na região. O setor terciário, também, terá um incremento na demanda por seus produtos, dado o maior poder aquisitivo do contingente obreiro e a aquisição de materiais de construção, de produtos alimentícios e do aluguel de veículos pela Empreiteira, dinamizando a economia da região.

- **Geração de Mini-inflação**

Com a chegada do contingente obreiro, haverá um aumento da demanda por bens e serviços na região. Como a oferta dificilmente irá aumentar na proporção necessária, pode-se prever uma elevação dos preços que, em alguns casos pode chegar a ser significativa. Os principais prejudicados por este processo inflacionário serão os habitantes locais, cujas rendas não acompanham estes aumentos de preços. O contingente obreiro, por sua vez, tem remunerações normalmente superiores à média regional, estando assim mais imunes à carestia.

- **Interferências com Infraestruturas de Uso Público**

Com relação à intersecção com infraestruturas de uso público, no caso específico do projeto ora em pauta a abertura de valas para instalação das tubulações do sistema de abastecimento d'água tratada deverá resultar em interferências com infraestruturas presentes no entorno (redes de abastecimento d'água, cabos de fibra óptica, rede elétrica, gasoduto, etc.), havendo riscos de danos a estas infraestruturas e interrupção temporária no fornecimento destes serviços, caso não sejam adotadas as medidas cabíveis.



- **Riscos de Acidentes com o Contingente Obreiro e Usuários das Rodovias de Acesso as Áreas das Obras**

Riscos de acidentes com o contingente obreiro durante a implantação das obras, envolvendo soterramento por solapamento de taludes de valas dado os solos pouco coesos; choques durante a implantação do sistema elétrico e a execução de testes de bombas, bem como quedas em altura durante a montagem das correias transportadoras, picadas de animais peçonhentos durante a limpeza/desmatamento das áreas das obras e aumento dos riscos de acidentes (atropelamentos, abarroamentos, etc.), envolvendo não somente o contingente obreiro como usuários das vias de acesso a área das obras.

- **Obstáculos Temporários ao Tráfego de Veículos**

Haverá transtornos ao fluxo normal do tráfego de veículos que demandam a área do Porto do Pecém, principalmente, durante a montagem da estrutura dos sistemas de correias transportadoras no trecho Terminal Portuário do Pecém – TUP/SEINFRA, obra que requer a intersecção aérea com o traçado da estrada Porto - Barra do Cauípe, podendo provocar a interrupção temporária do tráfego dado os riscos de queda de peças metálicas.

- **Importação de Doenças e Risco de Aumento das DST's**

Há riscos de importação e disseminação de doenças pelo contingente obreiro, expondo a população da região a novas patologias, requerendo a execução de controle médico na contratação dos trabalhadores. Além disso o próprio acréscimo populacional pode levar a um agravamento no quadro sanitário da região.

- **Aumento da Sobrecarga sobre a Infraestrutura do Setor Saúde**

O aporte do contingente obreiro gerado pelo empreendimento criará pressão de demanda sobre o conjunto de serviços públicos existentes, principalmente o setor saúde, tendo em vista que os estabelecimentos desse setor foram dimensionados para a população nativa. Adiciona-se, ainda, o fato que na construção civil, geralmente, ocorrem acidentes com trabalhadores e que haverá uma maior ocorrência de doenças importadas devido à população flutuante, resultando em mais pressão sobre a infraestrutura de saúde da região.



- **Riscos de Dilapidação do Patrimônio Arqueológico**

Quanto ao patrimônio arqueológico a priori pode-se afirmar que os impactos podem vir a ser de média relevância, tendo em vista que atendendo à Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015 foi elaborada a Ficha de Caracterização de Atividade – FCA do empreendimento, a qual foi submetida a apreciação do IPHAN, tendo este órgão com base nas características do empreendimento e da sua área de influência, efetuado o enquadramento do projeto proposto no Nível III (de média a alta interferência sobre as condições vigentes do solo).

Neste caso o procedimento exigido consiste na elaboração do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, cuja aprovação pelo IPHAN é condição prévia para a posterior elaboração do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico. O projeto proposto já teve a solicitação da autorização de pesquisa arqueológica efetuada junto ao IPHAN pela empresa Arqueosocio Consultoria e Educação Ltda, estando sendo aguardada a publicação da referida autorização no Diário Oficial da União para ser dado início aos levantamentos de campo pertinentes aos estudos arqueológicos.

- **Supressão da Cobertura Vegetal nas Áreas das Obras**

O TUP/SEINFRA encontra-se locado predominantemente sobre área com solos desnudos e arbustos esparsos, estando a vegetação de porte arbustivo existente vinculada a pequenos trechos ao longo dos traçados das rodovias de acesso a este empreendimento e de interligação ao Terminal Portuário do Pecém, do ramal ferroviário e da faixa de domínio do corredor logístico. Assim sendo, as áreas a serem alvo de supressão vegetal apresentam-se pouco expressivas perfazendo apenas 7,3ha, sendo grande parte destas compostas por arbustos esparsos ou fragmentos isolados.

- **Impactos sobre a Fauna**

A fauna expulsa das áreas do projeto alvo das operações de desmatamento/limpeza do terreno migrará para a região periférica, neste caso para a Estação Ecológica do Pecém, todavia dado a sua baixa biodiversidade e pequena densidade numérica não é esperado estabelecimento de competição com a fauna ali existente em termos territoriais e



alimentares. Haverá êxodo de animais peçonhentos e a turbidez gerada pelo carreamento de sólidos para o leito dos cursos d'água periféricos poderá perturbar os hábitos da fauna aquática. Estes impactos não são significativos, tendo em vista que a área alvo de supressão da vegetação é pouco expressiva em termos de extensão territoriais (7,3 ha) e em função dos corpos d'água serem intermitentes, se constituindo em grotas de escoamento da água pluvial, além de estarem distantes da Área Diretamente Afetada.

- **Interferência com Áreas de Preservação Permanente – APP's**

O TUP/SEINFRA encontra-se localizado sobre um campo de dunas móveis, ambiente que até pouco tempo atrás possuía regulamentação expressa na Resolução CONAMA nº 303/2002, que regulamentou o Art. 2º da Lei nº 4.771/1965, como área de preservação permanente, estando legalmente protegido. Todavia, com o advento da promulgação da Lei nº 12.651/2012, que institui o Novo Código Florestal, foi revogada tacitamente a Resolução CONAMA nº 303/2002, já que a norma que serviu de parâmetro para sua criação não mais vigora no ordenamento jurídico, sendo por conseguinte retirada as dunas móveis da relação de APP's. Apesar de não estarem mais legalmente protegidas, é inegável a importância da preservação das dunas móveis dado a sua contribuição para o controle e regulação do balanço sedimentar de todo o ambiente costeiro, bem como para a recarga dos aquíferos e a manutenção dos valores paisagísticos locais.

Ressalta-se, no entanto, que no caso específico do empreendimento ora em análise, a sua localização na área retroportuária do Porto do Pecém é imprescindível para viabilizar a logística de transporte de cargas deste terminal, capacitando-o para se transformar num porto de concentração. Tal posicionamento encontra-se inclusive respaldado no zoneamento de uso e ocupação do solo do Plano Diretor de Caucaia, que destina esta região para a atividade industrial e portuária, viabilizando a instalação do referido terminal em tal área. Dentro deste contexto, o empreendimento proposto enquadra-se como área de utilidade pública, sendo sua implantação factível mesmo se considerarmos dunas móveis como APP.

Além disso, o campo de dunas móveis sobre o qual o empreendimento proposto encontra-se situado, dado ao seu posicionamento geográfico em relação as paleodunas e áreas



urbanizadas existentes na região, apresenta atualmente suas funções na dinâmica costeira local praticamente anuladas.

- **Alterações na Dinâmica Costeira da Região**

Pode-se afirmar que, a implantação do empreendimento proposto não terá repercussões sobre a dinâmica costeira existente na área, dado o contexto em que se encontram inseridos os campos de dunas móveis aí existentes. Com efeito, na região do Pecém os campos de dunas móveis apresentam seus deslocamentos limitados pela presença de paleodunas e áreas urbanizadas, além da região não contar com rede de drenagem natural de porte para carreamento dos sedimentos para o mar, o que já torna atualmente a contribuição de sedimentos do sistema dunar para o ambiente praial praticamente nula. Tal configuração, a priori, já predispõe a elevação dos riscos de desencadeamento de erosão marinha na região, quer o empreendimento proposto seja implantado ou não.

Segundo MANCINI et al. (2011), antes do advento da implantação do Terminal Portuário do Pecém, a zona litorânea desta localidade já era afetada pela erosão marinha. Posteriormente, com a implantação do porto passou a ocorrer uma maior atividade de sedimentação, com consequente engorda da faixa de praia, dado a influência exercida pelas edificações portuárias (ponte de acesso, píer, aterro hidráulico do TMUT e quebra-mar) na redução das forças dos fatores ambientais que modelam a costa (ondas, correntes e marés). Assim sendo, pode-se afirmar que a implantação do empreendimento proposto não terá influência sobre a dinâmica costeira da região, que atualmente é comandada exclusivamente pelo mar, não sendo esperada a ocorrência de erosão marinha já que esta faixa do litoral se encontra protegida.

- **Geração de Poeiras e Ruídos**

Haverá geração de poeiras e ruídos durante a implantação das obras, prejudicando temporariamente a qualidade do ar, os quais deverão ser minorados com a execução de umidificação dos trajetos de máquinas e veículos e com a manutenção periódica dos veículos e maquinários alocados na obra, evitando a emissão de fumaça preta.



- **Desencadeamento de Processos Erosivos e de Assoreamento/Turbidez dos Cursos d'Água**

É esperado o desencadeamento de processos erosivos, principalmente durante o estabelecimento da quadra chuvosa, dado a consistência pouco coesa do terreno das áreas das obras, podendo vir a contribuir para o aporte de sedimentos aos cursos d'água com seu consequente assoreamento e turbidez. Ressalta-se, todavia, que estes impactos não serão significativos já que a área do empreendimento e seu entorno conta apenas grotas que permitem o escoamento das águas pluviais e com lagoas que surgem com o afloramento do lençol freático.

- **Redução das Taxas de Infiltração e da Recarga do Aquífero Dunas**

A construção das edificações previstas, bem como a pavimentação da rodovia de acesso, da rede viária interna e das áreas de estacionamento de veículos resultarão na impermeabilização do solo na área do TUP/SEINFRA. Além disso, o projeto prevê a impermeabilização dos pátios de armazenamento de cargas (minério de ferro e contêineres/carga geral). Assim sendo, pode-se afirmar que haverá neste caso redução das taxas de infiltração prejudicando a recarga do aquífero Dunas, dado a impermeabilização de grandes extensões de área no terreno do TUP/SEINFRA.

7.3.2. Impactos Ambientais – Fase de Operação do Empreendimento

- **Melhoria Logística do Transporte e Armazenamento de Cargas do Porto do Pecém**

Com o início da operação do TUP/SEINFRA o Porto do Pecém será contemplado com uma significativa melhoria da sua logística de transporte e armazenamento de cargas, evitando a ocorrência de gargalos no suprimento de insumos as indústrias instaladas no CIPP ou com pretensão de se instalarem neste complexo industrial, além de contribuir para a redução dos custos de transporte. Capacitará assim o Porto do Pecém para se transformar num *hub port* (porto de concentração), indo de encontro a atual política de modernização deste terminal portuário, que vem sendo implementada pelo Governo do Estado.



- **Dinamização da Economia Regional**

O aumento da capacidade de armazenamento/movimentação de cargas no Porto do Pecém proporcionada pela implantação e operação do TUP/SEINFRA, colocará este terminal portuário em posição de destaque internacional, permitindo a atração de novos investimentos para o CIPP, gerando mais empregos e renda para o Ceará. Além disso, a própria operação do TUP/SEINFRA gerará um aumento da demanda por bens e serviços, com reflexos positivos sobre as atividades terciárias (setores imobiliário, de transporte, de alimentação, etc.) desenvolvidas nos centros urbanos circunvizinhos a área do CIPP.

- **Geração de Emprego e Renda**

A operação e manutenção da infraestrutura do TUP-SEINFRA demandará serviços que geram uma oferta adicional de oportunidades de empregos permanentes, sendo prevista a geração de 400 empregos diretos e 1.200 indiretos com o início da operação deste empreendimento. O consequente aumento da renda da população, por sua vez, propiciará uma maior demanda de bens e serviços de consumo que dinamizará as atividades econômicas dos centros urbanos circunvizinhos a área do CIPP.

- **Riscos de Poluição do Ar durante a Transferência de Granéis Sólidos entre o Porto do Pecém e o TUP/SEINFRA através de Correias Transportadoras**

O projeto proposto prevê a adoção do uso de correias transportadoras para a transferência de minério de ferro e grãos entre o Porto do Pecém e o TUP/SEINFRA, sendo estas do tipo tubular em 67,5% do traçado, o que praticamente elimina a emissão de material particulado nestas operações, já que boa parte dos trechos onde as correias são do tipo convencional estão inseridos em ambientes fechados ou contam com cobertura, além de estarem, quase em sua totalidade, dentro do limite da área do terminal.

Com efeito, a emissão de material particulado pelos granéis sólidos apresenta-se relevante apenas no trecho que os sistemas transportadores se desenvolvem sobre o píer (ambiente marinho), onde ocorre o carregamento/descarregamento dos navios e nos trechos dentro da área do TUP/SEINFRA vinculados a saída do pátio de minério de ferro e a saída do armazém de grãos agrícolas, pontos onde os sistemas de correias são do tipo



convencional com cobertura. Ressalta-se, todavia, que nestes trechos o projeto proposto prevê o tapamento lateral e cobertura dos sistemas de correias para evitar a dispersão de material particulado pelo vento.

Nas áreas das casas de transferência, onde os transportadores de correias são convencionais, os sistemas encontram-se posicionados dentro de um ambiente fechado e que está sujeito a normas rígidas de manuseio e controle da produção de resíduos.

- **Riscos de Poluição do Ar durante a Transferência de Granéis Sólidos entre o Porto do Pecém e o TUP/SEINFRA através de Carrocel de Caminhões**

Nas operações de transferência de graneis sólidos através de carrocel de caminhões (grãos - na Fase 01 e fertilizantes nas duas fases posteriores) o projeto proposto prevê operações de carregamento de caminhões e vagões com fertilizantes ou grãos em ambiente fechado na área do TUP/SEINFRA através do uso de tulas de carregamento dotadas com trombas telescópicas, além do recobrimento dos caminhões com lonas.

- **Riscos de Poluição do Ar pela Emissão de Material Particulado em Pátios de Minério de Ferro**

O armazenamento do minério de ferro em pátios ao ar livre através da formação de pilhas é outra atividade que contribui para a poluição do ar em função da dispersão de material particulado durante a movimentação do produto. Haverá, ainda, risco de carreamento de resíduos de minério de ferro para os corpos hídricos periféricos, bem como de poluição do solo (colmatação/redução da permeabilidade) e das águas subterrâneas.

O projeto proposto, todavia, preconiza o uso de mecanismos de redução das emissões atmosféricas tais como a implantação de sistemas de aspersão de água nas áreas do pátio de armazenamento para umidificação das pilhas e no virador de vagões para evitar o levante de material particulado para atmosfera. Em casos extremos, poderão ser utilizados polímeros para reduzir as emissões de material particulado. Esses polímeros tem a função de criar uma camada compacta na superfície da pilha de minério, minimizando a ação do vento na dispersão de material particulado.



- **Riscos de Poluição do Ar durante o Recebimento/Descarga de Granéis Sólidos pelos Modais Rodoviário e Ferroviário**

No recebimento/descarga de grãos no TUP/SEINFRA pelos modais rodoviário ou ferroviário é previsto o uso de tombador de caminhões e de descarga de vagões/moegas de recepção, sendo estas operações efetuadas em ambiente fechado.

Já no recebimento/descarga de minério de ferro, por sua vez, é feito o uso de virador de vagões dotado com sistema de aspersão de água para controle da emissão de particulado, sendo a carga despejada em ambiente lateralmente fechado e efetuado o seu posterior transporte para empilhamento no pátio de armazenamento através de transportadores de correia e empilhadeiras. Já no recebimento/descarga de fertilizantes no terminal é previsto o uso de descarga de vagões/moegas de recepção.

- **Riscos de Poluição do Ar durante as Operações de Carga/Descarga de Navios**

Durante as operações de carga/descarrega de navios (transferência dos grânéis sólidos dos navios para caminhões ou sistemas de correias transportadoras e vice-versa), além da emissão de material particulado, haverá riscos de derrames acidentais de resíduos na área do píer. Assim sendo, faz-se necessária a adoção de medidas mitigadoras envolvendo o controle da poluição atmosférica no descarregador de navios, principalmente no caso do descarregamento de fertilizantes, que adota o uso de guindastes tipo MHC (Mobile Harbour Crane) e de moega de carregamento de caminhões, equipamentos mais vulneráveis à ação dos ventos.

No carregamento dos navios com grãos, este problema é sanado com a adoção do uso de carregador de navios móvel do tipo Samson (Fase 01) ou de sistema de correias transportadoras com tripper acoplado a carregador de navio do tipo travelling na Fase 02, os quais reduzem significativamente a emissão de poeiras fugitivas. O carregamento de navios com minério de ferro, também faz uso de sistema de correias transportadoras com tripper acoplado a carregador de navio do tipo travelling.



- **Danos à Saúde dos Operários associados a Emissão de Material Particulado**

Os problemas de saúde associados à etapa de operação do empreendimento ora em análise, decorrem a priori da exposição dos trabalhadores a emissão de material particulado durante a movimentação de granéis sólidos (grãos agrícolas, minério de ferro e fertilizantes) dos navios para os pátios e armazéns do TUP/SEINFRA, bem como do seu manuseio nas áreas dos pátios/armazéns e nas operações de carga/descarga de caminhões e/ou vagões.

A exposição dos operários do TUP/SEINFRA às emissões de material particulado pode resultar em problemas de saúde envolvendo irritações pele, olhos e couro cabeludo, bem como problemas respiratórios. Além disso, em casos de exposição prolongada pode causar o surgimento de doenças crônicas.

- **Riscos de Acidentes com os Operários**

Outros impactos sobre a saúde dos operários do TUP/SEINFRA, estão vinculados principalmente aos trabalhadores de setores que envolvem movimentações de granéis sólidos ou manuseio de cargas perigosas, sendo decorrentes de: riscos de acidentes envolvendo atropelamentos por maquinários e veículos; riscos de explosões/incêndios nas áreas de armazenamento de grãos dado a criação de ambientes explosivos; formação e queda de barreiras durante o manuseio das pilhas de granéis sólidos, com riscos de soterramento de trabalhadores; avarias em embalagens com vazamento de produtos tóxicos, irritantes, inflamáveis ou infectantes, entre outros.

- **Riscos de Transmissão de Doenças Vinculadas a Presença de Fauna Sinantrópica**

Haverá, ainda, riscos de transmissão de doenças graves aos operários do TUP/SEINFRA, tendo como vetores a presença de fauna sinantrópica (ratos, pombos, etc.) atraída pelo armazenamento de grãos agrícolas na área do empreendimento. Além disso, a presença de produtos tóxicos oriundos de fumigações para controle de pragas em grãos vegetais ou de dedetizações para o combate a fauna sinantrópica pode contribuir para a ocorrência de intoxicações.



- **Aporte de Material Particulado ou Fumaça à Áreas Urbanizadas**

Não é esperado o aporte de poeiras fugitivas as localidades existentes nas áreas lindeiras ao TUP/SEINFRA, tendo o Estudo de Dispersão Atmosférica efetuado comprovado que emissões de material particulado com valores acima dos parâmetros exigidos pela legislação pertinente não chegam a ultrapassar os limites do terreno deste empreendimento e que a pluma gerada como um todo chega no máximo até as imediações da rodovia CE-155.

Quanto aos casos de ocorrência de explosões/incêndios com riscos de aporte de fumaça a áreas urbanizadas, ressalta-se que, o TUP/SEINFRA encontra-se posicionado numa região litorânea, que apresenta estabilidade atmosférica e regularidade nas médias de velocidades dos ventos. Tais características favorecem a uma dispersão mais rápida das nuvens tóxicas liberadas pelo incêndio, o que reduz os potenciais problemas na saúde (doenças respiratórias), que podem ser causados pela poluição do ar nas localidades urbanas periféricas, em especial na Vila do Pecém, pelo aporte de fumaça produzida pela queima de substâncias tóxicas.

- **Emissão de Ruídos – Danos à Saúde dos Operários e Riscos de Aporte a Áreas Urbanizadas**

Caso os sistemas de correias transportadoras não sejam submetidos a rotinas periódicas de manutenção, o desgaste das correntes e engrenagens contribuirá para emissão de ruídos elevados podendo gerar danos à saúde dos operários. Além da manutenção periódica do sistema transportador, deve ser adotado o uso de EPI's (abafadores de ruídos) pelos operários.

Ressalta-se que, não haverá riscos de aporte de ruídos a áreas urbanizadas já que estas encontram-se posicionadas a cerca de 1,8km dos traçados dos sistemas de correias transportadoras.



- **Poluição do Ar pela Intensificação do Fluxo de Tráfego de Veículos Automotores**

O tráfego de veículos automotores nas rodovias de acesso a área do TUP/SEINFRA e de interligação deste ao Terminal Portuário do Pecém resultará num pequeno aumento nos níveis de ruídos na área, todavia é praticamente nula a possibilidade de ocorrência de congestionamentos de tráfego, um dos principais fatores de geração de ruídos, dado a implementação de duas estratégias básicas para a logística do transporte de cargas preconizadas pelo projeto proposto, a saber:

- Frota do carrossel de caminhões - implantação de pátio de estacionamento fora da área do terminal por parte de fornecedor a ser contratado pela SEINFRA, de onde partirão os veículos sempre que devidamente acionados;
- Operações de carga/descarga de caminhões oriundos de outras regiões - implantação da obrigatoriedade de agendamento prévio dos caminhões para liberação de entrada no terminal, tendo como base programação elaborada pela SEINFRA, por meio de uma central de controle operacional (CCO).

Quanto à poluição do ar por gases produzidos pelos veículos automotores, os percursos das vias projetadas se desenvolvem predominantemente por terrenos suave ondulados, praticamente não contando com edificações em suas margens, o que aliado aos fortes ventos incidentes na região facilita a rápida dispersão dos poluentes. Ademais, a via não conta com intersecções, garantindo um fluxo de tráfego livre de congestionamentos, com os veículos se deslocando de forma uniforme, sem acelerações e desacelerações sucessivas, o que reduz substancialmente a emissão de gases poluentes.

Merece aqui ressalva, um impacto benéfico associado ao transporte de granéis sólidos (minério de ferro e grãos) realizado por meio de sistemas de correias transportadoras tubulares, que é a redução significativa da emissão de CO₂, além de minimizar as emissões de material particulado proveniente da movimentação de minério de ferro e grãos quando comparado com o transporte destes produtos por caminhões. A intensificação destes impactos associada ao transporte de graneis sólidos através de caminhões, deve-se à necessidade de uma grande quantidade de veículos deste tipo (módulo diesel) para suprir a demanda de transporte de minério de ferro e grãos, o que aumentaria a emissão



de CO₂ e consequente contribuição com as mudanças climáticas, além do aumento da probabilidade de congestionamentos nas rodovias de acesso ao Terminal Portuário do Pecém, podendo inclusive aumentar a probabilidade de ocorrência de acidentes de trânsito.

• Impactos sobre Unidades de Conservação

Embora a implantação do Terminal de Uso Privado da Secretaria de Infraestrutura ora em análise não afete diretamente as áreas das unidades de conservação presentes no território do CIPP, as quais encontram-se posicionadas fora da ADA, dado a proximidade do empreendimento com a área da Estação Ecológica do Pecém teme-se pela ocorrência de impactos indiretos provenientes da operação do empreendimento sobre esta UC, decorrentes principalmente do aporte de material particulado carregado pelos ventos das áreas do pátio de armazenamento, dos trechos em que os sistemas transportadores são do tipo convencional e do virador de vagões.

A área desta UC seria impactada caso ocorresse dispersão excessiva de material particulado podendo ocorrer a morte de tecidos vegetais, e impactos relacionados ao processo reprodutivo da planta. Estes danos seriam gerados principalmente pela deposição do particulado sobre os tecidos vegetais ocasionando a redução da penetração da luz, com consequente redução da capacidade fotossintética. A fauna, por sua vez, seria afetada pelos danos causados ao seu habitat.

Ressalta-se, todavia, que as medidas mitigadoras adotadas pelo projeto proposto para redução das emissões de material particulado (aspersão de água, uso de supressores de pó, varrição, utilização de correia tubular, tamponamento superior e lateral nos trechos de correia convencional, galpões fechados para movimentação de fertilizantes, etc.) apresentam uma eficiência de controle variando de 90,0 a 95,0%. Além disso, o Estudo de Dispersão Atmosférica efetuado revela que as plumas de material particulado (Partículas Totais em Suspensão - PTS e Partículas Totais Inaláveis - PTI) apresentam pequenas dimensões, ficando contidas dentro da área do TUP, praticamente não atingindo o território desta unidade de conservação, além do atendimento aos parâmetros exigidos pela legislação vigente (Resolução CONAMA nº 03/1990).



- **Impactos sobre a Fauna decorrentes da Emissão de Ruídos**

O aumento dos níveis sonoros na área de influência do empreendimento, decorrentes da operação dos sistemas transportadores e da grande movimentação de equipamentos e veículos pesados, podem resultar em perturbação dos hábitos da fauna nativa, podendo interferir na comunicação sonora de algumas espécies, condição essencial para várias atividades, como a integração social, a delimitação de territórios ou a reprodução. Assim sendo, é recomendável a adoção de medidas visando à redução dos níveis de ruídos gerados, tais como a manutenção periódica dos sistemas transportadores e demais equipamentos utilizados na área do TUP.

- **Riscos de Poluição dos Cursos d'Água pelo Aporte de Granéis Sólidos**

No caso específico dos cursos d'água periféricos a área do TUP/SEINFRA, os riscos de poluição destes pelo aporte de efluentes provenientes das operações de minério de ferro, de fertilizantes e/ou outras substâncias poluentes oriundas dos pátios de armazenamento ou do terminal de contêineres/cargas perigosas apresenta-se pouco significativa já que o projeto proposto prevê a dotação destas áreas com sistemas de drenagem segregados com as respectivos tratamentos, sendo a água coletada encaminhada para tanques de sedimentação ou de acondicionamento. Assim sendo, caso seja mantido um eficiente programa de manutenção dos sistemas de drenagem confinada implantados este impacto será devidamente controlado.

- **Riscos de Poluição do Ambiente Marinho pela Queda de Granéis Sólidos**

Quanto aos riscos de queda de graneis sólidos no ambiente marinho durante as operações de transferências de cargas entre navios e caminhões ou sistemas de correias transportadoras com consequente contaminação da água e dos sedimentos, deverá ser adotado o uso de coletor paliativo (lonas) nos descarregadores de navios e a execução da varrição mecanizada (supressores a vácuo) ou não da área do píer, de forma a diminuir os riscos de queda de material no mar durante as operações de carga e descarga. Deverá ser efetuada, também, a varrição periódica nas áreas de armazenamento e movimentação de graneis, evitando que estes resíduos sejam carreados para os cursos d'água sem



tratamento, podendo o material varrido ser devolvido as pilhas de armazenamento no caso do minério de ferro e dos fertilizantes ou ser reaproveitado como subproduto para fabricação de ração animal no caso dos grãos agrícolas.

- **Danos a Biota Marinha dado a Poluição do Ambiente Marinho pelo Aporte de Resíduos de Granéis Sólidos**

Dentre os impactos incidentes sobre a biota marinha decorrentes da queda de produtos como o minério de ferro, pode-se citar os impactos sobre comunidades bentônicas por finos. Neste impacto, a presença de sólidos em suspensão atinge vários elementos da cadeia alimentar, podendo resultar no empobrecimento da população de peixes e na rarefação de certas espécies.

Além disso, quando se considera o aporte concentrado de minério de ferro ou de fertilizantes na área de carregamento e descarregamento dos navios, há a possibilidade de dispersão destes elementos e incorporação dos mesmos à biota. A liberação de substâncias, principalmente no ambiente aquático pode causar efeitos tóxicos aos organismos e gerar o acúmulo dos compostos nos indivíduos, principalmente os que se encontram no topo da cadeia alimentar, gerando o fenômeno conhecido como bioacumulação através da cadeia alimentar. Na fauna piscícola, esta questão assume grande importância tanto em termos socioeconômicos como sanitários, dada a utilização do pescado na dieta humana. Ressalta-se, todavia, que a atividade pesqueira artesanal desenvolvida na região do Pecém é praticada em alto mar, sendo observado nas áreas costeiras apenas a prática da pesca esportiva.

Assim sendo, faz-se mister a adoção de medidas mitigadoras tais como implantação de bicos aspersores para o controle da poluição atmosférica, instalação de coletor paliativo (lonas) e varrição mecanizada ou não da área do píer, de forma a diminuir a queda de material no mar durante as operações de carga e descarga. Além disso, deverão ser executados o monitoramento da biota aquática e inspeções diárias para acompanhamento do desempenho ambiental dos carregadores e descarregadores de navios e dos sistemas transportadores convencionais existentes na área do píer, bem como a adoção de medidas corretivas sempre que estas se fizerem necessárias.



- **Impactos Adversos sobre as Atividades Econômicas em Casos de Acidentes com Poluição do Ambiente Marinho**

Em casos de ocorrência de acidentes com queda de granéis sólidos (minério de ferro e fertilizantes) no mar e/ou de explosões/incêndios e vazamentos de produtos perigosos na área do TUP/SEINFRA, com consequente aporte de poluentes ao ecossistema marinho, as atividades mais impactadas serão as atividades pesqueiras e de turismo.

Ressalta-se, todavia, que a atividade pesqueira artesanal desenvolvida na região do Pecém é praticada em alto mar, onde os peixes apresentam baixa vulnerabilidade ao aporte de poluentes junto as áreas costeiras, dado que as correntes marinhas da região se desenvolvem paralelas a linha da costa. Assim sendo, a pesca esportiva praticada na região seria a mais afetada, já que esta atividade é praticada nas áreas costeiras da região, onde o leito do oceano intercala ambientes de substrato arenoso com áreas de substrato rochoso, com estas últimas zonas, em geral, abrigando peixes territorialistas, os quais são vulneráveis a poluição causada sobre seus recursos alimentares.

Já a atividade turística desenvolvida na área de influência direta do empreendimento ora em análise, esta apresenta-se atualmente mais vinculada as localidades de Taíba e Nova Taíba, que distam mais de 14,0km da área do empreendimento. Nas localidades de Pecém e Colônia do Pecém, a economia encontra-se atualmente centrada em atividades comerciais e de prestação de serviços voltadas para o atendimento das demandas geradas pelos empreendimentos do CIPP, sendo observado o predomínio de empresas dos segmentos de Produtos Alimentares e Bebidas (restaurantes, bares, lanchonetes, etc.) e de Alojamento (hotéis e pousadas), sendo o movimento turístico pouco expressivo.

Ressalta-se, todavia, que a intensidade dos impactos incidentes sobre estas duas atividades econômicas, decorrentes principalmente de derramamentos acidentais de granéis sólidos (minério de ferro e fertilizantes) e da ocorrência de explosões/incêndios na área do TUP-SEINFRA com aporte de poluentes ao ambiente marinho, é influenciada não só pela direção das correntes marinhas que atuam na região, as quais se desenvolvem paralelas a linha da costa, como da velocidade dos ventos. Assim sendo, faz-se mister a



elaboração de um Programa de Gerenciamento de Riscos de Explosão e de um Plano de Emergência Contra Incêndios e Explosão.

No que se refere ao armazenamento de cargas perigosas, segundo o Manual Técnico da NR 29 (Segurança e Saúde no Trabalho Portuário) o TUP-SEINFRA deverá dispor de um Plano de Controle de Emergência – PCE para cada tipo de substância que for operada ou estocada em sua área. Além disso, equipe deve ser treinada e ter os recursos necessários para uma ação rápida em caso de acidentes.

7.4. AVALIAÇÃO AMBIENTAL COMPLEMENTAR DO EMPREENDIMENTO

Visando complementar a avaliação de impactos ambientais empreendida para o Projeto do Terminal de Uso Privado – TUP/SEINFRA anteriormente apresentada neste capítulo foi efetuada uma nova análise dos principais impactos ambientais decorrentes da implantação e operação deste empreendimento. Na avaliação dos impactos anteriormente efetuada o método matricial adotado (Método de Avaliação Ponderal dos Impactos Ambientais) considera a análise de apenas quatro atributos dos impactos: caráter (benéfico, adverso ou indefinido), magnitude (pequena, média ou grande), importância (significativa, moderada ou não significativa) e duração (curta, média ou longa), ficando em desacordo com o preconizado pelo Art. 6º, C, II da Resolução CONAMA nº 01/86, dado a ausência da análise dos atributos relativos a natureza do impacto (Direto ou Indireto) e a sua reversibilidade (Reversível ou Não Reversível).

O método de avaliação adotado para esta nova análise ambiental foi uma listagem de controle (checklist) escalar que consiste numa lista dos principais parâmetros e fatores ambientais que podem ser afetados pela implantação e operação do empreendimento, acrescidas da atribuição de uma escala de valores subjetivos aos parâmetros. O referido método atribui valores numéricos ou em forma de símbolos (letras e sinais) para cada fator ambiental, permitindo assim sua avaliação qualitativa.

Desta forma, os principais impactos ambientais identificados foram discriminados de modo sistemático no checklist, considerando o seu caráter benéfico, adverso ou indefinido, ao nível dos meios físico, biótico e antrópico. Na análise dos impactos, além dos atributos



















relativos ao caráter, magnitude, importância e duração dos impactos anteriormente considerados, foram acrescidos os critérios de natureza e reversibilidade, sendo adotados os seguintes indicadores:

- Caráter: (+) – Benéfico, (-) – Adverso e (+/-) - Indefinido;
- Magnitude: P - Pequena, M - Média e G - Grande;
- Importância: S – Significativa, Mo – Moderada e NS – Não Significativa;
- Natureza: D - Direto e I – Indireto;
- Duração: C - Curta; Me – Média e L – Longa;
- Reversibilidade: R - Reversível e Ir – Irreversível.

O checklist de identificação e avaliação dos principais impactos ambientais concernentes ao Projeto do Terminal de Uso Privado – TUP/SEINFRA é apresentada no Quadro 7.2. Os impactos foram lançados segundo as etapas do empreendimento (planejamento, implantação e operação), considerando os meios físico, biótico e antrópico. A descrição dos principais impactos ambientais identificados pode ser visualizada no Item 7.3 deste Capítulo, já apresentado anteriormente.

Quadro 7.2: Checklist dos Impactos Ambientais

Impactos Potenciais	Caráter/Importância	Probabilidade de Ocorrência	Extensão	Natureza	Horizonte Temporal	Duração/Periodicidade	Reversibilidade	Intensidade
A - ETAPA DE IMPLANTAÇÃO								
· Geração de emprego e renda		Alta	5	D	i	Tm	-	M
· Dinamização da economia da região (setor terciário)		Alta	5	Id	i	Tm	-	Ft
· Importação de doenças pelo contingente obreiro e risco de aumento das DST's		Alta	3	Id	m	Tm	-	M
· Aumento na sobrecarga sobre a infraestrutura do setor saúde		Alta	5	Id	m	Tm	-	M
· Erradicação da cobertura vegetal na área das obras (restrita a áreas pontuais com vegetação arbustiva e/ou herbáceas)		Alta	2	D	i	P	Ir	F
· Geração de poeira e ruídos		Alta	3	D	i	Tc	R	M
· Desencadeamento de processos erosivos		Alta	3	D	i	Tc	R	F
· Assoreamento e turbidez dos cursos d'água		Média	5	Id	m	Tc	Ir	F
· Riscos de dilapidação do patrimônio arqueológico		Baixa	2	D	i	Tc	Ir	F
· Riscos de acidentes com o contingente obreiro (animais peçonhentos)		Baixa	2	Id	i	Tc	R	M
· Riscos de acidentes com o contingente obreiro (solapamento de taludes, quedas de altura)		Média	1	Id	i	Tc	R	M
· Riscos de acidentes com contingente obreiro e usuários das rodovias interceptadas pela obra (atropelamentos, abarroamentos e queda de peças metálicas)		Baixa	6	Id	i	Tc	R	M
· Obstáculos temporários à mobilidade de veículos (travessia de rodovias)		Alta	6	D	i	Tc	R	F
· Aumento na demanda nos estabelecimentos comerciais e de serviços das localidades periféricas, bem como no setor imobiliário		Alta	5	Id	i	Tm	-	M
· Geração de mini-inflação de demanda nas localidades periféricas (Pecém, Colônia do Pecém, etc.)		Alta	5	Id	i	Tm	-	M
· Interferências com infraestruturas de uso público (rodovias, porto de cargas, CEARAPORTOS, rede elétrica, gasoduto, cabo de fibras ópticas, sistema de abastecimento de água, etc.)		Alta	6	D	i	Tc	R	F

Quadro 7.2: Checklist dos Impactos Ambientais (Cont.)

Impactos Potenciais	Caráter/Importância	Probabilidade de Ocorrência	Extensão	Natureza	Horizonte Temporal	Duração/Periodicidade	Reversibilidade	Intensidade
B - ETAPA DE OPERAÇÃO								
Melhoria da logística de transporte e armazenamento de cargas, capacitando o Porto do Pecém para transformação em hub port	■	Alta	5	D	i	P	-	Ft
Dinamização da economia local e regional com a atração de novos empreendimentos	■	Alta	5	Id	Tm	P	-	M
Geração de emprego e renda	■	Alta	5	D	i	P	-	M
Rápido escoamento do transporte de produtos	■	Alta	2	D	i	P	-	M
Uso de correias tubulares na transferência de produtos navios - TUP/SEINFRA, evitando congestionamentos de tráfego, poluição do ar e aumento dos acidentes de trânsito	■	Alta	5	Id	i	P	-	M
Danos a saúde dos operários associados a emissão de material particulado	■	Alta	3	D	TI	-	R	M
Riscos de acidentes de grandes proporções (explosões e incêndios) com graves danos a saúde dos operários do TUP/SEINFRA (armazém de grãos)	■	Baixa	1	D	Tc	C	Ir	Ft
Riscos de acidentes de grandes proporções (explosões e incêndios) com danos a saúde da população das localidades periféricas (restritos a problemas respiratórios devido a inalação de fumaça).	■	Baixa	6	D	Tc	C	R	M
Desvalorização dos imóveis das localidades periféricas no mercado imobiliário	■	Alta	5	Id	Tm	P	-	Ft
Riscos de poluição das águas superficiais (cursos d'água e lagoas intermitentes periféricos) e subterrâneas devido a vazamentos ou derramamentos acidentais de minério de ferro, fertilizantes, cargas perigosas ou efluentes oleosos	■	Média	5	D	i	C	R	M
Riscos de poluição do mar devido a vazamentos ou derramamentos acidentais de minério de ferro, fertilizantes, cargas perigosas e combustíveis e efluentes oleosos	■	Média	5	D	i	C	R	M
Danos a biota dulcícola dado a poluição dos cursos d'água e lagoas intermitentes por minério de ferro, fertilizantes, cargas perigosas e efluentes oleosos	■	Baixa	5	Id	i	C	R	F
Danos a biota marinha dado a poluição do ecossistema marinho por minério de ferro e fertilizantes (bioacumulação de hidrocarbonetos)	■	Média	5	Id	i	C	R	Ft
Impactos adversos sobre a atividade pesqueira e o trade turístico em casos de acidentes com poluição do mar	■	Média	5	Id	i	C	R	M
Desenvolvimento da economia (setores secundário e terciário), com ênfase sobre a atividade industrial	■	Alta	5	Id	Tm	P	-	Ft
Aumento da receita tributária (ICMS e ISS)	■	Alta	5	D	m	p	-	Ft

LEGENDA ALFANUMÉRICA: **Extensão** (1 - Restrita a área parcial dentro do projeto, 2 - Abrange toda a área do projeto, 3 - Abrange a área do projeto e atinge parcialmente a área de influência, 4 - Abrange a área do projeto e toda área de influência, 5 - Abrange a área de influência, 6 - Abrange parcialmente a área do projeto e a área de influência). **Natureza** (D - Direto, Id - Indireto). **Horizonte Temporal** (i - Imediatamente, m - A médio prazo, l - A longo prazo); **Duração/Periodicidade** (Tc - Temporário de curta duração, Tm - Temporário de média duração, TI - Temporário de longa duração, P - Permanente, C - Cíclico); **Reversibilidade** (R - Reversível e Ir - Irreversível) e **Intensidade** (F - Fraco, M - Médio e Ft - Forte).

LEGENDA DE CORES:

Benéfico

- de importância significativa
- de importância moderada
- de importância não significativa

Adverso

- de importância significativa
- de importância moderada
- de importância não significativa



8. MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



8. MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

8.1. CLASSIFICAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

A adoção de medidas visando a mitigação dos impactos adversos advindos da implantação e operação do Terminal de Uso Privado (TUP/SEINFRA) no território do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) é de suma importância, tendo em vista que a não incorporação das medidas de proteção ambiental poderá resultar em danos aos meios natural e antrópico, tanto na área de influência direta do projeto, quanto na sua área de influência indireta.

As diretrizes gerais das principais medidas necessárias são apresentadas a seguir, devendo, posteriormente, serem convertidas em projetos específicos, adequados à realidade local, porém de eficiência inequívoca. Com base nessa premissa, ficará a cargo da SEINFRA, da Empreiteira e/ou da Administração do TUP/SEINFRA a elaboração e implementação dos planos e programas apresentados, cabendo ao órgão ambiental competente, no caso a SEMACE, supervisionar todas as etapas de implantação dos planos e programas, assim como auxiliar na orientação dos serviços a serem executados. O **Quadro 8.1** traz o resumo da classificação das medidas de proteção ambiental e programas de monitoramento preconizados para o presente estudo ambiental pela equipe técnica engajada na sua execução

8.2. MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL PRECONIZADAS

8.2.1. Plano de Gestão Ambiental

O Programa de Gestão Ambiental do Terminal Portuário de Uso Privado (TUP/SEINFRA) tem como propósito garantir que a implantação das obras do empreendimento tenha uma condução ambiental adequada e que disponha dos mecanismos necessários para a execução e controle das ações constantes nas medidas mitigadoras e de controle ambiental propostas para este empreendimento no âmbito dos estudos ambientais.



Quadro 8.1: Medidas de Proteção Ambiental Preconizadas

Discriminação	Natureza		Fase do Empreendimento a ser Adotada		Fator Ambiental a que se Destina			Prazo de Permanência da Aplicação		Responsabilidade de Implementação
	Preventiva	Corretiva	Implantação	Operação	Abiótico	Biótico	Antrópico	Curto	Longo	
Plano de Gestão Ambiental	X		X		X	X	X	X		SEINFRA, Empreiteira e Empresa Supervisora
Programa de Controle Ambiental das Obras	X		X		X	X		X		Empreiteira
Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador	X		X				X	X		Empreiteira
Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico	X		X		X		X	X		SEINFRA e IPHAN
Plano de Comunicação Social	X		X				X	X		Empresa Supervisora
Programa de Educação Ambiental	X		X				X	X		Empresa Supervisora
Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Empreendimento	X		X		X	X	X	X		Administração do TUP/SEINFRA



Discriminação	Natureza		Fase do Empreendimento a ser Adotada		Fator Ambiental a que se Destina			Prazo de Permanência da Aplicação		Responsabilidade de Implementação
	Preventiva	Corretiva	Implantação	Operação	Abiótico	Biótico	Antrópico	Curto	Longo	
Programa de Gerenciamento de Riscos de Explosão	X			X	X	X	X		x	Administração do TUP/SEINFRA
Plano de Ação de Emergência Contra Incêndios e Explosão	X			X	X	X	X		X	Administração do TUP/SEINFRA
Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar	X			X	X	X	X		X	Administração do TUP/SEINFRA
Programa de Monitoramento da Saúde dos Funcionários do TUP/SEINFRA	X			X			X		X	Administração do TUP/SEINFRA
Plano de Monitoramento da Gestão de Efluentes	X			X	X	X	X		X	Administração do TUP/SEINFRA
Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações	X			X			X			Administração do TUP/SEINFRA
Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo	X			X	X				X	Administração do TUP/SEINFRA



Discriminação	Natureza		Fase do Empreendimento a ser Adotada		Fator Ambiental a que se Destina			Prazo de Permanência da Aplicação		Responsabilidade de Implementação
	Preventiva	Corretiva	Implantação	Operação	Abiótico	Biótico	Antrópico	Curto	Longo	
Plano de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas	X			X	X				X	Administração do TUP/SEINFRA
Plano de Monitoramento da Qualidade da Água do Mar e da Biota Marinha	X			X	X	X	X		X	CEARÁPORTOS
Plano de Manutenção da Infraestrutura Implantada	X			X	X	X	X		X	Administração do TUP/SEINFRA
Programa de Auditoria Ambiental	X			X	X	X	X		X	Administração do TUP/SEINFRA e SEMACE
Plano de Eventual Desativação do Empreendimento		X		X	X	X	X		X	Administração do TUP/SEINFRA e SEMACE



Na implantação das obras do Terminal Portuário de Uso Privado - TUP/SEINFRA uma estrutura de Gestão Ambiental deverá ser criada, de forma a garantir que as medidas de reabilitação e proteção ambiental preconizadas no EIA sejam aplicadas de forma eficaz. Busca-se também o acompanhamento dos programas ambientais não vinculados diretamente às obras, integrando os diferentes agentes internos e externos, as empresas contratadas, as consultoras e as instituições públicas e privadas, envolvidas direta ou indiretamente com o empreendimento, visando o atendimento das normas e da legislação ambiental incidente.

8.2.2. Programa de Controle Ambiental das Obras

O Programa de Controle Ambiental visa minorar os impactos decorrentes da implantação das obras do Terminal Portuário de Uso Privado - TUP/SEINFRA sobre os componentes biogeofísicos e socioeconômicos da sua área de influência através do estabelecimento de diretrizes e procedimentos ambientalmente sustentáveis a serem adotados pela Empreiteira. Apresenta-se composto pelos seguintes planos:

- Plano de Controle da Qualidade do Ar e dos Níveis de Ruídos: Prevê a execução de monitoramento/controle da qualidade do ar e dos níveis de ruídos e vibrações durante a implantação das obras do empreendimento, permitindo a comparação dos resultados obtidos com a legislação vigente, de modo a serem adotadas as medidas cabíveis, caso estas se façam necessárias;
- Plano de Desmatamento/Limpeza das Áreas das Obras e Manejo da Fauna: Tendo em vista que os desmatamentos requeridos atingem pequena monta, o plano de ações a ser implementado deverá ter como objetivos - varreduras das áreas por equipe especializada em manejo de fauna antes do início da operação de desmatamento; operações de desmatamento/limpeza restritas às áreas onde serão implantadas as obras; preservação do patrimônio genético representado pela vegetação nativa das áreas circunvizinhas; reduzir a área a ser desmatada ao mínimo necessário e promover a proteção do contingente obreiro contra o ataque de animais peçonhentos;
- Plano de Desvios Temporários / Sinalização das Áreas das Obras: Esta medida tem como objetivo disciplinar o trânsito de veículos nas áreas periféricas às obras



que interceptam o traçado das rodovias da região ou se desenvolvem paralelo a estas (sistemas de correias transportadoras tubulares, sistema de combate a incêndio, sistema de abastecimento d'água, etc.), de modo a facilitar o escoamento do tráfego afluente, bem como reduzir os riscos de acidentes. Prevê a implantação de desvios temporários de tráfego, caso estes se façam necessários, e aposição de sinalização de trânsito ostensiva nestes trechos;

- Plano de Recuperação das Áreas Degradadas: Visando reduzir a degradação imposta ao meio ambiente pela deposição desordenada dos materiais de bota-fora gerados pelas operações de terraplenagem, o projeto prevê a adoção de procedimentos de controle levando em conta os seguintes fatores - a sua localização, a formação das pilhas e a estabilização dos rejeitos com vegetação. Quanto a recuperação da área do canteiro de obras, o projeto prevê o aproveitamento de suas instalações na composição da infraestrutura do TUP/SEINFRA, não se fazendo necessária a recomposição paisagística da área ocupada pelo mesmo;
- Plano de Gerenciamento de Efluentes Sanitários: Para a etapa de implantação das obras o projeto proposto preconiza o uso de fossa séptica com filtro anaeróbico como infraestrutura de esgotamento sanitário do canteiro de obras e de banheiros químicos nas frentes de obras. Prevê a coleta dos efluentes por empresa especializada e a deposição final destes em ETE da CAGECE;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil: Visa o estabelecimento de procedimentos quanto ao manuseio, classificação, segregação, estocagem, transporte e disposição final dos resíduos gerados na área do canteiro de obras (escritórios, refeitório, enfermaria, oficina mecânica, posto de lavagem e lubrificação, etc.), além dos resíduos da construção civil.

8.2.3. Plano de Proteção e Segurança do Trabalhador

A presente medida visa preservar a saúde e a integridade física dos operários engajados na implantação das obras e posteriormente dos operadores do TUP/SEINFRA, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle dos riscos de acidentes existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, que possam causar danos ao



contingente obreiro, aos operários do TUP/SEINFRA, à população periférica e/ou ao meio ambiente.

Em atendimento as normas ambientais e trabalhistas vigentes, além das regras apresentadas no presente plano, deverá ser exigido a elaboração e implementação dos seguintes planos durante a fase de implantação das obras: Programa de Condições do Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil – PCMAT (específico para Empreiteira), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR e Plano de Ação de Emergência - PAE.

8.2.4. Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico

Qualquer empreendimento potencialmente causador de danos ao patrimônio arqueológico brasileiro deverá, obrigatoriamente, ser precedido de um projeto de levantamento e resgate arqueológico, o qual deverá ser devidamente autorizado pelo IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. A identificação e resgate do patrimônio arqueológico têm como objetivo localizar, identificar e, eventualmente, proceder ao salvamento de testemunhos de grupos sociais que ocuparam a região e que possam vir a ser afetados pela implantação do empreendimento. Assim sendo, a presente medida visa atender a essa demanda e à Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015, principal documento legal na preservação do patrimônio arqueológico em licenciamento ambiental de obras.

8.2.5. Plano de Comunicação Social

A implantação do Terminal de Uso Privado (TUP/SEINFRA), irá intervir direta ou indiretamente no cotidiano da população da região do empreendimento, gerando expectativas quanto à sua implantação e operação. A carência de informações relativas ao empreendimento cria condições para interpretações equivocadas e induz a um quadro de insegurança. Além disso, essa carência tende a funcionar como um complicador para a execução das ações que visam mitigar os impactos gerados pela implantação e operação do empreendimento.



O principal objetivo desse programa é informar à população sobre o que vai ocorrer a partir da implantação do empreendimento, antecipando o esclarecimento de dúvidas que possam vir a surgir. A criação de um canal de informação, estabelecido de forma transparente e sistemática, diminui o grau de estresse da população, permitindo que as pessoas tenham no empreendedor um interlocutor de suas aspirações.

8.2.6. Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental a ser implementado objetiva promover a internalização, o disciplinamento e o fortalecimento da dimensão ambiental no processo educativo, com vistas a prevenir e conter os impactos adversos sobre o meio ambiente, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores da obra e prestadores de serviços, bem como dos funcionários engajados na operação do futuro Terminal Portuário de Uso Privado - TUP/SEINFRA e da comunidade direta e indiretamente afetada pelo empreendimento.

Além disso, este programa contribui com a formação de políticas públicas de cunho ambiental, que promovem a conscientização da sociedade, em geral, quanto aos problemas relacionados à gestão, conservação e proteção dos recursos naturais.

8.2.7. Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos do Empreendimento

O Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos - PGRS tem como objetivo estabelecer as diretrizes para a gestão dos resíduos gerados durante a operação do Terminal Portuário de Uso Privado -TUP/SEINFRA, com vistas à minimização dos impactos ambientais. Apresenta orientações quanto ao manuseio, classificação, segregação, estocagem, transporte e disposição final dos resíduos gerados na área administrativa, terminais de cargas (pátios e armazéns), oficinas mecânicas/borracharia, lavagem de veículos/contêineres, ambulatório, entre outros.

8.2.8. Programa de Gerenciamento de Riscos de Explosão

O Programa de Gerenciamento de Riscos de Explosão a ser elaborado, em atendimento a Norma ABNT NBR 15.662/2009, por empreendimentos que contenham riscos de explosão, dentre os quais se enquadram os terminais graneleiros, os sistemas de correias



transportadoras e o terminal de cargas perigosas, visa eliminar e/ou minimizar os riscos de explosão usando os seguintes princípios: prevenção para evitar formação de atmosferas explosivas, prevenção para evitar a presença de fontes de ignição e proteção para limitar os efeitos de uma explosão.

Assim sendo, prevê a formulação e a implantação de medidas e procedimentos, técnicos e administrativos, que têm por objetivo prevenir e controlar o risco, bem como manter o empreendimento operando dentro de padrões de segurança considerados toleráveis ao longo de sua vida útil.

8.2.9. Plano de Emergência contra Incêndios e Explosão

O Plano de Emergência Contra Incêndios e Explosão proposto visa orientar, disciplinar e determinar um conjunto de diretrizes e procedimentos a serem adotados pela administração do TUP/SEINFRA em situações de emergência que possam ocorrer na área do empreendimento durante a sua operação. Objetiva, ainda, fornecer informações operacionais das áreas de risco ao Corpo de Bombeiros para otimizar o atendimento de ocorrências.

Constitui-se, portanto em um planejamento detalhado de todos os procedimentos e rotinas, que contemplem as hipóteses acidentais, suas consequências e medidas efetivas para o desencadeamento das ações de controle, para cada uma das situações de acidentes passíveis de ocorrerem durante a operação do empreendimento.

8.2.10. Plano de Controle e Manejo Integrado da Fauna Sinantrópica Nociva

Toda a área do TUP/SEINFRA, em especial as áreas de transporte, manuseio e armazenamento de grãos agrícolas, devem ser mantidas livres de fauna sinantrópica nociva (ratos, pombos, baratas, moscas, fungos e pragas agrícolas), pois estas constituem uma das mais importantes fontes de prejuízos econômicos e de transmissão de doenças, algumas de caráter grave.

Assim sendo, o Plano de Controle e Manejo Integrado da Fauna Sinantrópica Nociva previsto congrega ações preventivas e corretivas, em conjunto com ações de controle químico, almejando evitar a entrada, o alojamento e a propagação destes animais, impedindo que haja danos significativos à economia portuária, à saúde dos trabalhadores



e ao ambiente como um todo. Visa garantir um ambiente de qualidade, assegurando a preservação das cargas armazenadas e das edificações, bem como a saúde e bem-estar dos funcionários do TUP/SEINFRA.

8.2.11. Plano de Inspeção e Manutenção da Infraestrutura Implantada

A presente medida visa garantir a integridade do empreendimento e seu pleno funcionamento, além de evitar degradações ambientais, danos materiais e prejuízos financeiros. Prevê a execução de inspeções periódicas das estruturas e equipamentos do empreendimento visando a detecção de sinais de requerimento de execução de manutenções rotineiras e reparos de danos não previstos (vazamentos, ruídos, vibrações, etc.).

No caso do TUP/SEINFRA, deverão ser efetuadas manutenções periódicas dos sistemas de correias transportadoras, edificações, sistemas viário e ferroviário, sistemas de drenagem, sistema de prevenção e combate a incêndios, sistema de abastecimento d'água, sistema de esgotamento sanitário e sistema elétrico, entre outros.

8.2.12. Programa de Auditoria Ambiental

A auditoria ambiental é um instrumento que permite avaliar o grau de implementação e a eficiência dos planos e programas no controle da poluição ambiental e dos riscos na área de segurança. É utilizada como uma importante ferramenta para prevenção de impactos e avaliar os custos envolvidos nos acidentes ou atividades que ofereçam riscos ao meio ambiente e a segurança dos funcionários e das comunidades circunvizinhas.

Assim sendo, este programa visa por meio da análise sistemática do Sistema de Gestão Ambiental do empreendimento, uma avaliação estratégica de seu desempenho ambiental e a adoção de medidas corretivas caso essas se façam necessárias.

8.2.13. Plano de Eventual Desativação do Empreendimento

O referido plano estabelece programas e procedimentos a serem adotados no caso de uma eventual desativação do empreendimento. Visa a eliminação de passivos ambientais e a recomposição das áreas degradadas, além de considerar questões relativas à segurança dos funcionários e comunidades/instalações circunvizinhas, a proteção do



meio ambiente, bem como o possível uso futuro do terreno e o atendimento às exigências legais.

O referido plano deverá contemplar as seguintes etapas: justificativa para desativação/descomissionamento; caracterização do empreendimento; caracterização da situação ambiental da área do empreendimento; caracterização dos equipamentos a serem desativados/descomissionados; elaboração do plano de desmontagem e limpeza; identificação de materiais reaproveitáveis e entulhos; prognóstico da qualidade ambiental após a desativação e plano de recuperação de áreas degradadas.



9. PLANOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL



9. PLANOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

9.1. GENERALIDADES

Tendo em vista que o uso e ocupação do solo e as atividades industriais e de apoio logístico desenvolvidas no território do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, dentre as quais se encontra inserido o Projeto do Terminal Portuário de Uso Privado (TUP/SEINFRA), ora em análise, exercem influência sobre o meio ambiente podendo contribuir para a sua degradação com repercussões sobre a qualidade de vida da população da região e demais atividades econômicas aí desenvolvidas, torna-se imprescindível a implementação de programas de monitoramento visando o disciplinamento destes usos e a adoção de medidas corretivas, caso estas se façam necessárias. São apresentados, a seguir, os delineamentos dos principais planos de controle ambiental a serem implementados na região na fase de operação do empreendimento proposto.

9.2. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

O Plano de Monitoramento da Qualidade do Ar proposto visa incentivar a adoção de medidas de controle das emissões de poeiras fugitivas na área do TUP/SEINFRA, que vão desde a implementação de novas tecnologias até a adoção de procedimentos de rotina durante as operações de manutenção da infraestrutura deste terminal de cargas.

Os pontos de monitoramento serão selecionados em função do potencial de emissão de particulados pelas atividades desenvolvidas pelo empreendimento e considerando variáveis como direção e velocidade dos ventos e topografia da região, tendo como base o Estudo de Dispersão Atmosférica desenvolvido para este empreendimento.

Ressalta-se, todavia, que de acordo com o referido estudo a pluma de material particulado gerada no TUP/SEINFRA fica restrita a área deste empreendimento e seu entorno imediato, não atingindo áreas urbanizadas. Assim sendo, o Plano de Controle das Emissões Atmosféricas terá como principal beneficiário os próprios funcionários do TUP/SEINFRA.



9.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EFLUENTES DO EMPREENDIMENTO

O monitoramento da qualidade do efluente final das Estações de Tratamento de Esgotos do TUP/SEINFRA, bem como dos Sistemas Separador Água e Óleo (SAO) implantados fornece informações sobre a eficiência dos processos de tratamento implementados, permitindo a adoção das medidas cabíveis sempre que se fizer necessário.

O monitoramento da qualidade dos efluentes e da eficiência das ETE's e dos Sistemas SAO, está firmado, dentre outras atividades operacionais, sobre observações rotineiras que se referem ao controle físico-químico (leitura de parâmetros e coleta de amostras para exame e análise em laboratório)

9.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO

O programa de monitoramento dos solos proposto visa o fornecimento de subsídios para a definição dos pontos de amostragem do Plano de Monitoramento das Águas Subterrâneas, já que nas áreas lindeiras ao TUP/SEINFRA os corpos hídricos são intermitentes. A priori o monitoramento da qualidade dos solos deverá ser efetuado apenas no início da fase de operação do empreendimento, devendo posteriormente ser analisada a real necessidade da sua execução.

O monitoramento da qualidade dos solos ao longo da operação do projeto se encontra diretamente associado a possível ocorrência de alterações decorrentes do aporte indiscriminado de pó de minério de ferro nas imediações do pátio de armazenamento, bem como a ocorrência de possíveis contaminações por lubrificantes usados na manutenção das correias. Além disso, deve ser também considerado o aporte de resíduos de fertilizantes nas imediações do galpão destinado ao seu armazenamento

9.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O programa de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas proposto tem por objetivo acompanhar a evolução temporal da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, diante dos riscos de contaminação pelo aporte de pó de minério de ferro,



resíduos de fertilizantes e de outros produtos químicos armazenados no pátio de cargas perigosas na área de influência direta do projeto ora em análise.

O controle da qualidade das águas subterrâneas será efetuado através da execução de análises físico-químicas de amostras coletadas na área do empreendimento para fins de detecção e avaliação de potenciais alterações decorrentes da sua operação, visando a adoção de medidas corretivas, caso estas se façam necessárias.

Ressalta-se, todavia, que caso seja garantida uma eficiente manutenção da infraestrutura operacional do TUP/SEINFRA, os riscos de poluição das águas subterrâneas por aporte de resíduos destes produtos podem ser considerados relativamente baixos, já que o empreendimento adota medidas de controle, tais como uso de correias tubulares (fechadas) no transporte de minério de ferro, impermeabilização dos pátios de minério de ferro e contêineres, operações de manuseio de fertilizantes em ambientes fechados, etc.

9.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

O Plano de Monitoramento de Ruídos proposto permite detectar se os ruídos produzidos na fase de operação do empreendimento excedem os padrões determinados pela NBR 10.151, possibilitando a adoção de medidas corretivas sempre que estas se fizerem necessárias. Em geral, as medidas corretivas recomendadas nestes casos estão vinculadas a manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos do TUP/SEINFRA, com destaque para as correias transportadoras e utilização de equipamentos de proteção individual pelos operários.

As medições dos níveis de ruídos devem ser realizadas na área do empreendimento e em seu entorno sempre levando em conta a localização das potenciais áreas receptoras e a direção predominante dos ventos, para que se possa fazer uma avaliação do nível de ruído percebido pelas populações circunvizinhas. Ressalta-se, todavia, que no caso específico do TUP/SEINFRA, como este encontra-se posicionado afastado de aglomerados urbanos, os impactos sonoros sobre populações circunvizinhas muito provavelmente serão nulos.



9.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA SAÚDE DOS FUNCIONÁRIOS DO TUP/SEINFRA

Na fase de operação do empreendimento, as operações de movimentação e transporte de graneis sólidos irão contribuir para a geração de impactos sobre a qualidade do ar (poeiras e ruídos), principalmente sobre a área do TUP/SEINFRA, já que a pluma de poeiras fugitivas não atinge as comunidades circunvizinhas.

Assim sendo, pode-se afirmar que os impactos sobre a saúde decorrentes destas operações estão concentrados sobre os operadores dos equipamentos utilizados na movimentação, armazenamento e transporte de graneis sólidos na área do TUP/SEINFRA, os quais devem adotar medidas de prevenção, utilizando adequadamente os equipamentos e materiais de segurança, além de serem submetidos à consultas e exames médicos exigidos pela medicina do trabalho.

9.8. PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA

O Programa de Monitoramento da Fauna proposto tem por objetivo monitorar a evolução dos ecossistemas e da comunidade faunística da área sob influência do TUP/SEINFRA. Assim, sendo, visa identificar e monitorar possíveis alterações decorrentes da implantação e operação deste empreendimento sob a dinâmica, a estrutura e a riqueza da vegetação das áreas periféricas, contribuindo para sua preservação, além de identificar e monitorar possíveis repercussões sobre a comunidade faunística da região. Desta forma, o público alvo do plano de monitoramento da fauna é a comunidade biótica das áreas de interesse ambiental, bem como da área de influência direta do empreendimento.

Prevê-se a execução do monitoramento da fauna por um período de dois anos após o início da operação do empreendimento, sendo os resultados obtidos comparados com os de estudos já desenvolvidos anteriormente na área da Estação Ecológica do Pecém, dentre os quais o estudo elaborado no âmbito do presente EIA.



9.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E DA BIOTA MARINHA

O monitoramento da qualidade da água do mar visa não só avaliar os danos decorrentes de possíveis quedas de grânéis sólidos (minério de ferro, fertilizantes, etc.) no ambiente marinho, que podem resultar em alterações na qualidade da água e impactos sobre a sua biota, como avaliar a eficiência dos sistemas de controle postos em prática. Não foi prevista a execução de monitoramentos da qualidade da água dos corpos hídricos presentes nas áreas lindeiras ao TUP/SEINFRA, tendo em vista que estes apresentam caráter intermitente, apresentando vazões nulas durante a maior parte do ano.

A CEARAPORTOS já implementa a execução de um programa de monitoramento do ambiente marinho na área de influência do Porto do Pecém, razão pela qual não se faz necessária a implementação deste tipo de medida de controle ambiental por parte das empresas com atuação na área offshore deste terminal portuário. O referido programa monitoramento abrange tanto monitoramento da qualidade da água do mar quanto o monitoramento da biota marinha.



10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES



10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo do presente estudo foi analisar a viabilidade ambiental do Projeto do Terminal Portuário de Uso Privado – TUP/SEINFRA. Este empreendimento faz parte das obras de infraestrutura básica a serem implantadas pelo Governo do Estado do Ceará para melhoria da logística de escoamento de cargas no território do CIPP - Complexo Industrial e Portuário do Pecém, beneficiando os empreendimentos industriais aí implantados, bem como outros setores econômicos do território estadual, que fazem uso deste tipo de estrutura para o escoamento da sua produção e/ou recebimento de matéria prima.

O Governo do Estado do Ceará, por meio da SEINFRA, considerou que, dentre as alternativas locacionais existentes para um terminal de cargas na área do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, a Alternativa 02, situada próxima ao Porto do Pecém apresentava melhores vantagens econômicas, dado a redução significativa nos custos operacionais. Além disso, apresenta menores riscos de poluição dos recursos hídricos, não conta com aglomerados urbanos nas suas imediações e as dunas móveis aí existentes não exercem influência sobre a dinâmica costeira da região do Pecém.

Em termos tecnológicos, a SEINFRA, considerou que, dentre as alternativas existentes para transporte de graneis sólidos (minério de ferro e grão) entre o Porto do Pecém e a área do TUP/SEINFRA, as correias transportadoras tubulares responderiam melhor às necessidades e às características técnicas deste empreendimento e do CIPP como um todo. Com efeito, o uso de correias transportadoras tubulares apresenta vantagens compatíveis de custos e de investimentos, além de moderna automação, oferecendo uma maior produtividade e eficiência. Outra característica relevante é que o sistema de transporte por meio de correias mitiga os impactos ambientais adversos causados pelo transporte por meio de veículos pesados, associados a elevada emissão de CO₂ e ao intenso tráfego de veículos pesados requerido no caso do uso de caminhões.

É característico de projetos de terminais de cargas, que suas implementações estejam associadas à geração de uma série de impactos adversos sobre o meio ambiente, os quais só podem ser minorados através da incorporação de medidas de proteção ambiental por parte do órgão empreendedor.



Os resultados obtidos pela avaliação empreendida permitem visualizar que o projeto, em sua versão original, não contempla todas as ações necessárias a reparação dos impactos causados sobre o meio ambiente decorrentes de sua implantação e operação. O valor do índice de avaliação ponderal calculado apresenta-se inferior à unidade ($IAP = 0,5584$), o que implica que os benefícios obtidos são sobrepujados pelas adversidades e indefinições geradas. A adoção das MPA's recomendadas, entretanto, consegue reverter a situação, tornando o projeto ambientalmente exeqüível, elevando o valor do IAP para 1,6344. Caso sejam convertidas 50,0% das indefinições em benefícios, o IAP passará para 2,3333, enquanto que com a conversão total das indefinições existentes, o projeto atingirá o nível máximo de conveniência passando a apresentar um IAP igual a 3,5393.

Pelo exposto nos parágrafos precedentes, a implantação e operação do empreendimento é exeqüível, desde que sejam adotadas as MPA's recomendadas. Com a incorporação de tais medidas, portanto, o projeto se torna bastante recomendável com um pronunciado caráter benéfico para o meio antrópico e um nível de adversidade perfeitamente tolerável no que se refere ao meio natural.



11. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

11. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AB'SÁBER, Aziz N., Os Domínios de Natureza no Brasil – Potencialidades Paisagísticas. São Paulo, Ateliê Editorial, 2003. 159p.
- AGUIAR, L. S. Dinâmica Ambiental da Planície de Deflação do Litoral de Extremoz/RN e Influência das Normativas Legais no Processo de Organização Territorial. Natal, UFRN, , 2013. 148p. (Dissertação de Mestrado).
- ALBUQUERQUE, M. F. C., Zona Costeira do Pecém: de Colônia de Pescador a Região Portuária. Fortaleza, Universidade Estadual do Ceará - UECE, 2005. 217p. (Dissertação de Mestrado).
- ANDRADE, M.A., Aves Silvestres. Belo Horizonte, Conselho Internacional para a Preservação das Aves, 1992.
- AURICCHIO, P & Salomão, M. G., Técnicas de Coleta e Preparação – Vertebrados. São Paulo, Instituto Pau Brasil de História Natural, 2002.
- AVELINE, Luiz Carlos, Fauna dos Manguezais Brasileiros - R. Bras. Geogr. Rio de Janeiro - 42(4) - 780-821, out/dez, 1980.
- BECKER, M. Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros, um Guia de Campo. 2 ed. Brasília, Ed. Univ. Brasília / IBAMA, 1999.
- BENSI, M., MARINHO, R.A. & MAIA, L.P., Clima de Ondas e sua Implicação com Erosão Costeira ao longo do Estado do Ceará. Congresso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, CONEB, 802-815, 2005.
- BERTRAND G., Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. v. 13. Cadernos de Ciências da Terra. São Paulo, p. 1 - 27 (1972b).
- BRADBURY, J. W. & VEHRENCAMP, S. L., Social Organization and Foraging in Emballonurid Bats. I. Field studies. Behavioral Ecology and Sociobiology, v.1, New York, p.337-381, 1976.
- BRAGA, A.C.O., Métodos Geoeletricos Aplicados, 2005. Disponível em <http://ns.rc.unesp.br/igce/aplicada/geoeletricos-v3>.

BRAGA, Renato, Plantas do Nordeste, Especialmente do Ceará — Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará, 1960.

BRASIL, Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ, Desempenho do Setor Aquaviário 2016. Oportunidades e Melhorias Portuárias. Indicadores – Cargas – Navegação. Complexo Portuário Pecém - Fortaleza. São Paulo, FIESP/CIESP/ANTAQ, 2017.

_____, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SPI, 2006. 367p.

_____, Fundação Cultural Palmares (FCP), Lista das Comunidades Remanescentes de Quilombolas - CRQ's Certificadas (www.palmares.gov.br).

_____, Fundação de Apoio a Serviços Técnicos Ensino e Fomento à Pesquisa (ASTEF), Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Refinaria Premium II e Dutovia – Diagnostico Ambiental. Caucaia, ASTEF/UFC, 2009.

_____, Fundação João Pinheiro, Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil 2013. PNUD/Fundação João Pinheiro/IPEA, 2013.

_____, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Cadastro Central de Empresas 2012. (www.ibge.gov.br).

_____, _____, Censo Demográfico 2000. Rio de Janeiro, IBGE, 2001. (www.ibge.gov.br).

_____, _____, Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, IBGE, 2011. (www.ibge.gov.br).

_____, _____, Manual Técnico de Pedologia. 2ª Edição. Rio de Janeiro, IBGE, 2007. (Manuais Técnicos em Geociências – Número 4).

_____, _____, Produção Agrícola Municipal 2014 - Ceará. Rio de Janeiro, IBGE, 2015. (www.ibge.gov.br).

_____, _____, Produção da Pecuária Municipal 2014 - Ceará. Rio de Janeiro, IBGE, 2015. (www.ibge.gov.br).

- _____, Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), Relatório Parcial de Levantamento de Fauna da Estação Ecológica do Pecém. Fortaleza, Verde Vida Engenharia Ambiental Ltda, 2014.
- _____, Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014. Brasília, SNIS, 2015. (www.snis.gov.br).
- BRISSAC, S. et al., O Povo Indígena Anacé e seu Território Tradicionalmente Ocupado (Parecer Técnico nº 01/09). Ministério Público Federal. Procuradoria da República no Estado do Ceará. Campina Grande, Cadernos do LEME, vol. 4, nº 1, p. 115 – 235. jan./jun. 2012.
- BROWN, Leslief H., Friedhelm Weick Birds of Prey of the World - Verlag Paul Parey - Hamburg, 1980.
- CARTER, R.W.G., Formation, Maintenance and Geomorphological Significance of an Eolian Shelf Pavement. Journal Sedimentary Petrology, 46, 418-429, 1976.
- CASTANY, G., Prospección y Explotación de las Aguas Subterráneas. Barcelona, Ediciones Omega, 1975. 738 p.
- CAVALCANTE, I.N., Fundamentos Hidrogeológicos para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos na Região Metropolitana de Fortaleza, Estado do Ceará. São Paulo, Universidade de São Paulo (IG-USP), 1998. 164 p. (Tese de Doutorado).
- CEARÁ, Agencia de Desenvolvimento do Estado do Ceará (ADECE), Relação de Empresas com Reserva de Área no CIPP – Base SDE/ADECE 2011-2015. Fortaleza, ADECE, 2015.
- _____, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará (ALCE) / Instituto de Estudos e Pesquisa para o Desenvolvimento do Estado do Ceará (INESP), Cenário Atual do Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Fortaleza, ALCE/INESP, 2013.
- _____, Companhia de Integração Portuária do Ceará (CEARÁPORTOS), Monitoramento Ambiental da Biota Terrestre, na Área de Influência do Terminal Portuário do Pecém, nos Distritos de Pecém – São Gonçalo do Amarante e Matões – Caucaia, Ceará – Brasil. Fortaleza, IEPRO, 2006. 52 p.

- _____, Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), Guia Industrial do Estado do Ceará 2014. (www.fiec.org.br).
- _____, _____. Portos Mais Competitivos. Revista da FIEC, Ano VI nº 71. Abril, 2013. p. 30 a 34.
- _____, _____. Planejamento Estratégico para Educação Profissional – Ceará CIPP - 2012/2014. Fortaleza, FIEC/SENAI, 2012.
- _____, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), A Zona Costeira do Estado do Ceará: Compartimentação Geoambiental e Antropismo. Fortaleza, FUNCEME, 2009. 67p.
- _____, _____. Série Histórica do Posto São Gonçalo do Amarante 2014. Disponível em <http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/download-de-series-historicas>. Acessado em 2016.
- _____, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, Anuário Estatístico do Ceará 2015. Fortaleza, IPECE, 2016. Disponível em www.ipece.ce.gov.br. Acessado em 2016.
- _____, _____. Banco de Dados de Indicadores Socioeconômicos da Região do CIPP. Fortaleza, IPECE, 2010. Disponível em <http://cipp.ipece.ce.gov.br>. Acessado em 2016.
- _____, _____. Ceará em Mapas. Fortaleza, IPECE, 2016. Disponível em www.ipece.ce.gov.br. Acessado em 2016.
- _____, Secretaria da Infraestrutura do Estado do Ceará – SEINFRA, Projeto Básico do Terminal Portuário de Uso Privado – TUP. Belo Horizonte, AUSENCO, 2016.
- CECHIN, S. Z. e MARTINS, M. Eficiência de Armadilhas de Queda (*pitfall traps*) em Amostragens de Anfíbios e Répteis no Brasil, Rev. Bras. Zool. 17 (3): 729-740, 2000.
- CHOI, K.F., Áreas Prioritárias para a Conservação do Peixe Boi Marinho *Trichechus manantulus* no Ceará e no Rio Grande do Norte. Fortaleza, UFC, 2011. 246p (Dissertação de Mestrado)
- CHRISTOFOLETTI, A Geomorfologia. São Paulo, Edgard Blücher, 1980.

- Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), Relatório Parcial de Levantamento da Avifauna na área da Companhia Siderúrgica do Pecém e na Estação Ecológica do Pecém - São Gonçalo do Amarante e Caucaia. Fortaleza, Verde Vida Engenharia Ambiental Ltda, 2014.
- CUNHA, E. M. S.; SILVEIRA, I. M.; NOGUEIRA, A. M. B.; VILAÇA, J. G., Análise Ambiental do Setor Costeiro Maxaranguape – Touros/RN. Anais do 36º Congresso Brasileiro de Geologia. v. 2. 1990. p. 770 – 783.
- CUNHA, L. S., Determinação da Vulnerabilidade Intrínseca à Poluição e Transporte de Contaminação: uma Ferramenta para a Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos na Área do Porto do Pecém, CE. Brasília, Universidade de Brasília/Instituto de Geociências, 2009. (Tese de Doutorado).
- CUSTÓDIO, E. & LLAMAS, M. R., Hidrologia Subterrânea. Barcelona, Omega, vol. 2. 1983.
- DUNNING, J. S., South American Land Birds: a photographic air to identification, Pennsylvania: Sponsored by the World Wildlife Fund, Harrowood Books., Harrowood Books, 1982, 364 p.
- EMMONS, L. H. e FEER, F. Neotropical Rainforest Mammals, A Field Guide. The University of Chicago Press. Chicago, 1997.
- FERNANDES, A. & GOMES, M. A. F., Plantas do Cerrado no Litoral Cearense. In: Anais 26º Congresso Nacional de Botânica. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1977. p 167-173.
- FOLK, L. R. & WARD, W. C., Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 27 (1): 3 – 26,1957.
- FORSHAW, J. M. & COOPER, W. T., Parrots of the World, Australia: T. F. H. Publications, 1977.
- GOMES, M. C. R. Qualidade das Águas Subterrâneas e Superficiais no Campus Universitário do Pici (Fortaleza, Ceará). 2006. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 2006. 122p. (Monografia de Graduação) em Geologia).
- GRANTS AU, R. Os Beija-flores do Brasil. São Paulo, EXPED,1990.

- JUCHEM, P. A., Manual de Avaliação de Impactos Ambientais. Curitiba, SUREMA/GTZ, 1992.
- LEWINSOHN, T. M. e PRADO, P. I. Biodiversidade Brasileira: Síntese do Estado Atual do Conhecimento. São Paulo, Contexto, 2002. 176p.
- LIMA, S.F. et al., ANASED - Programa de Análise, Classificação e Arquivamento de Parâmetros Sedimentológicos. In: VIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, Mariluz, IMBÉ. Boletim de Resumos. Porto Alegre, ABEQUA, v. 01, 2001.
- LIMA-VERDE, José Santiago, Breve Introdução para o Estudo das Serpentes. Ribeirão Preto – SP, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, 1972.
- _____, Fisiologia e Etiologia de Algumas Serpentes da Chapada do Mossoró, Estado do Ceará e Rio Grande do Norte (Brasil), Bol. Zool. Biol. Marinha, N. S., Número 28, pp. 189-239, São Paulo, 1971.
- MARINHO J.M.L. *et al.*, Resistividade Elétrica Aplicada a Prospecção de Água Subterrânea no Campus Universitário do Pici, Fortaleza - CE. In: XII Simpósio de Geologia do Nordeste, João Pessoa, p. 476-490, 1986.
- MACHADO, P. A. L., Direito Ambiental Brasileiro. São Paulo, Ed. Malheiros, 1992. 606 p.
- MAGURRAN, A., Ecological Diversity and its Measurement. London, Croom Helm, 179p.
- MAJOR, I.; SALES JR. L. G. & CASTRO, R., Aves da Caatinga. Fortaleza, Fundação Demócrito Rocha, 2004.
- MARINHO, J.M.L. & VASCONCELOS, S.M.S., Bacia Costeira do Rio Cauípe, Caucaia: Levantamentos Geoelétrico e Hidrogeológico. Fortaleza, Revista de Geologia, vol. 17, nº 1, p. 22 – 37, 2004.
- MORAIS, J.O., Compartimentação Territorial e Evolutiva da Zona Costeira do Estado do Ceará. In: Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará. Lima, L.C et al. Organizadores: Fortaleza, Editora FUNECE, 2000. P. 106- 180.
- MORAIS, J.B.A., Vulnerabilidade e Riscos à Poluição / Contaminação das Águas Subterrâneas na Área do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – Estado do Ceará. Recife, UFPE, 2016.

- MOURA, P.; CAVALCANTE, I.N.; SABADIA, A.B. & MORAIS, J.B.A., Caracterização das Obras de Captação e Uso das Águas Subterrâneas no Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Ceará – Brasil. Fortaleza, Revista de Geologia, vol. 26 nº 1, 61-72, 2013.
- MOURA, P., Vulnerabilidade de Aquíferos: Uso dos Métodos Drastic e God na Porção Norte do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, Estado do Ceará. Fortaleza, Departamento de Geologia/UFC, 2014. 121p. (Dissertação de Mestrado.)
- NOMURA, H. Dicionário de Peixes do Brasil. São Paulo, Editerra Editorial, 1984.
- NOVELI, R. Aves Marinhas Costeiras do Brasil. Porto Alegre, Ivo Manica Ed. ,1997.
- NOWAK, R. M., Walker's Mammals of the World, vol 1, The Johns Hopkins University Press. Baltimore, 1991a.
- _____, Walker's Mammals of the World, vol 2, The Johns Hopkins University Press. Baltimore, 1991b.
- ORELLANA, E., Prospection Geoeletrica em Corriente Continua, Madrid, Ed. Paraninfo, 1972. 523p.
- ODUM, E. P., Ecologia. Rio de Janeiro, Ed Guanabara, 1986.
- PAIVA, M. P. & CAMPOS, E., Fauna do Nordeste do Brasil, Conhecimento Popular. Fortaleza, BNB,1995.
- PAPAVERO, N., Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica. São Paulo, Ed. UNESP, 1994.
- PEDRO, W. A.; KOMENO, C. A. K. & TADDEI, V. A., Morphometrics and Biological Notes on Mimon Crenulatum (Chiroptera, Phyllostomidae). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. V.10. Belém, 1994, p.107-112.
- ROITMAN, I., et alli, Tratado de Microbiologia, vol. 1, São Paulo, Manole, S.A., 1987.
- ROSS, J. L. S. Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo, Oficina de Textos, 2006. 208p.
- RIDGELY, R. & TUDOR, G., The Birds of South America, vol I, The Oscine Passerines. Austin, Univers. Of Texas, 1994a.

- _____, The Birds of South America, vol II, The Suboscine Passerines. Austin, Univers. of Texas, 1994b.
- RODRIGUES, M. T., Herpetofauna da Caatinga. In: Tabarelli, M. & SILVA, J. M. C. Biodiversidade, Ecologia e Conservação da Caatinga. UFPE: Recife, UFPE, 2003. 181-236.
- ROSAIR, D. e COTTRIDGE, Photographic Guide to the Shorebirds of the World, Facts On File. London, 1995.
- SANTOS, A. C., Noções de Hidroquímica. *In*: FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J.; FEITOSA, E. C. & DEMETRIO, J. G. A. (Org.). Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro, CPRM/LABHID, 2008. Cap. 05. p. 325-357.
- SANTOS, P.A., Reelaboração Étnica e Novas Redes de Desenvolvimento no Nordeste Brasileiro: a Etnogênese Anacé e os Projetos de Grande Escala da Costa do Pecém (CE). Brasília, UNB, 2013. 199p. (Dissertação de Mestrado).
- SILVA, F.B.R. et alii, Zoneamento Agroecológico do Nordeste: Diagnóstico do Quadro Natural e Agrosocioeconômico. Petrolina, EMBRAPA/CPATSA, 1993. 2v.
- SOUZA, M. J. N., Contribuição ao Estudo das Unidades Morfoestruturais do Estado do Ceará. Fortaleza, Revista de Geologia da UFC, nº 1, p. 73-91, 1988.
- SHEPARD, F. P., Nomenclature Based on Sand – silt – clay Ratios. Journal of Sedimentary Petrology, 24 (3): 151 – 158. 1954.
- SALES JÚNIOR, L. G., Análise do Metabolismo de Ambientes Lacustres, no Semi-Árido Cearense, através da Compreensão dos Aspectos Limnológicos e de suas Aves Aquáticas. Fortaleza, UFC, 1998. 226p. (Dissertação de Mestrado).
- SCHAUENSEE, R. M. e PHELPS, W. H. Jr., A Guide to the Birds of Venezuela. New Jersey, Princeton University Press, 1978. 424 p.
- SICK, Helmut. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997.
- _____, Ornitologia Brasileira: uma introdução. Brasília, Ed. Universidade de Brasília, 1985.
- TRICART, J., Ecodinâmica. Rio de Janeiro, IBGE/SRN, 1977, p. 97.

- TUTTLE, M. D. & Ryan, M. J. Bat Predation and the Evolution of Frog Vocalizations in the Neotropics. *Science*, v.214. Washington, 1981. p. 677-678.
- VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. & VITT, L. J., Répteis das Caatingas. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1980.161 p.
- VINCE, M., Softbills, Care Breeding and Conservation. Hancock House Publishers, Surrey, 1996.
- VILAÇA, J. G. Geologia Ambiental Costeira da Região de Extremoz. Natal, UFRN, 1985 (Relatório de Graduação).
- WARD, S. H., 1990, Resistivity and Induced Polarization Methods, In, Ward, S. H. Ed., Geotechnical and Environmental Geophysics. Vol. I, SEG Special Publication.
- ZOHDY, A.A.R. & R.J. BISDORF, 1989, Programs for the Automatic Processing and Interpretation of Schlumberger Sounding Curves in Quick Basic, U.S. Geological Survey Open File Report, 89-137-2, 64p.

12. GLOSSÁRIO

12. GLOSSÁRIO

Aduana – O mesmo que alfandega.

Aduaneiro - De, ou relativo à aduana ou alfândega. Diz-se do imposto devido pela importação de mercadorias. É o chamado imposto aduaneiro ou alfandegário.

Água de Lastro - O termo lastro representa qualquer material utilizado como contrapeso para a estabilidade de um objeto. O setor naval utiliza um sistema de tanques de lastro, os quais são preenchidos com água para manter a estabilidade do navio durante a sua travessia até o próximo porto.

Água Potável - Água para consumo humano, cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.

Alfandega - Repartição federal instalada nos portos de entrada no país, onde se depositam mercadorias importadas e se examinam as bagagens de passageiros que estão em trânsito para o exterior ou chegam ao país.

Animais Sinantrópicos Nocivos à Saúde - Espécimes de animais vetores ou reservatórios de doenças de importância em saúde pública.

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Foi criada pela Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001. É uma agência reguladora, vinculada ao Ministério dos Transportes. Tem por finalidade regular, supervisionar e fiscalizar as atividades de prestação de serviços de transporte aquaviário e de exploração da infraestrutura portuária e aquaviária, harmonizando os interesses do usuário com os das empresas prestadoras de serviço, preservando o interesse público.

Anuência - Autorização para uma embarcação realizar atracação, arribada, reatracação, desatracação e operações no cais ou fundeio.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Vinculada ao Ministério da Saúde.

Área de Fundeio - Local onde a embarcação lança âncora. Também chamado fundeadouro.

Área do Porto Organizado - Área compreendida pelas instalações portuárias, como, ancoradouros, docas, cais, pontes e píeres de atracação e acostagem, terrenos,

armazéns, edificações e vias de circulação interna, bem como infraestruturas de proteção e acesso aquaviário ao porto compreendendo guias-correntes, quebra-mares, eclusas, canais, bacias de evolução e áreas de fundeio, que devam ser mantidas pela Administração do Porto.

Área Retroportuária – Área designada para a execução de serviços e controles referentes ao trânsito e logística do Terminal Portuário.

Armazém Alfandegado - Armazém próprio para receber a carga estrangeira.

Arrendamento - É uma forma de privatização da atividade portuária. A Lei nº 8630/93 define o que a autoridade vai poder explorar.

Atracação - Ato ou efeito de um navio atracar num porto ou terminal de uso privado, a fim de realizar a operação de carregamento e descarregamento de mercadorias.

Autoridade Marítima - Função desempenhada pela Capitânia dos Portos, que é o representante legal da Marinha.

Autoridade Portuária - Companhia Docas. Empresa gestora das operações nos portos organizados.

Autoridade Sanitária - Autoridade competente no âmbito da área da saúde com poderes legais para estabelecer regulamentos e executar licenciamento (habilitação) e fiscalização.

Baldeação - Refere-se à transferência de mercadorias de um navio para outro, podendo utilizar ou não embarcações auxiliares.

Balsa - Ponto de atracação das embarcações no cais.

Berços – Ponto de atracação das embarcações no cais.

Berma – Designa um degrau cuja função é distribuir a altura do aterro ou corte em relação a fundação, visando melhorar a estabilidade dos taludes.

Bombordo - Lado esquerdo do navio.

Braços de Carregamento – Equipamento utilizado para o abastecimento de navios

Bunker – Combustível utilizado no motor do navio.

Cabotagem - Navegação doméstica (pela costa do país).

Dolfin de atracação - Estrutura portuária situada em local de maior profundidade, com dimensões capazes de receber embarcações. Tal estrutura é independente da linha do cais, que pode ser ou não dotada de plataforma de comprimento variável.

Cais – Plataforma em parte da margem do porto de mar em que atracam os navios e se faz o embarque ou desembarque de pessoas e mercadorias.

Calado – Profundidade em que cada navio está submerso na água. Tecnicamente é a distância da lâmina d'água até a quilha do navio.

Canal de Acesso – Canal que liga o alto-mar com as instalações portuárias, podendo ser natural ou artificial.

Canal do Panamá - Canal artificial de aproximadamente 51 milhas de extensão, pelo qual bos navios vindos do Atlântico ou Mar do Caribe atingem o Oceano Pacífico ou vice-versa.

CAP – Conselho de Autoridade Portuária. Atua, juntamente com as Autoridades Portuárias, nas questões de desenvolvimento da atividade, promoção da competição, proteção do meio ambiente e de formação dos preços dos serviços portuários e seu desempenho. Essa função reguladora dos CAPs passou a ser exercida com a Lei nº 8.630/93.

Capitania dos Portos – Órgão subordinado à Diretoria de Portos e Costas, do Ministério da Marinha do Brasil, competindo-lhe a regulamentação de assuntos referentes à navegação, pesca, praias, etc., com base no Regulamento do Tráfego Marítimo e nas convenções internacionais firmadas pelo país.

Carga Alfandegada - Mercadoria que passou pela alfândega, repartição governamental que controla o movimento de entradas e saídas de mercadorias para o exterior.

Carga Frigorificada – Aquela que, para conservar suas qualidades essenciais durante o transporte, necessita ser refrigerada, isto é, guardada sob temperatura fresca constante, acima do grau de congelamento; ou congelada, ou seja, mantida sob temperatura abaixo do grau de congelamento. As principais cargas frigorificadas são: carnes, peixes, sucos, hortaliças e frutas.

Carga Geral - Toda mercadoria de uma maneira geral embalada, mas que pode vir sem embalagem – solta – num determinado estágio industrial, e que necessita de arrumação

(estivagem) para ser transportada num navio, refrigerado ou não. Como exemplo de mercadoria com embalagem (*packed*), citamos amarrado/atado (*wirebound*), bobina/rolo (*bobbin*), caixote aramado (*wirebound box*). Como exemplo de mercadoria que não necessita de embalagem citam-se animais vivos, chapas de ferro, madeira ou aço, pedras em bloco, pneus soltos, veículos, tubos de ferro.

Carga Granel – é toda carga homogênea, sem acondicionamento específico, apresentando-se sob a forma de sólidos (grãos agrícolas, minérios, fertilizantes), líquidos (gasolina, óleo diesel, etc.) e gases. Compreendem as cargas não acondicionadas.

Cargas FCL (*Full Container Load*) – modalidade onde mercadorias de um mesmo exportador possui capacidade suficiente de lotar um só contêiner

Cargas LCL (*Less Than Container Load*) - modalidade onde mercadorias de diferentes exportadores compartilham o mesmo contêiner, logo as cargas são desunitizadas e a mercadoria fica alocada no armazém aguardando o desembarço.

Cargueiro - O mesmo que navio de carga.

Carrossel de Caminhões – É a movimentação de carga da plataforma aquaviária por caminhões para o terminal de cargas e vice e versa.

Carta Náutica – Representação gráfica das principais características de determinado trecho do mar, contendo o desenho do perfil da costa e de seus acidentes.

Chute - é um dispositivo cuja função é receber o material transportado e distribuí-lo uniformemente encima da superfície da correia transportadora de modo que não haja o transbordamento de carga.

Concessão – Regulamentada pela Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no Art. 175 da Constituição Federal. O Poder concedente (União) outorga a exploração econômica do porto ao estado ou município por tempo determinado podendo ser renovável. Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido na lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato.

Contêiner – Equipamento de metal no formato de uma grande caixa, que serve para o transporte de diversos materiais. São reutilizáveis e possuem quatro tamanhos principais de 30, 25, 20 e 10 toneladas.

Contêiner Reefer - Contêiner que possui sistema de refrigeração, com câmaras frias para preservar produtos perecíveis em baixas temperaturas.

Convés - Estrutura que subdivide horizontalmente a embarcação. 2. O mais alto pavimento contínuo de uma embarcação, que se estende de popa a proa e de um bordo a outro. É também chamado de convés principal. Também conhecido como pavimento.

DPC – Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil.

Dragagem – Serviço de escavação nos canais de acesso e áreas de atracação dos portos para manutenção ou aumento da profundidade.

Elevador de canecas - é um equipamento desenvolvido para realizar o transporte por elevação (ou seja, vertical) de uma série de produtos. Com o elevador de canecas, o transporte dos produtos é executado com agilidade e segurança, já que são alocados em caçambas (canecas) e permanecem enclausurados até chegarem ao local de destino. O elevador de canecas é eficiente em serviços como o enchimento de silos e torres e na transferência de materiais para outros equipamentos que se encontram em níveis mais elevados.

Embarcação - Qualquer construção que se destina à navegação marítima, fluvial ou lacustre. A embarcação é um navio, barco ou qualquer flutuante destinado à navegação. Sujeita à inscrição no órgão de autorização marítima e suscetível ou não de se locomover na água, por meios próprios ou não, transportando e/ou abrigando pessoas e/ou cargas. Incluem-se nesta definição as plataformas habitadas constituídas de instalação ou estrutura, fixa ou móvel.

Embarcações Capesize – São grandes embarcações utilizadas para o transporte de cargas (cargueiros), que atravessam o Canal do Panamá ou o Canal do Suez.

Feeders – Serviço marítimo de alimentação do porto hub ou de distribuição das cargas nele concentradas. O termo, feeder, também pode se referir a um porto secundário (alimentador ou distribuidor) em determinada rota. Cabe salientar que um porto pode ser hub para determinadas rotas de navegação e feeder para outras.

Hinterlândia – Nomenclatura denominada a uma região atrás de uma cidade ou porto.

Hub port - Consiste em um porto concentrador de cargas e de linhas de navegação. O termo decorre das estratégias de aumentar o tamanho dos navios, concentrar rotas e reduzir o número de escalas adotadas pelas principais companhias marítimas.

Lastreamento - O termo lastro representa qualquer material utilizado como contrapeso para a estabilidade de um objeto.

Manobras de Acostagem – Manobra necessária para se aproximar de um cais ou de uma embarcação.

MHC Clamshell – Equipamento com um formato similar a uma garra, designado para a remoção das cargas containerizadas.

Moega – são estruturas empregadas para recepção de produto a granel.

Navegação de Cabotagem – Navegação realizada entre portos marítimos de um mesmo país sem perder a costa de vista.

Navio Handysize - Categoria de navios graneleiros com portes brutos entre 15.000 a 35.000 toneladas.

Offshore – Termo utilizado para indicar atividades e serviços a partir da costa marítima.

Onshore – Termo utilizado para indicar atividades e serviços realizados em terra, ou seja, distante da costa.

Portêiners – Guindastes específicos utilizados em portos para a descarga e/ou embarque de contêineres em navios.

Quebra mar – Estrutura costeira que tem como principal função proteger a costa ou um porto das ações das ondas do mar.

Reach stackers – Veículo responsável pela alocação dos contêineres na área onshore.

Retroárea – A retroárea ou retroporto consiste em um instrumento logístico e aduaneiro fundamental para regular os fluxos nos portos e de extrema importância para a competitividade de tais portos. São áreas externas aos portos onde ocorrem atividades essenciais para o funcionamento dos mesmos.

Terminal Tractor – Veículo responsável pelo traslado de contêineres.

TMUT – Terminal de Múltiplos Usos.

Top Loader – Veículo responsável pela alocação dos contêineres na área onshore.

Transshipment – Transferir mercadorias de um para outro meio de transporte ou veículo, no decorrer do percurso da operação de entrega.

Trim – Termo dado a inclinação para uma das extremidades do navio.

Tripper – Dispositivo móvel instalado sobre trilhos que, provocando uma modificação no deslocamento da correia, consegue efetuar descargas do material transportado em qualquer ponto intermediário lateral do transportador. São utilizados em casos onde a descarga do material deve ser feita em pontos diferentes ou ao longo de todo o percurso de transporte.

TUP (Terminal de Uso Privado) – São empreendimentos cuja exploração das atividades portuárias ocorrem sob o regime da iniciativa privada. Instalação, não integrante do patrimônio do porto público, construída ou a ser construída por empresa privada ou entidade pública para a movimentação ou movimentação e armazenagem destinadas ou provenientes de transporte aquaviário”. Atualmente, os TUPs são a grande arma da União para atração de investimentos, aumento da concorrência e melhoria da eficiência logística.

Válvulas Automáticas de Parada (*Shut Down*) - São válvulas de bloqueio do tipo à prova de fogo, acionadas de modo automático para bloquear instantaneamente o fluxo de algum fluido inflamável.

Zona Primária - É o ponto de passagem obrigatório por onde todas as mercadorias e veículos devem entrar no país. São pontos exclusivos de entrada e saída de veículos e mercadorias, com controle aduaneiro permanente e ostensivo.

**APENDICE: MATRIZ DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS
AMBIENTAIS**

[illegible]