



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 I – Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
Tomo I – Caracterização do Empreendimento
e Áreas de Influência**





Implantação do Terminal Portuário de Uso Privado TUP/SEINFRA

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

Volume I – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Tomo I – Caracterização do Empreendimento e Áreas de Influência

Fortaleza, novembro/2017



SUMÁRIO

SUMÁRIO GERAL

	Páginas
SUMÁRIO.....	II
APRESENTAÇÃO	XI
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR DO PROJETO E DA EMPRESA CONSULTORA	13
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	14
1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA	15
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	19
2.1. IDENTIFICAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	20
2.2. JUSTIFICATIVA DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	20
2.2.1. Potencialização do Terminal Portuário do Pecém	20
2.2.2. Vantagens da Localização do TUP/SEINFRA no CIPP.....	22
2.3. LOCALIZAÇÃO GEORREFERENCIADA DO EMPREENDIMENTO.....	23
2.4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	23
2.4.1. Contextualização da Região do Empreendimento.....	23
2.4.1.1. O Potencial de Crescimento do Terminal Portuário do Pecém.....	23
2.4.1.2. Infraestrutura do Terminal Portuário do Pecém	29
2.4.1.2.1. Generalidades	29
2.4.1.2.2. Terminal Portuário do Pecém – Acesso Aquaviário	31
2.4.1.2.3. Terminal Portuário do Pecém - Obras de Proteção.....	33
2.4.1.2.4. Terminal Portuário do Pecém – Berços de Atracação.....	34
2.4.1.2.5. Terminal Portuário do Pecém - Armazenagem e Equipamentos	37
2.4.1.2.6. Terminal Portuário do Pecém - Infraestrutura Básica.....	39
2.4.1.2.7. Terminal Portuário do Pecém - Movimentação de Cargas	41
2.4.1.2.8. Inserção do TUP/SEINFRA no Contexto do Terminal Portuário do Pecém	45
2.4.2. TUP/SEINFRA – Acessos e Ordenamento Territorial.....	46
2.4.2.1. Acessos à Área do Empreendimento	46
2.4.2.1.1. Acesso Rodoviário	46
2.4.2.1.2. Acesso Ferroviário	48
2.4.2.1.3. Acesso Aquaviário.....	49
2.4.2.2. Ordenamento Territorial	50
2.4.2.2.1. Generalidades	50
2.4.2.2.2. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Caucaia – PDDU Caucaia.....	51
2.4.2.2.3. Plano Diretor do Pecém	55
2.4.3. Objeto do Licenciamento.....	57
2.4.4. Descrição Geral do Projeto de Engenharia.....	57
2.4.4.1. Concepção do Projeto	57
2.4.4.2. Critérios Básicos de Projeto	58
2.4.4.3. Infraestruturas Integrantes do TUP/SEINFRA	60
2.4.4.3.1. Generalidades	60
2.4.4.3.2. Plataforma Operacional Aquaviária - Área Offshore.....	62
2.4.4.3.3. Sistemas de Correias Transportadoras Tubulares	74
2.4.4.3.4. Terminal de Recepção, Armazenamento e Logística (Área Onshore)	76
2.4.4.3.5. Acesso Viário do TUP/SEINFRA (Área Onshore)	81
2.4.4.3.6. Estrutura Ferroviária do TUP/SEINFRA – Ramal e Pera Ferroviária	83
2.4.4.3.7. Sistema de Drenagem	90

2.4.4.3.8. Sistema de Aspersão e Nebulização	91
2.4.4.3.9. Sistema de Combate a Incêndio	92
2.4.4.3.10. Sistema de Abastecimento de Água de Serviço e Potável	95
2.4.4.3.11. Sistema de Coleta e Tratamento de Efluentes	98
2.4.4.3.12. Sistema de Energia Elétrica	101
2.4.4.3.13. Sistema de Despoeiramento	102
2.4.5. <i>Fases de Implantação do Empreendimento</i>	105
2.4.6. <i>Etapa de Implantação das Obras: Sequenciamento das Atividades</i>	106
2.4.7. <i>Etapa de Implantação das Obras: Descrição das Atividades</i>	107
2.4.7.1. Mobilização de Máquinas, Equipamentos e Mão de Obra	107
2.4.7.2. Aquisição de Insumos	108
2.4.7.3. Limpeza, Supressão Vegetal e Terraplenagem	108
2.4.7.4. Instalação do Canteiro de Obras e suas Infraestruturas	114
2.4.7.5. Implantação das Obras do TUP/SEINFRA - Edificações e Infraestruturas	121
2.4.8. <i>Cronograma de Implantação das Obras do Empreendimento</i>	122
2.4.9. <i>Valor do Investimento nas Obras do TUP/SEINFRA</i>	124
2.4.10. <i>Gestão Ambiental das Obras</i>	124
2.4.10.1. Generalidades	124
2.4.10.2. Emissões Atmosféricas e Ruídos	125
2.4.10.3. Gerenciamento de Resíduos Sólidos	129
2.4.11. <i>Operação do Empreendimento – Atividades Desenvolvidas</i>	132
2.4.11.1. Generalidades	132
2.4.11.2. Fluxo Operacional – Terminal de Grãos Agrícolas	133
2.4.11.2.1. Recebimento, Manuseio e Estocagem	133
2.4.11.2.2. Retomada, Transporte e Embarque	140
2.4.11.3. Fluxo Operacional – Fertilizantes	150
2.4.11.4. Fluxo Operacional – Minério de Ferro	153
2.4.11.5. Fluxo Operacional – Contêineres e Carga Geral Solta	157
2.4.12. <i>Controles Ambientais na Operação do TUP/SEINFRA</i>	163
2.4.12.1. Generalidades	163
2.4.12.2. Logística do Transporte de Cargas	164
2.4.12.3. Manejo da Água de Lastro (Modal Aquaviário)	164
2.4.12.4. Plano de Emergência Individual (Pier Terminal Portuário do Pecém)	165
2.4.12.5. Segurança na Operação de Navios	167
2.4.12.6. Emissões Atmosféricas e Ruídos	170
2.4.12.7. Gerenciamento de Resíduos Sólidos	174
2.4.12.8. Gerenciamento de Efluentes	176
3. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS DO PROJETO	179
3.1. GENERALIDADES	180
3.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	180
3.3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	185
3.3.1. <i>Caracterização das Alternativas Estudadas</i>	185
3.3.2. <i>Avaliação das Alternativas Locacionais Estudadas</i>	190
4. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	192
4.1. ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES	193
4.2. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: ALTERNATIVAS PARA APLICAÇÃO DOS RECURSOS	194
4.2.1. <i>Generalidades</i>	194
4.2.2. <i>Estação Ecológica do Pecém</i>	197
4.2.3. <i>Área de Proteção Ambiental – APA do Pecém</i>	198



4.2.4.	Área de Proteção Ambiental – APA Lagamar do Cauípe	198
4.2.5.	Jardim Botânico de São Gonçalo.....	198
4.3.	A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PECÉM E O TUP/SEINFRA	199
4.4.	CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	201
4.4.1.	Metodologia de Cálculo.....	201
4.4.2.	Cálculo da Compensação Ambiental	203
5.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	205
5.1.	GENERALIDADES	206
5.2.	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA.....	207
5.3.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID.....	209
5.4.	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII.....	213
6.	PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS.....	219
6.1.	PANORAMA GERAL E PRINCIPAIS PROJETOS PÚBLICOS/PRIVADOS	220
6.2.	SISTEMA VIÁRIO	222
6.3.	EMPREENDIMENTOS DE LOGÍSTICA	222
	APÊNDICE: ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART’S	229

SUMÁRIO DE FIGURAS

	Páginas
Figura 2.1: Localização Georreferenciada do Empreendimento Proposto	24
Figura 2.2: Localização do Terminal Portuário do Pecém e do CIPP.....	30
Figura 2.3: TUP Pecém, Quebra-mar e Terminais de Acesso Aquaviário	33
Figura 2.4: Seção Transversal do Quebra Mar	34
Figura 2.5: Berços Atuais e Futuros de Atracação do Terminal Portuário do Pecém	35
Figura 2.6: Estruturas de Armazenagem do Terminal Portuário do Pecém	37
Figura 2.7: Lista de Equipamentos do Terminal Portuário do Pecém	38
Figura 2.8: Características da Movimentação das Cargas por Tipo, Sentido e Navegação - 2016.....	44
Figura 2.9: Acessos Rodoviários a Área do Empreendimento	46
Figura 2.10: Estrada de Serviços do Pecém – Opção de Acesso ao Empreendimento	47
Figura 2.11: Traçado da Nova Ferrovia Transnordestina	49
Figura 2.12: Principais Rotas Marítimas da Costa Cearense - 2015.....	50
Figura 2.13: Zoneamento Urbano e Rural do Município de Caucaia.....	52
Figura 2.14: Unidades de Planejamento de Caucaia e Localização do TUP/SEINFRA	54
Figura 2.15: Parcelamento do Solo da UTPE.1, no Distrito do Pecém	55
Figura 2.16: Zoneamento do Plano Diretor do Pecém.....	56
Figura 2.17: Vista do Terminal de Múltiplos Usos -TMUT do Porto do Pecém	58
Figura 2.18: Layout Geral do Empreendimento	61
Figura 2.19: Movimentação de Carga no Terminal Portuário do Pecém, entre 2011 e 2016, em toneladas..	63
Figura 2.20: Ampliação das Estruturas Offshore do TMUT	64
Figura 2.21: Corte Transversal da Nova Ponte de Acesso.....	65
Figura 2.22: Localização dos Berços para Atracação de Navios do TUP/SEINFRA.....	67
Figura 2.23: Exemplo de Carregador Móvel para Grãos	69
Figura 2.24: Carregador de Navios do Tipo Travelling para Grãos	70
Figura 2.25: Esquema de Carregador de Navios.....	70
Figura 2.26: Transportador de Correia do Píer	71
Figura 2.27: Exemplo de Descarregador de Fertilizantes.....	71
Figura 2.28: Carregador de Minério de Ferro no Berço 10 do TMUT	72
Figura 2.29: Carregadores de Contêineres para Navios	73
Figura 2.30: Layout dos Berços e Estrutura de Carregamento de Contêineres para os Navios.....	73
Figura 2.31: Corte da Estrutura Carregadora de Contêineres no TMUT	74
Figura 2.32: Área Onshore do Empreendimento – Terminal de Estocagem e Distribuição	77
Figura 2.33: Virador de Vagões Simples.....	78

Figura 2.34: Desenho Esquemático da Empilhadeira.....	79
Figura 2.35: Desenho Esquemático da Retomadora	80
Figura 2.36: Ramal Ferroviário e Pontos de Conexão.....	84
Figura 2.37: Diagrama Operacional da Descarga de Minério por Ferrovia	86
Figura 2.38: Diagrama Operacional da Descarga de Grãos por Ferrovia	87
Figura 2.39: Diagrama Operacional da Descarga de Fertilizantes por Ferrovia.....	88
Figura 2.40: Diagrama Operacional da Descarga de Contêineres e Carga Geral por Ferrovia.....	90
Figura 2.41: Histograma de Mão de obra para a Etapa de Construção do TUP/SEINFRA	109
Figura 2.42: Áreas de Supressão Vegetal	111
Figura 2.43: Layout do Canteiro de Obras do TUP/SEINFRA para a Fase 1.....	115
Figura 2.44: Layout do Canteiro de Obras do TUP/SEINFRA para a Fase 2.....	117
Figura 2.45: Cronograma de Implantação das Obras do TUP/SEINFRA.....	123
Figura 2.46: Coletor de Amostras	133
Figura 2.47: Tombador de Caminhões.....	134
Figura 2.48: Descarga de Grãos pelo Modal Rodoviário	134
Figura 2.49: Tombador de Caminhões – Corte Lateral.....	135
Figura 2.50: Descarregador de Vagões	135
Figura 2.51: Vibrador de Vagões	136
Figura 2.52: Recebimento de Grãos – Armazém.....	137
Figura 2.53: Manuseio entre Descarga e Armazenagem dos Grãos.....	138
Figura 2.54: Empilhamento com Tripper.....	138
Figura 2.55: Corte Lateral do Armazém de Grãos	139
Figura 2.56: Vista Frontal do Armazém de Grãos.....	139
Figura 2.57: Exemplo de Balança Rodoviária.....	140
Figura 2.58: Exemplo de Balança Ferroviária.....	140
Figura 2.59: Caminhão Caçamba para Transporte Interno de Grãos (Carrossel de Caminhões)	141
Figura 2.60: Tulha de Carregamento	142
Figura 2.61: Tromba Telescópica.....	142
Figura 2.62: Trajeto dos Caminhões Interno ao Terminal de Granéis.....	143
Figura 2.63: Trajeto dos Caminhões Externo ao Terminal de Granéis.....	144
Figura 2.64: Carregador de Navios Móvel – Corte	144
Figura 2.65: Carregador de Navios Móvel – Carregamento Simultâneo de 2 Caminhões.....	145
Figura 2.66: Planta da Alternativa 2 – Transportadores de Correia Tubular	146
Figura 2.67: Vista Lateral do Transportador de Correias Convencional que Recebe o Produto dos Transportadores de Saída do Armazém de Grãos	146
Figura 2.68: Balança de Batelada	147

Figura 2.69: Balança Tolflux.....	147
Figura 2.70: Transportador de Correia Tubular.....	148
Figura 2.71: Planta do Traçado do Transportador de Correia Tubular de Grãos entre as Áreas de Armazenagem e Offshore (Início da Ponte de Acesso)	148
Figura 2.72: TMUT na Fase de Manuseio de Grãos por Transportador de Correia Tubular	149
Figura 2.73: Carregador de Navios tipo Travelling para Grãos	149
Figura 2.74: Carregamento de Caminhões no TMUT	150
Figura 2.75: Vista Lateral do Armazém de Fertilizantes	151
Figura 2.76: Vista Frontal – Armazém de Fertilizantes	152
Figura 2.77: Carregamento de Vagões e Caminhões com Fertilizantes	152
Figura 2.78: Escotilha de Carregamento de Vagões	153
Figura 2.79: Terminal de Minério de Ferro e Principais Áreas.....	154
Figura 2.80: Empilhadeira no Pátio de Minério de Ferro	154
Figura 2.81: Recuperadora de Lança e Roda de Caçamba	155
Figura 2.82: Corte Transversal do Pátio de Minério de Ferro.....	156
Figura 2.83: Carregamento de Minério de Ferro no TMUT.....	156
Figura 2.84: Modelo de Contêiner Reefers	157
Figura 2.85: Exemplo de Empilhadeira do Tipo Top Loader.....	158
Figura 2.86: Exemplo de Empilhadeira do Tipo Reach Stackers.....	158
Figura 2.87: Terminal de Contêineres e Carga Geral	159
Figura 2.88: Trajeto entre TMUT e Terminal de Contêineres	159
Figura 2.89: Entrada Terminal de Contêineres e Carga Geral	160
Figura 2.90: Pátio de Contêineres.....	161
Figura 2.91: Terminal de Contêineres - Armazéns e Demais Infraestruturas de Apoio	162
Figura 3.1: Percentual do Uso dos Modais de Transporte no Brasil 2007	181
Figura 3.2: Imagem de Satélite das Áreas 01 e 02.....	186
Figura 3.3: Localização da Área 03.....	186
Figura 3.4: Relevo e Cobertura Vegetal da Área 01	187
Figura 3.5: Ponto de Erosão Marinha Observado nas Imedições da Área 01.....	188
Figura 3.6: Dunas Móveis Predominantes na Área 02	188
Figura 3.7: Setor II do CIPP - Local Indicado como Alternativa Locacional para a Instalação do TUP/SEINFRA (Área 03).....	189
Figura 4.1: Unidades de Conservação da Região do Empreendimento.....	196
Figura 5.1: Área Diretamente Afetada – ADA pelo Empreendimento Proposto	208
Figura 5.2: Área de Influência Direta – AID do Meio Socioeconômico	210
Figura 5.3: Área de Influência Direta -AID do Meio Físico.....	214



Figura 5.4: Área de Influência Direta – AID do Meio Biótico.....	215
Figura 5.5: Área de Influência Indireta – AIi do Meio Físico	216
Figura 5.6: Área de Influência Indireta – AIi do Meio Biótico	218
Figura 6.1: Traçado da Ferrovia Transnordestina Destacado em Vermelho.....	223
Figura 6.2: Traçado do Projeto de Duplicação do Sistema de Correias Transportadoras do CIPP	225
Figura 6.3: Localização do TAGL no Retroporto do Pecém.	227

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: Terminal Portuário do Pecém - Característica dos Berços de Atracação	32
Quadro 2.2: Resumo da Movimentação de Cargas no Terminal Portuário do Pecém.....	43
Quadro 2.3: Comparativo do Volumes de Cargas Movimentados 2011/2016.....	44
Quadro 2.4: Comparativo da Evolução da Movimentação de Contêineres (TEUs).....	45
Quadro 2.5: Movimentações de Produtos Adotadas como Premissa de Projeto	59
Quadro 2.6: Características Gerais dos Produtos – Granéis Sólidos.....	59
Quadro 2.7: Características Gerais dos Contêineres	60
Quadro 2.8: Características do Terminal de Múltiplos Usos – TMUT.....	62
Quadro 2.9: Características dos Navios de Projeto – Grãos Agrícolas	67
Quadro 2.10: Características dos Navios de Projeto – Minério de Ferro	68
Quadro 2.11: Características dos Navios de Projeto – Fertilizantes.....	68
Quadro 2.12: Características dos Navios de Projeto – Contêineres.....	68
Quadro 2.13: Características dos Navios de Projeto – Carga Geral	68
Quadro 2.14: Premissas Adotadas no Dimensionamento das ETE's.....	101
Quadro 2.15: Insumos Necessários para as Obras do TUP/SEINFRA	110
Quadro 2.16: Unidades do Canteiro de Obras do Empreendimento para a Fase 1	115
Quadro 2.17: Unidades do Canteiro de Obras do Empreendimento para a Fase 2.....	118
Quadro 2.18: Equipamentos e Máquinas a Combustão Interna Previstos para as Obras do TUP/SEINFRA	126
Quadro 2.19: Fontes Emissoras, Riscos Associados e Forma de Controle	128
Quadro 2.20: Resíduos Sólidos Gerados na Fase de Implantação das Obras	130
Quadro 4.1: Valor da Compensação Ambiental segundo as Fases do Empreendimento	203



APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo 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.

Os relatórios referentes à elaboração do EIA/RIMA foram subdivididos da seguinte forma:

- Volume I – Estudo de Impacto Ambiental – EIA
 - Tomo I – Caracterização do Empreendimento e Áreas de Influência
 - Tomo II A – Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência (Meios Físico e Biótico)
 - Tomo II B – Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência (Meio Socioeconômico)
 - Tomo III – Avaliação e Mitigação de Impactos Ambientais
 - Tomo IV – Estudo de Dispersão Atmosférica
 - Tomo V – Anexos
- Volume II – Plantas do Projeto
- Volume III - Relatório de Impacto no Meio Ambiente – RIMA

O relatório ora apresentado se constitui no **Tomo I – Caracterização do Empreendimento e Áreas de Influência**, sendo parte integrante do **Volume I – Estudo de Impacto Ambiental – EIA**. Tem como objetivo a apresentação do empreendedor e da empresa responsável pela elaboração dos estudos ambientais, bem como da caracterização do empreendimento e da definição das suas áreas de influência.



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR DO PROJETO E DA EMPRESA CONSULTORA



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR DO PROJETO E DA EMPRESA CONSULTORA

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O projeto objeto do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA pode ser identificado como o **Terminal Portuário de Uso Privado da SEINFRA** (abreviado neste documento para **TUP/SEINFRA**), sendo esta uma versão compactada do nome oficial do empreendimento identificado no Termo de Referência nº 40/2016 emitido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará – SEMACE.

O órgão empreendedor do Projeto do TUP/SEINFRA 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 Cambéba, no município de Fortaleza, Estado do Ceará. Tem como representante legal o Engº Lucio Ferreira Gomes. Os dados pertinentes ao empreendedor do projeto são discriminados a seguir:

Razão Social	SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA – SEINFRA
Número do CNPJ/MF	03.503.868/0001-00
Endereço	Av. Gen. Afonso Albuquerque Lima, s/n, Ed. SRH/SEINFRA, 1 Andar. Centro Administrativo Gov. Virgílio Távora Cambéba, Fortaleza/CE CEP: 60.830-120 Telefone: (85) 3216-3719
Representante Legal	Lucio Ferreira Gomes – Secretário da Infraestrutura Telefone: (85) 3216-3719 luciogomes@seinfra.ce.gov.br
Responsável Técnico pelo Projeto	Roberto Araripe Telefone: (85) 3216-3719 roberto.araripe@seinfra.ce.gov.br



A SEINFRA tem como missão o desenvolvimento de políticas públicas de infraestrutura, viabilizando e coordenando a gestão de programas e suas execuções, com vistas ao desenvolvimento sustentável do Estado do Ceará. Foi criada pela Lei nº. 12.961, de 03 de novembro de 1999, dentro do processo de reforma administrativa do Governo do Estado. Atualmente tem como competência somente as áreas de Transportes, Obras, Energia e Comunicações definidas pela reforma administrativa do atual Governo, definida pela Lei nº. 13.875, de 7 de fevereiro de 2007, alterada pela Lei nº. 14.005, de 09 de novembro de 2007.

1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

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. Tem como responsável legal o Engo. Civil João Fernandes Vieira Neto. Os dados pertinentes a empresa consultora são discriminados a seguir:



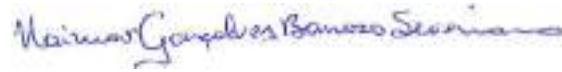




Razão Social	ENGESOFF ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
CNPJ	73.879.934/0001-19
Endereço	Av. Washington Soares, 855, 11º Andar – Edson Queiroz, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará
Representante Legal	João Fernandes Vieira Neto Telefone: 3133-4900 Email: joao@engesoft.eng.br
Pessoa de Contato	João Fernandes Vieira Neto Telefone: 3133-4900 Email: joao@engesoft.eng.br
Responsável Técnico pelo EIA/RIMA	João Fernandes Vieira Neto Telefone: 3133-4900 Email: joao@engesoft.eng.br



O registro da empresa no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Ceará é o CREA nº 24288 e a sua inscrição no Cadastro Técnico Federal junto ao IBAMA é a de nº 200898. A Declaração de Cadastro Técnico da Engesoft junto a SEMACE é a de nº 61812011.

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. As Anotações de Responsabilidade Técnica – ART's pertinentes aos componentes da equipe responsável pela coordenação/elaboração do presente estudo são apresentadas no Apêndice, no final deste relatório. 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 1996/8ª R-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 / Engº de Segurança do 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	Bióloga	CRBio107.352/05D-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 / Engº de Segurança do Trabalho	CREA 49.259/CE	Estudo de Dispersão Atmosférica
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 060.697.699-0	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 IMPLANTAÇÃO 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.

2.2. JUSTIFICATIVA DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.2.1. Potencialização do Terminal Portuário do Pecém

A justificativa para implantação e operação do empreendimento proposto - o TUP/SEINFRA, encontra-se de uma forma geral, fundamentada em dois argumentos básicos:

- Potencialização do Terminal Portuário do Pecém como indutor de desenvolvimento socioeconômico;
- Transporte de cargas e produtos movimentados pela Nova Ferrovia Transnordestina.

No que se refere a potencialização do Terminal Portuário do Pecém como indutor de desenvolvimento econômico, sabe-se que a região deste terminal portuário, além das instalações portuárias, abriga um complexo industrial e conta com transporte multimodal de cargas (marítimo, rodovias, ferrovias e dutovias). Tal configuração faz com que este se constitua num equipamento de grande importância econômica para o Estado do Ceará, pois encontram-se vinculadas a este diversas atividades econômicas, que impulsionam o desenvolvimento não só dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, como do próprio Estado do Ceará como um todo.



Considerando esse propósito do Terminal Portuário do Pecém, com toda sua infraestrutura básica e multimodal, bem como seu papel como equipamento promotor de desenvolvimento socioeconômico nos municípios em que está inserido e também no Estado do Ceará, é natural que este se constitua em importante fonte de renda e empregos para a população cearense. Além disso, contribui direta e indiretamente para a promoção da melhoria de infraestrutura em sua região de influência. Neste contexto, o projeto ora proposto tem entre seus benefícios a potencialização das melhorias trazidas pelas instalações portuárias do Pecém no litoral cearense.

O TUP/SEINFRA entra como um equipamento que complementa as atividades logísticas já presentes no Terminal Portuário do Pecém. Além disso, viabiliza todos os investimentos gastos com infraestrutura multimodal efetuados pelo Governo do Estado do Ceará, como, por exemplo, construção e ampliação de rodovias, instalação de ferrovias e dutovias. Ademais, vale salientar o uso da área em que se encontra o Terminal Portuário do Pecém, que é destinado para o desenvolvimento de atividades logísticas e industriais.

Em suma, a implantação e operação do TUP/SEINFRA irá impulsionar os benefícios socioeconômicos do Terminal Portuário do Pecém através da inserção na área deste terminal de um complexo que contribuirá para ampliação da sua capacidade de movimentação de cargas e produtos, tendo como consequência:

- O aumento da competitividade econômica do Porto do Pecém no cenário nacional/internacional;
- Geração de mais emprego e renda, melhorando a qualidade de vida da população local e cearense como um todo;
- Geração de tributos para o Estado do Ceará, que serão convertidos em mais investimentos em prol da população cearense; e
- Aumento da viabilidade dos investimentos em infraestrutura básica feitos na região do Pecém.

Quanto ao segundo argumento, a construção da nova Ferrovia Transnordestina, de alto padrão de desempenho em bitola larga, que se interligará, por um ramal ferroviário, ao Terminal Portuário do Pecém, revela-se uma excelente oportunidade de transformação do Porto do Pecém, num grande corredor de exportação e importação de cargas, de e/ou



para diversas regiões do Nordeste Brasileiro. Com esta ferrovia a região passa a ser diferenciada em relação às demais regiões portuárias do Brasil, ficando o referido terminal portuário com um padrão de classe mundial.

A Transnordestina irá interligar o município piauiense de Eliseu Martins ao Porto do Suape, em Pernambuco, e ao Terminal Portuário do Pecém, no Ceará. O referido município conta com uma forte produção agrícola centrada na produção de grãos, requerendo uma logística que aproveite todo o potencial de produção do agronegócio do Estado do Piauí. Em paralelo, há os portos do Pecém e Suape, importantes pontos de recebimento e escoamento de cargas diversas, localizados de forma estratégica. Assim sendo, a supracitada ferrovia passa a se constituir numa importante obra de infraestrutura, uma vez irá conectar três áreas relevantes do ponto de vista de escoamento de produtos.

Neste contexto, a disponibilização de instalações de alta qualidade torna-se imperativa. Assim sendo, a implantação do TUP/SEINFRA, permitindo movimentar e armazenar os produtos e cargas oriundos destas regiões produtoras transportados através da Ferrovia Transnordestina, dará maior viabilidade aos negócios gerados pela referida ferrovia, potencializando o desenvolvimento de diversos setores da economia regional e beneficiando a logística integrada da ferrovia com o terminal portuário.

2.2.2. Vantagens da Localização do TUP/SEINFRA no CIPP

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 constituem em importantes vantagens competitivas para atração de empreendimentos industriais e consequentes demandas de cargas.

Ademais, investimentos em todas as modalidades de transportes, seja rodoviário, ferroviário ou aeroviário, continuam sendo planejados e/ou executados para os cenários de curto, médio e longo prazos, fortalecendo a justificativa da instalação de infraestruturas de movimentação e manuseio de cargas gerais, contêineres, grãos e minério de ferro. 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*).

2.3. LOCALIZAÇÃO GEORREFERENCIADA 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. A **Figura 2.1** mostra a localização georeferenciada do empreendimento e pontos geográficos de interesse ambiental existentes nas circunvizinhanças.

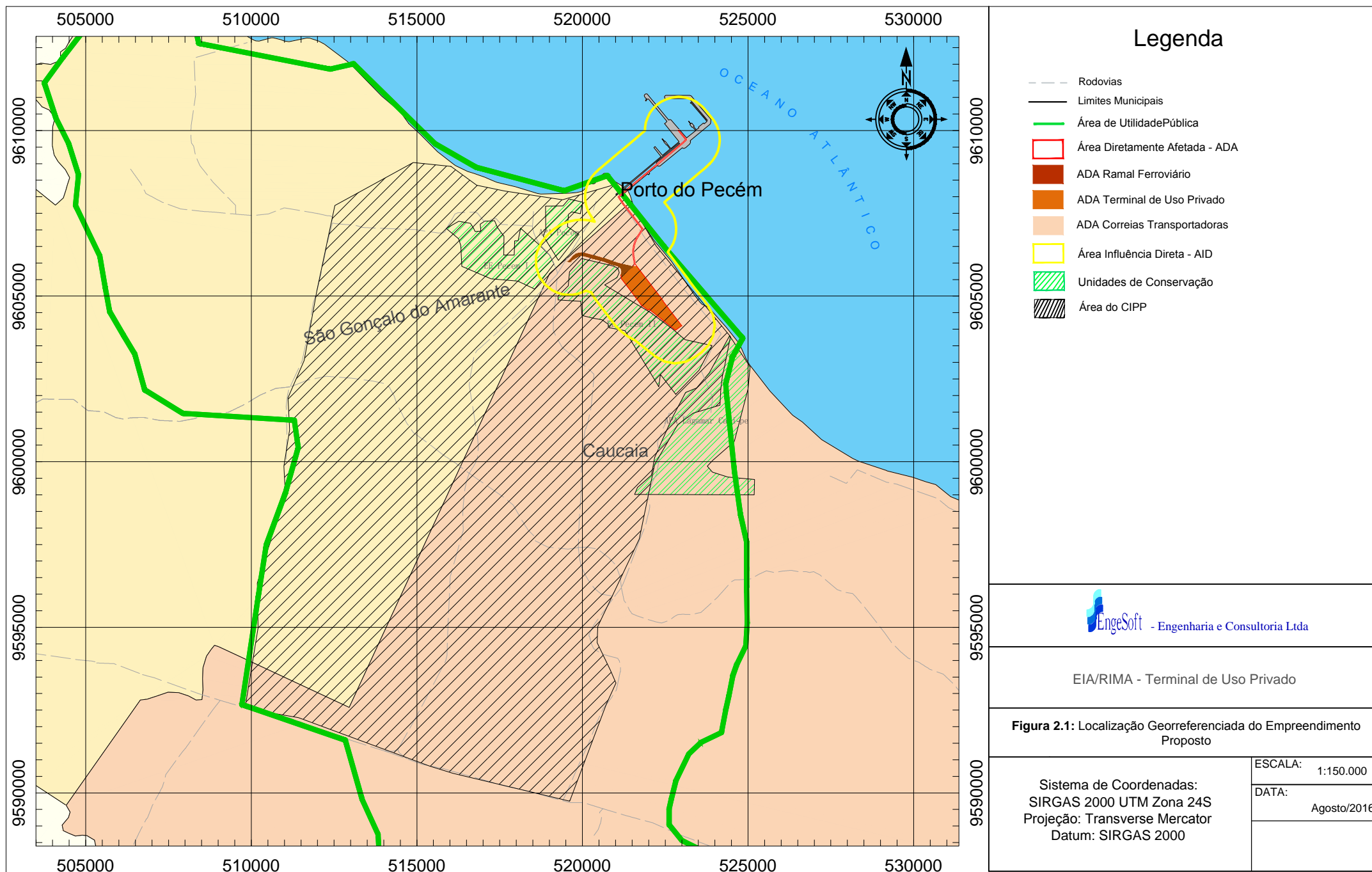
Ressalta-se a proximidade do empreendimento proposto com três importantes áreas de preservação ambiental da zona costeira do Estado do Ceará, as unidades de conservação – Estação Ecológica do Pecém, a Área de Proteção Ambiental do Pecém e a Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe.

2.4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.4.1. Contextualização da Região do Empreendimento

2.4.1.1. O Potencial de Crescimento do Terminal Portuário do Pecém

O Brasil, ainda, está muito aquém de suas necessidades de desenvolvimento portuário e oferta de infraestrutura e superestrutura compatíveis com os grandes centros logísticos mundiais. Tal situação impõe ao país a obrigação de adequar suas instalações portuárias aos padrões de eficiência operacional, eleitos como fundamentais para que os produtos brasileiros passem a ter cada vez mais competitividade no mercado internacional, uma vez que mais de 95,0% de nosso comércio exterior é realizado através de portos marítimos.





Considerando-se que nos países em desenvolvimento, particularmente no Brasil, as ineficiências na operação portuária têm sido um entrave em todos os níveis do processo de produção/exportação, prejudicando tanto a oferta interna quanto a oferta agregada do país, é de se esperar que todo arcabouço jurídico e regulatório portuário brasileiro possa ajudar na implantação de processos mais rápidos, essencialmente através da nova Lei dos Portos, Lei nº 12.815/13, promovendo a entrada de novos players no setor, cumprindo o objetivo maior de criar condições que tornem mais ágeis e baratos, o conjunto de serviços ofertados pelos portos brasileiros.

A tendência mundial de intensificação de trocas comerciais e a grande dependência do Brasil de seu mercado exterior geram modificações constantes na matriz modal de cargas do país, hoje favorecendo largamente o setor rodoviário, inadequado para longos percursos de carga de baixo valor agregado.

As premissas iniciais de desenvolvimento do Terminal Portuário do Pecém, fundamentaram-se na lógica de viabilização da operação de atividades portuárias e industriais integradas, imprescindíveis ao desenvolvimento de um complexo com características de porto industrial. Juntamente com a construção do porto foi desenvolvido um plano diretor de implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), no qual era prevista a atração de indústrias de base - siderúrgica e refinaria de petróleo, fomentando o desenvolvimento dos polos metalomecânico e petroquímico.

No que diz respeito à integração do CIPP com a sua área de influência, o Terminal Portuário do Pecém foi idealizado, também, para ser utilizado como porta de entrada/saída para a exportação da produção oriunda de todo o Estado e da região potencialmente atingível pela sua área de influência (hinterlândia), inclusive de produtos agrícolas, agroindustriais e aqueles de origem mineral, bem como promover operações portuárias, devido a sua excelente oferta de infraestrutura, consolidadoras do transbordo de cargas unitizadas.

O Terminal Portuário do Pecém, durante todos estes anos, a partir de sua inauguração em 2002, vem consolidando-se como importante braço operacional para desenvolvimento de atividades multi-setoriais para a economia do Estado do Ceará, bem como dos estados posicionados na sua área de influência.



O NUPELTD/UFC (1996) considera que os portos podem desempenhar pelo menos três papéis:

- O primeiro é a possibilidade de induzir o desenvolvimento de toda uma região (aspecto socioeconômico);
- O segundo papel é o de ser um equipamento que estrutura o espaço (aspecto organizacional);
- O terceiro papel está ligado ao fato do terminal portuário ser uma infraestrutura de oferta: ponto de transbordo, interface entre os transportes marítimos e terrestres (aspecto técnico).

Para se manter como um indutor de desenvolvimento, o Terminal Portuário do Pecém deve perseguir os seguintes objetivos:

- i. Buscar tornar o terminal um sistema econômico regional. Para isto, deve-se centrar esforços em ações visando integrar a coleta, transformação e distribuição de insumos e produtos com origem e/ou destino em sua própria área ou na sua área de influência;
- ii. Agregar o máximo de valor possível às atividades desenvolvidas no Complexo e em sua área de influência, a fim de multiplicar a geração de divisas e de empregos. Esta ação, também, vem sendo consolidada fortemente através da implantação e desenvolvimento de um Zona de Processamento de Exportação – ZPE, circunscrita na área industrial do complexo;
- iii. Oferecer serviços multimodais de transportes integrados e sincronizados tanto no nível marítimo quanto no nível terrestre, de modo a minimizar o deslocamento total da carga;
- iv. Preservar o meio ambiente no qual está inserido.

Os portos contemporâneos mesclam todos estes objetivos resultando numa maior relação benefício/custo para os setores públicos e privados e para a sociedade em geral. Com o Terminal Portuário do Pecém, o objetivo é o mesmo. Para fazer com que este terminal portuário fosse um indutor do desenvolvimento econômico do Ceará, foram estabelecidas pelo Governo do Estado iniciativas político-estratégicas, complementadas pelas seguintes ações:



- Ações do Estado do Ceará para conectar o CIPP com sua área de influência prioritária, contribuindo para modificar a curto, médio e longo prazos, em realidade concreta, a visão de futuro de desenvolvimento espacialmente equilibrado, freando migrações e interiorizando o desenvolvimento econômico;
- Ações para obtenção de benefícios socioeconômicos através da indução de efeitos multiplicadores para maximização de benefícios, em todos os setores relacionados à implantação e operação do Terminal Portuário do Pecém.

A adequação da malha rodoviária federal, através das BR-222 e 020, e a expansão, em curso, da malha ferroviária no âmbito do Estado e região, através da construção da Nova Ferrovia Transnordestina, irão conectar o CIPP com áreas estratégicas, potencialmente geradoras de cargas, trazendo vantagens competitivas reais a este empreendimento.

No que se refere aos benefícios socioeconômicos, as Indústrias instaladas no CIPP demandam comercialização e execução de serviços, em diferentes níveis, e em toda cadeia logística decorrente do Terminal Portuário do Pecém, inclusive de distribuição e de estocagem.

Além disto, outras empresas, abrangidas pela hinterlândia deste terminal portuário, passam a ser influenciadas e a influenciarem o espaço vinculado ao terminal marítimo, aumentando assim, a sua rentabilidade, trazendo crescimento, não apenas da produção econômica de alguns setores, como também o desenvolvimento socioeconômico.

É certo que, para uma maior inserção da economia do Estado do Ceará, no mercado internacional, imperioso se faz promover e melhorar, na medida da demanda desta economia, as atuais infraestruturas do Terminal Portuário do Pecém e de suas conexões de transportes.

Uma vez que este terminal portuário já se encontra em operação, estas melhorias devem voltar-se, em um primeiro estágio, para os sistemas de controle alfandegário, inspeção sanitária, segurança da carga, de operação (aquisição e manutenção adequada das infraestruturas físicas e operacionais, inclusive sistemas integrados de gestão) e comunicação eletrônica. Isto porque a disponibilidade de infraestrutura físico-operacional e uma gestão adequada constituem elementos de atratividade, possibilitando expansão de empreendimentos nos portos e em sua área de influência.



Em um futuro próximo, o Terminal Portuário do Pecém deverá preparar-se para operar, de forma sistêmica, buscando conquistar espaço no hall dos Portos HUBs concentradores brasileiros de carga, sendo o HUB do Nordeste, vencendo a forte concorrência imposta, sobretudo, pelo Porto de Suape. As ações necessárias para ser reconhecido como tal devem ser iniciadas imediatamente, sob pena de poder perder a corrida de destaque no cenário portuário brasileiro, tendo em vista a grande concorrência existente.

Deve-se lembrar que a hierarquização do sistema portuário classifica os portos como: HUBs – concentradores, TRANSHIPMENT – transbordo, FEEDERS – alimentadores e mistos.

No caso de HUB, o porto desempenha as funções principais de concentrar e distribuir cargas, sendo a porta de entrada e de distribuição para um ou mais produtos ou armadores. Têm-se, como exemplo, os portos de Hong-Kong (China) e Roterdã (Holanda), que operam como hubs para cargas unitizadas. No Brasil, exemplos de hub seriam os portos de Santos e de Tubarão: o primeiro é hub para carga geral unitizada; o segundo, para minério de ferro.

Através das operações de TRANSHIPMENT, o porto desempenha as funções de ponto de transbordo de carga, nele reunidas para serem enviadas a portos FEEDERS. Estes portos são geralmente privados, sendo o caso mais notável o de Algeciras, na Espanha (de propriedade da empresa dinamarquesa Maersk Sealand).

No Brasil, o sucesso desta modelagem de HUB depende fortemente de um fator decisivo, que é o modelo institucional adotado pela instalação portuária em questão. Um exemplo evidente da influência positiva ao desenvolvimento das instalações portuárias é o Porto de Santos, que independentemente de alguns gargalos logísticos e limitações de profundidades de acesso, é candidato natural a HUB pela grande concentração de linhas de navegação e quantidade de cargas cativas geradas pela economia do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas.

Assim sendo, é fundamental buscar organizar por setores o espaço ocupado pelo porto, de maneira a fazer funcionar, separadamente, terminais de grãos, de contêineres e de graneis líquidos, garantindo-se extensões de terra que tornem possíveis a sua expansão e organização em termos espaciais.



Quando se projeta o futuro do CIPP, vislumbra-se que o crescimento do Terminal Portuário do Pecém deverá se fortalecer, na medida da dinâmica das trocas das economias regionais, imersas no mundo globalizado, através de inserção nos principais blocos de mercado. Além disto, a modelagem para Terminal Portuário HUB poderá gerar uma demanda efetiva de crescimento de cargas e serviços de transbordo de mercadorias, resultando em ganhos para o sistema logístico da região e do Estado como um todo.

Paralelo a todo o potencial de crescimento do Terminal Portuário do Pecém, vale destacar a nova Ferrovia Transnordestina, de classe mundial, que se constitui em um projeto de grande impacto para a área de influência interna e externa ao CIPP e terminal portuário. Trata-se de uma linha férrea em bitola mista, com 1.753 km de extensão, que conectará Eliseu Martins-PI ao Terminal do Pecém no Ceará e, também, ao Porto de Suape em Pernambuco. Além disso, a ferrovia supracitada possibilitará, quando concluído seu trecho de acesso ao Estado do Ceará, interligação com a zona de produção agrícola do Vale do São Francisco, norte da Bahia e de Tocantins e sul do Piauí e Maranhão.

2.4.1.2. Infraestrutura do Terminal Portuário do Pecém

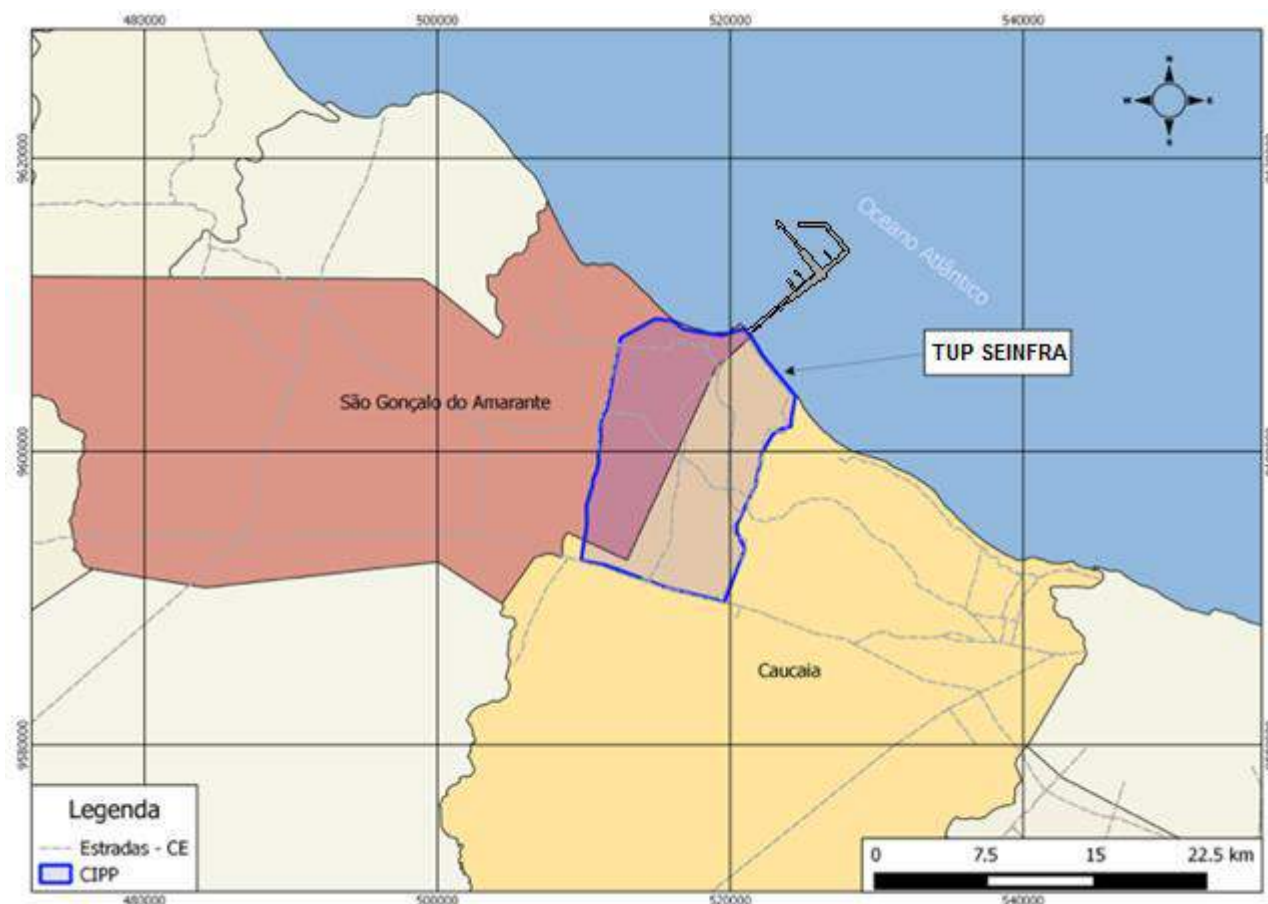
2.4.1.2.1. Generalidades

O Terminal Portuário do Pecém está localizado nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, litoral oeste do Estado do Ceará, distante cerca de 70,0 km de Fortaleza, sendo parte integrante do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP. As coordenadas geográficas deste terminal portuário são: Latitude: 03° 30' 00" S e Longitude: 039° 50' 00" W. A **Figura 2.2** mostra a localização do CIPP, sendo destacado nesta o Terminal Portuário do Pecém.

O referido terminal portuário destaca-se pela oferta de infraestrutura marítima, tendo potencial para suprir a deficiência verificada na costa norte/nordeste brasileira no que se refere à ausência de instalações portuárias com profundidades entre 15 e 17 metros, localizadas fora de centros urbanos e com retroárea contígua adequada ao comércio exterior



Figura 2.2: Localização do Terminal Portuário do Pecém e do CIPP



Além disso, poderá abrigar, em sua retroárea, cadeias de produção industrial ancoradas em indústrias de base, bem como apoiar outros centros industriais implantados em sua área de influência prioritária.

Neste contexto, a modelagem regulatória do Porto do Pecém como Terminal Portuário de Uso Privado enquadra-se, no conceito moderno de porto-indústria-serviços, provendo instalações portuárias eficientes, onde pode ser implantada uma plataforma logística integrada à área industrial, com acessos rododiferroviários livres e independentes de confinamentos provocados pelos centros urbanos. Apresenta-se a seguir, uma descrição sintética das principais instalações e infraestruturas do Terminal Portuário do Pecém.



2.4.1.2.2. Terminal Portuário do Pecém – Acesso Aquaviário

- **Canal de Acesso**

O Terminal Portuário do Pecém é um terminal *offshore*, que por suas características e localização não possui um canal de acesso definido, como habitualmente implantado em outros portos, sendo seu acesso franco e aberto.

A Carta Náutica 705, emitida pela Marinha do Brasil, através da Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN, estabelece as características oficiais de aproximação náutica ao Terminal. Para tal, estão indicados quatro sinais luminosos, tanto em pontos do quebra-mar quanto em mar propriamente dito, os quais orientam as embarcações nessa aproximação.

- **Áreas de Fundeio**

O Terminal Portuário do Pecém dispõe de duas áreas de fundeio aprovadas pela Marinha do Brasil. A primeira para espera exclusiva de navios transportadores de GNL, tem o formato de um círculo com 0,3 MN (Milhas Náuticas) de raio, e centro no ponto de coordenadas 03°28,50'S e 038°46,50'W.

A segunda área de fundeio atende aos demais navios, sendo um círculo com 0,5 MN (Milhas Náuticas) de raio centrado no ponto de coordenadas 03°29,50'S e 038°46,50'W.

- **Bacias de Evolução**

Duas bacias internas podem ser destacadas: uma de 300,0 m entre os píeres 1 e 2, e outra de 350,0 m entre o Píer 2 e o Terminal de Múltiplos Usos - TMUT.

- **Navios e Calados Máximos Recomendados**

As características dos berços de atracação localizados nos píeres 1 e 2 e no Terminal de Múltiplos Usos - TMUT, estão descritas **Quadro 2.1**.



Quadro 2.1: Terminal Portuário do Pecém - Característica dos Berços de Atracação

Berço	Profundidade (m)	TPB (t)	Comprimento (m)	Boca (m)
Pier 1 - Berço 1	14,00	82.500	280	37,50
Pier 1 - Berço 2	15,00	125.000	300	47,00
Pier 2 - Berço 3	15,50	100.000	290	42,00
Pier 2 - Berço 4	15,50	175.000	310	52,00
TMUT - Berço 5	15,00	150.000	310	43,80
TMUT - Berço 6	15,00	150.000	310	43,80
TMUT - Berço 7	15,00	150.000	310	43,80
TMUT - Berço 8	15,00	150.000	310	43,80
TMUT - Berço 9	15,00	150.000	310	43,80

Fonte: CEARÁPORTOS, 2017.

Conforme consta nas Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Ceará, publicadas em meados de 2013, ficou definido que os calados e comprimentos estabelecidos em Pecém têm caráter provisório, enquanto não se concluir o processo de homologação da batimetria do referido Terminal. Assim sendo, ficou regulamentado que: “Os navios com calado de chegada igual ou próximo ao calado máximo do terminal devem adotar uma lâmina d’água com percentual em torno de 10,0% do calado máximo, no momento da chegada do navio. Provisoriamente, o calado máximo para operação no TMUT, até sua homologação, será de 12,50 m acrescidos da altura da maré no horário da manobra, limitado ao valor máximo de 14,0 m”. Sabe-se, na verdade, que a profundidade existente nos berços 5, 6, 7 e 8 não são inferiores a 15,0 m. Encontra-se, em fase de construção o berço 9 do TMUT.



2.4.1.2.3. Terminal Portuário do Pecém - Obras de Proteção

O Terminal Portuário do Pecém é um terminal *offshore*, concebido com um quebra-mar, em forma de “L”, que garante uma bacia de tranquilidade para as operações portuárias e manobras de acostagem. A sua concepção, em berma, foi adotada devido a possibilidade de utilização de uma pedreira, bem próxima ao terminal, com mais viabilidade do que outras soluções construtivas para projetos de abrigo de instalações portuárias tipo *offshore*. O quebra-mar possui seção trapezoidal, sendo que a cota média da crista de 8,0 m e a da berma de 6,0 m. Apresenta um comprimento total de 2,7 km (**Figura 2.3**).

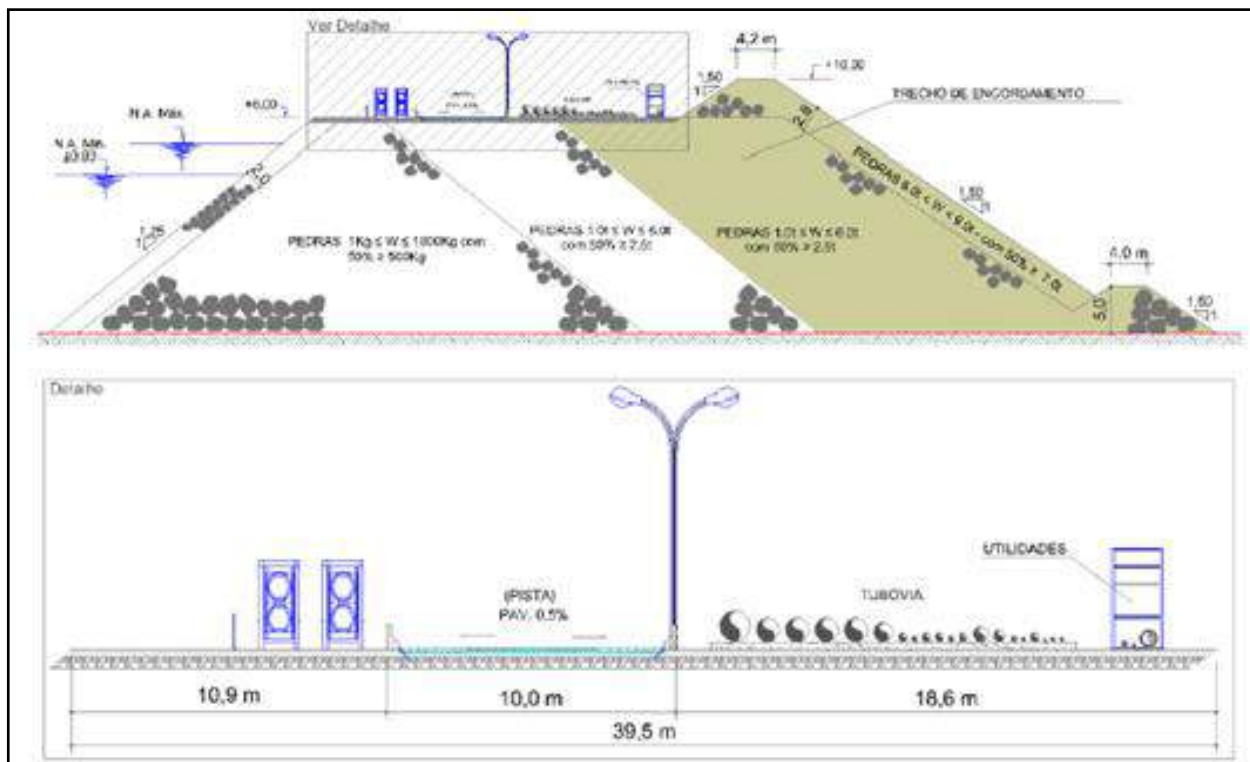
Figura 2.3: TUP Pecém, Quebra-mar e Terminais de Acesso Aquaviário



Fonte: Secretaria dos Portos – SEP, 2014.

O quebra-mar sofreu modificações no seu conceito original, principalmente quanto a sua extensão, para abrigar, através do engordamento no sentido paralelo à ponte de acesso, via rodoviária que será interligada à nova ponte, a ser construída, além de tubovias e serviços auxiliares. O enrocamento foi estendido 90,0 m na direção da costa e sua seção aumentada em 33,0 m. A **Figura 2.4** detalha o trecho alterado do quebra-mar.

Figura 2.4: Seção Transversal do Quebra Mar



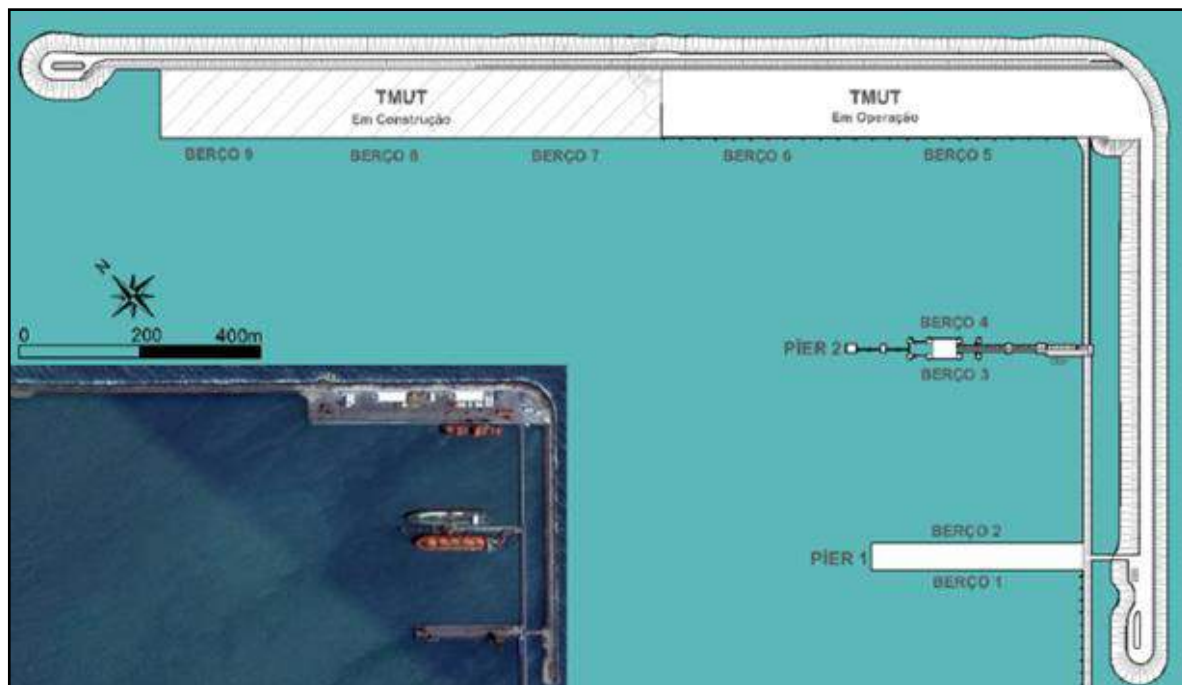
Fonte: Secretaria dos Portos – SEP, 2014.

2.4.1.2.4. Terminal Portuário do Pecém – Berços de Atracação

A concepção construtiva do Terminal Portuário do Pecém buscou atender não somente a oferta de infraestrutura, em águas profundas, mas também dar uma solução ambientalmente sustentável, como por exemplo, através da construção de uma ponte de acesso sobre pilares, para evitar qualquer desequilíbrio de transpasso de sedimentos na região, através do bloqueio de ondas e correntes.

Por sua vez, estas instalações para atracação dos navios no Terminal Portuário do Pecém, consistem em estruturas *offshore*, interligadas à retroárea por uma ponte rodoviária número 1, classe 45, sobre a qual estão inseridos os braços em concreto, com suportes laterais, onde estão instalados os sistemas de correias transportadoras para graneis sólidos e dutovias para graneis líquidos. A **Figura 2.5** ilustra as instalações para circulação e atracação do Terminal Portuário do Pecém, as quais são discriminadas a seguir:

Figura 2.5: Berços Atuais e Futuros de Atracação do Terminal Portuário do Pecém



Fonte: Secretaria dos Portos – SEP, 2014.

- **Píer 1**

O Píer 1 é uma instalação que foi projetada para atendimento de carga geral diversificada, no berço 2, e também de granéis sólidos nos berços 1 e 2. Trata-se da instalação mais próxima da linha de costa, distando desta aproximadamente 1.789,0 m. É um píer contínuo, com capacidade de carga de 10,0 t/m², construído sobre estacas, com 350,0 m de comprimento e 45,0 m de largura.

Dispõe de 2 berços de atracação, um interno e outro externo, ambos com o mesmo comprimento do píer, com calados operacionais de 14,0 m e 15,0 m, respectivamente.

- **Píer 2**

O Píer 2 apresenta um comprimento de 390,0 m, entre a ponte de acesso e os dolphins de amarração, situados em sua posição mais distante da ponte. É utilizado para operações com granéis líquidos, distando aproximadamente 2.143,0 m da costa e 300,0 m da face externa do Píer 1.



A plataforma de operações, propriamente dita, possui 45,0 m de comprimento e 32,0 m de largura, que também é a largura máxima do píer, para abrigar toda a estrutura operacional dos granéis líquidos, tais como os braços de carregamento.

Compõe-se de 4 dolphins de atracação, para cada berço, além de outros 4 dolphins de amarração compartilhados, totalizando 12 dolphins. Os calados aprovados para os berços 3 (interno) e 4 (externo) são ambos de 15,50 m.

- **Terminal de Múltiplos Usos – TMUT**

O Terminal de Múltiplos Usos - TMUT dista 2.502,0 m da linha de costa. Neste terminal podem ser movimentadas diversos tipos de cargas, como cargas containerizadas, granéis sólidos minerais, carga geral solta, cargas de projeto e produtos siderúrgicos. Todas estas operações são complementares ou adicionais às realizadas no Píer 1.

Foi construído sobre aterro hidráulico, cujas extremidades são o paramento – fechado por cortina de estacas prancha – e o quebra mar de abrigo. Buscou-se através deste aterro a formação de um “pulmão”, com oferta de área *offshore*, que possibilitasse o preparo e armazenagem de cargas, em uma posição avançada, aumentando a eficiência operacional, sobretudo nas operações com contêineres.

A primeira etapa do TMUT, originalmente projetada e construída, contempla 2 berços de atracação, denominados como berços 5 e 6, apresentando uma extensão total de 690,0 m. O pulmão ou área de armazenagem ou plataforma de operação apresenta largura de 110,0 m e calado autorizado, nos dois berços, de 15,0 m. As profundidades dos berços são mantidas naturalmente, sem a necessidade de dragagens de manutenção.

Recentemente foi concluída a implantação dos berços 7 e 8, no âmbito da Fase 2 do projeto de ampliação das instalações do Terminal Portuário do Pecém, e o berço 9, encontra-se em fase de construção. Estes berços seguirão o alinhamento dos berços 5 e 6, e terão extensão de 300,0 m, cada.

Ao final da expansão do TMUT, que vem sendo realizada pela SEINFRA, o cais acostável contínuo será de 1.590,0 m, com a formação de um pulmão de aproximadamente 174.900 m².

2.4.1.2.5. Terminal Portuário do Pecém - Armazenagem e Equipamentos

O Terminal Portuário do Pecém dispõe para armazenagem interna de estruturas de pátios e armazéns alfandegados, compostas por pátio de contêineres e carga solta, três armazéns, câmara frigorífica e área complementar de armazenagem e reparos, conforme pode ser visualizado na **Figura 2.6** abaixo.

Figura 2.6: Estruturas de Armazenagem do Terminal Portuário do Pecém



Fonte: Adaptado de Secretaria dos Portos – SEP, 2014.

Os armazéns 1 e 2 estão localizados na área interna deste terminal portuário, sendo ambos alfandegados. São destinados à armazenagem de cargas soltas, que necessitam de abrigo, bem como as operações de ova e desova de contêineres e ao armazenamento de cargas apreendidas pela Receita Federal. Contam com áreas de 6.250 m² e 10.000 m², respectivamente. O armazém de milho, por sua vez, localiza-se na área externa deste terminal, contando com uma área de 10.000 m², não sendo alfandegado.



A área de armazenagem, devido à forte demanda de cargas refrigeradas, dispõe de câmaras frigoríficas para inspeção animal (com área operacional de 100,0 m²) e para inspeção vegetal (com área operacional de 140,0 m²), internas ao Armazém 2. O pátio de armazenagem de contêineres e carga solta deste terminal contam com uma área total de 380.000 m², com pavimentação em blocos de concreto.

A lista dos equipamentos de cais disponíveis no Terminal Portuário do Pecém é apresentada na **Figura 2.7**, na qual são discriminados o tipo, modelo, ano de instalação, quantidade e capacidade nominal, entre outras informações.

Figura 2.7: Lista de Equipamentos do Terminal Portuário do Pecém

Tipo (nº)	Berços Operados	Ano de Instalação	Modelo	Fabricante	País	Capacidade Nominal (t, t/h, sacos/h)	Quantidade atual
Guindastes sobre pneus (MHC)	TMUT	2002	HMK300E	Gottwald	Alemanha	100 ton. 28 mov./h	02
Guindastes sobre pneus (MHC)	TMUT	2012	MHC200	Fantuzzi	Itália	120 ton. 28 mov./h	01
Guindastes sobre pneus (MHC)	TMUT	2008	LHM500	Liebeherr	Alemanha	104 ton. 35 mov./h	02
Guindastes de múltiplo uso sobre trilhos	Pier 1 Berço 2	2002		ZPMC	China	45 ton. 15 mov./h (contêiner) 20 mov./h (bobinas)	01
Descarregador de Granel	Pier 1 Berço 1	2002		ZPMC	China	1250 ton./h	01
Braços de transferência para GNL (16")	Pier 2 Berço 3	2009		EMCO WHEATON GMBH	Alemanha	Pressão de até 100 kgf/cm ² 291, 666 Nm ³ /h por linha	03
Braços de carregamento para GNC (12")	Pier 2 Berço 3	2009		EMCO WHEATON GMBH	Alemanha	Pressão de até 100 kgf/cm ²	02
Braços de transferência para GNL (16")	Pier 2 Berço 4	2009		EMCO WHEATON GMBH	Alemanha	Pressão de até 100 kgf/cm ² 291, 666 Nm ³ /h por linha	03
Esteira tubular transportadora de minérios	Pier 1 Berço 1	2010		Cargotec Sweden AB Bulk Handling	Tecnologia Alemã	2.400 ton./h	01
Balança Rodoviária	Pátio	2001		Toledo	Brasil	80 ton.	02
Balança Rodoviária	Pátio	2008		Toledo	Brasil	100 ton.	04

Fonte: CEARAPORTOS, 2017.



Recentemente foram instalados dois *portainers*, através da prestadora de serviço operacional APM Terminals Pecém, para movimentação de contêineres no TMUT. Os dois guindastes do tipo STS (*Ship to Shore*) adquiridos para movimentação de contêineres neste terminal tem aproximadamente 87,0 m de altura e 1.600 t de peso, estando entre os maiores do Brasil. A disponibilidade destes equipamentos torna o Porto do Pecém num dos únicos do país capazes de operar navios de última geração (*Ultra-Large Containerships*), com 400,0 m de comprimento, 56,0 m de largura e 15,2 m de calado, que pode carregar até 18.000 TEUs.

Estes equipamentos operam simultaneamente dois contêineres de 20 pés e um de 40 pés (unidade de medida padrão). A capacidade do guindaste é de 65,0 t para contêineres e 100,0 t para operar cargas especiais. Além disso, estes equipamentos têm 68,0 m de lança, podendo alcançar até a 22ª fileira de contêineres das embarcações. Ao todo foram investidos pela APM Terminals quase R\$ 100 milhões.

O Terminal Portuário do Pecém conta atualmente com dois sistemas de correias transportadoras tubulares em operação, sendo uma para carvão mineral com 11,8 km de extensão, e a outra para minério de ferro, com 9,0 km de extensão. A primeira está voltada para o atendimento das demandas por carvão mineral da Usina Termelétrica do Pecém e da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), enquanto a segunda está voltada para o suprimento de minério de ferro a CSP.

Quanto aos equipamentos retroportuários, todos são de propriedade de empresas privadas, pertencendo, conforme modelagem operacional do terminal, as denominadas empresas Prestadoras de Serviço Operacional, que são responsáveis pela realização de diversos serviços internos ao terminal. Estão enquadrados nesta situação caminhões, carretas, empilhadeiras de garfo, *reach stackers* e outros equipamentos de apoio

2.4.1.2.6. Terminal Portuário do Pecém - Infraestrutura Básica

Os serviços de infraestrutura básica disponíveis no Terminal Portuário do Pecém estão representados pelos sistemas de distribuição de energia elétrica, água, gás natural, oficinas de reparo e futuramente um *bunker* de fornecimento de óleo diesel.



- **Energia Elétrica**

A energia elétrica é distribuída no Terminal Portuário do Pecém pela ENEL Distribuição Ceará, sendo o sistema composto por três subestações, a saber: a subestação CHESF (200 MVA/230 KV), a subestação do Pecém (40 MVA/69 KV – ENEL) e a Subestação do Terminal Portuário (20 MVA/69 KV – ENEL).

- **Tomadas Frigoríficas**

Para transformar Terminal Portuário do Pecém num dos maiores terminais brasileiros de carga refrigerada foram construídas instalações para recebimento de contêineres *reefers*, além de duas câmaras frigoríficas. O terminal conta com 888 tomadas instaladas no pátio, além de mais 120 tomadas de emergência móveis alimentadas por três Power Packs de 500 KW cada.

- **Abastecimento de Água**

O Terminal Portuário do Pecém tem seu suprimento de água bruta garantido pelo Sistema Adutor Sítios Novos/Pecém, que é composto por canal adutor com 23,5 km de extensão, estação de bombeamento principal de recalque, reservatório de compensação e adutora complementar de distribuição.

A distribuição de água para o píer é realizada por gravidade em função da altura do castelo d'água existente, o qual conta com uma capacidade para armazenar 150,0 m³. O abastecimento de água para os navios é feito através de uma linha de água pressurizada por intermédio de duas bombas. Todo o sistema é controlado no Centro de Controle Operacional deste Terminal.

- **Gás Natural**

O suprimento de gás natural do Terminal Portuário do Pecém é processado através do gasoduto GASFOR, construído pela PETROBRÁS, cuja tubulação se interliga ao Terminal de GNL, no Píer 2 deste terminal portuário, e com a UTE TermoCeará, na área do CIPP.



- **Oficina de Reparos**

O Terminal Portuário do Pecém dispõe de uma área de 14.720 m² para apoio a reparos dos equipamentos dos Prestadores de Serviço Operacional.

- **Bunker – Óleo Combustível**

Atualmente não há fornecimento de óleo combustível para os navios no Terminal Portuário do Pecém. O projeto de ampliação das instalações deste terminal prevê a construção de uma instalação especializada para fornecimento de *bunker* nas futuras expansões.

2.4.1.2.7. Terminal Portuário do Pecém - Movimentação de Cargas

O Terminal Portuário do Pecém vem apresentando crescimento, ano após ano, de forma sustentável e vinculada aos negócios e empresas implantadas no Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP. Além disso, exerce uma influência significativa em toda sua hinterlândia, razão pela qual, destaca-se como importante infraestrutura para escoamento de produtos da região, tais como: frutas, calçados, produtos minerais etc.

Quando se analisa a movimentação de cargas apresentada pelo Terminal Portuário do Pecém, em 2014, verifica-se que em comparação com o ano anterior este terminal apresentou um crescimento de 31,0% na movimentação de cargas, tendo atingido um total de 8.274.657 toneladas movimentadas. No que diz respeito ao período de 2015/2016, houve um aumento de 60,0% na movimentação de cargas totais.

Quando se analisa os volumes movimentados, por tipo de carga, constata-se que em 2014 houve crescimento acentuado na movimentação de graneis sólidos e uma pequena retração na carga solta e na movimentação de granel líquido. Já as cargas containerizadas cresceram 20,0% em relação a 2013, crescimento este considerado bastante forte, quando envolve cargas containerizadas.

Quanto ao sentido de movimentação, observa-se que esta instalação portuária é eminentemente importadora, tendo o volume de importações movimentado em 2014 atingido cerca de 6.444.862 toneladas, enquanto que as exportações perfizeram



1.829.796 toneladas, apresentando em relação a 2013, um crescimento de 33,0% e 23,0%, respectivamente.

O sentido de navegação predominante no Terminal Portuário do Pecém demonstra sua forte característica para o comércio exterior. Observa-se que, a maior parte do volume de carga movimentado por este terminal encontra-se vinculado a navegação de longo-curso, com um total de 6.958.285 toneladas em 2014, enquanto que a movimentação por navegação de cabotagem atingiu 1.316.372 toneladas, o que representa crescimentos bem consistentes de 32,0% e 25,0%, respectivamente, quando comparados com o ano de 2013. O **Quadro 2.2** destaca as movimentações de carga neste terminal portuário para os anos 2014, 2015 e 2016.


O crescimento anual da movimentação de carga, em milhões de toneladas, mostrado no **Quadro 2.3**, destaca quão sustentável tem sido o crescimento do Terminal Portuário do Pecém, desde 2009 até 2014. As características de movimentação das cargas, por tipo, por sentido e por navegação são mostradas na **Figura 2.8**.

A movimentação de contêineres assume um capítulo especial no desenvolvimento do Terminal Portuário do Pecém, tendo atingido no final de 2014, uma movimentação de 195.350 TEUs (**Quadro 2.4**). Embora nos anos de 2015 e 2016 tenha enfrentado uma regressão na movimentação deste tipo de carga. Aparecem com destaque dentre as mercadorias containerizadas movimentadas - ferro fundido, ferro e aço, sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento, frutas, cascas de cítricos e de melões, caldeiras, máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos, plásticos, cereais, papel e cartão, madeira e carvão vegetal, entre outros.

A influência do Terminal Portuário do Pecém em toda sua hinterlândia, explica as razões do porquê da movimentação de diferentes tipos de cargas oriundas de diversas regiões do Nordeste Brasileiro



Quadro 2.2: Resumo da Movimentação de Cargas no Terminal Portuário do Pecém

		RESUMO DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM						DEZEMBRO EM TONELADAS	
ESPECIFICAÇÃO		2014		2015		2016		Δ Variação	
		NO MÊS	ATÉ O MÊS	NO MÊS	ATÉ O MÊS	NO MÊS	ATÉ O MÊS	2015/14	2016/15
								ATÉ O MÊS	
T I P O D E C A R G A	CARGA SOLTA	35.964	903.325	20.836	555.300	252.254	1.138.889	-39%	105%
	CONTÊINER	189.097	2.041.024	191.909	1.929.782	182.301	2.153.945	-5%	12%
	GRANEL LÍQUIDO	161.477	1.709.169	55.573	759.405	67.026	1.151.532	-56%	52%
	GRANEL SÓLIDO	275.568	3.621.140	154.348	3.766.868	841.036	6.786.276	4%	80%
	TOTAL GERAL	662.107	8.274.657	422.666	7.011.355	1.342.616	11.230.642	-15%	60%
S E N T I D O	EXPORTAÇÃO	137.870	1.829.796	103.622	999.391	263.695	2.073.940	-45%	108%
	IMPORTAÇÃO	524.237	6.444.862	319.044	6.011.963	1.078.922	9.156.702	-7%	52%
	TOTAL GERAL	662.107	8.274.657	422.666	7.011.355	1.342.616	11.230.642	-15%	60%
N A V E G A Ç Ã O	LONGO CURSO	532.902	6.958.285	295.722	5.966.559	840.169	7.393.094	-14%	24%
	CABOTAGEM	129.205	1.316.372	126.944	1.044.795	502.447	3.837.548	-21%	267%
	TOTAL GERAL	662.107	8.274.657	422.666	7.011.355	1.342.616	11.230.642	-15%	60%

Fonte: CEARÁPORTOS, 2017.

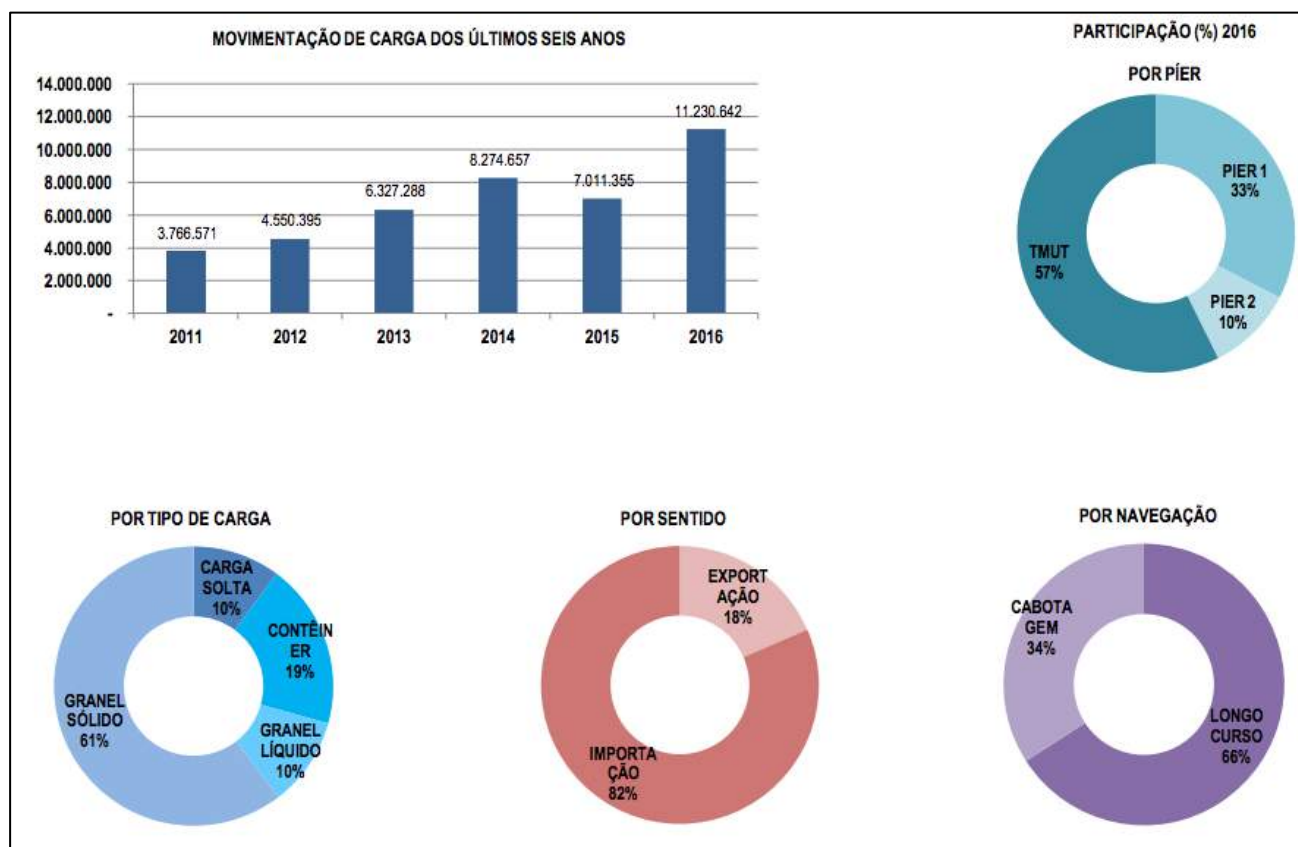


**Quadro 2.3: Comparativo do Volumes de Cargas Movimentados 2011/2016
(milhões de toneladas)**

Ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Variação 2015/2016
Volume Cargas	3.766.571	4.550.395	6.327.288	8.274.657	7.011.355	11.230.642	60,0%

Fonte: CEARAPORTOS, 2017.

Figura 2.8: Características da Movimentação das Cargas por Tipo, Sentido e Navegação - 2016.



Fonte: CEARÁPORTOS, 2017.



Quadro 2.4: Comparativo da Evolução da Movimentação de Contêineres (TEUs)

Ano	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Variação 2015/2016
Volume Cargas	192.909	153.141	149.979	195.373	180.241	171.098	-5,0%

Fonte: CEARÁPORTOS, 2017.

Procedendo a uma análise detalhada das cargas predominantes na navegação de longo-curso, constata-se que os graneis líquidos e sólidos, assumem a liderança, em peso, na movimentação total. Na exportação, aparecem com destaque em 2014 os seguintes: verifica-se a importância das seguintes cargas: combustíveis minerais, óleos minerais e produtos de sua destilação, materiais betuminosos, minérios, escória e cinzas, frutas, cascas de cítricos e de melões e preparações alimentícias diversas. Já na importação destacam-se neste mesmo período: combustíveis minerais, óleos minerais e produtos de sua destilação, materiais betuminosos, ferro fundido, ferro e aço, sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento, minério, escórias e algodão.

2.4.1.2.8. Inserção do TUP/SEINFRA no Contexto do Terminal Portuário do Pecém

Diante do exposto e considerando o propósito do Terminal Portuário do Pecém, com toda sua infraestrutura básica e multimodal, bem como seu papel como equipamento promotor de desenvolvimento, a instalação do TUP/SEINFRA em sua área retroportuária é totalmente compatível com as atividades do porto, bem como se adequa como unidade de logística de cargas gerais, contêineres, minério de ferro, fertilizantes e grãos, visto que desde a origem do Terminal Portuário do Pecém até sua situação atual, a estocagem e processamento de cargas variadas é uma atividade de grande importância na referida instalação portuária, principalmente pelo modal aquaviário.

Além disso, vale salientar que o TUP/SEINFRA se insere como infraestrutura necessária para o escoamento de produtos importantes para mercados que envolvem o Estado do Ceará, oferecendo uma logística eficaz, que aproveita todo o potencial do porto e da Ferrovia Transnordestina, trazendo desenvolvimento socioeconômico e ambiental não só para os municípios que detém o CIPP, mas também para todo o Estado do Ceará.



Logo, visando a instalação de um terminal de cargas na área portuária do Pecém, a SEINFRA, no final do ano de 2015, protocolou junto a Superintendência estadual do Meio Ambiente - SEMACE pedido oficial de autorização da concepção e localização do projeto de engenharia do TUP/SEINFRA, via emissão de Licença Prévia, com o propósito da aprovação da viabilidade socioambiental do empreendimento proposto, através do atendimento de todos os requisitos e medidas de preservação ambiental contidas no Termo de Referência nº 40/2016 emitido pelo órgão ambiental licenciador, a SEMACE.

2.4.2. TUP/SEINFRA – Acessos e Ordenamento Territorial

2.4.2.1. Acessos à Área do Empreendimento

2.4.2.1.1. Acesso Rodoviário

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 e a CE-085 (Rodovia estruturante), bem como as rodovias CE-060, CE-065, BR-116 e CE-040 através do Anel Rodoviário de Fortaleza (Figura 2.9).

Figura 2.9: Acessos Rodoviários a Área do Empreendimento





Assim sendo, as principais rodovias de acesso ao empreendimento são as rodovias federais BR-222, BR-020 e BR-116 e a rodovia estadual CE-085. A rodovia CE-155 e o Anel Viário de Fortaleza, também, são importantes para a hinterlândia do Terminal Portuário do Pecém, onde se encontra o empreendimento, funcionando como conexões entre as rodovias principais, com a primeira permitindo o acesso direto a área do empreendimento. De uma forma geral, para acessar a área do TUP/SEINFRA é possível utilizar tanto a BR-222 como a CE-085, sendo a interligação com a área do empreendimento efetuada em ambos os casos através da CE-155.

Outra opção de acesso a área do empreendimento pode ser feita tomando-se a BR-222 até o entroncamento com a estrada de serviço pavimentada que permite o acesso a Barra do Cauípe e ao pátio de cargas da CEARAPORTOS no Terminal Portuário do Pecém, denominada Rua Honorina Barros Fonteles (**Figura 2.10**). Toma-se então a referida estrada de serviços a direita, percorrendo-se nesta 9,6 km até a Barra do Cauípe, onde esta inflete para esquerda e passa a ser desenvolver paralela a linha da costa. A partir daí percorre-se mais 1,0 km até o ponto em que esta via a passa a se desenvolver paralela a área do TUP/SEINFRA.

Figura 2.10: Estrada de Serviços do Pecém – Opção de Acesso ao Empreendimento





Ressalta-se que, o Governo do Estado vem desenvolvendo projetos para melhoria da acessibilidade e da trafegabilidade na região de entorno do Terminal Portuário do Pecém, com a duplicação das rodovias BR-222, CE-085 e do Anel Viário 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 polos 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.

2.4.2.1.2. Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário a área do TUP/SEINFRA, é permitido através de um 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.

Ressalta-se que, encontra-se em implantação pela Transnordestina Logística S.A. - TLISA, em parceria com o Governo Federal, o Projeto da Nova 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 trecho cearense desta nova ferrovia interligará a região do Cariri, a partir do município de Missão Velha, ao Terminal Portuário do Pecém. Esta nova ligação, no sentido Norte-Sul, vem substituir a ligação existente (parte da concessão da Malha Nordeste da antiga RFFSA), que apresenta baixa capacidade de transporte, devido às condições da via permanente entre Missão Velha e Fortaleza. Na porção litorânea, haverá cruzamento com a malha em operação da FTL (em bitola estreita) e irá se ligar ao ramal de acesso ao Terminal Portuário do Pecém (em bitola mista). A bitola mista desse ramal irá permitir o acesso ao Terminal Portuário do Pecém das composições originárias em ambas as



malhas. A **Figura 2.11** apresenta o traçado da nova ferrovia, com destaque para o trecho cearense e a ligação ao Terminal Portuário do Pecém.

Figura 2.11: Traçado da Nova Ferrovia Transnordestina



É previsto um acesso direto entre o TUP/SEINFRA e a futura linha a ser implantada pela FTL/TLSA, que irá operar essa ferrovia. Esta ligação permitirá o escoamento de produtos desse terminal pelo modal ferroviário. Ressalta-se que a principal forma de escoamento de produtos será pela ferrovia, sendo o modal ferroviário uma opção alternativa

2.4.2.1.3. Acesso Aquaviário

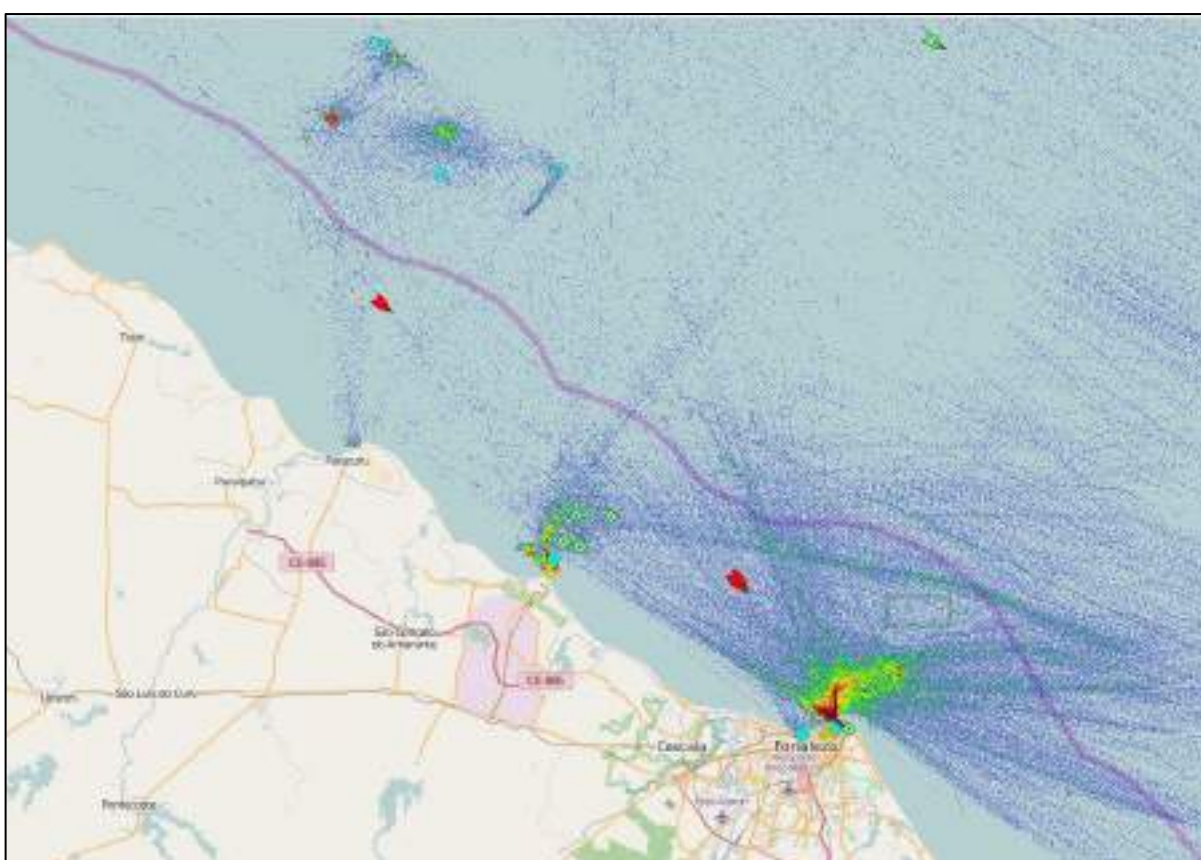
O acesso aquaviário a área do empreendimento é permitido através do Porto do Pecém, terminal *offshore*, que atualmente está sendo alvo de ampliação das suas instalações de acostagem (ponte de acesso, píeres e Terminal de Múltiplos Usos - TMUT), cuja administração encontra-se a cargo da Companhia de Integração Portuária do Ceará –



CEARÁPORTOS. O referido acesso será efetuado através dos berços de atracação do TMUT.

Atualmente, o Terminal Portuário do Pecém é parte consolidada da rota dos navios transportadores de cargas diversas, que cruzam a costa do Ceará, conforme pode ser visualizado na **Figura 2.12**.

Figura 2.12: Principais Rotas Marítimas da Costa Cearense - 2015



2.4.2.2. Ordenamento Territorial

2.4.2.2.1. Generalidades

O ordenamento territorial da área onde será implantado o Terminal Portuário de Uso Privado – TUP/SEINFRA é regido pelos documentos abaixo especificados:

- Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Caucaia: É o documento que orienta o desenvolvimento civil em todo o território municipal;
- Plano Diretor do Pecém: É o principal documento para a expansão controlada e planejada de toda a área industrial do Pecém



2.4.2.2.2. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Caucaia – PDDU Caucaia

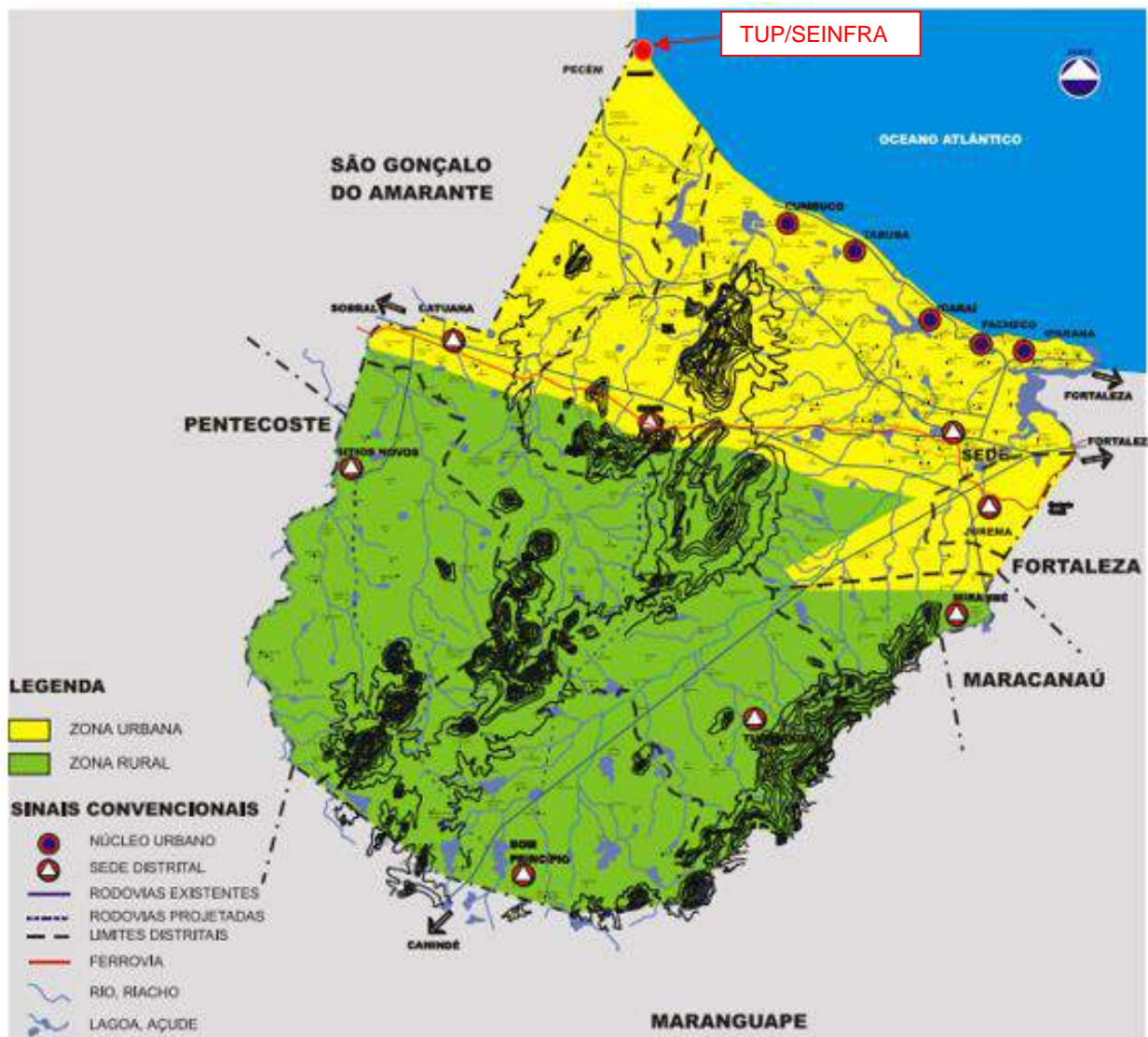
O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Caucaia – PDDU Caucaia, publicado em 2001, se constitui no instrumento básico da política municipal de desenvolvimento e ordenamento da expansão urbana, sendo regido pelas seguintes leis: Código Ambiental; Código de Obras e Posturas; Lei de Diretrizes Urbanas; Lei de Organização Territorial; Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo e Lei do Sistema Viário. Além disso, conta com o Plano Estratégico do Município, o Plano de Estruturação Urbana e com os termos de referência para projetos de urbanização como elementos norteadores.

Dentre a legislação integrante do PDDU-Caucaia assume especial importância para o empreendimento ora em análise a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, que tem como propósito o ordenamento e regularização do uso do solo do município de Caucaia. De acordo com a referida lei, o zoneamento do município de Caucaia em zonas rural e urbana apresenta a configuração retratada na **Figura 2.13**.

Para efeito de planejamento, a zona urbana foi setorizada em três tipos de unidades territoriais, as quais estão representadas por Unidades Territoriais de Planejamento (UTP's), Unidades de Planejamento (UP's) e Principais Corredores Viários. As UTPs são compostas pelas treze unidades abaixo discriminadas:

- UTP.1: Unidade Territorial de Planejamento Rio Ceará;
- UTP.2 - Unidade Territorial de Planejamento Sede/ Litoral;
- UTP.3 - Unidade Territorial de Planejamento Garrote;
- UTP.4 - Unidade Territorial de Planejamento Salgada/Parnamirim;
- UTP.5 - Unidade Territorial de Planejamento Litoral;
- UTP.6 - Unidade Territorial de Planejamento Cauípe;
- UTP.7 - Unidade Territorial de Planejamento Jurema;
- UTP.8 - Unidade Territorial de Planejamento Planalto Caucaia;
- UTP.9 - Unidade Territorial de Planejamento Caucaia Metro;

Figura 2.13: Zoneamento Urbano e Rural do Município de Caucaia



- UTP.10 - Unidade Territorial de Planejamento Camará;
- UTP.11 – Unidade Territorial de Planejamento Primavera;
- UTPE.1 - Unidade de Planejamento Especial 1, correspondente a primeira área de implantação do CIPP, englobando basicamente parte da zona portuária, contida no território municipal de Caucaia, a refinaria e o pólo metal mecânico indo até a via Estruturante;
- UTPE.2 - Unidade de Planejamento Especial 2, referente a área para expansão industrial, compreendida entre a Via Estruturante e a BR-222.



Ressalta-se que, os territórios de algumas UTPs abrigam áreas classificadas como de interesse social e especiais. As áreas de interesse social dizem respeito aos territórios destinados à população de baixa renda e à consolidação de ocupações irregulares, enquanto que as áreas especiais se referem aos locais de interesse público, urbanístico e ambiental. Além disso, nos territórios de algumas UTPs há zonas classificadas como de Urbanização Restrita, onde a urbanização deve ser contida ou desestimulada devido ao risco de degradação ambiental e a necessidade de preservação do meio ambiente. Tais áreas especiais estão subdivididas em: Área Especial de Interesse Público – EIP; Área Especial de Interesse Urbanístico – EIU; Área Especial de Preservação Ambiental – AP1 e Áreas de Proteção Ambiental – AP2. Vale salientar que as Unidades de Planejamento – UP's são microunidades de planejamento para efeito de definição do uso do solo, que estão inseridas nos territórios das UTP's, enquanto que a UTP é uma unidade para efeito de organização territorial.

O empreendimento proposto está localizado na zona urbana do município de Caucaia, mais especificamente na área da Unidade Territorial de Planejamento Especial 1 - UTPE.1, conforme pode ser visualizado na **Figura 5.4**. Nessa unidade de planejamento, destinada especialmente para as atividades industriais e portuárias, o TUP/SEINFRA se encontra posicionado numa área classificada como “Área Portuária do CIPP” (**Figura 2.15**).

Constata-se que, segundo o PDDU-Caucaia o TUP/SEINFRA tem sua localização concebida em área portuária, dentro de uma unidade de planejamento totalmente industrial. No que se refere ao uso e ocupação do solo, especial atenção deve ser dispensada a Seção VI da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo dos municípios de Caucaia, parte integrante do PDDU Caucaia, que estabelece os regulamentos para o loteamento em áreas de uso industrial.

Figura 2.14: Unidades de Planejamento de Caucaia e Localização do TUP/SEINFRA

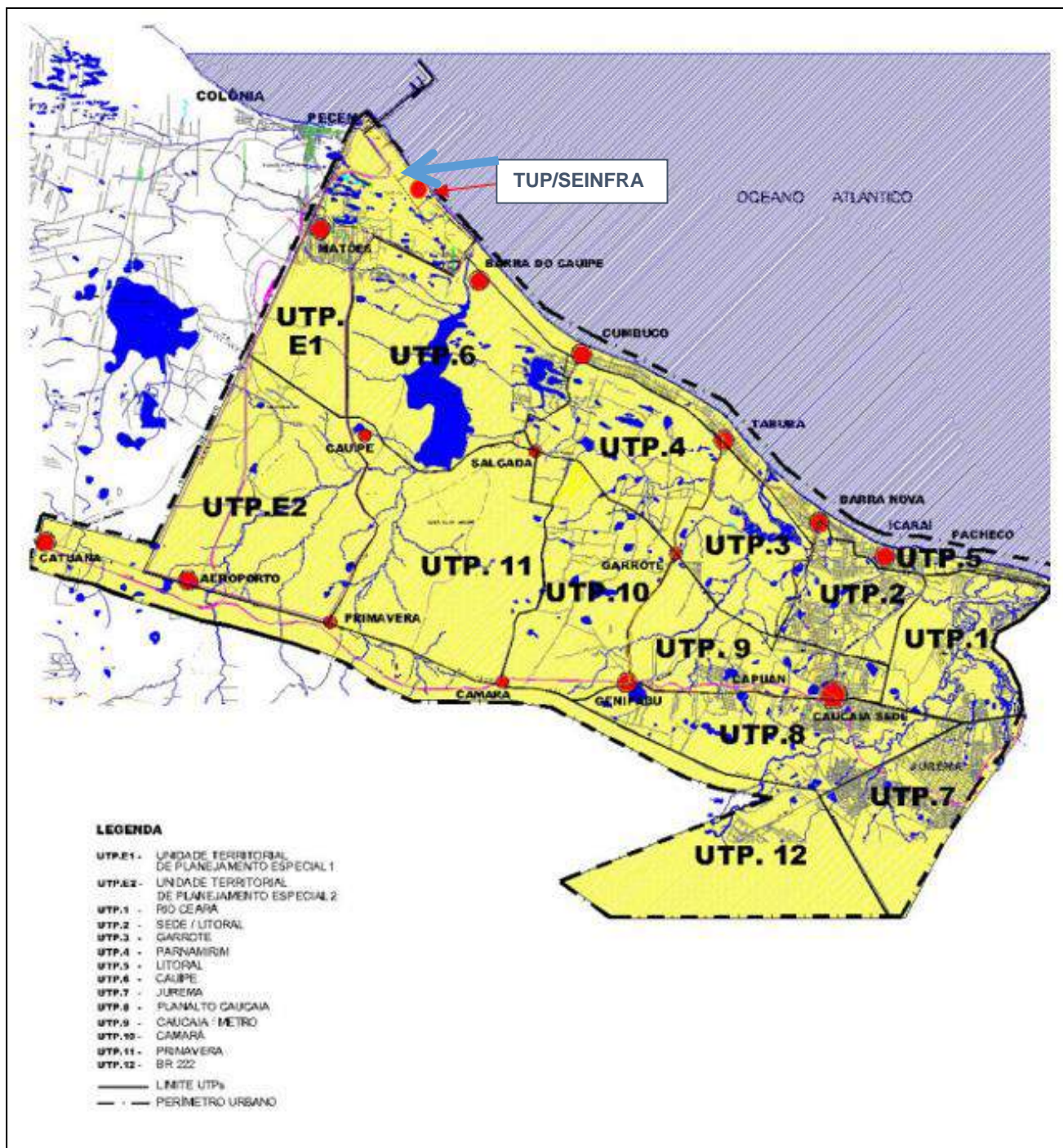
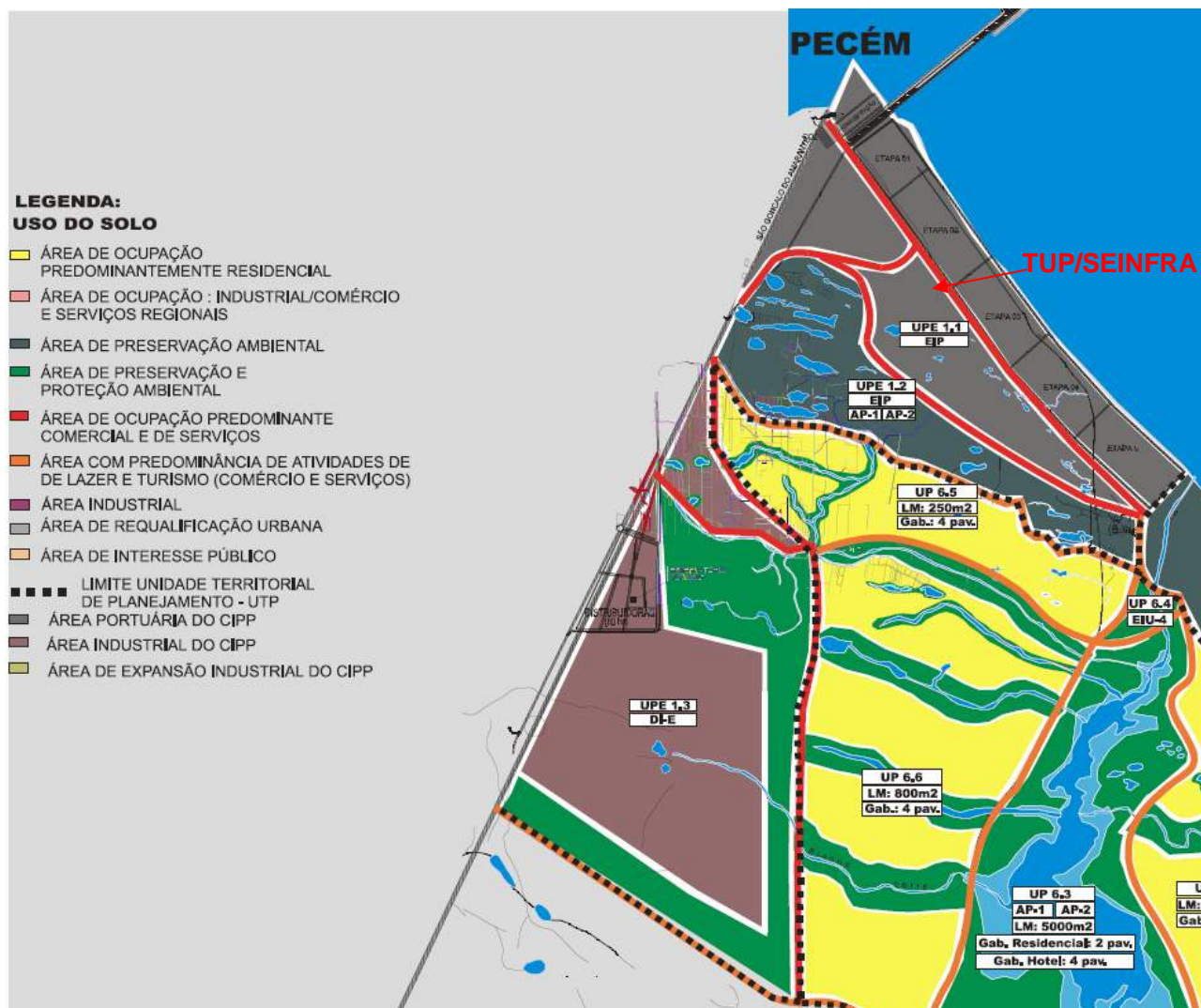
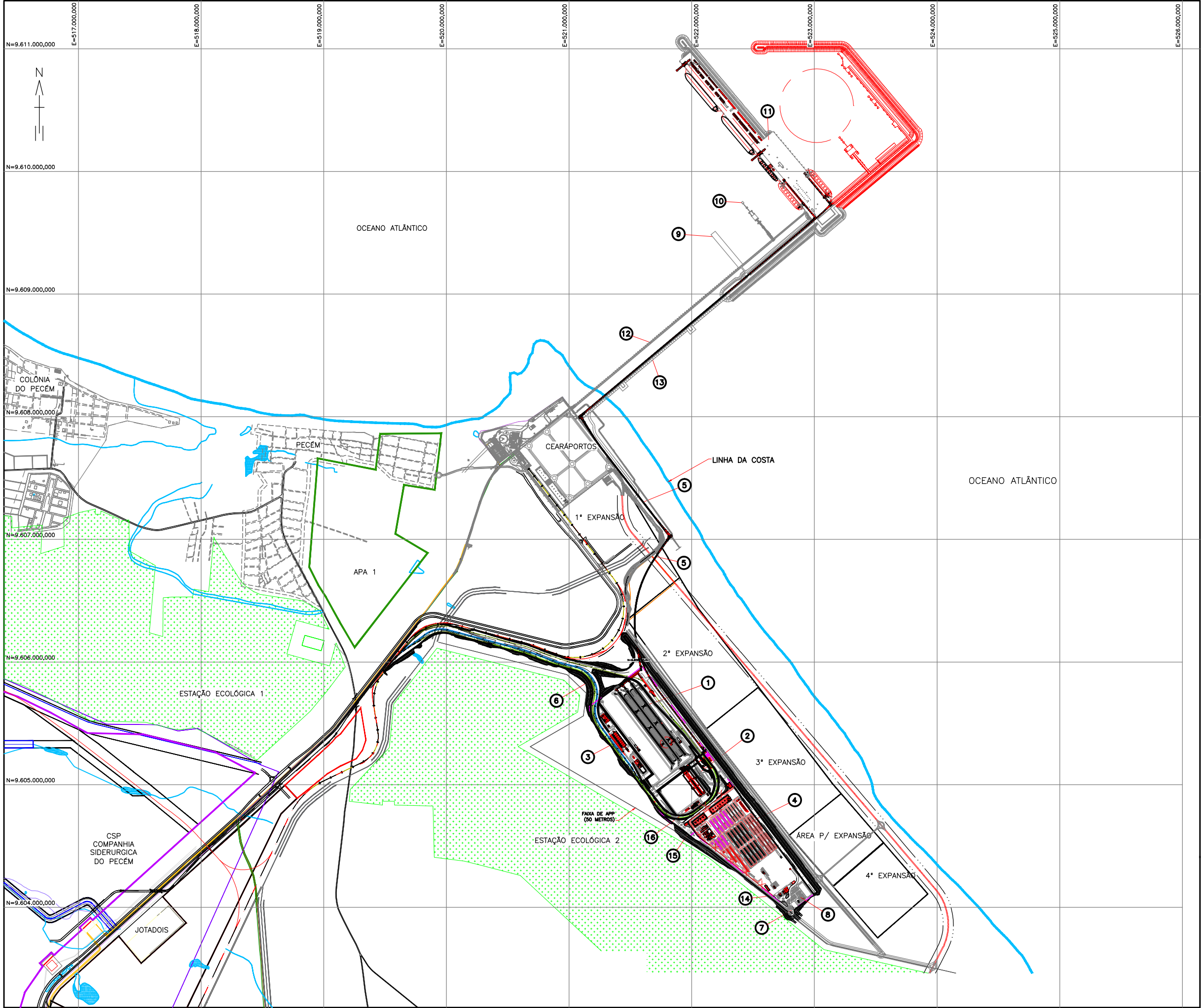


Figura 2.15: Parcelamento do Solo da UTPE.1, no Distrito do Pecém



2.4.2.2.3. Plano Diretor do Pecém

O zoneamento proposto pelo Plano Diretor do Pecém já define no seu escopo o local de instalação do TUP/SEINFRA, posicionado entre as áreas de expansão 2 e 3, conforme pode ser visualizado na **Figura 2.16**.



LEGENDA	
ITEM	DESCRIÇÃO
1	TERMINAL DE MINÉRIO DE FERRO
2	TERMINAL DE GRÃOS AGRÍCOLAS
3	TERMINAL DE FERTILIZANTES
4	TERMINAL DE CONTÊINERES E CARGA GERAL
5	CORREDOR LOGÍSTICO
6	FERROVIA / PÊRA FERROVIÁRIA
7	ACESSOS RODOVIÁRIOS / ACESSOS INTERNOS
8	ÁREA ADMINISTRATIVA E APOIO OPERACIONAL
9	PIER 1
10	PIER 2
11	PIER 3 (TMUT)
12	PONTE DE ACESSO AOS PIERES - 1 (EXISTENTE)
13	PONTE DE ACESSO AOS PIERES - 2 (EM CONSTRUÇÃO)
14	GATE IN/GATE OUT - TERMINAL DE CONTÊINERES
15	GATE IN/GATE OUT - TERMINAL DE GRANÉIS SÓLIDOS
16	SUBESTAÇÃO PRINCIPAL

Figura 2.16: Zoneamento do Plano Diretor do Pecém



2.4.3. Objeto do Licenciamento

O presente Estudo de Impacto Ambiental tem como objeto a avaliação da viabilidade ambiental do Projeto do Terminal Portuário de Uso Privado da SEINFRA – TUP/SEINFRA, abrangendo as etapas de implantação das obras de engenharia e de operação do empreendimento proposto. Envolve, portanto, a implementação e operação das instalações e/ou atividades abaixo discriminadas:

- Terminal *Onshore* composto por pátio para contêineres e cargas gerais, pátio de estocagem de minério de ferro e armazéns de fertilizantes e grãos agrícolas;
- Sistema de acesso ferroviário para carga e descarga de produtos – ramal e pera ferroviária;
- Sistema viário de acesso ao Terminal *Onshore*;
- Sistema de carga/descarga de navios para contêineres e carga geral; descarga de fertilizantes e carga de grãos agrícolas e minério de ferro;
- Transporte de granéis sólidos através de dois sistemas de correias transportadoras tubulares entre o Terminal *Onshore* e o TMUT, sendo um para grãos agrícolas e o outro para minério de ferro;

Movimentação de 3,3 Mtpa de grãos agrícolas; 1,3 Mtpa de fertilizantes; 5,2 Mtpa de minério de ferro; 5,2 Mtpa de cargas gerais e 450.000,00 TEUs de contêineres até o horizonte de 2030

2.4.4. Descrição Geral do Projeto de Engenharia

2.4.4.1. Concepção do Projeto

De acordo com as premissas adotadas para a demanda a ser atendida pelo empreendimento e a compatibilização com os tipos de embarcações atualmente utilizados no mercado nacional e internacional, foram concebidas três infraestruturas principais que juntas comporão o TUP/SEINFRA, a saber:

- 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 Múltiplos Usos - TMUT do Terminal Portuário do Pecém, a qual possui licenciamento específico junto ao IBAMA (e não é objeto do licenciamento pelo presente EIA); e
- Uma plataforma operacional aquaviária (área *offshore*) que, basicamente, abrangerá as operações de carga e descarga de navios.

Ressalta-se que, a Plataforma Operacional Aquaviária (área *offshore*), que será utilizada pelo TUP/SEINFRA será a Plataforma do Terminal Portuário do Pecém.

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

2.4.4.2. Critérios Básicos de Projeto

Na concepção do Projeto do Terminal Portuário de Uso Privado – TUP/SEINFRA foi considerado a priori 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 2.17** 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 2.17: Vista do Terminal de Múltiplos Usos -TMUT do Porto do Pecém





Como premissas básicas para o dimensionamento do TUP/SEINFRA, foi considerado, ainda, como critério de projeto a implantação do empreendimento em três fases, a saber:

- 1ª fase: início da operação do terminal (2021);
- 2ª fase: início de operação do minério de ferro (2025);
- 3ª fase: conclusão das instalações de equipamentos para atendimento à movimentação de volume final de escoamento de produtos.

Vale ressaltar que, apesar do projeto ter sua implantação efetuada em três fases, o objeto do licenciamento contempla o projeto integral, ou seja, até a implantação da Fase 3.

Já para o dimensionamento das instalações do TUP/SEINFRA, principalmente as da área *onshore*, que abrangerá as principais atividades do referido terminal, foram levadas em conta as quantidades a serem movimentadas de cada produto, as quais são discriminadas no **Quadro 2.5**.

Quadro 2.5: 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 se encontram discriminadas nos **Quadro 2.6 e Quadro 2.7**

Quadro 2.6: Características Gerais dos Produtos – Granéis Sólidos

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°



Características		Minério de Ferro	Grãos	Fertilizantes
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°

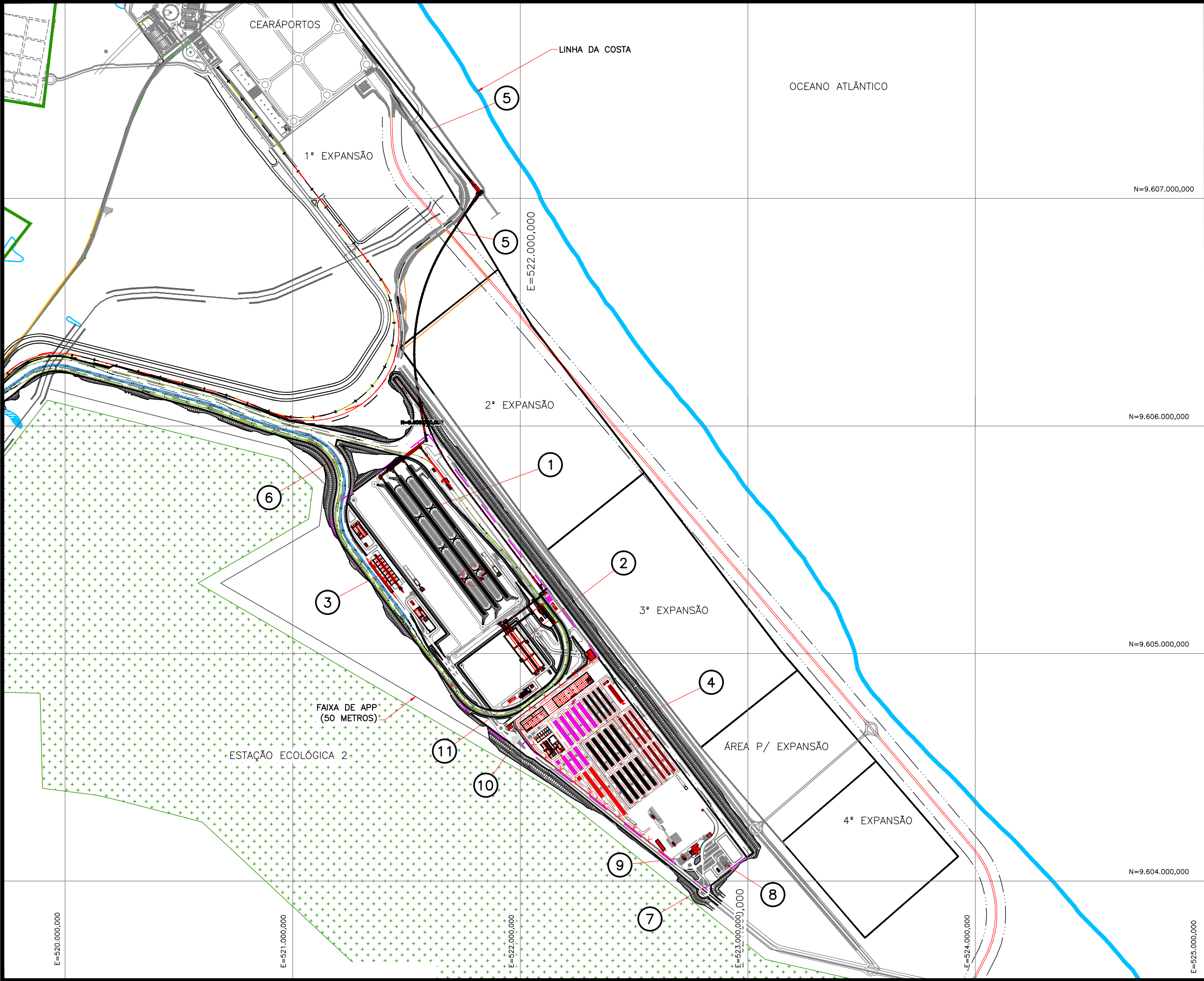
Quadro 2.7: Características Gerais dos Contêineres

Contêiner	Dimensões	Largura (m)	Comp. (m)	Altura (m)	Cap. Cúbica (m³)	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	-	-	-

2.4.4.3. Infraestruturas Integrantes do TUP/SEINFRA

2.4.4.3.1. Generalidades

O Terminal Portuário de Uso Privativo – TUP/SEINFRA será implantado na retroárea do Porto do Pecém, numa área de aproximadamente 114,0 ha, apresentando-se composto por três estruturas principais: Plataforma Operacional Aquaviária (Área *Offshore*); Sistema de Correias Transportadoras Tubulares e Infraestrutura Portuária Terrestre – Instalações Administrativas e Operacionais da Retroárea (Área Administrativa e Terminais de Carga), conforme pode ser visualizado na **Figura 2.18**. Apresenta-se nos itens a seguir a descrição detalhada destas infraestruturas



LEGENDA	
ÍTEM	DESCRIÇÃO
1	TERMINAL DE MINÉRIO DE FERRO
2	TERMINAL DE GRÃOS AGRÍCOLAS
3	TERMINAL DE FERTILIZANTES
4	TERMINAL DE CONTEINERES E CARGA GERAL
5	CORREDOR LOGÍSTICO
6	FERROVIA / PÉRA FERROVIÁRIA
7	ACESSOS RODOVIÁRIOS / ACESSOS INTERNOS
8	ÁREA ADMINISTRATIVA E APOIO OPERACIONAL
9	GATE IN/GATE OUT – TERMINAL DE CONTEINERES
10	GATE IN/GATE OUT – TERMINAL DE GRANÉIS SÓLIDOS
11	SUBESTAÇÃO PRINCIPAL

Figura 2.18: Layout Geral do Empreendimento



2.4.4.3.2. 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.

- **Terminal de Múltiplos Usos – TMUT: Principais Características e Obras de Ampliação**

O TMUT se constitui numa das três infraestruturas de atracação de navios existentes no Terminal Portuário do Pecém, sendo destinado pela CEARAPORTOS para a movimentação de minério de ferro, grãos agrícolas, fertilizantes, contêineres e carga geral. Apresenta-se composto por cinco berços de atracação com extensão de 300,0m cada (berços 5 a 9), apresentando as características listadas no **Quadro 2.8**.

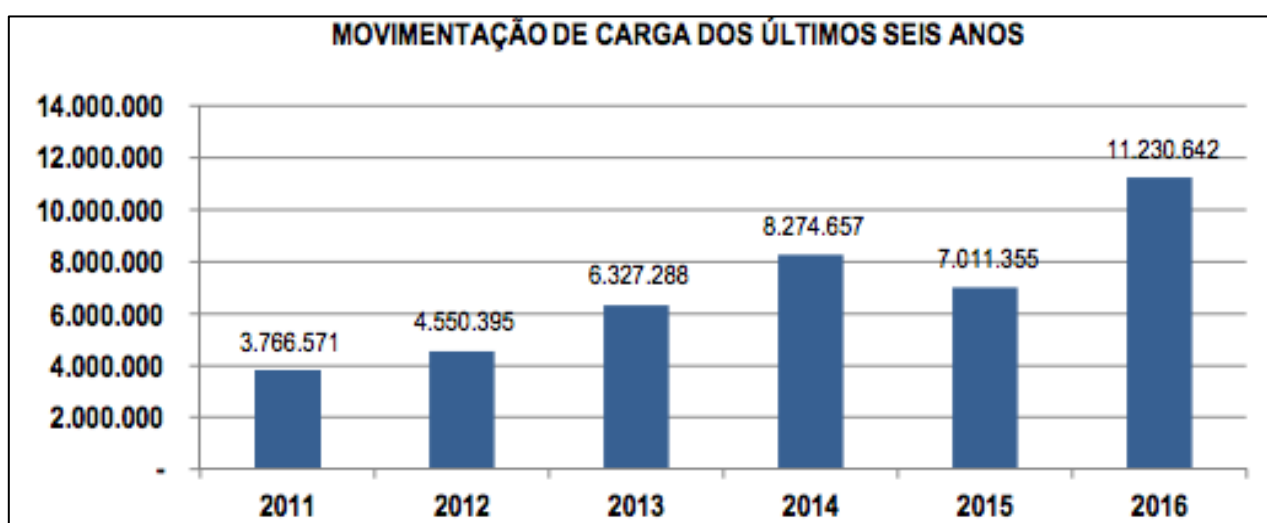
Quadro 2.8: Características do Terminal de Múltiplos Usos – TMUT

Comprimento aproximado	1.600 metros
Comprimento dos Berços	300 metros
Berços de atracação	05 (cinco)
Ponte de acesso à plataforma	1520 x 32,10 metros
Estruturas Adicionais	Suporte para tubovia, correias transportadoras e unidades elétricas
Profundidade nos Berços	14 a 17 metros



A **Figura 2.19** apresenta a movimentação de carga geral, graneis líquidos e graneis sólidos no Terminal Portuário do Pecém no período de 2011/2016, onde se observa uma forte tendência ao crescimento dessas operações, razão pela qual as infraestruturas deste terminal portuário estão atualmente sendo alvo de ampliação.

Figura 2.19: Movimentação de Carga no Terminal Portuário do Pecém, entre 2011 e 2016, em toneladas

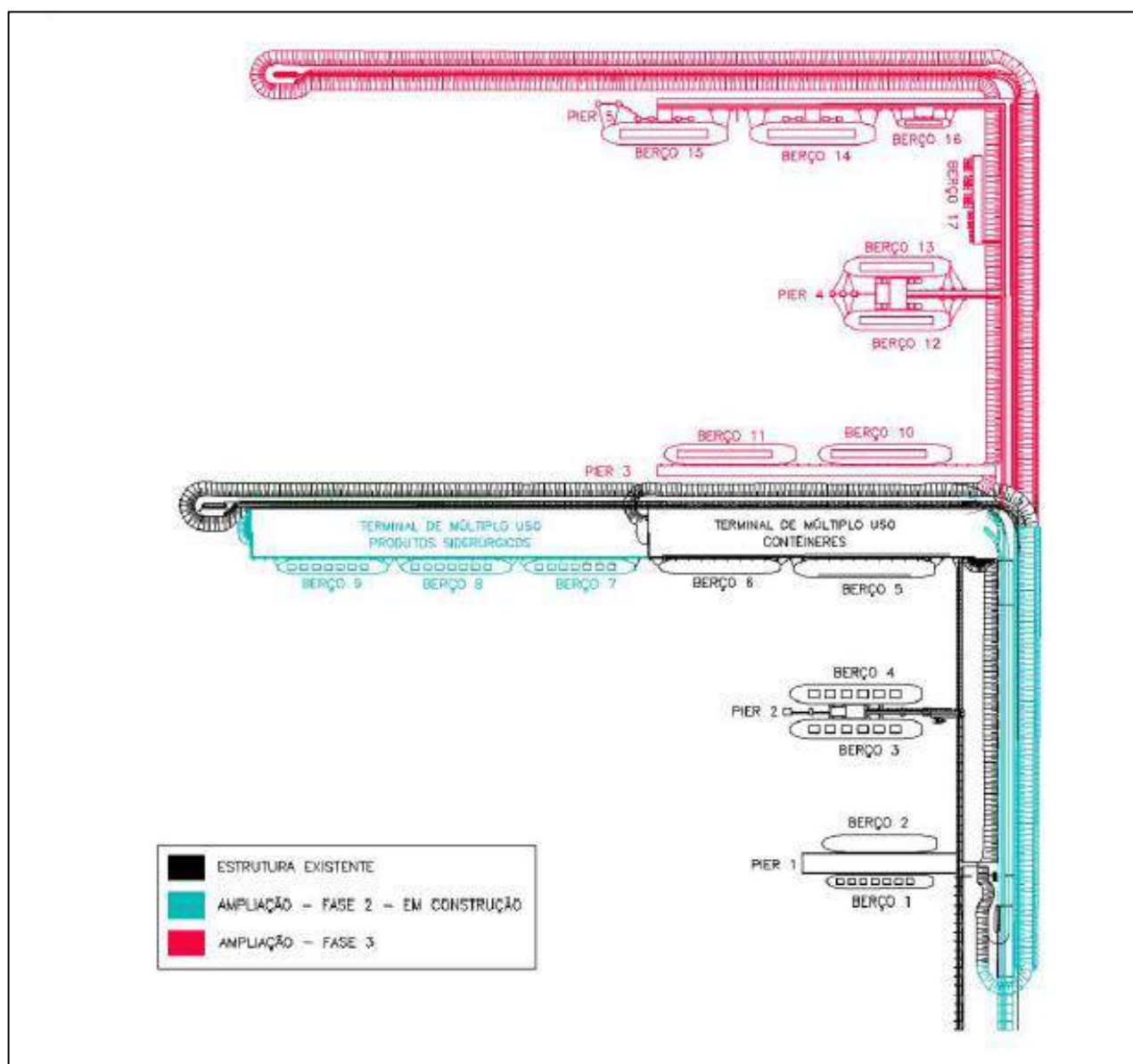


Fonte: Cearáportos, 2017

Para a plena operação do TUP/SEINFRA faz-se necessária a ampliação das estruturas *offshore* do TMUT, visto que atualmente este não conta, ainda, com o berço 10 e o berço 9 encontra-se em obras. Apenas os berços 5, 6, 7 e 8 estão atualmente em operação, com licenciamento provisório junto ao IBAMA. A **Figura 2.20** apresenta, em azul, como ficarão as instalações do TMUT após a sua expansão.

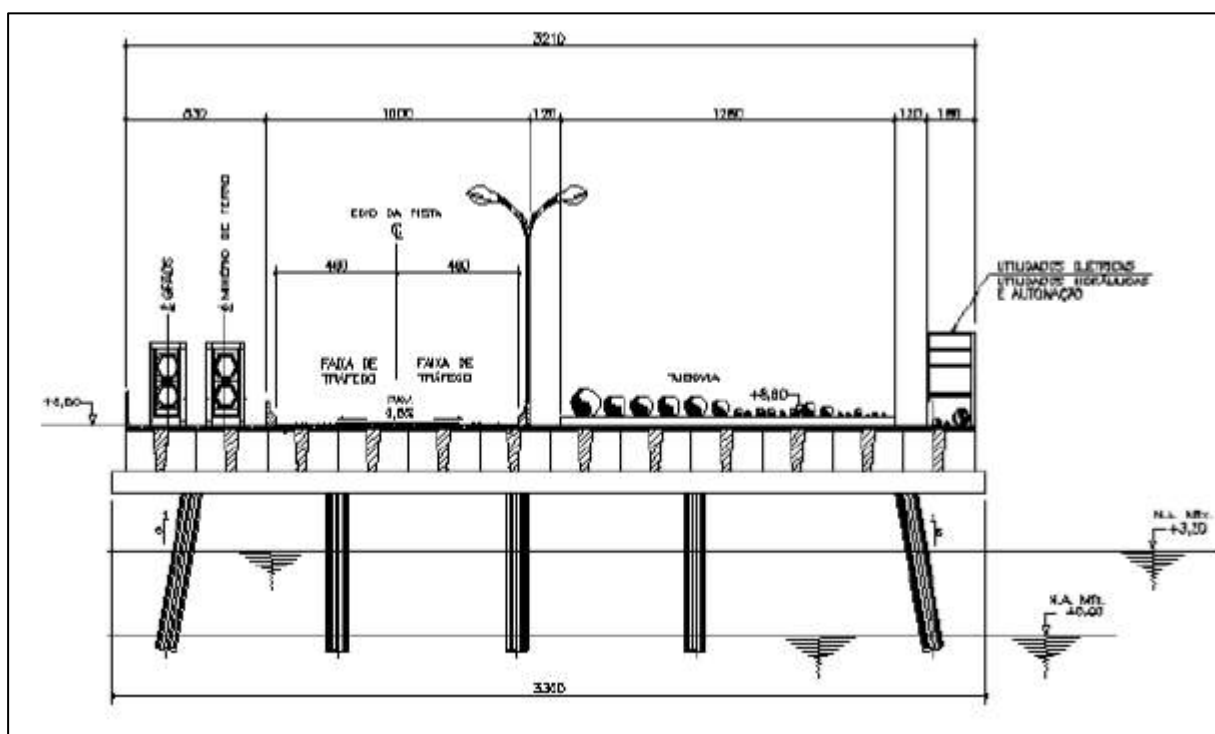
Ressalta-se que, a Fase 2 do projeto de ampliação das infraestruturas do Porto do Pecém, mostrada na figura supracitada, ainda se encontra em andamento, incluindo obras de alargamento do quebra-mar existente e, construção da ponte de acesso ao TMUT. A referida ponte de acesso terá uma extensão de 1.520 m e 32,1 m de largura total, contando com pista de rolamento de 10,0 m de largura, barreiras tipo New Jersey, tubovias, correias transportadoras de grãos e minérios e unidades elétricas. A **Figura 2.21** mostra um croqui do corte transversal da nova ponte de acesso.

Figura 2.20: Ampliação das Estruturas *Offshore* do TMUT



Fonte: LabTrans, 2015.

Figura 2.21: Corte Transversal da Nova Ponte de Acesso



Fonte: LabTrans, 2015.

A ampliação do braço do quebra-mar existente será efetuada no sentido da terra (Fase 3), em cerca de 90,0 m, tendo sua seção transversal alargada em aproximadamente 33,0 m. Para realização da obra serão utilizados cerca de 996.500 m³ de rocha, variando de 1,0 a 6,0 t na carapaça interna e de 6,0 a 9,0 t na carapaça externa. Os novos berços de atracação serão construídos ao longo do braço do quebra-mar existente. Serão construídos três berços de aproximadamente 300,0 m cada. As embarcações tipo do projeto foram consideradas como sendo navios cargueiros de até 140.000 TPB ou navios Porta-Contêineres Ultra Grandes (*Ultra Large Container Ships*) para 14.500 TEU's.

Com relação a Fase 3, esta compreende entre outras obras a construção do Berço 10 do TMUT, que será destinado ao transporte de minério de ferro pelo TUP/SEINFRA.



- **Terminal de Múltiplos Usos – TMUT: Berços de Atracação**

O TMUT, que atualmente conta com 760,0 m de extensão, terá no final do processo de expansão - após a construção dos berços 10 e 11, sete berços para atracação de navios, com profundidades que variam de 13,5 a 17,0 m e largura da plataforma de aproximados 115,0 m.

Cada berço terá cerca de 300,0 m de comprimento e contará com equipamentos diversos para carregamento e descarregamento de navios. Com relação aos produtos, os berços serão destinados a movimentação de produtos específicos do TUP/SEINFRA, a saber:

- Grãos agrícolas: serão movimentados no Berço 5 por carregador fixo ao berço (móvel sobre trilhos);
- Fertilizantes: devido a mobilidade do carregador/descarregador de fertilizantes, que será do tipo MHC (*Mobile Harbour Crane*), conforme detalhado adiante, poderão ser utilizados os berços 6, 7, 8 e 9 para movimentação desse material;
- Minério de ferro: será movimentado no Berço 10, a ser construído, por carregador próprio e fixo ao berço (móvel sobre trilhos);
- Contêineres: serão utilizados os berços 6 a 9, compartilhados com o carregamento de fertilizantes e carga geral;
- Carga geral: poderá ser composta por produtos siderúrgicos, equipamentos, etc., os quais serão movimentados por carregadores próprios de navios, entre os berços 6 e 9.

A **Figura 2.22** mostra a distribuição dos berços de atracação no TMUT, sendo observado que o Berço 9 encontra-se em fase de implantação e que os berços 10 e 11, ainda, não foram implantados.

Figura 2.22: Localização dos Berços para Atracação de Navios do TUP/SEINFRA



Nota: Imagem adaptada do Google Earth, antes da ampliação (01/02/2016).

Com relação aos navios que apoiarão a movimentação de produtos pelo TUP/SEINFRA, os **Quadro 2.9 a Quadro 2.13** mostram as principais características das embarcações utilizadas para cada tipo de produto.

Quadro 2.9: Características dos Navios de Projeto – Grãos Agrícolas

Tipo	Capesize	Panamax	Handy Size
Capacidade (tpb)	150.000	75.000	40.000
Comprimento (m)	273	225	237
Boca (m)	43,0	32,2	32,2
Calado Máximo (m)	14,3	11,7	9,8
Lote de Carga (t)	114.000	57.500	30.400



Quadro 2.10: Características dos Navios de Projeto – Minério de Ferro

Tipo	Capesize	Cape Size
Capacidade (tpb)	150.000	125.000
Comprimento (m)	280	280
Boca (m)	43	43
Calado Máximo (m)	17,1	15,0
Lote de Carga (t)	142.500	118.750

Quadro 2.11: Características dos Navios de Projeto – Fertilizantes

Tipo	Handy Size
Capacidade (tpb)	40.000
Comprimento (m)	201
Boca (m)	27,7
Pontal (m)	16,0
Calado Máximo (m)	11,6
Lote de Carga (t)	30.400

Quadro 2.12: Características dos Navios de Projeto – Contêineres

Tipo	Panamax	Post Panamax	Super Post Panamax	New Panamax
Capacidade (TEUs)	4.000	6.500	8.500	12.500
Comprimento (m)	290	335	365	400
Boca (m)	32	49	49	49
Calado Máximo (m)	12	15	15	15
Lote de Carga (TEUs)	3.800	6.300	8.500	12.500

Quadro 2.13: Características dos Navios de Projeto – Carga Geral

Tipo	Handy Size
Capacidade (tpb)	50.000
Comprimento (m)	237
Boca (m)	32,2
Calado Máximo (m)	9,8
Lote de Carga (t)	37.500

- **Equipamentos Operacionais do TUP/SEINFRA no TMUT**

A concepção da área *offshore* proposta para cada um dos produtos movimentados pelo TUP/SEINFRA é apresentada a seguir:

Grãos Agrícolas

Os equipamentos operacionais para carregamento e descarregamento de grãos no TMUT dependem da alternativa de transporte deste produto até o TMUT adotada, que pode ser por via rodoviária (carrossel de caminhões) ou correias transportadoras. Para a primeira fase, o projeto prevê que a movimentação desse material seja realizada por meio de carrossel de caminhões. A partir da segunda fase, a movimentação deste produto será efetuada por meio de sistema de correia transportadora tubular específica para esse produto.

Para a alternativa rodoviária, no Berço 5 haverá um carregador móvel com capacidade para receber os grãos de dois caminhões simultaneamente e carregar os navios atracados no TMUT. O referido carregador é similar ao apresentado na **Figura 2.23**, sendo compatível com embarcações até 75.000DWT (Navios Panamax).

Figura 2.23: Exemplo de Carregador Móvel para Grãos



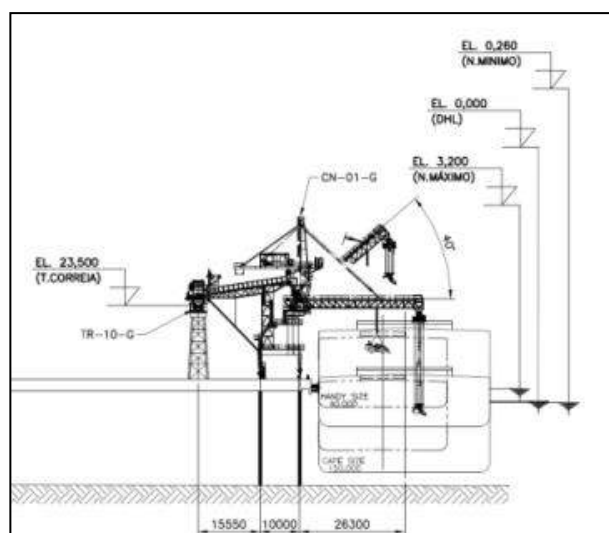


Com o transporte por meio de correia transportadora, no píer, sob o Berço 5, haverá um transportador de correia com *tripper* e um carregador de navios tipo *travelling*, similar ao apresentado na **Figura 2.24**, que irá manusear os grãos até dentro dos navios. A **Figura 2.25** mostra o esquema do referido carregador de navio. Como o transporte será contínuo entre dois pontos fixos (terminal *onshore* e Berço 5 do TMUT) e de maior capacidade, as embarcações poderão ser do tipo *Capesize* de 150.000 DWT em função da maior capacidade de movimentação.

Figura 2.24: Carregador de Navios do Tipo *Travelling* para Grãos

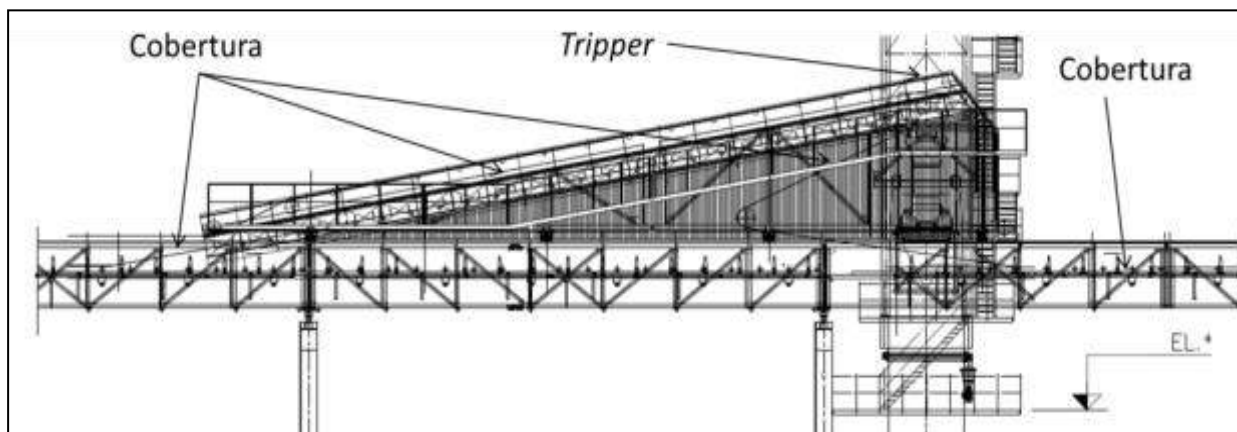


Figura 2.25: Esquema de Carregador de Navios



Os transportadores de correias do píer, por questões ambientais, serão enclaururados com cobertura em arco sobre a correia, que os protege contra as ações das chuvas e dos ventos, visando o controle das emissões fugitivas durante a movimentação do material, conforme pode ser observado na **Figura 2.26**.

Figura 2.26: Transportador de Correia do Píer



Fertilizantes

Os fertilizantes serão descarregados de navios *Handysize* com 40.000 DWT e lote de carga de 30.400 DWT através de equipamento MHC (*Clamshell*) e moega de carregamento de caminhões, similar ao modelo apresentado na **Figura 2.27**.

Figura 2.27: Exemplo de Descarregador de Fertilizantes

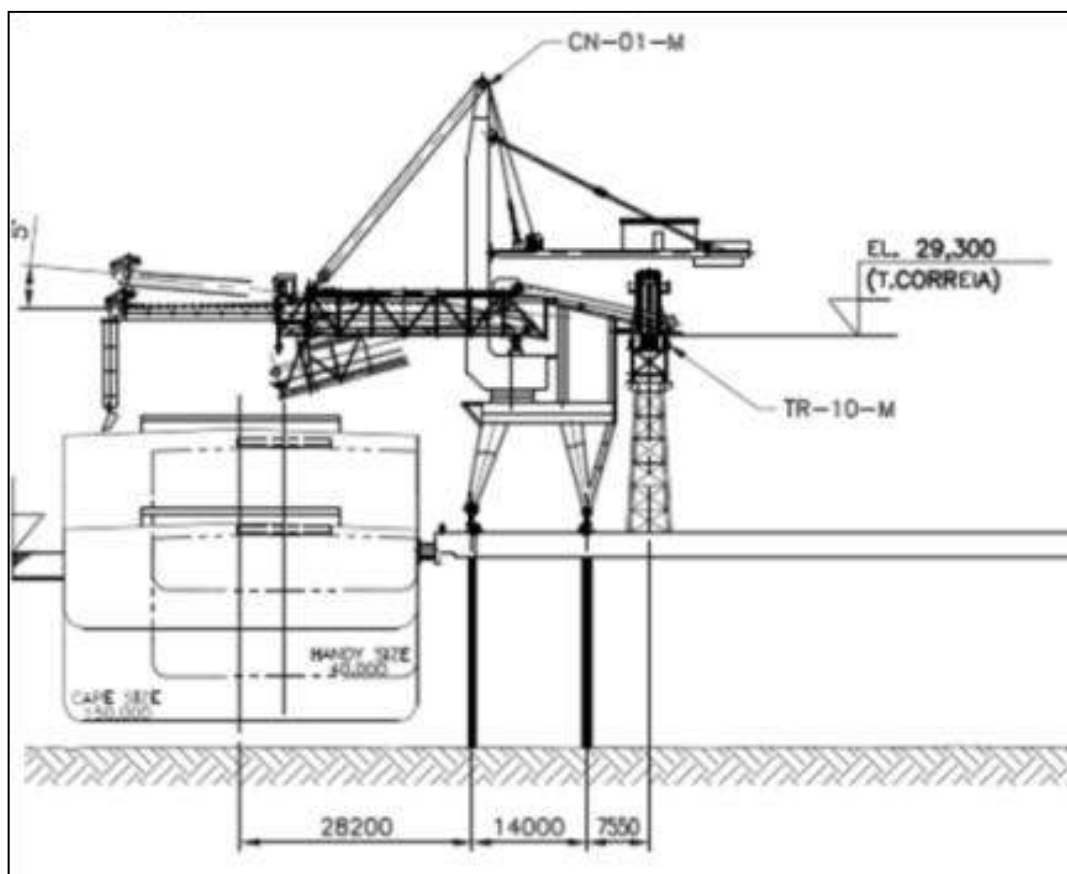


O transporte do berço do TMUT até o armazém do Terminal *Onshore* será feito por caminhões com capacidade de 30 toneladas. Como o equipamento é móvel, poderão ser utilizados os berços 6, 7, 8 e 9 para atracação dos navios de fertilizantes.

Minério de Ferro

O carregador de navios para minério de ferro atenderá navios *Capesize* de 150.000 e 125.000 DWT, sendo instalado no Berço 10 do TMUT. Terá corte similar ao apresentado na **Figura 2.28**.

Figura 2.28: Carregador de Minério de Ferro no Berço 10 do TMUT



Contêineres

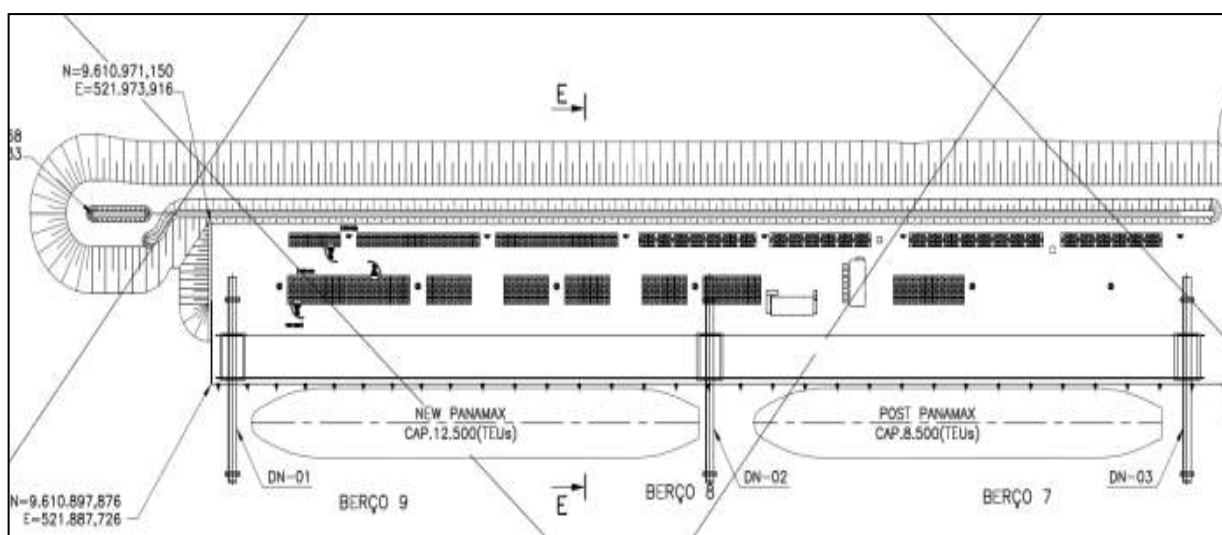
Nos berços 6 a 9 do TMUT para carregamento/descarregamento de navios de contêineres serão utilizados equipamentos do tipo *portêineres* sob trilhos, similares aos apresentados na **Figura 2.29**.

Figura 2.29: Carregadores de Contêineres para Navios



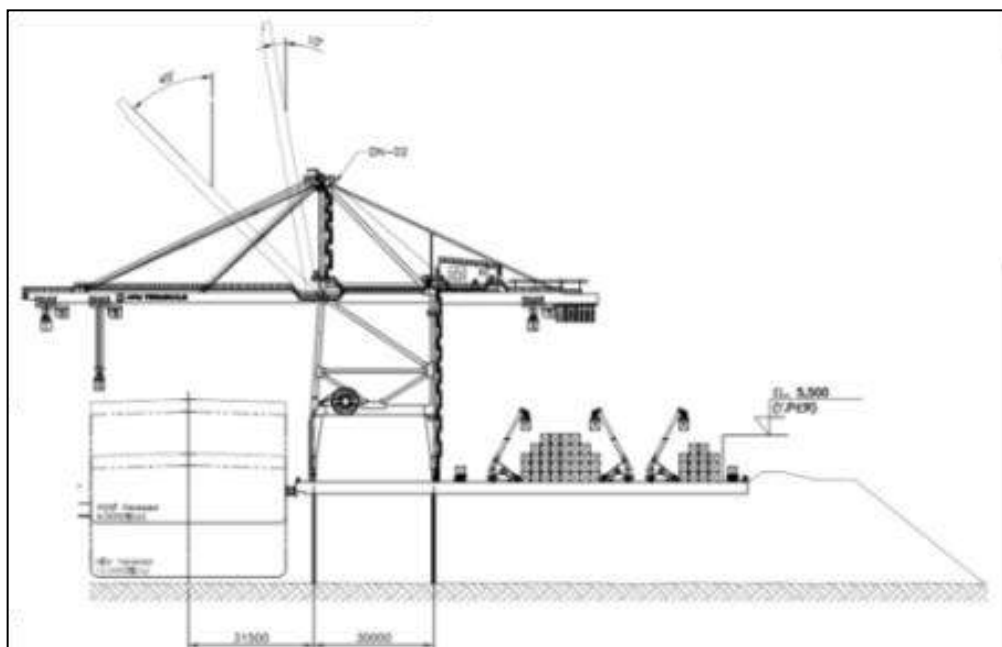
Os contêineres serão descarregados dos navios e postos sobre terminal *tractor*. Estes poderão deixar os contêineres no *buffer* sob o píer, conforme mostrado na **Figura 2.30**, ou transportar diretamente até o pátio do TUP/SEINFRA.

Figura 2.30: Layout dos Berços e Estrutura de Carregamento de Contêineres para os Navios



O corte do píer e a disposição dos contêineres ficarão conforme apresentado na **Figura 2.31**. Ressalta-se que, a distância entre as pilhas de contêineres deverá permitir o tráfego do equipamento MHC para atendimento aos berços 6 a 9.

Figura 2.31: Corte da Estrutura Carregadora de Contêineres no TMUT



Carga Geral

Cargas gerais podem ser compostas por produtos siderúrgicos (placas e bobinas), equipamentos, etc., sendo o carregamento/descarregamento destes produtos efetuados, em geral, pelos guindastes dos próprios navios, com a utilização do MHC ou dos próprios *portêineres*. Em casos específicos, guindastes especiais poderão ser alugados para movimentação de determinada carga.

2.4.4.3.3. Sistemas de Correias Transportadoras Tubulares

Os sistemas de correias transportadoras tubulares previstos pelo projeto proposto serão destinados a movimentação de grânéis sólidos (grãos agrícolas e minério de ferro) na Fase 2 do empreendimento, servindo de conexão entre as instalações do Terminal *Onshore* (terra) e a plataforma aquaviária (área *offshore*) do TUP/SEINFRA. Constituem-se na interface entre os berços 5 e 10 do TMUT, onde estarão os carregadores de navios, e o Terminal *Onshore* de armazenamento de cargas, que irá armazenar e distribuir os produtos. Assim sendo, apresentam parte de seus traçados se desenvolvendo em terra e outra parte sobre as estruturas da ponte de acesso e do TMUT. Além disso, esses sistemas serão compostos por torres de transferência e carregadores/descarregadores de produtos no armazém ou pátio do terminal de estocagem *onshore* e nos berços do TMUT.



Está prevista a instalação de 2 (dois) sistemas de correias transportadoras independentes, sendo um para a movimentação de minério de ferro e o outro para movimentação de grãos agrícolas. Tais sistemas tem seu início no Terminal *Onshore* do TUP/SEINFRA, percorrendo toda a área retroportuária do Terminal Portuário do Pecém até chegar a Ponte de Acesso 2, que se encontra atualmente em construção, onde continuam até a entrada do TMUT. O sistema de correias transportadoras de grãos se estende até o Berço 5, perfazendo uma extensão total de 5.727,0m, enquanto que o outro com vistas ao carregamento dos navios com minério de ferro segue para o Berço 10, apresentando uma extensão total de 5.039,0m.

Ressalta-se que, ambos os sistemas, após saída do Terminal, são compostos por correias tubulares fechadas, que não permitem o contato do material com a atmosfera, evitando assim a poluição atmosférica nas áreas ao longo de seus traçados.

No que se refere ao projeto mecânico do Sistema de Correias Transportadoras, a seleção dos componentes mecânicos considerou a condição de operação mais desfavorável, com vistas a garantir a segurança operacional do transportador.

Os componentes mais pesados dos transportadores de correia terão alças para içamento e transporte do equipamento. O projeto e a seleção dos componentes dos transportadores de correia foram feitos de acordo com os critérios de projeto e com as normas preconizadas pela ABNT, CEMA ou outras normas equivalentes, atendendo aos padrões de projeto modernos e seguros para esse tipo de tecnologia.

A velocidade dos transportadores de correia convencionais foi calculada observando-se um grau de enchimento máximo de 80,0% na sua capacidade de projeto para a seção transversal, definida pelas normas aplicáveis, para o material manuseado de menor densidade, ressalvada a distância padrão de folga até a borda da correia. Ressalta-se que operacionalmente os transportadores de correia tubulares terão grau de enchimento máximo de 75,0%.

Os equipamentos foram selecionados para serviço pesado em regime de operação contínuo, em atmosfera carregada de poeira abrasiva. Todos os equipamentos / componentes foram projetados ou selecionados para partida ou parada a plena carga.



O projeto dos componentes estruturais assumiu que o transportador seja carregado em 100,0% da área teórica da seção transversal da correia, conforme definido nas normas, resguardada a folga padrão de borda. Os acionamentos terão torque suficiente para partir os transportadores carregados na sua capacidade máxima de projeto, considerando-se ainda a força de cisalhamento para condição de chute de alimentação entupido. Ao assumir a capacidade máxima, procura-se garantir uma maior segurança operacional, tendo em vista que na prática o transportador não será operado 100,0% cheio, como já foi citado anteriormente. Foram previstos passadiços de ambos os lados dos transportadores, para fins de manutenção e inspeção.

Todo o material removido pelos raspadores será coletado no interior dos chutes de alimentação dos transportadores subsequentes, que terão dimensões suficientes para possibilitar o desenvolvimento desta operação. Nos casos não previstos, uma calha específica de coleta foi projetada.

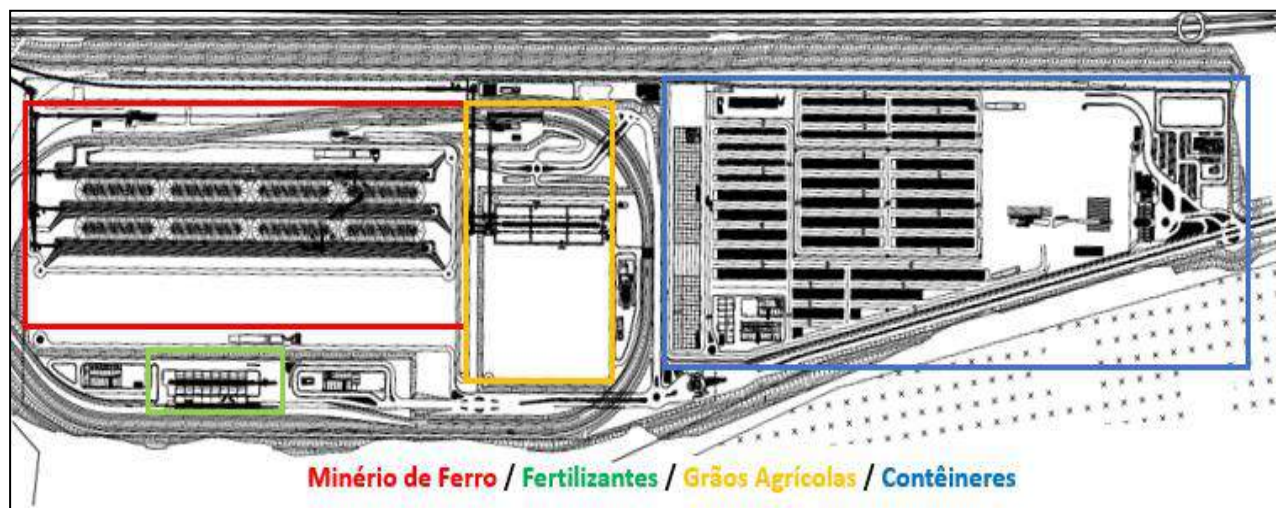
Os limpadores de correia serão montados sobre a face superior do ramal de retorno da correia, posicionados em todos os pontos onde houver possibilidade de penetração de corpos estranhos entre um tambor e a face da correia.

2.4.4.3.4. Terminal de Recepção, Armazenamento e Logística (Área Onshore)

O Terminal de Recepção, Armazenamento e Logística se constitui na principal infraestrutura do TUP/SEINFRA, onde ocorrerá a grande maioria das suas rotinas operacionais. O referido terminal se encontra totalmente inserido na parte *onshore* do empreendimento, a 600,0 m da faixa de praia do Pecém e a 50,0 m da unidade de conservação - Estação Ecológica do Pecém 2, localizada no município de Caucaia.

Abrange uma área de aproximadamente 114,0 ha, onde serão implantadas as estruturas das quatro áreas de armazenamento, a saber: pátio de minério de ferro; armazém de fertilizantes; armazém de grãos agrícolas e pátio de recepção de contêineres e carga geral solta (**Figura 2.32**)

Figura 2.32: Área Onshore do Empreendimento – Terminal de Estocagem e Distribuição



Complementando os terminais de carga existirá um complexo logístico (ramal e pera ferroviária e rodovias de acesso), além das instalações administrativas e estacionamentos. A infraestrutura do Terminal de Recepção, Armazenamento e Logística abrange, ainda, sistemas de drenagem, de abastecimento d'água e de esgotamento sanitário, além do sistema de combate a incêndio, entre outros.

O propósito dessa infraestrutura é receber os produtos da Ferrovia Transnordestina e de caminhões que demandam este terminal, para serem transportados pelos sistemas de correias (minério de ferro e grãos) ou por carrossel de caminhões (carga geral solta/contêineres e fertilizantes) até as instalações da área *offshore* (berços 5, 6, 7, 8 e 9 do TMUT) para carregamento dos navios. Além disso, o fluxo inverso também ocorrerá com o recebimento de carga pelos navios e transporte para o TUP/SEINFRA para armazenagem e posterior destinação para o mercado interno brasileiro através dos modais de transporte ferroviário e rodoviário. Ressalta-se que, este terminal contará com uma pera ferroviária, que permitirá a conexão com os vagões da Ferrovia Transnordestina. Apresenta-se a seguir uma descrição detalhada dos terminais de cargas integrantes da área *onshore* do TUP/SEINFRA.

- **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. Nos extremos laterais do pátio,



uma empilhadeira sobre trilhos deverá operar na conformação das pilhas e uma recuperadora na retomada do minério estocado.

O terminal ocupará uma área de aproximadamente 230.000m² e disporá, ainda, de 120.000 m² de área para expansões futuras, onde poderão ser acomodadas mais duas linhas de quatro pilhas cada, as quais não são objeto deste licenciamento.

Duas unidades de apoio operacionais localizadas junto às cabeças das pilhas e mais um abrigo para pás carregadeiras complementam as principais instalações do Terminal de Minério de Ferro. A alimentação do sistema será por ferrovia, sendo operada com um virador de vagões simples, similar ao apresentado na **Figura 2.33**, que conta com uma capacidade nominal de 4.400t/h.

O Terminal de Minério de Ferro contará com duas linhas ferroviárias com extensão total de 10,39 km e capacidade para receber ao mesmo tempo quatro trens com três locomotivas e 134 vagões, sendo um trem posicionado na área de descarga e os outros três trens estacionados. Não ocorrerá qualquer interferência no processo de descarga, que será realizado através do sistema de virador de vagões simples, que é dotado com duas balanças.

Figura 2.33: Virador de Vagões Simples

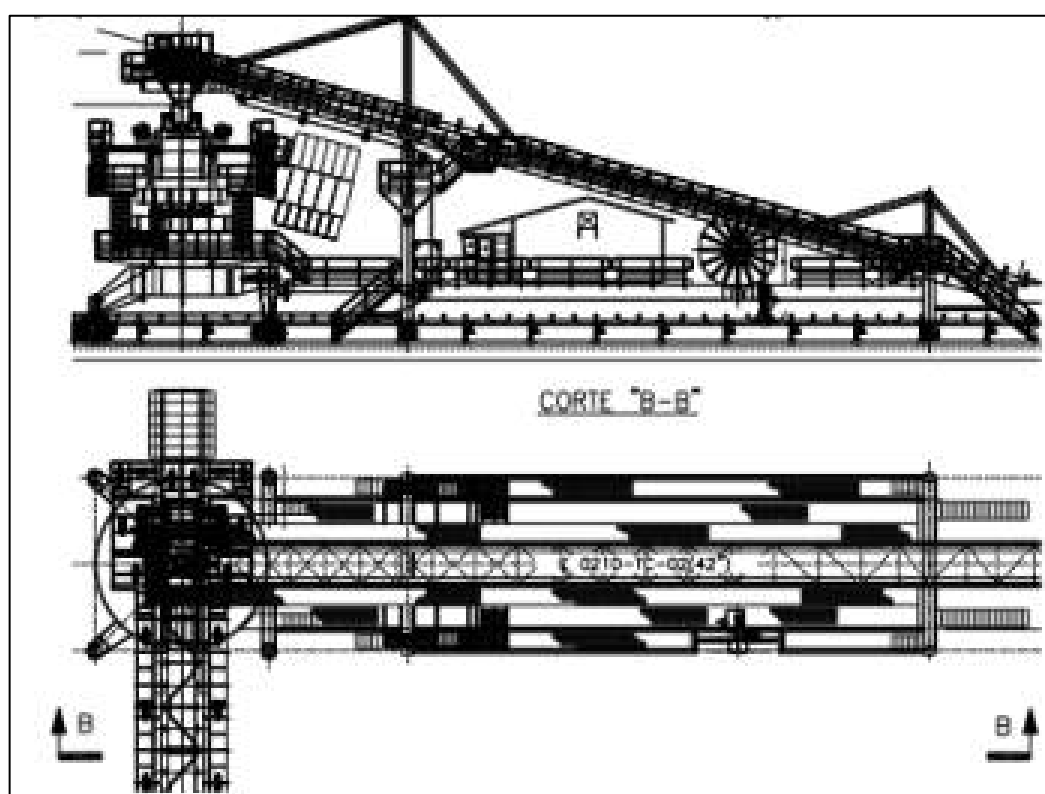


Abaixo do virador de vagões haverá uma moega, que irá alimentar o sistema de manuseio do minério de ferro através de alimentadores de sapatas, os quais se fazem necessários devido a abrasividade do minério de ferro.

O minério de ferro será então descarregado e manuseado por transportadores de correia convencionais até o pátio de estocagem de minério de ferro, de onde o material será retomado por recuperadora de minério e manuseado até o píer por transportadores de correias tubulares.

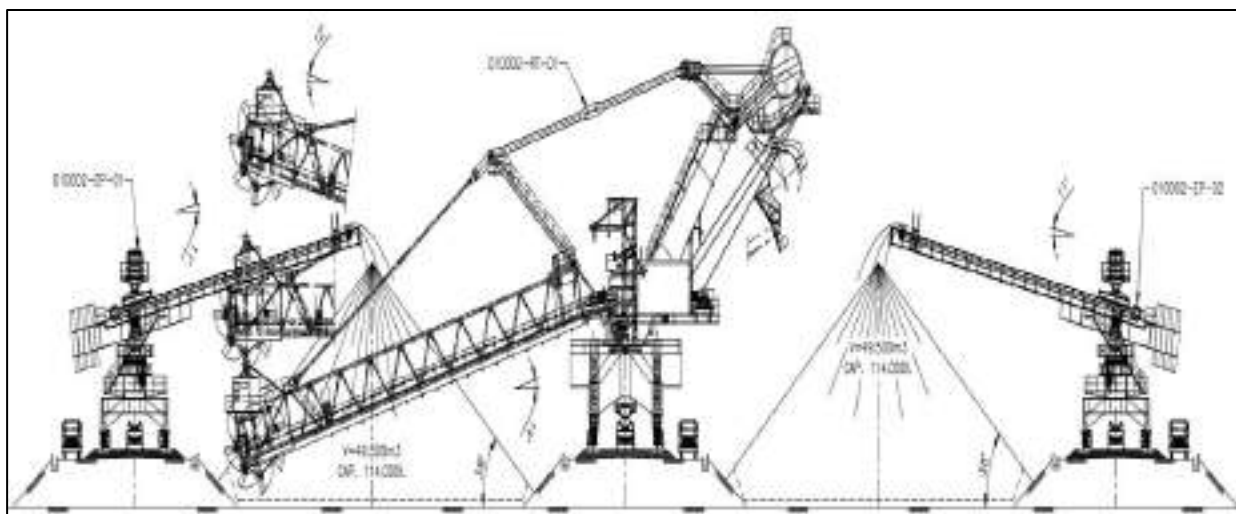
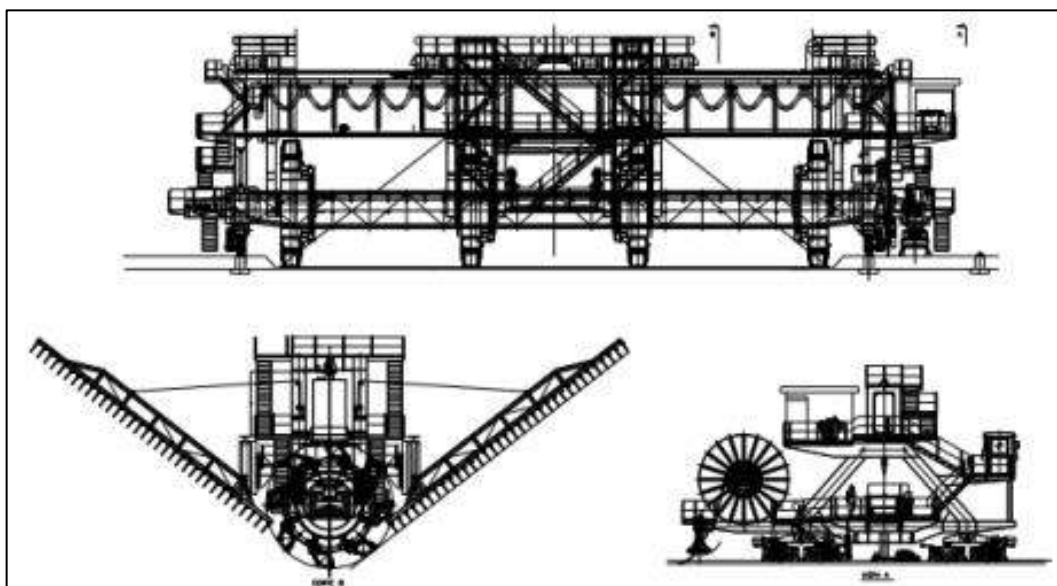
A empilhadeira, do tipo giratória e basculável, tem como função a estocagem de minério de ferro para o pátio de homogeneização do empreendimento. Conta com uma capacidade de 4.400 t/h. A **Figura 2.34** mostra o desenho esquemático de uma empilhadeira.

Figura 2.34: Desenho Esquemático da Empilhadeira



A retomadora destina-se a retomada de minério de ferro do pátio de homogeneização do empreendimento, contando com uma capacidade de 6.200 t/h. A **Figura 2.35** mostra o desenho esquemático de uma retomadora.

Figura 2.35: Desenho Esquemático da Retomadora



Em suma, o Terminal de Minério de Ferro 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.

- **Terminal de Grãos Agrícolas**

O Terminal de Grão Agrícolas ocupará uma área de aproximadamente 120.000m², sendo composto por um armazém com capacidade de 123.800 t. Conterá, ainda, com 120.000 m² para expansão futura, área suficiente para acomodar mais três armazéns com 123.800



t de capacidade cada, os quais não são objeto deste licenciamento. Duas unidades de apoio operacional localizadas nas laterais dos armazéns e mais um abrigo para pás carregadeiras complementam as principais instalações do Terminal de Grãos.

A alimentação do sistema poderá ocorrer por trem, onde uma moega ferroviária com capacidade para quatro vagões deverá operar a uma taxa nominal de 3.000t/h, ou por carretas com o uso de moega rodoviária com capacidade de 450t/h.

- **Terminal de Fertilizantes**

O Terminal de Fertilizantes ocupará uma área de aproximadamente 100.000 m², sendo composto por um armazém com capacidade para 45.000 t, com pilhas de até 4,5 m. O sistema será alimentado apenas por carretas, com as operações de descarga e recuperação ocorrendo no interior do armazém, onde um conjunto de pás carregadeiras deverá auxiliar no manuseio do material. Junto ao armazém, uma unidade de apoio operacional complementa as instalações. A recuperação do produto nos armazéns será efetuada por meio de pás carregadeiras, que alimentarão os vagões ferroviários, através de sistemas mecanizados.

- **Terminal de Contêineres e Carga Geral Solta**

O Terminal de Contêineres ocupará uma área de 360.000m², podendo alcançar, ao término das fases de implantação, uma capacidade máxima de 450.000 TEUs. Além do pátio de armazenamento de contêineres, o referido terminal contará com galpão de inspeção, galpão de cargas apreendidas/perdidas, galpão de consolidação de cargas, oficina e 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 *reefers*. A movimentação de contêineres será realizada somente por meio de equipamentos do tipo *reach stackers* e carreta plataforma.

2.4.4.3.5. Acesso Viário do TUP/SEINFRA (Área Onshore)

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 acesso ao TUP/SEINFRA terá uma extensão aproximada de 600,0 m até a portaria do Terminal de Contêineres, enquanto que para acessar a portaria do Terminal de Granéis Sólidos deve-se percorrer mais 1.000,0 m nesta via, totalizando 1.600,0 m.

Próximo da região do Terminal de Contêineres haverá outra intercessão que distribuirá o fluxo de veículos leves para as áreas administrativas e parte do fluxo de veículos pesados para o ramal ferroviário de contêineres e/ou diretamente para o terminal. Esses acessos são praticamente exclusivos, pois visam um melhor escoamento de produtos e direcionamento dos veículos em função de seus carregamentos e funções.

No dimensionamento da via de acesso foi considerado que esta contará com duas faixas de rolamento para cada sentido do fluxo, visto que contará com pontos de entrada e saídas específicas para cada terminal de cargas.



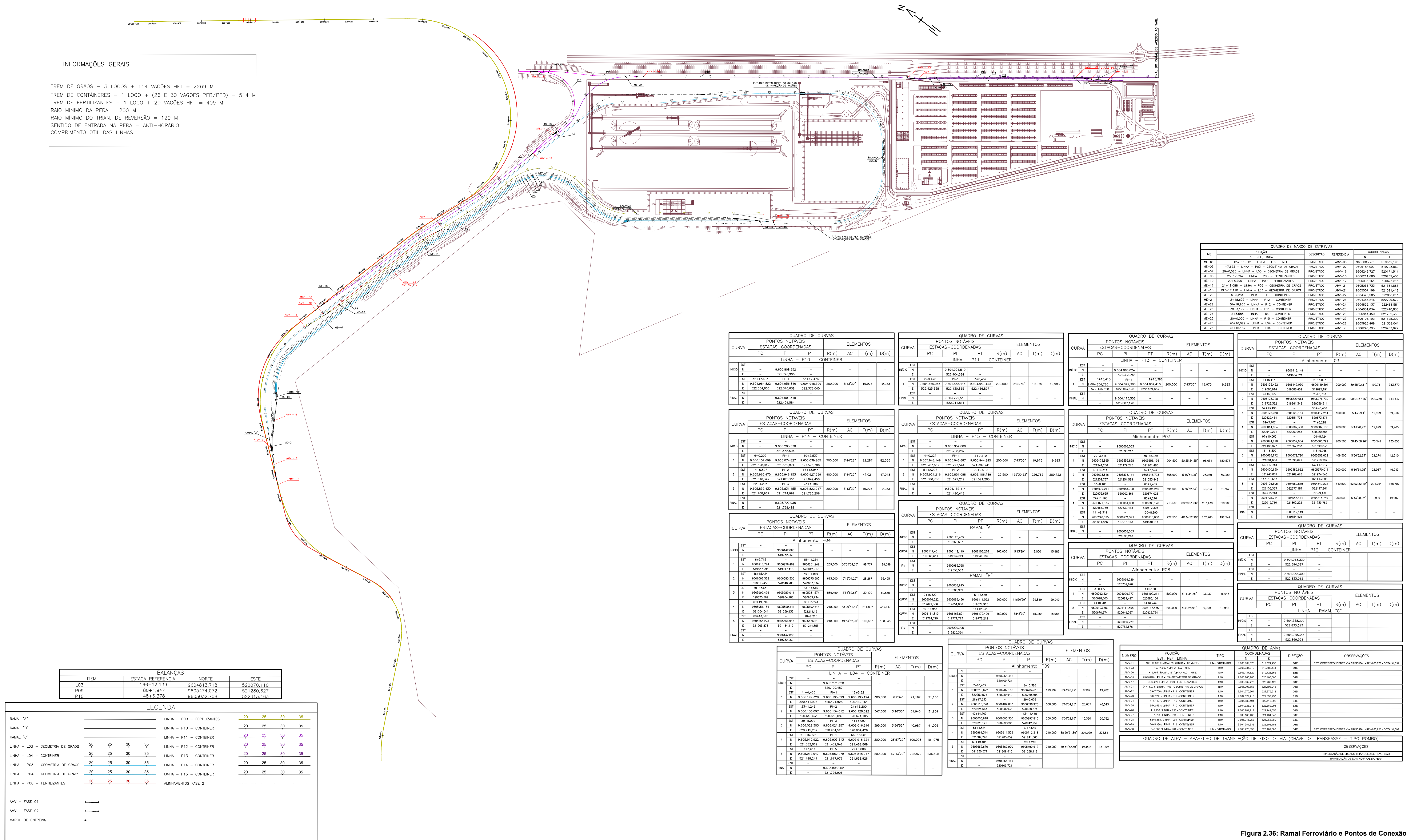
2.4.4.3.6. Estrutura Ferroviária do TUP/SEINFRA – Ramal e Pera Ferroviária

O terminal ferroviário do TUP/SEINFRA 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. As linhas férreas serão construídas com trilho UIC 60, dormentes de concreto monobloco, fixação elástica Deenik, AMVs abertura 1:10 (normal) e 1:14 (otimizado) confeccionados com trilhos UIC60, lastro de brita, capacidade de 32,5t por eixo e sistema de drenagem ferroviária.

O terminal terá dois pontos de conexão com a linha principal, sendo o primeiro ponto pertinente a conexão com às linhas de minério de ferro, grãos agrícolas e fertilizantes. Já o segundo ponto destina-se a conexão com o ramal de acesso ao pátio de contêineres e carga geral solta. A **Figura 2.36** mostra a localização dos pontos de conexão previstos.

As características técnicas da via permanente são as apresentadas a seguir:

- Raio mínimo: considerou-se o raio mínimo de 200 m;
- Bitola da via: mista (larga/métrica);
- Carga por eixo: 32,5 t/eixo;
- Rampa: máxima de 0,15% no terminal;
- Velocidade operacional nos pátios: 15,0 km/h;
- Entrevias: 4,5 m entre a linha principal e de cruzamento e 7,0 m para os terminais de carga e descarga;
- Trilho: UIC-60 Padrão Europeu, em barra de 24,0 m com peso por metro de 60,34 kg/m, soldados em estaleiro em barras de 240,0 m;
- Os Aparelhos de Mudança de Via serão conforme a Norma AREMA, com trilhos UIC-60 e detalhe de ponta 5100;
- No ramal de entrada ao terminal será instalado um AMV nº 14. Para a movimentação interna no terminal serão utilizados AMV's nº 10;





- Dormente: monobloco de concreto protendido, com espaçamento de 60,0 cm de eixo a eixo. Nos AMV's os dormentes serão de madeira com dimensões variando de 2,80 a 5,40m;
- Fixação dos trilhos nos dormentes de concreto: elástica, tipo Deenik, palmilhas e calço isolador;
- Fixação dos trilhos nos dormentes de madeira: placas de apoio, tirefões e arruelas duplas de pressão;
- Junção dos trilhos: tala de junção com 6 (seis) furos, parafusos com porcas e arruelas;
- Lastro: pedra britada com granulometria entre 2 1/2" (63,50mm) e 1/2" (12,70mm), com espessura mínima de 30,0 cm, sob a face inferior do dormente no eixo do trilho (trilho interno no caso de curva com superelevação), ombro de 40,0 cm e talude H=3, V=2;
- Sublastro: material selecionado com espessura a ser definida no dimensionamento do pavimento ferroviário, com CBR mínimo de 20,0% (Índice de Suporte Califórnia) a 100,0% do Proctor Intermediário e Índice de Grupo (IG) igual a zero.

Apresenta-se a seguir uma descrição da estrutura ferroviária pertinente a cada um dos terminais de carga integrantes do TUP/SEINFRA.

- **Terminal Ferroviário de Minério de Ferro**

As composições de minérios serão formadas por 134 vagões gôndola (GDT) germinados, com capacidade volumétrica de 40,0 m³ ou 111,0 t de carga máxima cada. A tração será feita por três locomotivas com 4.400 hp. O comprimento da composição será de 1.494,0 m, incluindo as folgas entre engates.

O projeto ferroviário desenvolvido para o atendimento da carga de minérios de ferro consiste em:

- Um ramal de entrada com 640,0 m de extensão, denominada L1;
- Duas linhas de estacionamento de composições, P1 e P2, com comprimento de aproximadamente 1.618,0 m;

- Após o virador foi projetado um ramal de saída, L2, com comprimento de 2.400,0 m até o AMV de conexão com a linha principal. As movimentações das composições de minérios estão representadas no diagrama Unifilar apresentado na **Figura 2.37**.

A descarga do Terminal Ferroviário de Grãos terá capacidade para operação simultânea de 4 vagões do tipo *hooper* fechado (HFT), com capacidade de 150,0 m³ e 97,5 t de carga máxima. A composição será formada por 114 vagões e três locomotivas AC-44, na cabeça. O comprimento destas composições será de 2.269,0 m, incluindo as folgas entre engates.

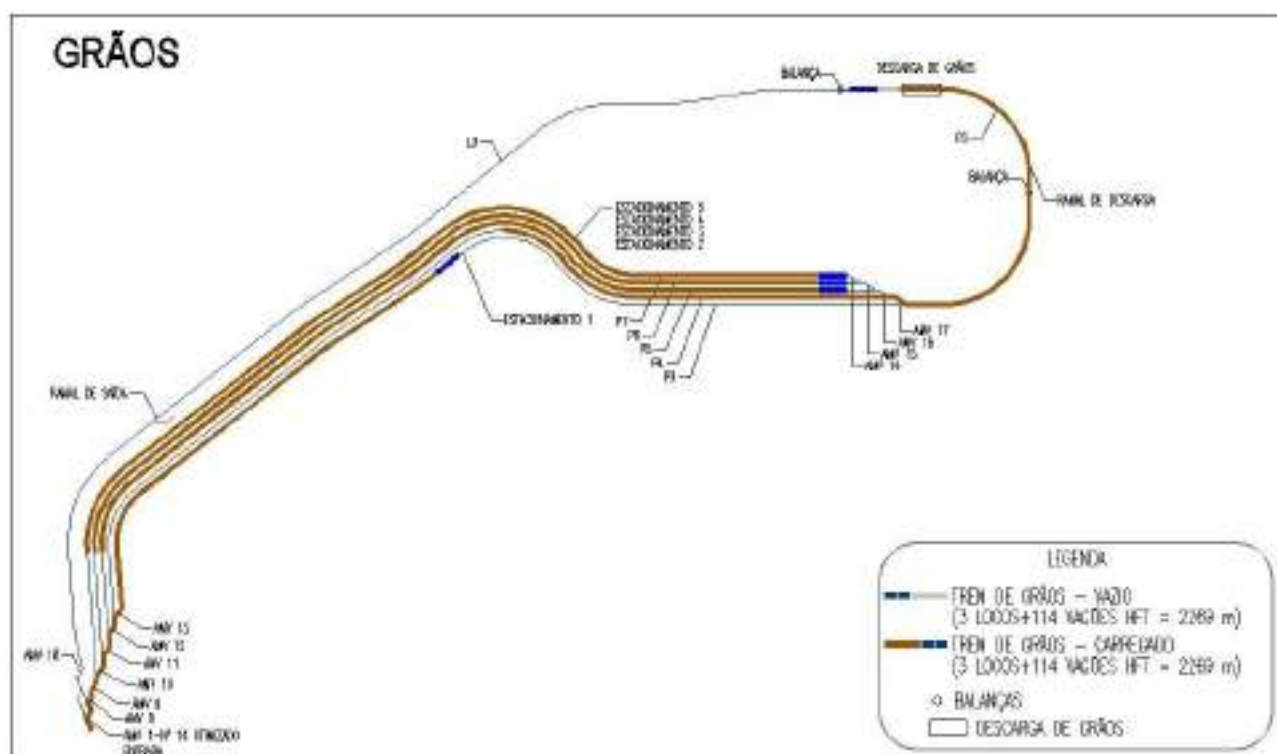
[illegible]

O Terminal Ferroviário de Grãos contará com cinco linhas para estacionar as composições carregadas com início logo após o AMV de entrada do terminal, sendo possível um trem descarregar e quatro aguardarem. Cada uma destas linhas abrigará uma composição, com comprimento útil variando de 2.528,0 m a 2.575,0 m.

No final do estacionamento terá início um ramal de acesso ao descarregamento de grãos, com comprimento de 1.000,0 m. Neste ramal será implantada uma balança ferroviária para pesagem das composições carregadas. Após a descarga será implantada uma unidade de limpeza dos vagões, que uma vez limpos terão parte da frota destinada para o atendimento das cargas de fertilizantes.

O ramal de saída/manobra de descarga terá comprimento útil de 2.915,0 m. As movimentações das composições de grãos estão representadas no Diagrama Unifilar na **Figura 2.38**.

Figura 2.38: Diagrama Operacional da Descarga de Grãos por Ferrovia



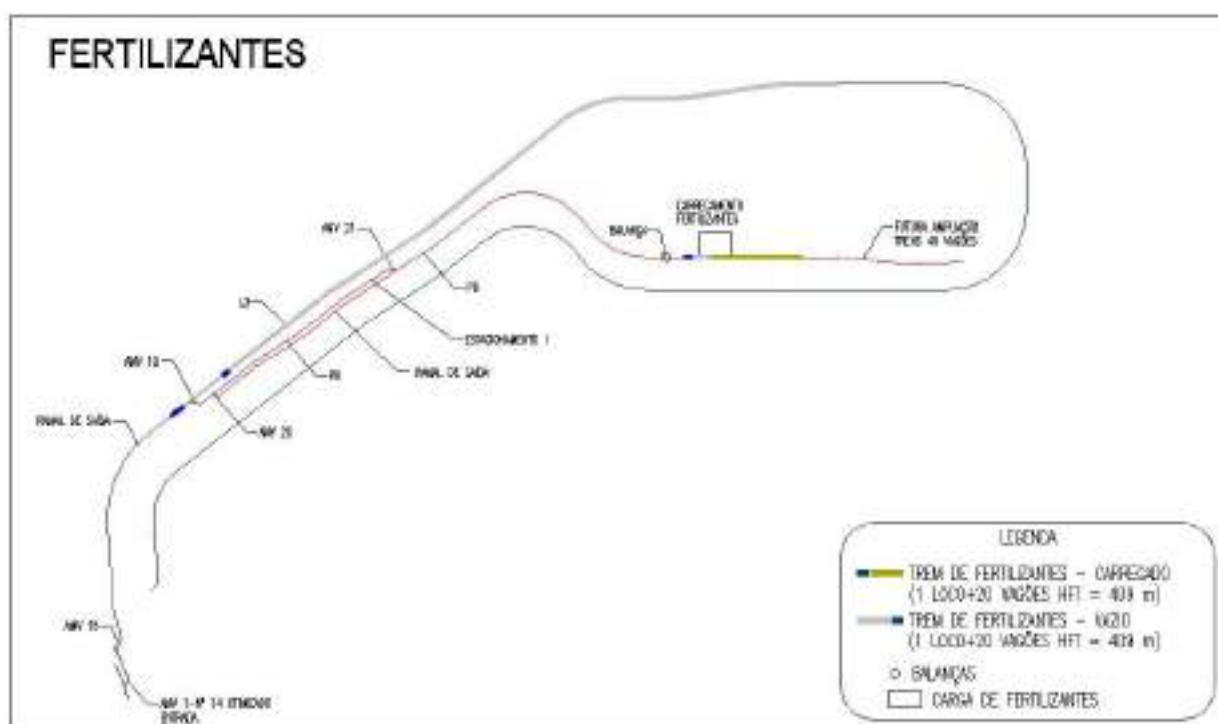
- **Terminal Ferroviário de Fertilizantes**

O sistema ferroviário do terminal de carregamento de fertilizantes será atendido por composições de 20 vagões HFT e uma locomotiva AC-44, provenientes das composições de grãos. O trem de projeto terá 409,0 m de comprimento, incluindo as folgas entre engates.

O Terminal Ferroviário de Fertilizantes tem início a partir de um AMV da Linha L3 de grãos. Neste ponto inicia a Linha P8 com 544,0 m de extensão, que será responsável por abrigar a composição que permanecerá estacionada aguardando a autorização para se deslocar até o terminal de carregamento de fertilizantes.

O acesso ao carregamento será feito pela Linha P9, que tem comprimento de 2.083,0 m, e que, também, servirá de acesso de saída das composições carregadas, que acessarem a Linha L3, para então entrarem na linha principal. Será possível efetuar o carregamento de um trem, enquanto o outro espera, sendo o movimento executado com a composição em ré. As movimentações das composições de fertilizantes estão representadas na **Figura 2.39**.

Figura 2.39: Diagrama Operacional da Descarga de Fertilizantes por Ferrovia





- **Terminal Ferroviário de Contêineres e Carga Geral**

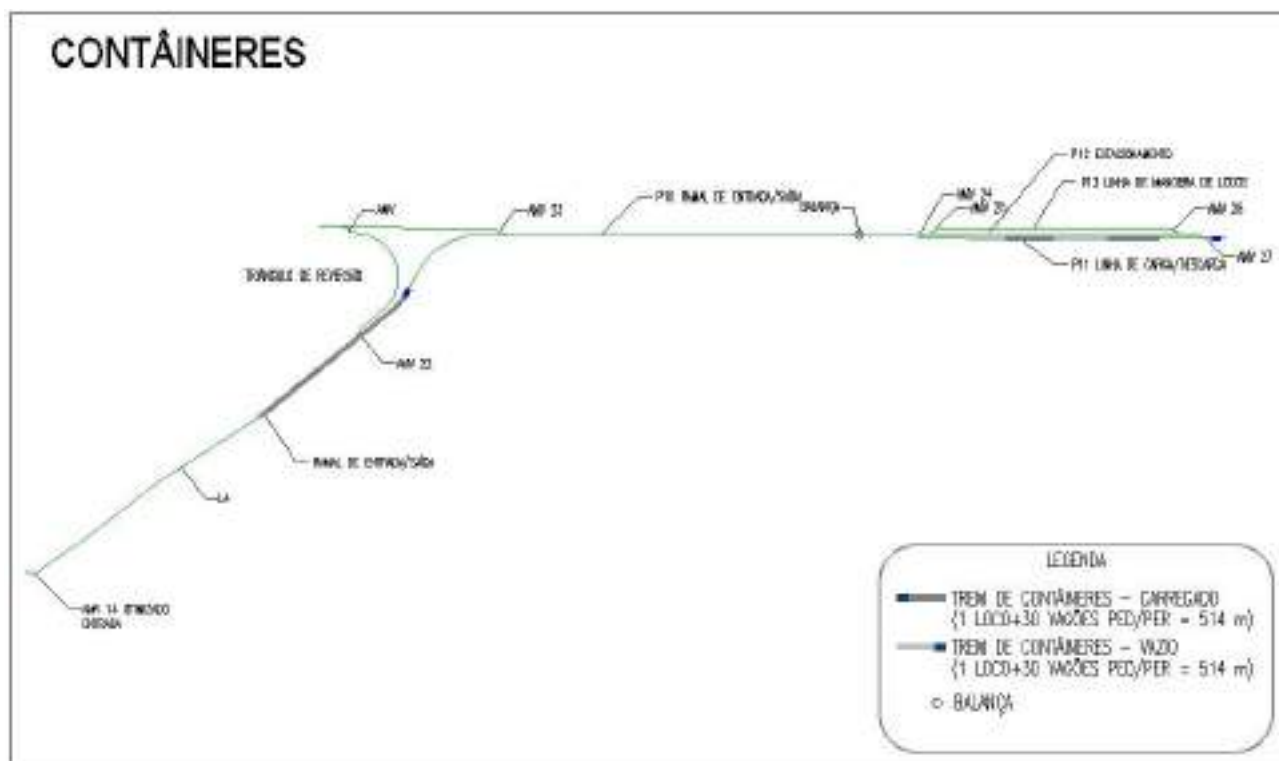
O Terminal Ferroviário de Contêineres e Carga Geral será em bitola mista e poderá receber vagões plataformas (PER e PED). O trem de projeto deste terminal será formado por 26 ou 30 vagões tipo plataforma e uma locomotiva AC-44, com comprimento de 514,0 m, incluindo as folgas entre engates, com formação de vagões PER, que têm dimensões maiores que os PED.

Este terminal terá início num AMV da linha principal de onde parte o ramal de entrada/saída, denominado L4, que terá comprimento de 1.567,0 m, estendendo-se até o AMV de entrada na Linha P10.

A Linha P10 terá comprimento de 1.101,0 m e permitirá o acesso à Linha P11, de carga/descarga de contêineres e carga geral, que terá uma extensão de 826,0 m. Após o posicionamento da composição nesta linha será feito a desacoplagem da locomotiva que acessará a linha L13 e será conduzida até o triângulo de reversão para a mudança de sentido. Em movimento de ré, a locomotiva acessará então a Linha P10 até a composição para ser conectada e formar a composição de viagem. O triângulo de reversão terá raio de 120,0 m e comprimento aproximado de 940,0 m.

O terminal conta, ainda, com um ramal para estacionamento de composição (Linha P12), posicionado paralelo a Linha P11, permitindo uma composição carregando/descarregando e outra em espera. Conta, também, com uma linha para manobra das locomotivas (Linha P13). As movimentações das composições de contêineres e carga geral estão representadas no Diagrama da **Figura 2.40**.

Figura 2.40: Diagrama Operacional da Descarga de Contêineres e Carga Geral por Ferrovia



2.4.4.3.7. Sistema de Drenagem

O Projeto de Drenagem teve por objetivo a definição de dispositivos capazes de captar e conduzir adequadamente as águas pluviais de modo a preservar a estrutura das vias e pátios, bem como possibilitar a operação destes durante a incidência de precipitações mais intensas. Desta forma, os trabalhos desenvolvidos abordaram, basicamente, os seguintes itens de serviço:

- Obras de drenagem superficial: para dar escoamento às águas precipitadas sobre as plataformas e proteção dos taludes;
- Obras de drenagem de talvegue, para dar vazão aos escoamentos temporários de talvegues secos;
- Obras de drenagem subsuperficial, para a proteção do pavimento contra as águas de infiltração na estrutura do pavimento;
- Bacias de sedimentação.



Para chegar às soluções mais adequadas partiu-se dos resultados dos Estudos Hidrológicos e dos ajustamentos e verificações para implantação do empreendimento, passando-se, em seguida, às definições e projetos dos dispositivos como meio-fio, sarjetas, caixas coletoras, dissipadores de energia, valetas de proteção, canaletas, bueiros, transposições de sarjetas e drenos.

As águas pluviais escoarão superficialmente até os dispositivos e serão lançadas nos sedimentadores projetados para tratamento, após sedimentação dos sólidos a água clarificada será reaproveitada ou lançada por gravidade no terreno natural.

Está prevista a construção de seis bacias de sedimentação para armazenamento e tratamento das contribuições das áreas dos terminais de fertilizantes, grãos e contêineres/carga geral, na Fase 1. Para a Fase 2 na implantação do terminal de minério de ferro estão previstas mais duas bacias de sedimentação para os efluentes gerados na área de armazenamento de minério de ferro.

O detalhamento dos sistemas de tratamento e reaproveitamento das águas pluviais coletadas pelo sistema de drenagem está detalhado no Item 2.4.4.3.10. Sistema de Abastecimento de Água, dentro do sub-item Água de Serviço. Os desenhos que ilustram o sistema de drenagem de todas as estruturas do TUP/SEINFRA estão apresentados no Volume II – Plantas do Projeto.

2.4.4.3.8. Sistema de Aspersão e Nebulização

Os Sistemas de Abatimento de Pó serão utilizados para manter as emissões de material particulado oriundas do manuseio do minério de ferro dentro dos limites estabelecidos nas normas aplicáveis. Os três sistemas de abatimento de pó previstos para o Terminal de Minério de Ferro, serão todos implantados na Fase 2 do projeto, sendo destinados para funções distintas, a saber:

- Sistema de abatimento de pó nas pilhas de minério de ferro do Terminal de Minério de Ferro;
- Sistema de abatimento de pó do Virador de Vagões; e
- Sistema de abatimento de pó nas casas de transferência dentro do Terminal de Minério de Ferro.



O sistema de abatimento de material particulado das pilhas de minério de ferro será composto por canhões aspersores que deverão ser operados de acordo com as necessidades climáticas (intensidade de insolação vs. precipitação) ou em função do horário, sendo controlados através de sistema automatizado. Os canhões aspersores serão posicionados de tal maneira que nenhum ponto da pilha ficará sem receber água. Além disso, são previstas válvulas posicionadas para manutenção nos canhões sem paralisar todo o sistema. Caso necessário, o sistema poderá operar 24 horas por dia.

Nos chutes de transferência entre transportadores de correias serão instalados bicos pulverizadores para despoeiramento a úmido. Este sistema será independente do sistema de canhões anteriormente descrito, contando com reservatório e bombas exclusivas.

Já para o sistema de abatimento de pó do virador de vagões, será adotado o mesmo tipo de equipamento utilizado para o sistema de aspersão nas casas de transferência, ou seja, bicos pulverizadores para despoeiramento a úmido.

2.4.4.3.9. 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. Apresenta-se a seguir a descrição dos dois sistemas de combate a incêndio projetados para o empreendimento proposto.



- **Rede de Hidrantes**

A distribuição de água do Sistema de Combate a Incêndio por Hidrantes será feita a partir de um reservatório por uma bomba centrífuga horizontal elétrica, uma bomba diesel (reserva) e uma bomba jockey. A rede de hidrantes cobrirá toda a área *onshore* do empreendimento, abrangendo a Área Administrativa, Terminal de Contêineres e Carga Geral, Terminal de Minério de Ferro, Terminal de Fertilizantes e Terminal de Grãos Agrícolas.

A vazão nominal necessária para cada saída de hidrante é de 36,0 m³/h, tendo sido prevista uma simultaneidade de 2 hidrantes, conforme as normas do corpo de bombeiros local. A pressão mínima requerida no hidrante mais desfavorável é de 4,0 kgf/cm². Todos os equipamentos e tubulações foram calculados atendendo as condições de projeto mencionadas.

A tubulação de sucção, de 8" em aço carbono, que alimenta as bombas do sistema de hidrantes possui um transmissor de pressão instalado para monitoramento da pressão de entrada do fluido nos equipamentos. As tubulações de recalque das bombas elétrica e diesel, também, de 8" em aço carbono, possuem manômetros e pressostatos instalados. A tubulação de recalque da bomba jockey, de 2" em aço carbono, possui um manômetro e um pressostato instalado. A tubulação principal de recalque possui instalados um transmissor de pressão e um medidor de vazão para monitorar e garantir o perfeito funcionamento do sistema.

A bomba principal elétrica será automaticamente acionada quando a pressão nominal da linha estiver 1,0 kgf/cm² abaixo da sua pressão nominal de trabalho. A bomba diesel reserva será automaticamente acionada quando a pressão nominal da linha estiver 2,0 kgf/cm² abaixo da sua pressão nominal de trabalho. Já a bomba de pressurização Jockey será automaticamente acionada quando a pressão nominal da linha estiver 0,50 kgf/cm² abaixo da sua pressão nominal de trabalho evitando, dessa forma, que a bomba elétrica seja acionada sem necessidade. O desligamento das bombas de incêndio somente poderá ser efetuado manualmente e apenas após a certificação do reestabelecimento da pressão nominal da linha.



Como o reservatório de água bruta atenderá a outros abastecimentos, a tomada d'água para a rede de incêndio será feita próxima ao fundo, de forma a garantir o volume necessário de água para o combate a incêndio. A saída para os demais consumidores será feita num nível superior ao da tomada d'água do sistema de combate a incêndio.

O Sistema de Combate a Incêndio por Hidrantes será implantado na Fase 1 do projeto, todavia, será deixado um ponto de derivação para a alimentação da rede de hidrantes a ser implantada no Terminal de Minério de Ferro, na Fase 2.

- **Rede de Chuveiros Automáticos**

A distribuição de água do Sistema de Combate a Incêndio por Chuveiros Automáticos será feita a partir do reservatório por uma bomba centrífuga horizontal elétrica, uma bomba diesel (reserva) e uma bomba jockey. A rede de chuveiros automáticos cobrirá todo o traçado das correias transportadoras de grãos agrícolas desde a saída do galpão de estocagem e ao longo de todo o corredor logístico até o carregamento de navios no píer.

A vazão nominal necessária para cada chuveiro automático será de 6,2 m³/h, tendo sido prevista uma simultaneidade de até 30 chuveiros, conforme as normas do corpo de bombeiros local.

O reservatório de água terá capacidade de armazenamento de aproximadamente 280,0 m³. Será equipado com um medidor de nível intertravado ao funcionamento das bombas de combate a incêndio responsáveis por alimentar a rede do sistema de chuveiros automáticos para combate a incêndio dos transportadores de correia de grãos.

As tubulações de sucção, de 8" em aço carbono, que alimentam as bombas do sistema de chuveiros automáticos, possuirão manômetros instalados para monitoramento da pressão de entrada do fluido nos equipamentos. As tubulações de recalque das bombas elétrica e diesel, também, de 8" em aço carbono, possuirão manômetros e pressostatos instalados. A tubulação de recalque da bomba jockey, de 2.1/2" em aço carbono, contará com um manômetro instalado.

O Sistema de Combate a Incêndio por Chuveiros Automáticos será implantado na Fase 1 do projeto, todavia, será disponibilizado um ponto de derivação para a alimentação da



rede de chuveiros automáticos a ser implantada nos transportadores de correia integrantes do corredor logístico e do TMUT, na Fase 2.

2.4.4.3.10. Sistema de Abastecimento de Água de Serviço e Potável

- **Água de Serviço**

O sistema de captação e distribuição de água de serviço das instalações do TUP/SEINFRA em Pecém será dividido em duas fases de implantação, a saber:

- Fase 1: Composta por dois reservatórios para a área do Terminal de Fertilizantes e de um reservatório para a área do Terminal de Contêineres e Carga Geral;
- Fase 2: Composta por dois reservatórios para a área do Terminal de Minério de Ferro e ponto de *tie-in* para alimentação de pontos de serviço na área do sistema de correias transportadoras de minério de ferro e de grãos no TMUT.

A água de serviço utilizada nas instalações *onshore* será proveniente de um *tie-in* da rede de água existente paralela à via de Interligação e próxima aos pátios de grãos. A água da drenagem superficial, também, será responsável pelo suprimento das necessidades das utilidades do terminal, após ser submetida a tratamento químico no caso das contribuições provenientes da área do Terminal de Fertilizantes e de tratamento físico (sedimentação) no caso das contribuições provenientes das demais áreas *onshore*. O excesso de água não reaproveitada será direcionado para a rede coletora de efluentes do CIPP a ser implantada pelo Governo do Estado.

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 das pilhas de minério de ferro. 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 reutilização.



A água de serviço utilizada nas instalações *offshore*, por sua vez, será proveniente das infraestruturas que serão implantadas pelo Governo do Estado do Ceará no Terminal de Múltiplos Usos - TMUT.

Apresenta-se a seguir uma descrição dos sistemas de reaproveitamento da água proveniente da drenagem pluvial para as fases 1 e 2 do empreendimento:

Fase 1

Na Fase 1 a água proveniente da rede de drenagem superficial da pera ferroviária e do Terminal de Fertilizantes será direcionada para a Bacia 4, dimensionada para a retenção de sólidos grosseiros a partir do processo de decantação, levando em consideração o tamanho e densidade das partículas arrastadas pelo fluxo do efluente. O *overflow* da Bacia 4 alimenta o reservatório, cujo volume útil é de 650,0m³.

As bombas submersíveis (uma operacional e outra reserva) irão recalcar a água recebida da drenagem pluvial e decantada na Bacia 4 para a Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (ETE-I), responsável pelo tratamento químico do efluente contaminado da drenagem do Terminal de Fertilizantes. Após tratamento na ETE-I a água será direcionada para o reservatório de água reaproveitada.

O ponto de *tie-in*, também, alimentará o reservatório de água de serviço que será responsável pela distribuição de água para pontos de serviço das áreas dos terminais de grãos e de fertilizantes, bem como para alimentação das bombas de combate a incêndio por hidrantes de toda área *onshore* do terminal. A tubulação será derivada da linha existente e terá uma válvula de controle instalada com o intuito de priorizar o fluxo de água reaproveitada proveniente da drenagem superficial. O referido reservatório ficará localizado ao lado da Bacia 4 e terá capacidade de armazenamento de 200,0 m³.

A água proveniente da rede de drenagem superficial do Terminal de Contêineres e Carga Geral, por sua vez, será direcionada para a Bacia 1, dimensionada para a retenção de sólidos grosseiros a partir do processo de decantação, levando em consideração o tamanho e densidade das partículas arrastadas pelo fluxo do efluente. O *overflow* da Bacia 1 alimentará o reservatório, cujo volume útil será de 240,0 m³.



Posteriormente, bombas submersíveis irão recalcar a água recebida da drenagem pluvial e decantada na Bacia 1 para pontos de serviço distribuídos ao longo de todo o Terminal de Contêiner distanciados entre si em 60,0 m. Todo excesso de água não reaproveitado será direcionado para a rede coletora.

Fase 2

A água proveniente da rede de drenagem superficial do Terminal de Minério de Ferro será direcionada para a Bacia 5, dimensionada para a retenção de sólidos grosseiros a partir do processo de decantação, levando em consideração o tamanho e densidade das partículas arrastadas pelo fluxo do efluente. O overflow da Bacia 5 alimentará o reservatório, cujo volume útil será de 780,0m³. Bombas irão recalcar a água recebida da drenagem pluvial e decantada na Bacia 5 para o reservatório de água reaproveitada.

A partir do ponto de *tie-in* da rede existente partirá um ramal para alimentação do reservatório de água de serviço. O ramal em questão será responsável pela alimentação de água de serviço para um dos tanques, no entanto, a alimentação principal desse reservatório será a partir da água reaproveitada recalçada pelas bombas submersíveis com o intuito de priorizar o fluxo de água reaproveitada proveniente da drenagem superficial do Terminal de Minério de Ferro.

O reservatório de água tratada do minério será posicionado ao lado da Bacia 05, no Terminal de Minério de Ferro, tendo capacidade de armazenamento de 200,0 m³. Bombas centrífugas serão responsáveis por recalcar a água tratada para os pontos de serviço situados ao longo do sistema de correia transportadora de minério de ferro, nas casas de transferência e no virador de vagões para alimentar os sistemas de aspersão das pilhas de minério de ferro, do virador de vagões e das casas de transferências.

A alimentação dos pontos de serviço para os transportadores de correia do Píer 3 do TMUT será efetuada a partir do ponto de *tie-in* da rede de água existente próximo ao referido píer. O Governo do Estado será o responsável por disponibilizar a água no ponto de *tie-in* especificado com uma vazão de 12,0 m³/h.



- **Água Potável**

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 da captação em poço profundo.

Para o suprimento das diversas edificações do TUP/SEINFRA com água potável serão construídos dois reservatórios elevados tipo taça em áreas distintas, sendo um no Terminal de Contêineres e outro no terminal de granéis sólidos. O primeiro reservatório terá um volume útil de 60,0 m³, enquanto que o outro terá um volume útil de 40,0 m³, sendo capazes de abastecer o terminal por 24 horas diárias.

O reservatório do Terminal de Contêineres (60,0 m³) alimentará por gravidade as seguintes edificações e instalações: guarita de acesso ferroviário; instalações da área administrativa; vestiário do terminal de contêineres; instalações dos prédios das autoridades; instalações de apoio operacional; portaria principal; ambulatório e brigada de incêndio.

O reservatório do Terminal de Granéis Sólidos (40,0 m³), alimentará por gravidade as seguintes edificações e instalações: refeitório do Terminal de Grãos; galpão de inspeção; portaria e vestiários do Terminal de Granéis; oficina e almoxarifado; prédio de apoio de descarga de caminhões; vestiário do Terminal de Grãos; instalações de apoio do virador de vagões; vestiário do Terminal de Minério de Ferro; instalações do almoxarifado do Terminal de Granéis; instalações da oficina do Terminal de Granéis e vestiário de apoio do Terminal de Fertilizantes.

Água proveniente de poços, também, poderá ser utilizada no atendimento das demandas das instalações do Terminal Portuário de Uso Privado – TUP/SEINFRA

2.4.4.3.11. Sistema de Coleta e Tratamento de Efluentes

O sistema de coleta e tratamento de esgoto proposto para a área do Terminal Portuário de Uso Privado – TUP/SEINFRA é composto por rede coletora, estações elevatórias e estações de tratamento a nível secundário com desinfecção e destinação final. Visa atender todas as unidades deste terminal, envolvendo das instalações sanitárias das



edificações das áreas administrativas, vestiários, refeitório, oficinas, almoxarifados, ambulatório, brigada de incêndio, etc.

Os esgotos sanitários serão coletados em poços de visita e encaminhados por gravidade pela rede coletora para as estações elevatórias localizadas próximas das estações de tratamento de esgotos sanitários. Em edificações que precisem de tratamentos primários de retenção, como é o caso do restaurante e das oficinas, serão instalados caixa de gordura e Sistemas de Separação Água e Óleo (Sistemas SAO), respectivamente, os quais serão inspecionados rotineiramente, tendo seus efluentes succionados por caminhões à vácuo para destinação final adequada por empresa devidamente licenciada.

A partir das estações elevatórias, os efluentes brutos serão recalcados por dois conjuntos motor bomba do tipo submersa (1 bomba operacional e 1 reserva) para as estações de tratamento.

O sistema proposto para o tratamento dos esgotos sanitários é do tipo compacto, utilizando um processo combinado anaeróbio/aeróbio e desinfecção de forma a atender os padrões de lançamento preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/2005. O processo combinado e reforçado por unidades de lodo ativado deverá atingir a eficiência de 95,0% de remoção do DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio.

As unidades compactas de tratamento serão estanques e herméticas, fabricadas em *fiberglass* de alta resistência química e mecânica, ou similar. Atenderão todas as especificações das normas vigentes, principalmente, no que se refere à resistência ao ataque químico de substâncias contidas no esgoto efluente ou geradas no processo de digestão dos esgotos.

Para o tratamento dos efluentes sanitários das áreas do empreendimento foi prevista a implantação de 3 (três) estações de tratamento independentes entre si, sendo:

- Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários do Terminal de Contêineres e Carga Geral para atender o esgotamento sanitário do prédio administrativo, ambulatório, brigada de incêndio e vestiário próximo ao *Gate in / Gate out* do Terminal de Contêineres. Este sistema (030006-ST-02) terá sua implantação na Fase 1 do projeto, tendo sido dimensionado para atendimento de todas as fases do projeto;



- Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários - ETE do Terminal de Grãos Agrícolas para atender o esgotamento sanitário do refeitório, vestiário de apoio e vestiário próximo ao Gate in / Gate out do Terminal de Granéis Sólidos. Este Sistema (030006-ST-03) terá sua implantação na Fase 1 do projeto, tendo sido dimensionado para atendimento de todas as fases do projeto;
- Estação de Tratamento de Efluentes Sanitários do Terminal de Fertilizantes para atender o esgotamento sanitário de dois vestiários de apoio localizados no final do Terminal de Granéis em lados opostos. Este Sistema (030006-ST-04) terá sua implantação na Fase 1 do projeto, tendo sido dimensionado para atendimento de todas as fases do projeto.

Visando mensurar a contribuição de esgoto para dimensionamento das ETE's foram adotadas como premissas o consumo de água potável de 80 litros/dia/pessoa e a geração de esgoto sanitário correspondente a 80,0% do consumo de água potável por pessoa (**Quadro 2.14**).

Posteriormente, o efluente tratado será direcionado para a rede coletora do CIPP, dentro de todos os parâmetros ambientais vigentes em normas. O detalhamento do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário proposto será apresentado por ocasião da solicitação da Licença de Instalação.

A localização dos Sistemas de Tratamento de Efluentes é apresentada Volume II – Plantas do Projeto, mais especificamente nos desenhos que ilustram o sistema de drenagem do Terminal *Onshore*.

**Quadro 2.14: Premissas Adotadas no Dimensionamento das ETE's**

ETE Terminal de Contêineres (0300006-ST-02)	
Número de funcionários atendidos	219
Consumo de água por pessoa (litros/dia)	120
Consumo total de água (m ³ /h)	1,10
Vazão média de esgoto sanitário a tratar (m ³ /dia)	21,12
ETE Terminal de Grãos Agrícolas (0300006-ST-03)	
Número de funcionários atendidos	310
Consumo de água por pessoa (litros/dia)	120
Consumo total de água (m ³ /h)	1,55
Vazão média de esgoto sanitário a tratar (m ³ /dia)	29,76
ETE Terminal de Fertilizantes (0300006-ST-04)	
Número de funcionários atendidos	80
Consumo de água por pessoa (litros/dia)	120
Consumo total de água (m ³ /h)	0,40
Vazão média de esgoto sanitário a tratar (m ³ /dia)	7,68

2.4.4.3.12. Sistema de Energia Elétrica

O suprimento de energia elétrica para a operação da infraestrutura terrestre do TUP/SEINFRA será obtido da linha de transmissão de 69 KV operada pela ENEL Distribuidora Ceará. Ressalta-se, todavia, que para a área *offshore* do empreendimento será utilizada a subestação de 20MVA/230KV já existente, que atende ao Terminal Portuário do Pecém. O consumo total de energia do empreendimento na fase final de operação foi estimado em 33.000 kWh/mês.

Com relação à concepção do sistema elétrico do TUP/SEINFRA, o projeto proposto prevê a implantação de 11 (onze) subestações, sendo uma principal e as outras 10 (dez) secundárias, além da rede de distribuição na área do Terminal *Onshore*. Ressalta-se que, todos os procedimentos necessários para cumprimento das etapas do empreendimento atenderão às exigências normativas usualmente estabelecidas sejam nacionais ou internacionais.



O projeto elétrico será detalhado por ocasião da elaboração do projeto executivo, devendo ser apresentado na solicitação da Licença de Instalação. Estará de acordo com as recomendações das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Quando as normas da ABNT forem omissas, deverá prevalecer uma das normas seguir relacionadas: NEC – National Electrical Code; IEEE – Institute of Electrical and Eletronic Engineers; NEMA – National Electrical Manufactures Association; ANSI – American National Standard Institute e IEC – International Electrotechnical Comission.

2.4.4.3.13. Sistema de Despoeiramento

O projeto proposto para o TUP/SEINFRA prevê a implantação de dois tipos de sistemas de despoeiramento, independentes entre si, assim distribuídos segundo as áreas e fases do empreendimento:

- Sistema de Despoeiramento tipo central, composto por ventilador centrífugo, filtro de manga, válvula rotativa, transportador helicoidal, captadores, dutos e acessórios. Será implantado nas áreas de descarregamento de vagões e de descarga de caminhões, tendo sua implantação prevista na Fase 1;
- Sistema de Despoeiramento através de Filtros Compactos – Tipo Cartucho nas casas de transferência, chutes de descarga dos transportadores de correia e ao longo dos transportadores de correia. Terá sua implantação subdivida entre as Fases 1 e 2 do empreendimento.

Visando evitar a emissão de material particulado para o ambiente externo ao armazém e estocagem de grãos agrícolas foram previstos dispositivos de enclausuramento, tais como fitas de borracha ou outros dispositivos capazes de restringir a entrada de ar, promovendo assim a redução do pó em suspensão.

Os sistemas de filtros compactos – tipo cartucho serão alocados nas casas de transferências dos equipamentos e correias transportadoras tubulares e ao longo destas, distanciados entre si em 20,0 m. A distribuição dos filtros em relação aos equipamentos e transportadores de correias para a Fase 1 do projeto nas áreas dos terminais de grãos agrícolas e de fertilizantes foi definida da forma abaixo discriminada:



- Filtro Compacto 010003-FC-01: localizado na descarga do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-01;
- Filtro Compacto 010003-FC-02 - localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-02 recebendo do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-01;
- Filtro Compacto 010003-FC-03 - localizado na descarga do 010003-AL-01;
- Filtro Compacto 010003-FC-04 - localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-02 recebendo do 010003-AL-01
- Filtro Compacto 010003-FC-05 - localizado na descarga do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-02;
- Filtro Compacto 010003-FC-06 - localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-03;
- Filtro Compacto 010003-FC-07 a 14 – localizado ao longo do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-04;
- Filtro Compacto 010003-FC-15 - localizado na descarga do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-04;
- Filtro Compacto 010003-FC-16 a 23 – localizado ao longo do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-05;
- Filtro Compacto 010003-FC-24 - localizado na descarga do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-05;
- Filtro Compacto 010004-FC-01 - localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010004-TR-01 recebendo do 020004-EL-01.

A distribuição dos filtros em relação aos equipamentos e transportadores de correias para a Fase 2 do projeto foi estimada da forma que segue:

- Filtro Compacto 010003-FC-25 - localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-09;
- Filtro Compacto 010003-FC-26 - localizado na descarga do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-09;



- Filtro Compacto 010003-FC-27 - localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-06 recebendo do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-09;
- Filtro Compacto 010003-FC-28 - localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-06 recebendo do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-05;
- Filtro Compacto 010003-FC-29 - localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-06 recebendo do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-04;
- Filtro Compacto 010003-FC-30 – localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-07 recebendo do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-06;
- Filtro Compacto 010003-FC-31 - localizado na descarga do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-07;
- Filtro Compacto 010003-FC-32 - localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-08 recebendo do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-07;
- Filtro Compacto 010003-FC-33 - localizado na descarga do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-08;
- Filtro Compacto 010003-FC-34 - localizado na admissão do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-10;
- Filtro Compacto 010003-FC-35 - localizado na descarga do TR Tubular Grãos Agrícolas 010003-TR-10;
- Filtro Compacto 020006-FC-01 - localizado na admissão do 020006-TR-01;
- Filtro Compacto 020006-FC-02 - localizado na descarga do 020006-TR-01;
- Filtro Compacto 020004-FC-01 – localizado na admissão do 020004-TR-01.

Os filtros compactos serão do tipo inserível, com cartucho plissado, para retirada pela parte lateral da correia transportadora. Serão instalados nas transferências entre correias transportadoras e elevadores. As partes inferiores dos filtros serão flangeadas para apoio e fixação no flange de espera do fechamento, que deverão receber os reforços necessários para a sustentação dos filtros, mantendo um conjunto isento de vibração.



A limpeza do elemento filtrante será através de pulso de ar comprimido controlado por temporizador e provido de sistema automático de economia de ar comprimido, a partir de uma determinada perda de pressão definida nos cartuchos.

Quanto aos sistemas de despoeiramento do tipo central, o Sistema 030010-ST-01 será implantado na área do Descarregamento de Vagões situado no Terminal de Grãos Agrícolas. O descarregamento de grãos agrícolas será realizado por uma abertura inferior dos vagões carregados, tendo a capacidade de descarregar simultaneamente quatro vagões no Silo 010003-SI-01. O despoeiramento próximo às grades para passagem de caminhões e pessoas sobre os silos não farão parte do dimensionamento do pacote.

O outro sistema de despoeiramento do tipo central (Sistema 030010-ST-02) será implantado na área do Descarregamento de Caminhões situado no Terminal de Grãos Agrícolas.

Ressalta-se que, os sistemas de despoeiramento do tipo central serão compostos por filtros de manga, válvulas rotativas, raspadores de fundo de pano, rosca transportadora, ventiladores centrífugos, captores, dutos de exaustão e chaminés

2.4.5. Fases 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.



2.4.6. Etapa de Implantação das Obras: Sequenciamento das Atividades

A implantação das infraestruturas *onshore* e *offshore* do TUP/SEINFRA, para qualquer uma das fases do empreendimento, terá início a partir da contratação de mão de obra, locação e aquisição de materiais e instalação de equipamentos de apoio e da infraestrutura do canteiro de obras. Além disso, ressalta-se a necessidade de treinamento e capacitação do pessoal, bem como da implementação do controle tecnológico e ambiental das obras de engenharia.

A implantação do TUP/SEINFRA seguirá o sequenciamento das atividades abaixo discriminadas, as quais serão detalhadas nos próximos itens:

- Mobilização de máquinas, equipamentos e pessoas;
- Aquisição de Insumos;
- Limpeza, Supressão Vegetal e Terraplenagem;
- Instalação do canteiro de obras;
- Implantação das obras de infraestrutura: instalações de drenagem, coleta de efluentes, acessos, abastecimento de água e energia, etc.;
- Implantação dos terminais de cargas (granéis sólidos, eís sólidos (grãos e minério de ferro), fertilizantes, contêineres e carga geral solta, bem como prédios administrativos.

Ressalta-se que, as diferenças entre as fases do TUP/SEINFRA estão relacionadas apenas à mobilização, canteiro de obras e construção/ampliação dos terminais, visto que a supressão vegetal e a terraplenagem ocorrerão apenas uma vez, bem como as obras de infraestrutura. No caso específico da terraplenagem foi considerado que o volume de corte previsto para ser executado na área do Terminal de Minério de Ferro apenas na Fase 2, será efetuado no início da Fase 1 visando a destinação desta área para a implantação do canteiro de obras.



2.4.7. Etapa de Implantação das Obras: Descrição das Atividades .

2.4.7.1. Mobilização de Máquinas, Equipamentos e Mão de Obra.

Essa atividade marca o início das obras de implantação das infraestruturas do TUP/SEINFRA, a partir da contratação de mão-de-obra, locação e aquisição de máquinas, instalação de equipamentos de apoio e da infraestrutura do canteiro de obras, além de treinamento do pessoal envolvido na construção do empreendimento.

Na fase de implantação das obras *onshore* (em terra) do TUP/SEINFRA é estimado um pico na geração de empregos de 1.000 trabalhadores diretos. As principais especialidades necessárias para a execução das obras são:

- Construção Civil – ajudantes, pedreiros, carpinteiros, armadores, bombeiros hidráulicos, marteleiros, montadores de andaime, pintores, motoristas, operadores de máquinas, lixadores, técnicos de segurança, técnicos de meio ambiente, controle de qualidade, biólogos, engenheiros, administrativos, encarregados e supervisores;
- Eletromecânica – caldeireiros, encanadores, montadores, soldadores, maçariqueiros, eletricitas força controle, instrumentistas industriais, mecânicos, pintores industriais, operadores de máquinas, operadores de guindaste, *riguers*, inspetores, técnicos de segurança, controle de qualidade, engenheiros, administrativos, encarregados e supervisores.

Para a fase de construção, o atendimento da demanda de mão de obra é esperado pela mobilização de uma parcela de trabalhadores externos ao Pecém e o aproveitamento ao máximo de mão de obra local. Tal prerrogativa poderá ser potencializada com a oferta de capacitação para os trabalhadores. As contratações das especialidades deverão evoluir de acordo com o avanço das obras.

Além dos empregos diretos acima apresentados, há previsão de geração de empregos indiretos. Na fase de implantação, a logística para a atividade do canteiro de obras envolve a necessidade de parcerias com empresas de serviços para alimentação dos funcionários, abastecimento de veículos, coleta e limpeza do sistema de coleta de efluentes sanitários, empresas especializadas em recursos humanos, etc.



Foi estimada a geração de cerca de 3.000 empregos indiretos, considerando o documento do BNDES intitulado “Novo Modelo de Geração de Emprego do BNDES”, que adota para a Construção Civil a geração de 2,98 empregos adicionais para cada emprego direto gerado. O histograma da mão de obra prevista para a etapa de implantação das obras do TUP/SEINFRA é apresentado na **Figura 2.41**.

2.4.7.2. Aquisição de Insumos

No que se refere a aquisição dos insumos a serem utilizados durante toda a etapa de implantação das obras, estes encontram-se representados principalmente por materiais granulares e pétreos (brita), aço, cimento, combustíveis, cal, concreto, asfalto e formas de madeira, cujos quantitativos e origem são discriminados no **Quadro 2.15**.

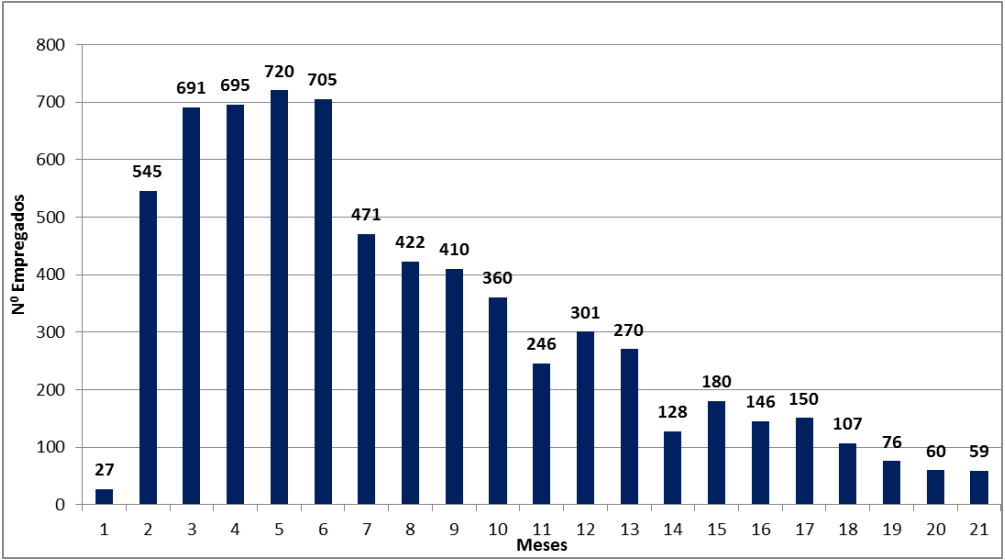
2.4.7.3. Limpeza, Supressão Vegetal e Terraplenagem

Os procedimentos para os serviços de limpeza, preparação do terreno, remoção da vegetação e movimentação de terra a serem implementados durante a implantação das obras do TUP/SEINFRA, tem início com a demarcação topográfica da área a ser alvo de supressão vegetal.

Em seguida será feita a remoção da camada vegetal superficial ou top soil do terreno, que consiste na retirada de pequenos arbustos, raízes e vegetação rasteira, estando esta atividade restrita a área do Terminal *Onshore*. Ressalta-se que, a vegetação presente nessa área é pouco significativa (2,9 ha), considerando seu porte e sua dispersão na área do empreendimento uma vez que este encontra-se predominantemente posicionado sobre um campo de dunas móveis. A supressão da cobertura vegetal apresenta-se mais significativa no início dos traçados do ramal ferroviário e do sistema de correias transportadoras tubulares, que interceptam trechos com vegetação de porte arbustivo estimados em 4,6 ha. A **Figura 2.42** mostra as áreas que serão alvo de supressão vegetal durante a implantação do empreendimento proposto.

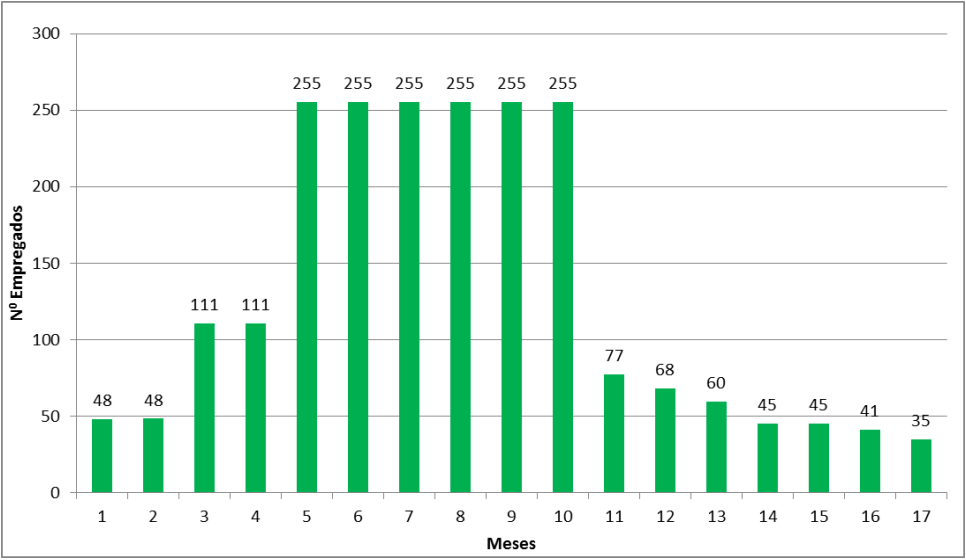
IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS – FASE 1

Quantitativo de Mão de Obra – Terminal de Grãos



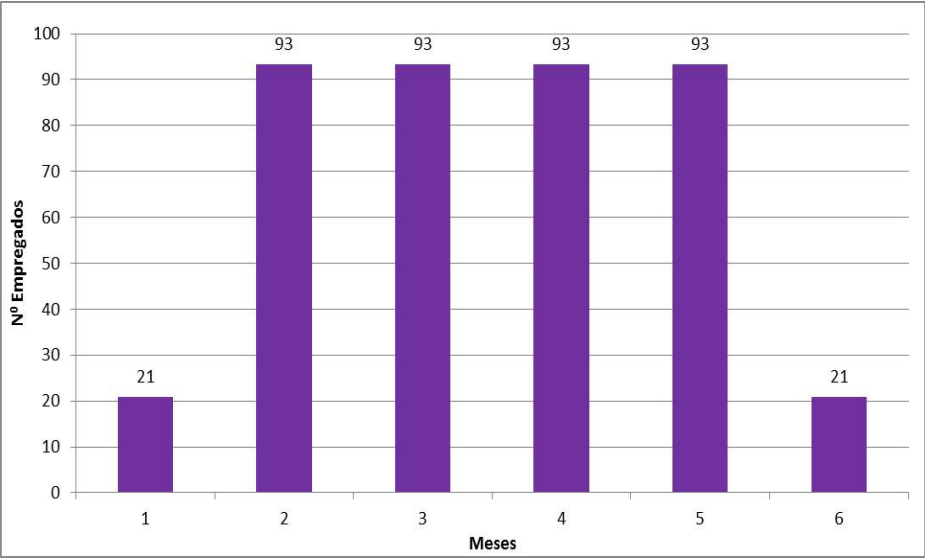
IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS – FASE 2

Quantitativo de Mão de Obra – Terminal de Grãos

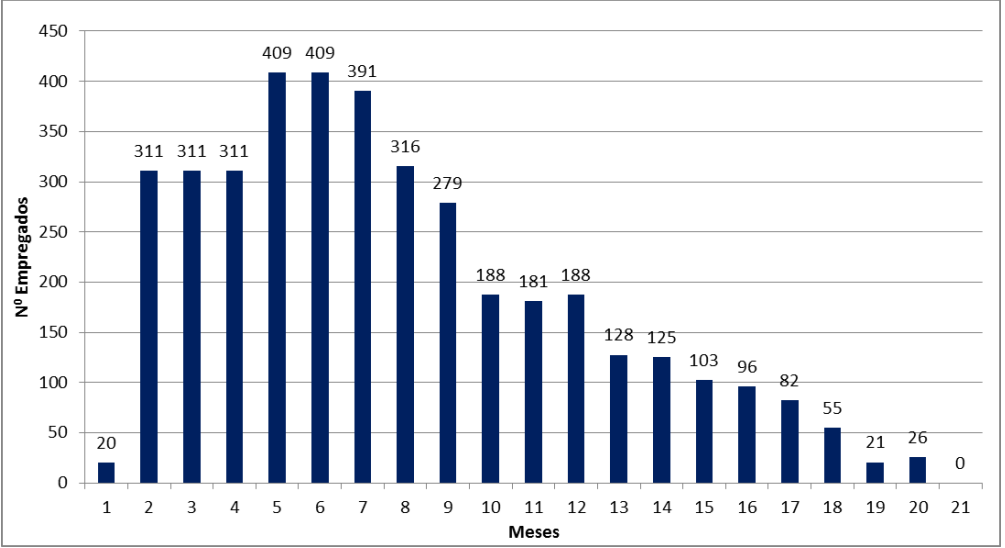


IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS – FASE 3

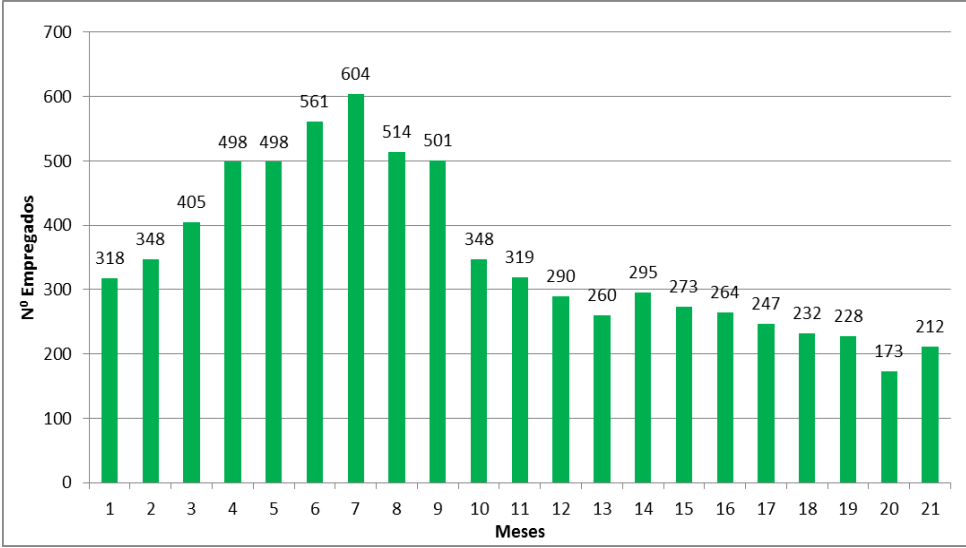
Quantitativo de Mão de Obra – Terminal de Contêineres e Carga Geral



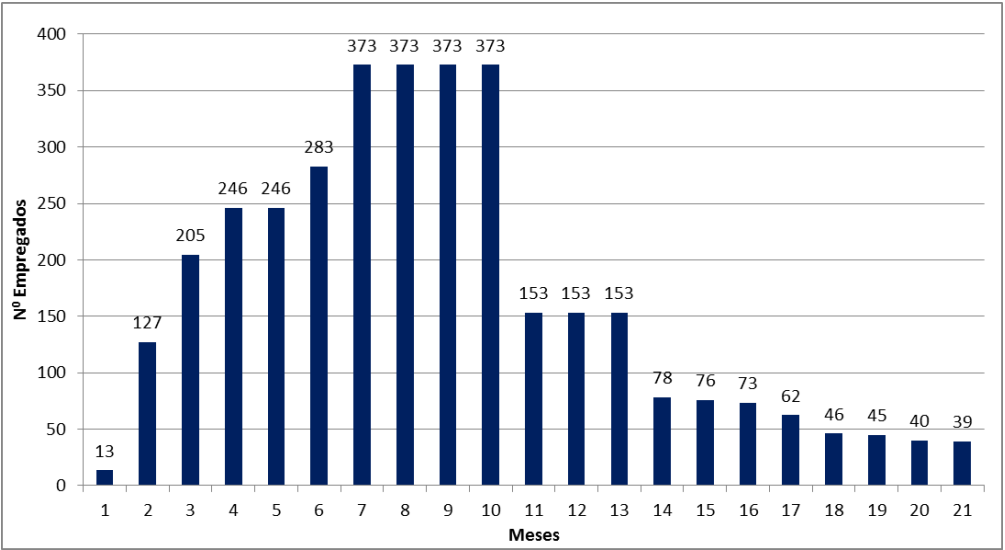
Quantitativo de Mão de Obra – Terminal de Fertilizantes



Quantitativo de Mão de Obra – Terminal de Minério de Ferro



Quantitativo de Mão de Obra – Terminal de Containeres e Carga Geral



Quantitativo de Mão de Obra – Terminal de Containeres e Carga Geral

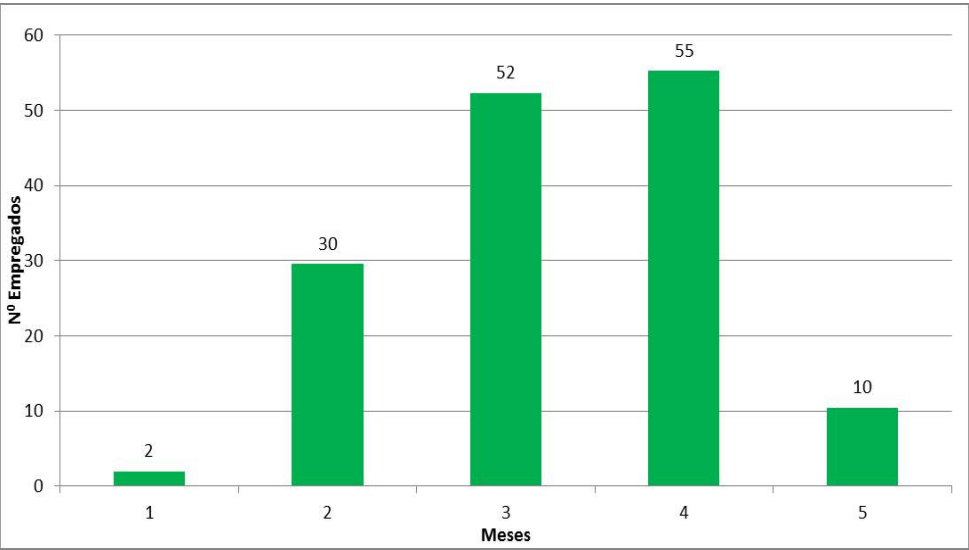
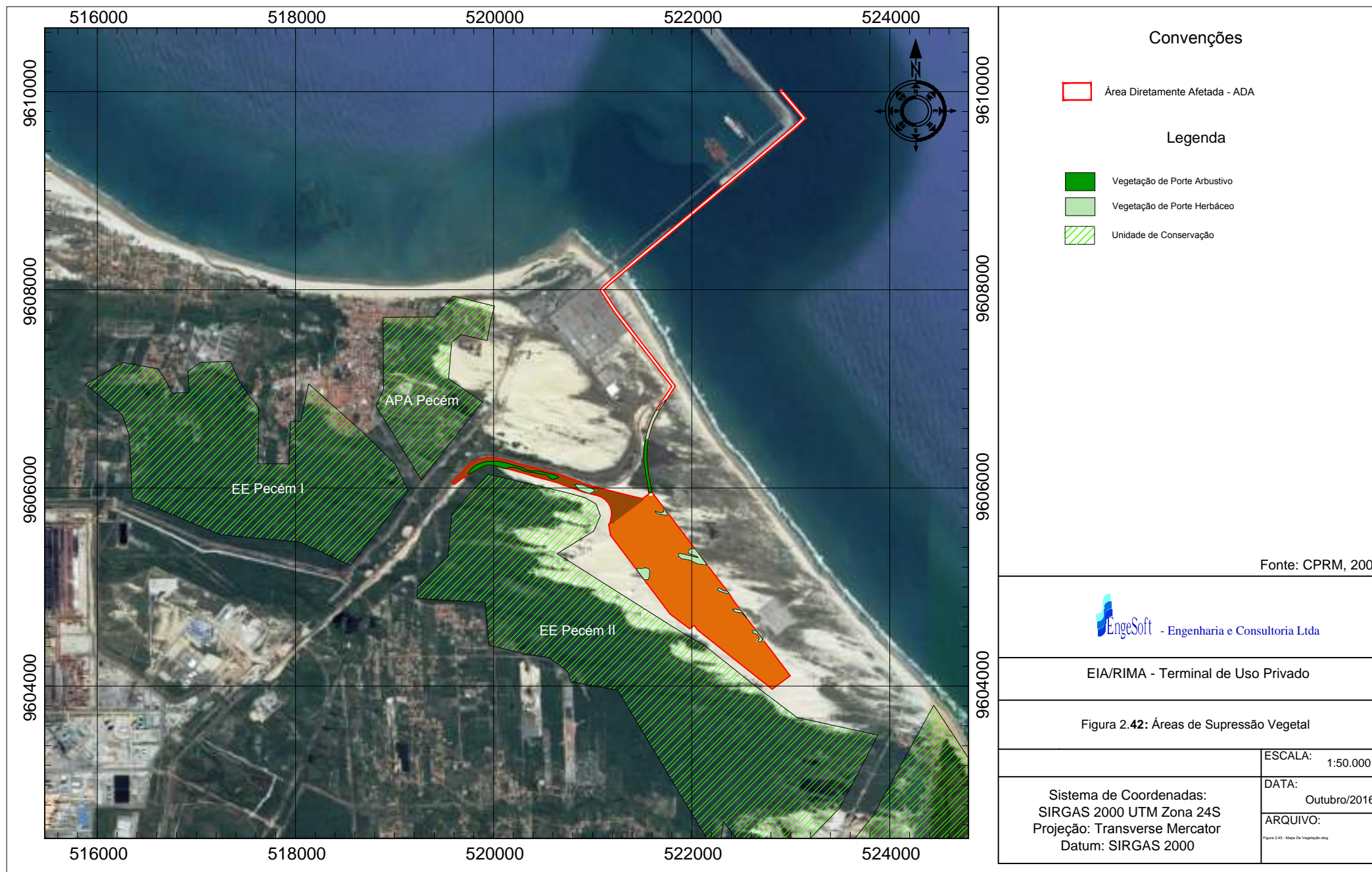


Figura 2.41: Histograma de Mão de obra para a Etapa de construção do TUP/SEINFRA



Quadro 2.15: Insumos Necessários para as Obras do TUP/SEINFRA

Insumo	Quantidade	Previsão
Aço	12.000 t	Será adquirido dos distribuidores das principais siderúrgicas brasileiras.
Areia	1.000 m ³	Serão adquiridas na região do projeto.
Brita	30 t	Serão adquiridas de pedreiras comerciais da região de Fortaleza-CE.
Cimento	200 t	Será adquirido a granel, de distribuidor localizado em Fortaleza-CE.
Combustíveis	10.000 m ³	Os veículos e maquinários serão abastecidos por caminhões comboio, que serão supridos em postos de combustíveis da região.
Cal	50 t	Serão adquiridas na região do projeto.
Concreto	40.000 m ³	Será adquirido de usinas instaladas na região da obra e também será preparado nas proximidades das frentes de serviço para pequenos volumes.
Formas de Madeira	180.000 m ²	Serão produzidas no canteiro de obras. As madeiras serão adquiridas de distribuidores de Fortaleza-CE.
Asfalto	200 t	Será adquirido de usinas instaladas na região de Fortaleza-CE.





Os restos vegetais gerados pelas operações de supressão vegetal serão armazenados em local específico, para posterior destinação final em áreas de bota-foras licenciados ou reutilizados por moradores das áreas circunvizinhas como lenha. Ressalta-se, todavia, que em função da vegetação local ser predominantemente rasteira, não está previsto a geração significativa de material lenhoso. De qualquer modo, todo e qualquer tipo de desmatamento requerido só será executado após a emissão da Autorização de Supressão Vegetal - ASV pela SEMACE.

Na execução dos serviços preliminares supramencionados, serão utilizados equipamentos adequados, tais como: motoniveladoras, pás carregadeiras, retroescavadeiras, caminhões, etc., complementados por ferramentas apropriadas e serviços manuais.

Após a limpeza da área, é iniciada a atividade de terraplenagem do terreno, que consiste no processo de compensação de volume de corte e aterro, com o intuito de atingir a cota do greide do projeto, isto é, a cota em que se pretende planificar o terreno. A terraplanagem deve acontecer no sentido descendente dos cortes do terreno. Os platôs de cada área serão liberados paulatinamente ao avanço dos serviços, possibilitando o início das atividades de construção civil em cada platô configurado.

A mobilização e o início dos serviços deverão ocorrer simultaneamente à execução da engenharia detalhada para que a medida que a engenharia for liberando frentes de serviços seja imediatamente iniciado a terraplanagem da área.

A escavação será executada com o auxílio de retroescavadeiras e escavadeiras hidráulicas, contando com o auxílio de pá carregadeiras e caminhões basculantes para movimentação do material. O material escavado será separado por categorias, sendo estas compostas por material de 1ª e 3ª categorias nas seguintes proporções - 85,0% material reaproveitável e 15,0% material impróprio (baixa capacidade de suporte).

Para as áreas de aterro, será efetuado o espalhamento do material e posteriormente se procede o processo de compactação em camadas, de acordo com os parâmetros de compactação obtidos no resultado do ensaio de Proctor Normal do material. Os equipamentos utilizados nesse processo são motoniveladoras, compactadores, pás carregadeiras e caminhões pipa.



Durante todo o processo, com o intuito de minimizar a emissão de particulados, serão utilizados caminhões pipas para a umectação do solo, caso se faça necessário.

Para a terraplenagem da área do TUP/SEINFRA, foram estimados os seguintes volumes de movimentação de terra de acordo com as fases do empreendimento:

Fase 1

- Volume de corte: 7.398.590,0 m³;
- Volume de aterro: 7.586.520,0 m³.

Fase 2

- Volume de corte: 964.000,0 m³;
- Volume de aterro: 0,0 m³.

O volume de movimentação de terra para a área do projeto como um todo será de:

- Volume de corte: 8.362.590,0 m³;
- Volume de aterro: 7.586.520,0 m³.

No balanço de massa e distribuição dos materiais para a Fase 2, dado a não execução de aterros nesta fase, todo o material escavado (964.000 m³) deverá ser descartado. Ressalta-se que, o descarte dos volumes de materiais impróprios para aterro e dos materiais excedentes será efetuado em áreas de bota-foras, localizadas dentro de um afastamento econômico das áreas das obras, tendo sido considerada uma distância de transporte de 9,0 km à área de descarte. Os referidos bota-foras deverão estar devidamente licenciados junto a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

Quanto aos materiais de empréstimos a serem utilizados na execução dos aterros, o projeto proposto prevê o reaproveitamento de 85,0% dos materiais obtidos nos cortes, devendo estes serem complementados com materiais obtidos em jazidas comerciais, devidamente licenciadas junto a SEMACE e ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM. Maiores detalhes sobre o Projeto de Terraplenagem da área do TUP/SEINFRA podem ser visualizados nos desenhos técnicos apresentados no Volume II – Plantas do Projeto



2.4.7.4. Instalação do Canteiro de Obras e suas Infraestruturas

- **Canteiro de Obras - Edificações**

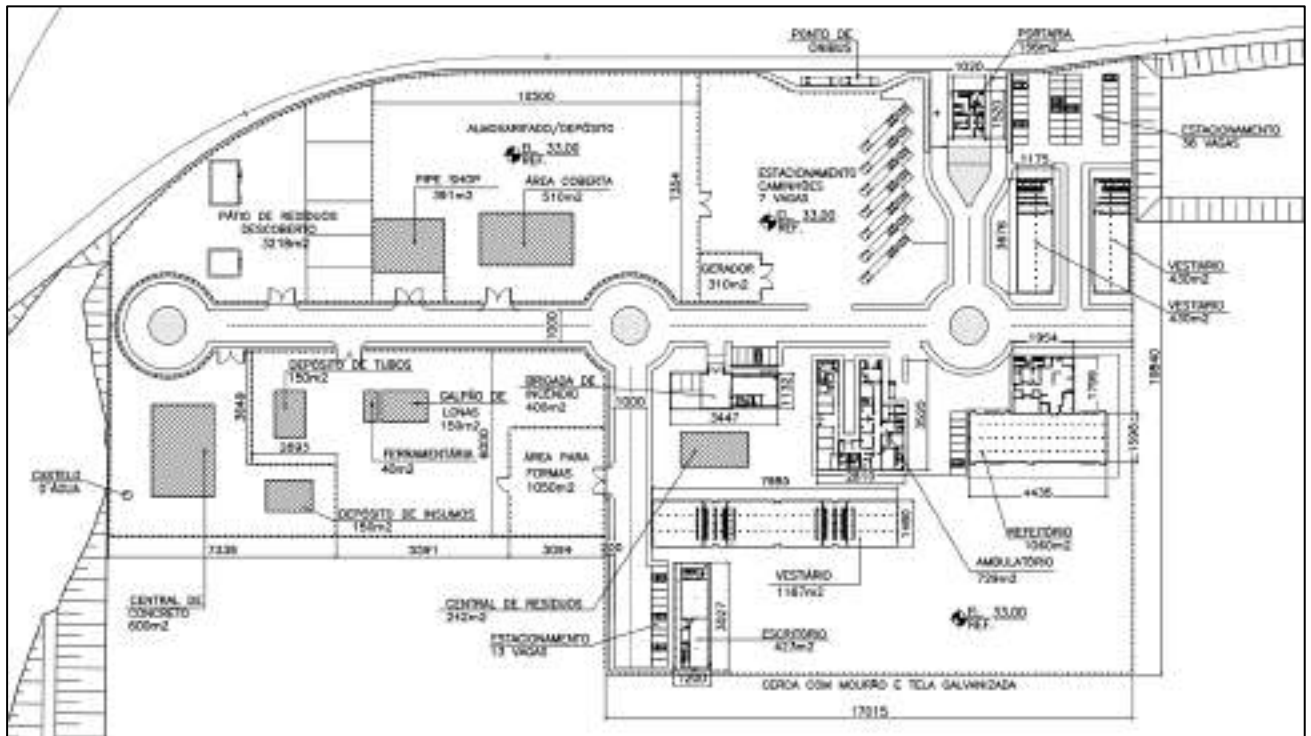
As obras civis terão seu início estabelecido com base na premissa de liberação de platôs pelas operações de terraplenagem para as construtoras. Assim sendo, as empresas de construção civil irão mobilizar-se a medida que houver a frente de trabalho liberada.

Para a implantação do TUP/SEINFRA será instalado um canteiro de obra dentro da poligonal do empreendimento. As instalações do canteiro de obras ocuparão uma área de 54.601 m², a qual será conformada através de execução de aterros na área destinada ao futuro Terminal de Minério de Ferro, que deverá ser apenas nivelada na cota 33,0, m com aproveitamento de materiais oriundos dos cortes executados na área do empreendimento. A conformação do referido platô estará a cargo da empresa contratada para a execução da terraplenagem. Quanto ao acesso a área do canteiro e as frentes de obra, foi considerado que, na fase inicial de implantação, a própria plataforma ferroviária irá servir de acesso ao local, para viabilizar o início das obras.

O layout das instalações do canteiro de obra para a Fase 1 é apresentado na **Figura 2.43**, enquanto que os quantitativos das instalações a serem implantadas na Fase 1 são apresentados no **Quadro 2.16**.

A parte administrativa do canteiro visa garantir o atendimento das necessidades básicas dos trabalhadores que irão participar da fase de implantação do empreendimento, sendo dotada com um refeitório, três vestiários, um ambulatório e instalações sanitárias. Ressalta-se que não haverá pernoite, razão pela qual o canteiro de obras não contará com dormitórios. O horário previsto para execução das obras será de 07:00 horas às 17:00 horas e apenas em casos excepcionais o horário de trabalho poderá se estender no período noturno.

Figura 2.43: Layout do Canteiro de Obras do TUP/SEINFRA para a Fase 1



Quadro 2.16: Unidades do Canteiro de Obras do Empreendimento para a Fase 1

Unidades	Área Prevista (m²)
Portaria	156
Vestiário 01	430
Vestiário 02	430
Vestiário 03	1.167
Gerador	310
Refeitório	1.060
Ambulatório	729
Brigada de Incêndio	400
Escritório	423
Central de Resíduos	242
Almoxarifado	510
Pipe Shop (oficina de fabricação de estruturas metálicas)	391
Pátio de Resíduos	3.218



Unidades	Área Prevista (m ²)
Unidade de Armazenamento de Pré-moldados	600
Depósito de Insumos	150
Depósito de Tubos	150
Ferramentaria	40
Galpão de Lonas	150
Área para Formas	1.050

O fornecimento de alimentação aos funcionários se dará através de sistema hot box, de modo que o refeitório não necessitará de cozinha. Ressalta-se, todavia, que as instalações do canteiro de obras contarão com um refeitório dotado com local para aquecimento de refeições e, também, com local para lavagem de utensílios de cozinha (pratos, talheres, depósitos térmicos, etc.).

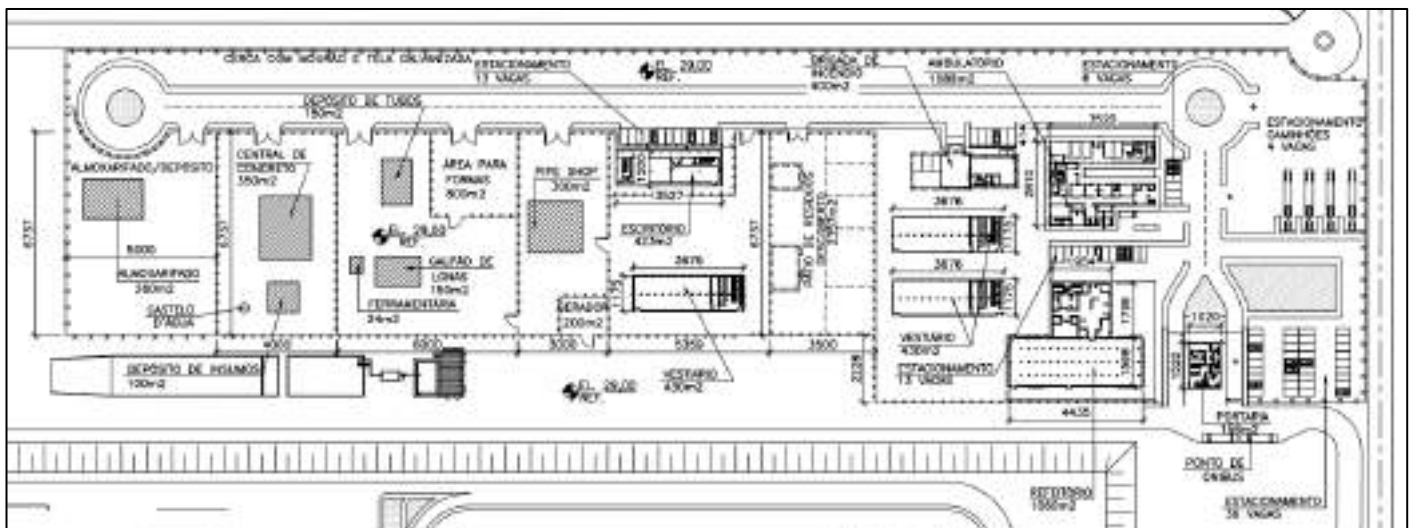
Assim sendo, os efluentes gerados na área do canteiro de obras serão oriundos dos vestiários (lavagem – higiene pessoal), refeitório e instalações sanitárias (pias, banheiros, vasos sanitários) e banheiros químicos utilizados nas frentes de serviços.

Foi prevista a implantação de uma unidade de armazenamento de pré-moldados apenas para recebimento e montagem das peças pré-moldadas de concreto a serem utilizadas nas obras das instalações do TUP/SEINFRA. Ressalta-se que, o concreto a ser utilizado durante as obras será fornecido por terceiros, em caminhões betoneira e lançado diretamente nas formas, de tal forma que não haverá Central de Concreto na área do empreendimento. Consequentemente, não haverá geração de passivos ambientais decorrentes desta atividade. Ressalta-se que, a região do CIPP conta com centrais de concreto que já fornecem matéria-prima para as atividades de construção civil em desenvolvimento neste complexo industrial/portuário e que, portanto, poderão ser utilizadas para a minimização dos impactos ambientais decorrentes da implantação das obras do TUP/SEINFRA.

A Empreiteira deverá solicitar o licenciamento da implantação e operação do canteiro de obras junto a SEMACE, bem como obter o atestado de regularidade deste junto ao Corpo de Bombeiros da região. Deverão ser, também, obtidas pela Empreiteira as autorizações

As instalações do canteiro de obras da Fase 2 do empreendimento ocuparão uma área total de 44.057 m². Nesta fase está prevista apenas a implantação das obras do Terminal de Minério de Ferro e do sistema de correias transportadoras tubulares, que interligará as áreas *onshore* e *offshore* do empreendimento.

Figura 2.44: Layout do Canteiro de Obras do TUP/SEINFRA para a Fase 2





Quadro 2.17: Unidades do Canteiro de Obras do Empreendimento para a Fase 2

Unidades	Área Prevista (m ²)
Portaria	156
Vestiário 01	430
Vestiário 02	430
Vestiário 03	430
Gerador	200
Refeitório	1.060
Ambulatório	729
Brigada de Incêndio	400
Escritório	423
Almoxarifado	260
<i>Pipe Shop</i> (oficina de fabricação de estruturas metálicas)	300
Pátio de Resíduos	2357
Unidade de Armazenamento de Pré-moldados	350
Depósito de Insumos	100
Depósito de Tubos	150
Ferramentaria	24
Galpão de Lonas	150
Área para Formas	800

- **Canteiro de Obras - Sistemas de Abastecimento de Água**

O fornecimento de água para as obras deverá ser obtido por meio da perfuração de poços tubulares profundos, em número suficiente para suprir a demanda da obra, os quais devem estar devidamente outorgados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - COGERH. O consumo de água mais significativo ocorrerá durante as atividades de fabricação de estruturas de concreto e durante a terraplenagem nas tarefas de abatimento de material particulado e compactação de aterros.

O controle da geração de material particulado será feito por meio da aspersão de água via caminhões-pipa, quando necessário. A água utilizada no processo de umidificação do trajeto de máquinas e equipamentos e nas áreas das obras poderá ser oriunda desses poços profundos, ou fornecida pelo sistema de abastecimento de água bruta da COGERH, caso haja ponto de captação próximo, ou até mesmo proveniente de aquisição de caminhões aspersores terceirizados.



Com relação aos serviços de compactação de aterros, neste o consumo de água será variável, de acordo com a umidade do solo e condições meteorológicas.

Já com relação a água para consumo humano, foram considerados os consumos gerados no canteiro de obras relativos as áreas do refeitório, vestiários e instalações sanitárias, tendo sido previsto um consumo diário médio de 60,0 m³ de água, para 350 pessoas.

- **Canteiro de Obras - Sistema de Drenagem Pluvial**

Na fase de implantação das obras do empreendimento, a execução do sistema de drenagem definitivo será implementada concomitantemente com as operações de terraplenagem, conforme pode ser visualizado no cronograma de implantação das obras a ser apresentado mais adiante. Ressalta-se, todavia, que durante a implantação das obras do empreendimento, enquanto o sistema definitivo de drenagem não for finalizado, algumas medidas específicas serão adotadas visando prevenir o desencadeamento de processos erosivos pelas águas das chuvas, eliminando assim possíveis efeitos negativos em áreas adjacentes. Dentre as medidas a serem adotadas figuram:

- Implantação de canaletas não revestidas: trata-se de um sistema provisório de captação da água para diminuir o escoamento superficial no terreno, evitando erosão excessiva;
- Implantação de caixa de sedimentos: é um dispositivo de bloqueio e acúmulo de sedimentos carregados pelo sistema de captação de águas superficiais. Trata-se de uma bacia de sedimentos instalada à jusante das canaletas;
- Implantação de dispositivos dissipadores de energia: também serão instalados à jusante das canaletas e tem a função de reduzir a velocidade de saída do fluido, reduzindo o processo erosivo;
- Utilização de lonas de PVC nas terras em regime de bota-espera: o processo de corte e aterro do solo gera, eventualmente, uma quantidade de material que fica disposto no terreno aguardando seu espalhamento e compactação. Assim sendo, caso ocorram precipitações pluviométricas serão utilizadas lonas de PVC com o intuito de proteger esse material;



- Compactação do solo: as áreas do terreno que atingirem a cota de projeto serão compactadas imediatamente de acordo com os ensaios de compactação e conforme determinado em projeto. Pretende-se assim, reduzir os efeitos de erosão sobre o solo;
- Impermeabilização do pátio de estacionamento de máquinas na fase de obra, com o objetivo de evitar contaminações no solo por eventuais vazamentos de derivados de petróleo utilizados nas máquinas. Além disso, será construída uma mureta de contenção e implantado um sistema de separação água/óleo (Sistema SAO).

A execução da drenagem e pavimentação iniciarão imediatamente após a liberação da terraplanagem e equalização dos platôs em cada área e da mesma forma serão efetuados os serviços de revestimento vegetal. As frentes de serviços de drenagem serão constituídas de:

- Execução de drenagem profunda, conforme já detalhado;
- Confeção das sarjetas de cortes e aterros, meios-fios, entradas e descidas d'água, dissipadores de energia e valetas de proteção de cortes.

- **Canteiro de Obras - Sistema de Tratamento de Efluentes Sanitários**

Na etapa de implantação das obras, a geração de efluentes sanitários na área do canteiro encontra-se restrita aos locais para higienização das mãos e para limpeza dos talheres e recipientes de alimentos no refeitório, bem como nas instalações sanitárias existentes nos vestiários e escritórios.

Tendo em vista, que se trata de um canteiro de obras não residencial, e que este não será dotado com cozinha, foi considerada uma contribuição per capita de 70 L/dia de efluente, resultando numa geração de 24,5 m³/dia no pico do efetivo da obra. Ressalta-se, ainda, que deverá ser atendido o número de banheiros estabelecido pela Norma Regulamentadora 24 do Ministério do Trabalho - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.

Tendo em vista o caráter temporário das atividades a serem desenvolvidas e o pequeno volume de efluentes a ser gerado considerando a magnitude da obra, o sistema de esgotamento sanitário proposto para a área do canteiro de obras será centrado no uso



fossas sépticas com filtro anaeróbico (para canteiros de até 1.000 funcionários). A fossa séptica deverá ter seu dimensionamento estabelecido com base na NBR 7229, de forma a atender os padrões de lançamento da legislação ambiental vigente. Caso seja necessário a instalação de sistema complementar, este deverá atender as normas estabelecidas pela NBR 13969. Para a área do refeitório foi prevista, ainda, a implantação de um sistema de separação água/óleo (Sistema SAO).

Para as frentes de serviço foi prevista a utilização de banheiros químicos, devendo os efluentes gerados serem coletados por caminhões à vácuo de empresa terceirizada devidamente licenciada junto a SEMACE e encaminhados para ETE da Companhia de Água e Esgotos do Ceará – CAGECE, que também, deverá estar com situação regularizada junto ao órgão ambiental competente.

- **Canteiro de Obras - Sistema de Energia Elétrica**

O fornecimento de energia elétrica para a etapa de implantação das obras do TUP/SEINFRA será feito pela ENEL Distribuição Ceará. Caso esta concessionária não possa fornecer a energia necessária, será temporariamente utilizado gerador movido a óleo diesel, sendo estimado um consumo de 45.000 kWh/mês.

Para garantir a operação do canteiro de obras em caso de falhas no suprimento de energia elétrica, é prevista a utilização, durante a construção das obras do Terminal *Onshore*, de oito geradores a diesel de 200 Kw cada, com consumo diário de diesel de 200 litros cada, totalizando 1.600 litros de diesel/dia. Ressalta-se que, os referidos geradores serão dotados de compartimento interno de contenção de óleo para garantir que, em casos de vazamentos, não haja contaminação do solo.

2.4.7.5. Implantação das Obras do TUP/SEINFRA - Edificações e Infraestruturas

Compreende a fase de implantação das obras do empreendimento propriamente dita, envolvendo a execução das seguintes atividades durante a Fase 1 do empreendimento:

- Construção das edificações da área administrativa;



- Implantação das infraestruturas dos sistemas de abastecimento d'água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial limpa e confinada, energia elétrica e combate a incêndios, correias transportadoras, entre outros;
- Implantação dos acessos viário e ferroviário (ramal e pera ferroviária);
- Implantação dos terminais de cargas (armazéns de grãos agrícolas e fertilizantes e pátio de contêineres e carga geral solta).

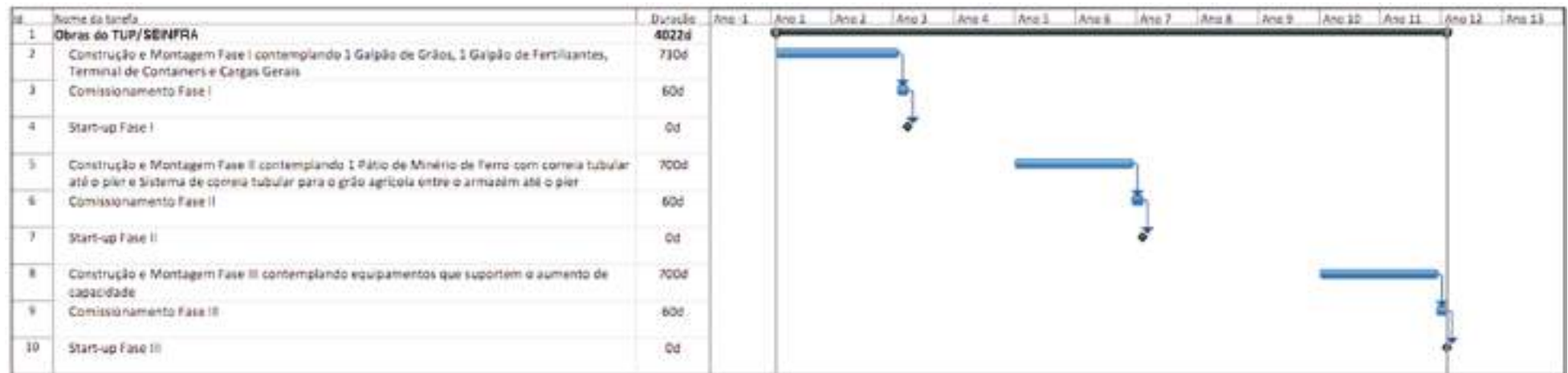
Na Fase 2 do empreendimento as obras de engenharia a serem implementadas envolvem a construção do pátio de minério de ferro, a ampliação das infraestruturas básicas existentes para atendimento a área deste terminal e a implantação dos sistemas correias tubulares para o transporte de minério de ferro e grãos agrícolas entre o Terminal *Onshore* e os berços do TMUT. Já para a Fase 3 é prevista a ampliação de infraestruturas e equipamentos para o atendimento do aumento da capacidade operacional dos terminais de carga.

2.4.8. Cronograma de Implantação das Obras do Empreendimento

O cronograma de implantação das obras do TUP/SEINFRA prevê uma série de intervenções nas diferentes fases do empreendimento, tendo sido previsto um prazo total de 4.022 dias, considerando a execução das três fases do empreendimento e os intervalos de tempo existentes entre cada fase. A implantação das obras da Fase 1 deverá demandar cerca de 730 dias, enquanto que as obras das Fases 2 e 3 irão requerer cerca de 700 dias cada (**Figura 2.45**).

Importante destacar que esse cronograma deverá ser revisto quando da Solicitação da Licença de Instalação, uma vez que o detalhamento da engenharia do projeto (Projeto Executivo) pode identificar oportunidades de melhorias e ajustes nos prazos estipulados, inclusive no que diz respeito à previsão de início de cada fase do projeto.

Figura 2.45: Cronograma de Implantação das Obras do TUP/SEINFRA





2.4.9. Valor do Investimento nas Obras do TUP/SEINFRA

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;
- Fase 3 - R\$ 90.241.110,89.

2.4.10. Gestão Ambiental das Obras

2.4.10.1. Generalidades

A adoção de métodos e técnicas de engenharia adequados durante a fase de implantação das obras de engenharia contribui para evitar ou mitigar grande parte dos impactos ambientais associados a etapa de construção de projetos.

As obras de engenharia a serem construídas durante a implantação do Projeto do TUP/SEINFRA envolvem a execução de serviços de limpeza/desmatamento das áreas das obras, terraplenagens (cortes, aterros e escavações), obras de drenagem, pavimentação, construção de edificações e de sistemas de abastecimento d'água, esgotamento sanitário e combate a incêndios, montagens de infraestruturas metálicas, entre outros. A gestão ambiental a ser implementada durante a fase de implantação das obras de engenharia prevista no âmbito do projeto encontra-se centrada no desenvolvimento das seguintes atividades básicas:

- Monitoramento e Controle das Emissões Atmosféricas e Ruídos;
- Gestão dos Resíduos Sólidos gerados no canteiro de obras e frentes de serviços;
- Gestão dos Efluentes Sanitários gerados no canteiro de obras e frentes de serviços;
- Implantação de sistema de drenagem na área do canteiro de obras.

Ressalta-se, todavia, que o projeto proposto já prevê a dotação de sistema de esgotamento sanitário centrado no uso de fossas sépticas com filtro anaeróbico na área do canteiro de obras, bem como de Sistema SAO e de sistema de drenagem pluvial,



conforme já detalhado anteriormente. Assim sendo, o presente item tratará apenas do controle das fontes de emissão atmosférica e ruídos e do gerenciamento de resíduos sólidos previstos no âmbito do projeto para serem exercidos durante a fase de implantação do empreendimento.

2.4.10.2. Emissões Atmosféricas e Ruídos

Durante a etapa de implantação das obras do TUP/SEINFRA as principais interferências na atmosfera podem ser divididas em dois tipos: emissões de substâncias poluentes e material particulado e geração de ruídos.

Os equipamentos que utilizam motores de combustão interna se constituem na principal fonte de emissão gases poluentes durante a fase de implantação do empreendimento, enquanto que a emissão de material particulado se encontra, em geral, vinculada a execução das operações de limpeza/desmatamento do terreno, terraplenagem (cortes, aterros e escavação de valas) e ao próprio tráfego de veículos e máquinas pesadas por estradas de serviços não pavimentadas. Vale ressaltar que o canteiro de obras não contará com central de concreto em sua área, conforme relatado anteriormente.

O controle das emissões geradas por máquinas e equipamentos de combustão será efetuado através do seu monitoramento periódico e posterior encaminhamento para manutenção, tendo como base as normas preconizadas no Plano de Controle de Poluição Veicular proposto pela Resolução CONAMA nº 418, de 25 de novembro de 2009, que determina limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso. A metodologia utilizada para monitoramento de fumaça preta será a da Escala de Ringelmann. O projeto prevê a execução de manutenções periódicas nos veículos e maquinários a combustão que serão utilizados durante a implantação das obras, os quais são discriminados no **Quadro 2.18**.



Quadro 2.18: Equipamentos e Máquinas a Combustão Interna Previstos para as Obras do TUP/SEINFRA

Equipamento	Quantidade (Média/Diária)
Veículo de passeio	5
Ônibus	3
Caminhão de transporte de material	34
Retroescavadeira	13
Pá carregadeira	13
Motoniveladora	5
Rolo compactador	8
Caminhão tanque - óleo diesel	2
Caminhão de abastecimento de óleo diesel	7
Bobcat	8
Caminhão basculante 30 m³	7
Trator	2
Perfuratriz	2
Bomba para inspeção	1
Bomba para circulação de água	2
Compressor de ar diesel	2
Conjunto de bomba para concreto	2
Caminhonete cabine simples	3
Guindaste 70t.	2
Guindaste 30t.	2
Caminhão poliguindaste	2
Caçamba para entulho	20
Mini-escavadeira	2
Mini-carregadeira	2
Central dosadora de concreto	2
Caminhão betoneira	2
Veículo tipo van	1
Caminhão munck 20t.	2
Carreta 27t.	2
Guindaste 50t.	1



Outras atividades que irão contribuir para a emissão de gases poluentes são as oficinas de solda e cabine de jato/pintura. Para as atividades de solda que geram particulados e vapores, os trabalhadores usarão, obrigatoriamente, Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), como medida de segurança da saúde do trabalhador.

Nas operações de terraplenagem e movimentação de máquinas e equipamentos haverá geração de material particulado, devido à desagregação das partículas do solo terraplenado, sendo esta a atividade mais significativa no que se refere à este tipo de emissão. As medidas previstas na etapa de implantação do empreendimento para mitigar e/ou evitar os efeitos da emissão de material particulado serão:

- Executar, sempre que necessária, a aspersão de água por meio de caminhões-pipa nas vias internas e externas do canteiro, as quais não são pavimentadas, minimizando a geração de poeira em suspensão no ambiente de trabalho;
- Veículos e equipamentos mantidos limpos, minimizando a quantidade de sedimentos transportados para as vias;
- Todas as caçambas de caminhões de transporte de terra e brita serão lonadas, evitando-se a emissão de poeira em suspensão;
- Velocidade máxima permitida de 20km/h, minimizando a emissão de material particulado;
- Manutenção permanente dos motores de maquinários.

Durante a etapa de implantação das obras do empreendimento, os trabalhadores serão orientados sobre essas medidas, ficando sob responsabilidade da Empreiteira a execução destes procedimentos.

Em suma, as emissões de gases poluentes de fontes móveis e fixas na fase de implantação das obras do empreendimento serão controladas e monitoradas, sempre levando em conta as normas preconizadas pela legislação vigente.

• Ruídos

Com relação às fontes de emissões sonoras presentes durante a implantação das obras do TUP/SEINFRA, estas estão representadas principalmente por máquinas e



equipamentos pesados, com alguns destes apresentando contribuições relevantes para poluição sonora. Ressalta-se, todavia, que a área do empreendimento se encontra afastada de aglomerados urbanos, devendo os problemas decorrentes da poluição sonora gerada incidirem principalmente sobre os trabalhadores da obra, requerendo o controle rigoroso do uso de EPI's, bem como a manutenção periódica de veículos e maquinários. No **Quadro 2.19** são apresentadas as principais fontes emissoras de ruídos durante a implantação das obras, discriminando os riscos associados e formas de controle.

Visando garantir que a emissão de ruídos não extrapole os limites legais, o empreendedor adotará medidas de controle tanto durante a fase de implantação das obras, quanto na de operação, sempre levando em conta os preceitos preconizados pela legislação vigente (Resolução CONAMA nº 001/1990). A referida resolução estabelece os padrões, critérios e diretrizes a serem atendidos para o Controle da Poluição Sonora, tendo como base a norma técnica NBR 10.152 para fixação dos limites máximos para emissão de ruído, enquanto que para as medições de ruído deverão ser atendidos os preceitos estabelecidos pela NBR 10.151.

Quadro 2.19: Fontes Emissoras, Riscos Associados e Forma de Controle

Fontes Emissoras	Riscos Associados	Controle dos Riscos
Veículos gerais	Ausência de riscos significativos	Não se aplica
Retroescavadeira	Surdez	Uso obrigatório de protetor auricular
Perfuradeira / Martelete		
Escavadeira hidráulica		
Betoneira	Ausência de riscos significativos	
Guindastes	Ausência de riscos significativos	
Motoniveladora	Surdez	
Pá carregadeira		
Rolo compactador		



Já no âmbito municipal, a Lei de Código Ambiental, do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDDU de Caucaia, estabelece que os limites máximos permitidos para emissão de ruídos são os constantes na NBR 10.152 e os procedimentos de medição são estabelecidos pela NBR 10.151. Além disso, a referida lei, também, cita que *“na construção de obras ou instalações que produzam ruídos ou vibrações, bem como na operação das existentes, deverão ser tomadas medidas técnicas preventivas e corretivas para evitar os efeitos nocivos da poluição sonora”*.

Por fim, cumpre destacar que o TUP/SEINFRA, em função de suas características e equipamentos previstos, não se constitui num centro gerador de ruídos que suplante os limites definidos nas normas estabelecidas pela legislação vigente durante a fase de implantação das obras, nem tampouco durante a sua fase de operação. Mesmo assim, está prevista a implementação de um Plano de Controle da Qualidade do Ar e dos Níveis de Ruídos, no âmbito do Programa de Controle Ambiental das Obras e de um Programa de Monitoramento dos Ruídos a ser implementado na fase de operação do empreendimento, conforme pode ser visualizado nos Capítulos 10 e 11 do Tomo III – Avaliação e Mitigação de Impactos Ambientais.

Cabe destacar que as obras deverão ocorrer, prioritariamente, durante o período diurno, evitando quaisquer transtornos de geração de ruído no período noturno. As obras no período noturno deverão ocorrer apenas esporadicamente, quando houver alguma atividade crítica prevista, como é o caso da concretagem.

2.4.10.3. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos gerados durante a fase de implantação das obras do TUP/SEINFRA serão oriundos das áreas administrativas, ambulatório, refeitório e demais instalações do canteiro de obras, bem como das instalações de apoio das frentes de serviço e dos pátios de obras propriamente ditos. O **Quadro 2.20** apresenta uma listagem dos principais resíduos sólidos a serem gerados durante a implantação das obras do TUP/SEINFRA.



Quadro 2.20: Resíduos Sólidos Gerados na Fase de Implantação das Obras

Tipo de Resíduo	Classe	Destino
Entulho de construção	II A	Reciclagem
Papel/papelão	II B	Reciclagem
Plásticos	II B	Reciclagem
Madeira	II A	Reciclagem
Vidro	II A	Reciclagem
Sucatas metálicas	II B	Reciclagem
Sobras de areia e brita	II A	Reutilização
Resíduos orgânicos/compostáveis	II A	Usina de Compostagem / ASMOC
Resíduos de Serviços de Saúde – RSS	I	Incineração
Resíduos perigosos – óleos e graxas	I	Incineração
Resíduos perigosos – tintas e solventes	I	Incineração
Resíduos perigosos – pilhas e baterias	I	Retorno ao fornecedor
Resíduos perigosos – lâmpadas	I	Reciclagem
Resíduos perigosos – EPI's e EPC's contaminados	I	Incineração
Restos de arbustos (madeira lenhosa)	II A	Reciclagem
Expurgo de Camada Vegetal	II A	Compostagem
Restos de Solo Orgânico	II A	Utilizado na recuperação de áreas degradadas e em áreas ajardinadas

A Empreiteira deverá elaborar o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos da fase de implantação das obras, no qual deverão ser estabelecidas as diretrizes pertinentes a



coleta, acondicionamento, armazenamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados. O canteiro de obras deverá contar com depósitos para acondicionamento de resíduos sólidos devidamente sinalizados, sendo prevista a segregação destes de acordo com o preconizado na legislação pertinente. Deverá dispor, ainda, de uma central de armazenamento temporário de resíduos sólidos dotada com baías para a separação dos resíduos por tipo, sendo no caso específico dos resíduos perigosos adotadas as medidas cabíveis para evitar a poluição dos solos e dos recursos hídricos.

Os entulhos de construção a serem gerados durante a implantação das obras do TUP/SEINFRA são compostos por resíduos de tijolos, blocos cerâmicos, telhas, manilhas, argamassas e restos concreto. Esses resíduos, gerados durante a implantação das edificações e infraestruturas do Terminal *Onshore*, deverão ser destinados para reciclagem em usina de reciclagem de resíduos da construção civil, localizada em Fortaleza.

Também serão destinados para reciclagem os resíduos de papel e papelão, gerados em sua grande maioria na área do canteiro de obras, considerando que esses tipos de resíduos serão originados de embalagens de produtos diversos e das atividades administrativas do canteiro de obras. Os plásticos oriundos de embalagens de alimentos e de produtos diversos utilizados na obra, bem como das rotinas administrativas do canteiro de obras, também, serão destinados para reciclagem por terceiros, procurando-se sempre priorizar as associações de reciclagem (catadores).

Já a geração dos resíduos de madeira e peças metálicas, também, segue a mesma lógica dos entulhos de construção, sendo originados através das atividades construtivas da área do Terminal *Onshore* e dos sistemas de correias transportadoras. Estes tipos de resíduos, também, serão destinados a reciclagem por terceiros, devendo nestes casos serem priorizadas as associações de reciclagem.

Os resíduos compostáveis gerados no refeitório do canteiro de obras e aqueles oriundos das operações de limpeza do terreno para início das obras serão destinados, prioritariamente, a usinas de compostagem, caso haja alguma na região. Caso não seja viável essa destinação, os resíduos serão enviados ao aterro sanitário mais próximo.



Os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) gerados no ambulatório do canteiro de obras, deverão ser acondicionados de acordo com as normas vigentes, sendo destinados a incineração por empresa especializada devidamente licenciada.

Quanto aos resíduos perigosos (Classe I), esses, sempre que possível, deverão ser vendidos para empresas especializadas e devidamente licenciadas, caso possuam algum valor comercial, como é o caso de óleos e lubrificantes usados, ou destinados à aterro industrial mais próximo. Em caso de inexistência de aterro industrial, esses resíduos deverão ser incinerados.

Ressalta-se que, mensalmente deverá ser apresentado pela Empreiteira o inventário de resíduos sólidos gerados no período, especificando o tipo de resíduo, a classificação, origem, volume gerado, destinação final (reciclagem, incineração, aterro sanitário, etc.), transportador e receptor. Deverá ser, também, apresentado por esta o documento comprobatório da destinação final dos resíduos sólidos emitida pelo receptor.

O transporte dos resíduos sólidos para aterro sanitário, bem como a incineração de resíduos sólidos perigosos deverão ser efetuados por empresas terceirizadas, devidamente regularizadas junto ao órgão ambiental competente.

A disposição final dos resíduos sólidos será efetuada em aterro sanitário devidamente regularizado junto a SEMACE, no caso o ASMOC - Aterro Sanitário Municipal Oeste de Caucaia, devendo a Empreiteira obter autorização junto a Prefeitura Municipal de Caucaia para este fim. Ressalta-se que, as diretrizes a serem adotadas no gerenciamento dos resíduos sólidos são detalhados no Capítulo 10 do Tomo III deste EIA.

2.4.11. Operação do Empreendimento – Atividades Desenvolvidas

2.4.11.1. Generalidades

As principais atividades executadas na área do TUP/SEINFRA, na sua fase de operação, encontram-se vinculadas a movimentação e estocagem granéis sólidos (grãos agrícolas e minério de ferro), fertilizantes, contêineres e carga geral solta. Neste são desenvolvidos pelo menos quatro fluxos operacionais específicos, sendo um para cada terminal de carga, os quais são discriminados nos itens a seguir:



2.4.11.2. Fluxo Operacional – Terminal de Grãos Agrícolas

2.4.11.2.1. Recebimento, Manuseio e Estocagem

A operação do Terminal de Grãos Agrícolas, tem como particularidade, o fato da chegada do produto estar condicionada a sua sazonalidade, o que no presente caso indica um fluxo operacional em 8 meses do ano, de março a outubro. Os grãos serão recebidos pelos modais ferroviário e/ou rodoviário, sendo pesados em balanças específicas para cada modal.

A primeira etapa do processo operacional é a realização de amostragem do produto antes da sua descarga, efetuada tanto na via ferroviária quanto rodoviária, como o uso de equipamento similar ao apresentado na **Figura 2.46**.

No recebimento do produto transportado pelo modal rodoviário, após liberação pelo setor de qualidade, será utilizado um tombador de caminhões. Os caminhões poderão ser do tipo bi-trem de 9 eixos (capacidade até 52,0t), todavia para o TUP/SEINFRA, foram adotados caminhões bi-trem com comprimento entre 19,8 e 30,0m e capacidade de 38,0t de grãos. As **Figura 2.47** e **Figura 2.48** mostram um tombador de caminhões similar ao adotado.

Figura 2.46: Coletor de Amostras





Figura 2.47: Tombador de Caminhões

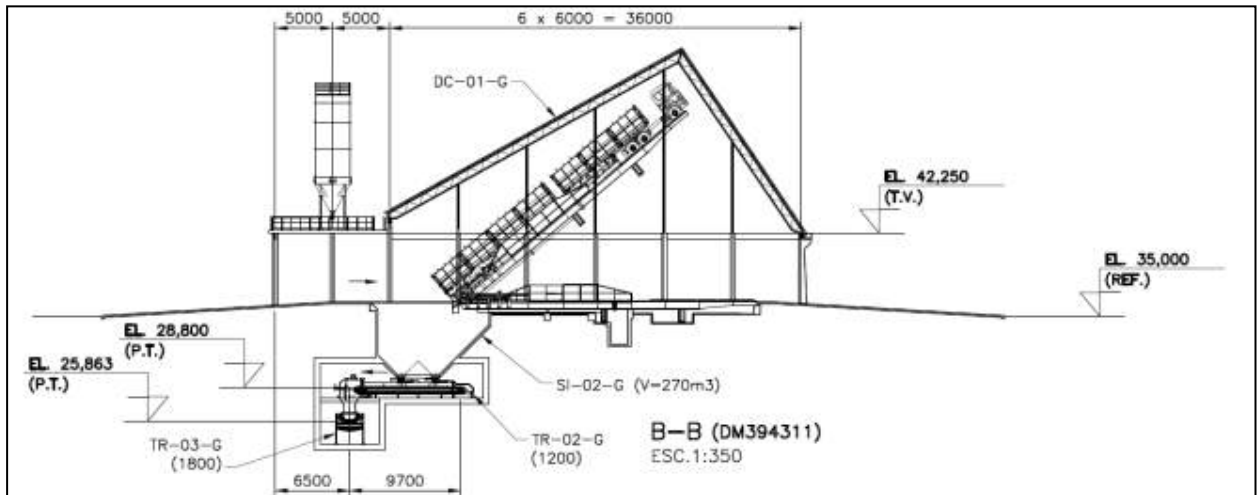


Figura 2.48: Descarga de Grãos pelo Modal Rodoviário



Abaixo do tombador de caminhões haverá uma moega que irá estocar a carga de grãos por um determinado tempo e alimentar um transportador de correia convencional através de canouras controladas por válvulas, conforme apresentado na **Figura 2.49**.

Figura 2.49: Tombador de Caminhões – Corte Lateral



O tombador de caminhões encontra-se posicionado em paralelo com a moega de descarga de vagões, local onde haverá o recebimento das cargas de grãos pelo modal ferroviário.

No modal ferroviário haverá um descarregador de vagões. Os vagões serão do tipo HFT com descarga inferior para dentro dos trilhos por meio de tremonhas com portas tipo gaveta (**Figura 2.50**). O recebimento da carga de grãos pelo modal ferroviário será efetuada através de uma moega capaz de receber a carga de até 04 (quatro) vagões simultaneamente.

À fim de proporcionar uma descarga completa nas moegas de recepção, foi considerado no projeto um vibrador de vagões similar ao apresentado na **Figura 2.51**. Estes equipamentos são utilizados normalmente onde se tem produtos de difícil escoamento, como farelo de soja.

A carga de grãos é descarregada e a moega alimenta um sistema de transportadores de correia convencionais, que transportam o produto desde o recebimento até o armazém de grãos (**Figura 2.52**). Será implantado um armazém com capacidade de 123.800 t de grãos agrícolas.



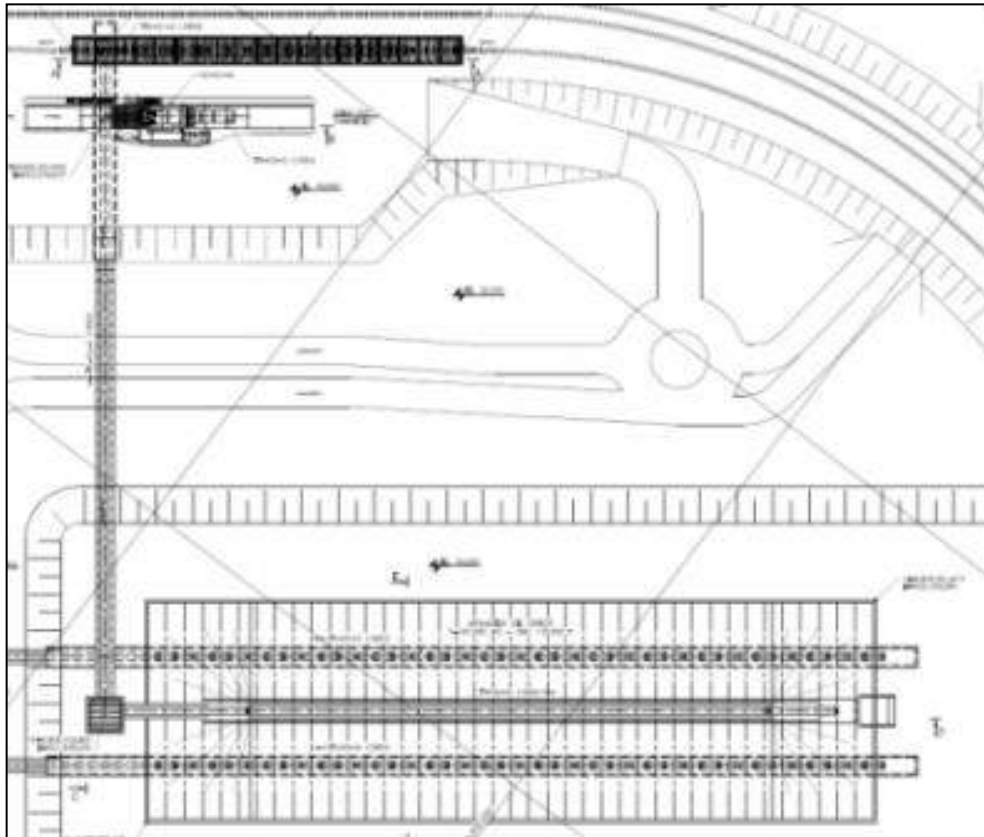
Figura 2.50: Descarregador de Vagões



Figura 2.51: Vibrador de Vagões



Figura 2.52: Recebimento de Grãos – Armazém



O transportador que irá conduzir os grãos até os armazéns será alimentado tanto pelo sistema de descarga ferroviária quanto rodoviária. Quando da descarga de caminhões, a taxa de retirada do material do sistema de vagões será controlada para não exceder o limite da capacidade deste transportador.

Este transportador terá inclinação máxima de 13° e como há interferências com vias de acesso e movimentação de caminhões de operação e manutenção, foram respeitados gabaritos de 8,0m de largura por 6,0m de altura (**Figura 2.53**). Na parte central superior do armazém haverá um transportador de correia com *tripper*, que empilha o produto no pátio do armazém, similar ao apresentado na **Figura 2.54**.

Figura 2.53: Manuseio entre Descarga e Armazenagem dos Grãos

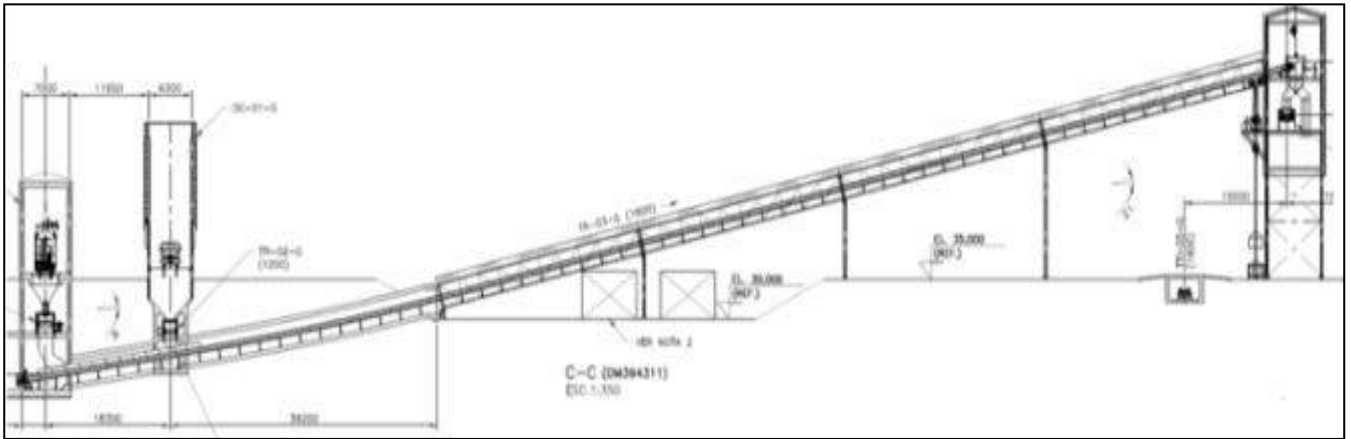


Figura 2.54: Empilhamento com *Tripper*



O armazém será todo construído em concreto e a estrutura de cobertura e suporte do tripper de carregamento será metálica, contando com 60,0m de largura x 200,0m de comprimento. O produto será empilhado até uma altura de 8,5m nas paredes (**Figuras 2.55 e 2.56**).

Figura 2.55: Corte Lateral do Armazém de Grãos

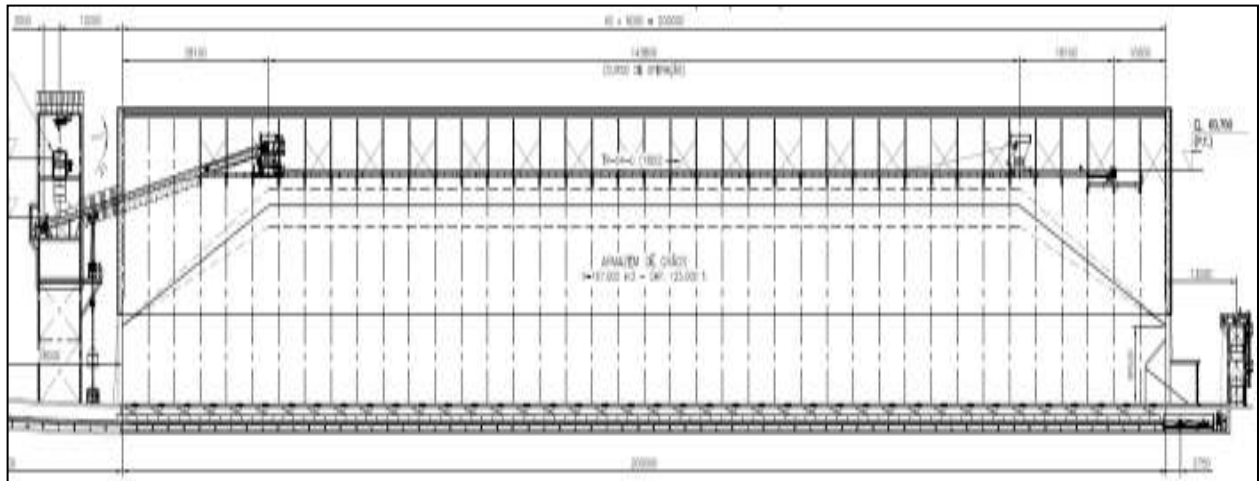
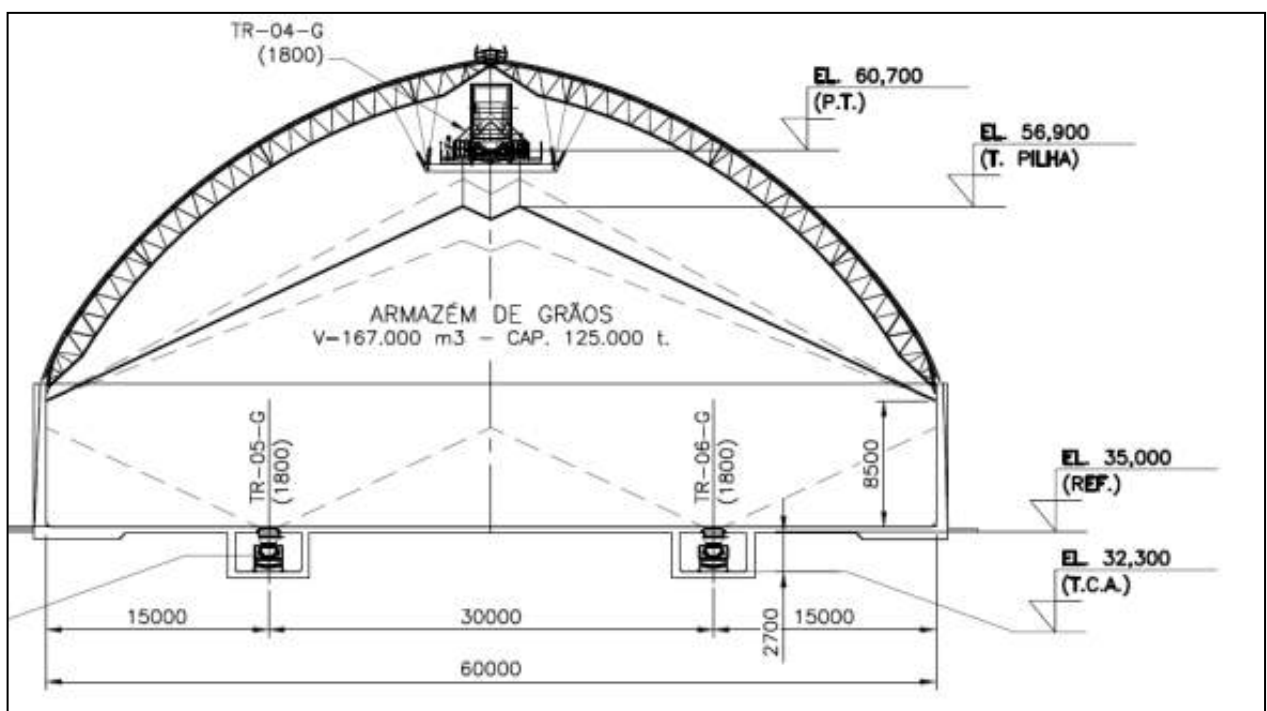


Figura 2.56: Vista Frontal do Armazém de Grãos



A pesagem dos caminhões carregados de grãos será realizada na entrada do terminal, sendo utilizada balança rodoviária padronizada, similar à apresentada na **Figura 2.57**. Esta infraestrutura será compartilhada com a operação de pesagem das cargas de fertilizantes.



Figura 2.57: Exemplo de Balança Rodoviária



Já a balança ferroviária será similar à apresentada na **Figura 2.58**, sendo a operação de pesagem efetuada em pontos estratégicos da pera ferroviária.

Figura 2.58: Exemplo de Balança Ferroviária



2.4.11.2.2. Retomada, Transporte e Embarque

A retomada do produto, transporte e embarque em navios será realizada de duas maneiras, sendo uma utilizada para a primeira fase do projeto e a outra a partir da segunda fase, conforme apresentado a seguir:

Carrossel de Caminhões – 1ª Fase

Considera o transporte dos grãos desde o armazém até o píer através de carrossel de caminhões. Estes caminhões serão do tipo caçamba basculante para alimentação direta do carregador de navios tipo Samson (a ser explicado adiante) e terão capacidade de 25,0t. A **Figura 2.59** mostra um caminhão similar ao adotado no projeto.

Figura 2.59: Caminhão Caçamba para Transporte Interno de Grãos (Carrossel de Caminhões)



A alimentação dos caminhões transportadores dentro do armazém será efetuada através de vazadores controlados por válvulas, os quais terão inversor de frequência para controle da alimentação dos elevadores de canecas e consequentemente das tulhas. Serão utilizados dois conjuntos de tulhas de carregamento, similares à apresentada na **Figura 2.60**.



Figura 2.60: Tulha de Carregamento



Cada conjunto terá capacidade de 40,0 t e será alimentado por um elevador de canecas. As tulhas alimentarão os caminhões através de trombas telescópicas (**Figura 2.61**) posicionadas a pequena distância da caçamba do caminhão, minimizando assim a emissão de material particulado. Após carregamento, os caminhões serão, também, enlonados para evitar a emissão de material particulado.

Figura 2.61: Tromba Telescópica



A pesagem dos caminhões de grãos que saem carregados será realizada na portaria de saída do terminal e será compartilhada com a operação pesagem dos caminhões carregados de fertilizantes. Serão utilizadas balanças rodoviárias padronizadas.

Os caminhões irão percorrer aproximadamente 1,6 km desde o ponto de carregamento de caminhões até a portaria do terminal, e mais 11,5 km desde a portaria até o berço de carregamento de grãos (Berço 5), no TMUT. A **Figura 2.62** mostra o trajeto interno ao terminal de granéis e a **Figura 2.63** o trajeto externo ao terminal de granéis.

No Berço 5 do TMUT o carregamento dos navios com os grãos será efetuado por um carregador móvel equipado com moega com capacidade para receber até dois caminhões simultaneamente. O carregador será similar ao apresentado nas **Figuras 2.64 e 2.65**. Importante destacar o uso de cortinas de borracha e filtros compactos que minimizarão a emissão de material particulado durante o descarregamento dos caminhões.

Figura 2.62: Trajeto dos Caminhões Interno ao Terminal de Granéis

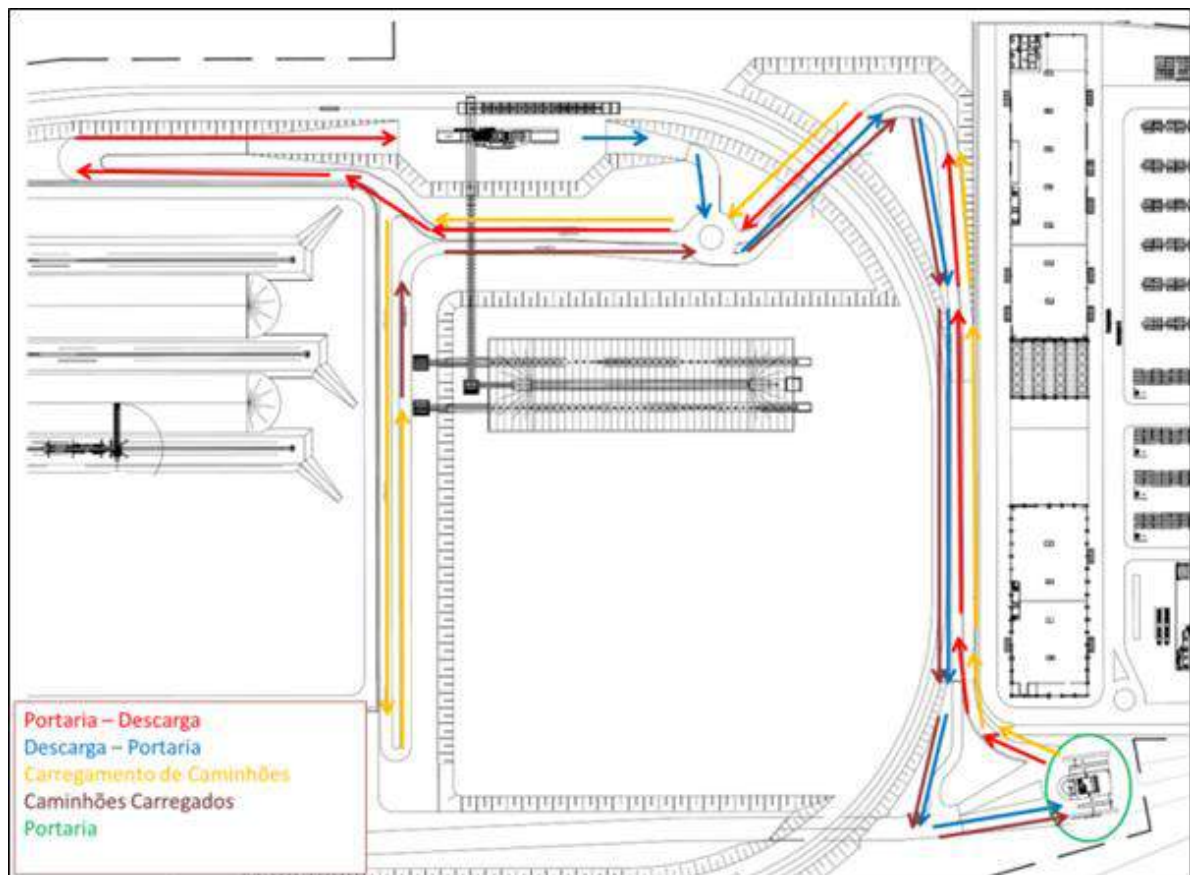


Figura 2.63: Trajeto dos Caminhões Externo ao Terminal de Granéis

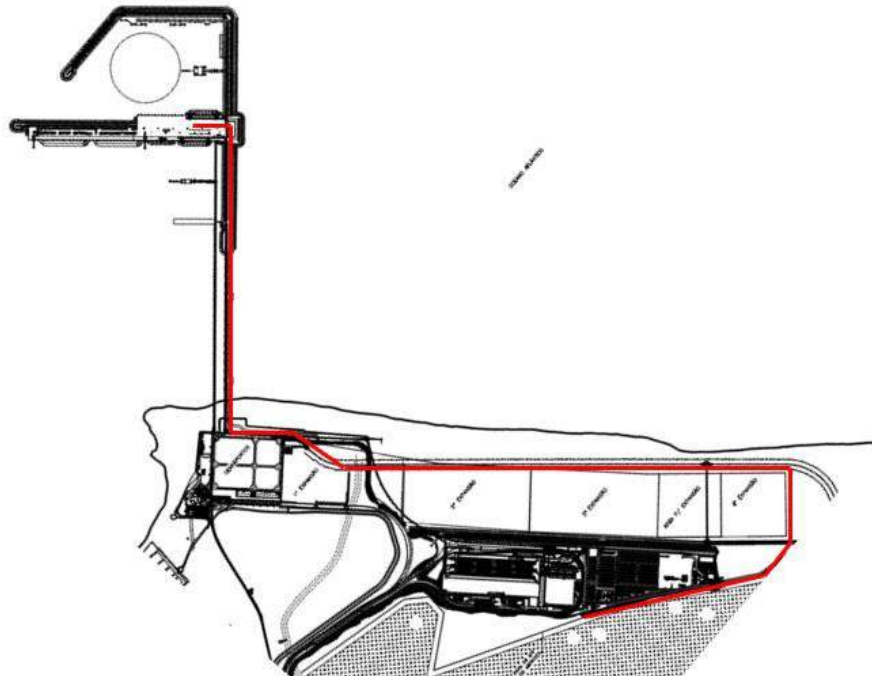


Figura 2.64: Carregador de Navios Móvel – Corte

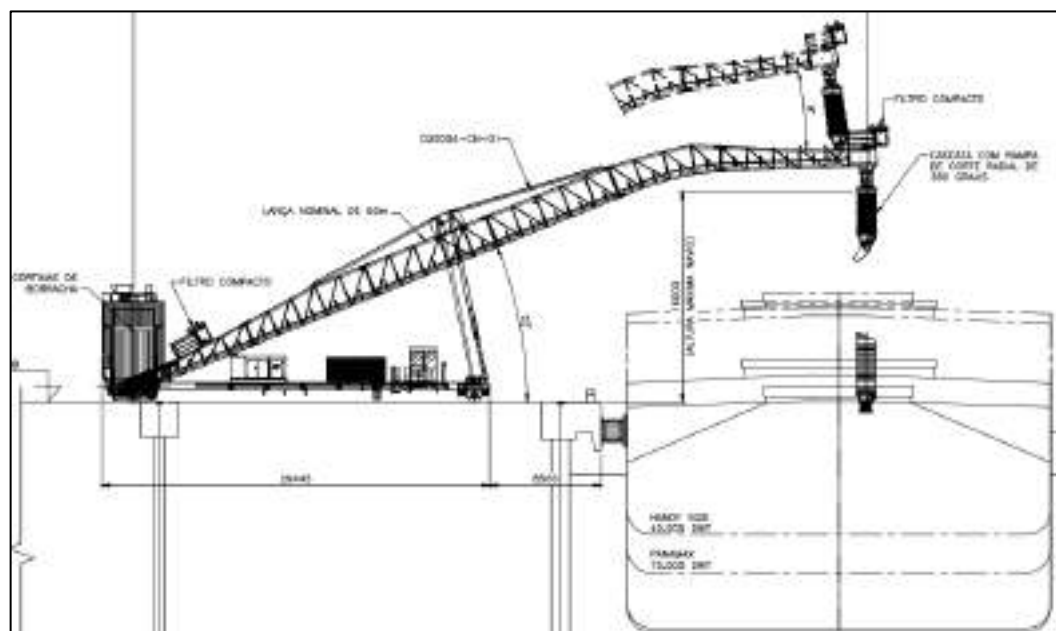
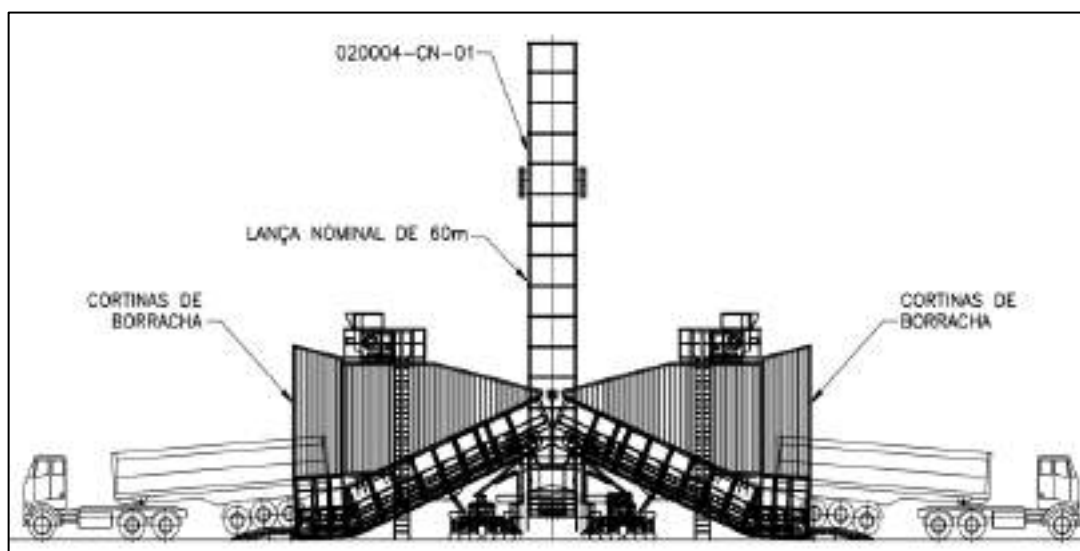


Figura 2.65: Carregador de Navios Móvel – Carregamento Simultâneo de 2 Caminhões



Correias Transportadoras – 2ª Fase

Na Fase 2 do empreendimento o transporte dos grãos desde o armazém até o Berço 5 do TMUT passará a ser efetuado por transportadores de correia tubulares.

O sistema de retomada dos grãos estocados será por gravidade através de dois transportadores convencionais localizados em dois túneis no fundo do armazém, que por sua vez irão alimentar o sistema de transportadores de correia tubulares. A **Figura 2.66** mostra a região de descarga e do armazém desta alternativa.

O transportador de correia convencional externo a área do armazém, que recebe o produto dos dois transportadores do armazém contará com tapamento lateral e cobertura, conforme pode ser visualizado na **Figura 2.67**. Este transportador não será tubular devido o comprimento do mesmo não viabilizar esta solução, já que para desenvolver e desfazer o tubo são necessários aproximadamente 40,0m.

Ao final deste transportador haverá uma balança por batelada do tipo Tolflux, posicionada em área alfandegada, que irá pesar o material e alimentar o transportador de correia tubular. A **Figura 2.68** mostra o esboço esquemático da alimentação desta balança, enquanto que a **Figura 2.69** apresenta o modelo da balança adotada para referência.

Figura 2.66: Planta da Alternativa 2 – Transportadores de Correia Tubular

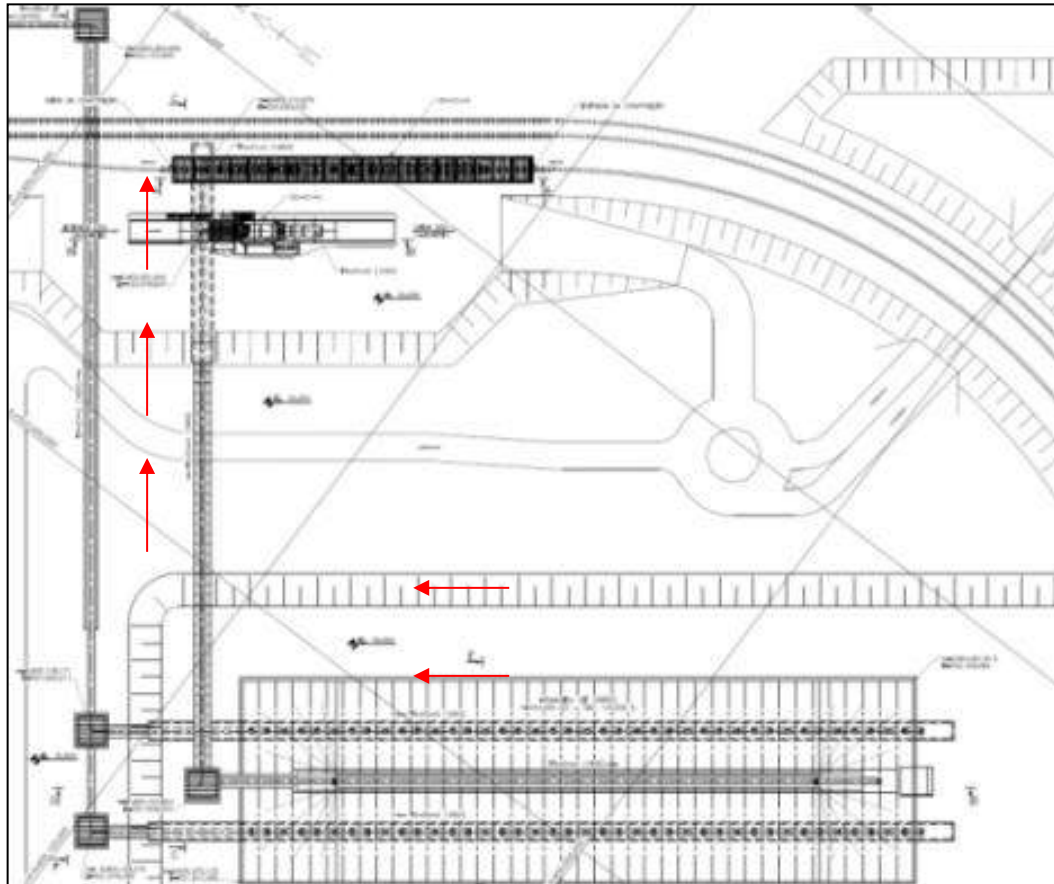


Figura 2.67: Vista Lateral do Transportador de Correias Convencional que Recebe o Produto dos Transportadores de Saída do Armazém de Grãos

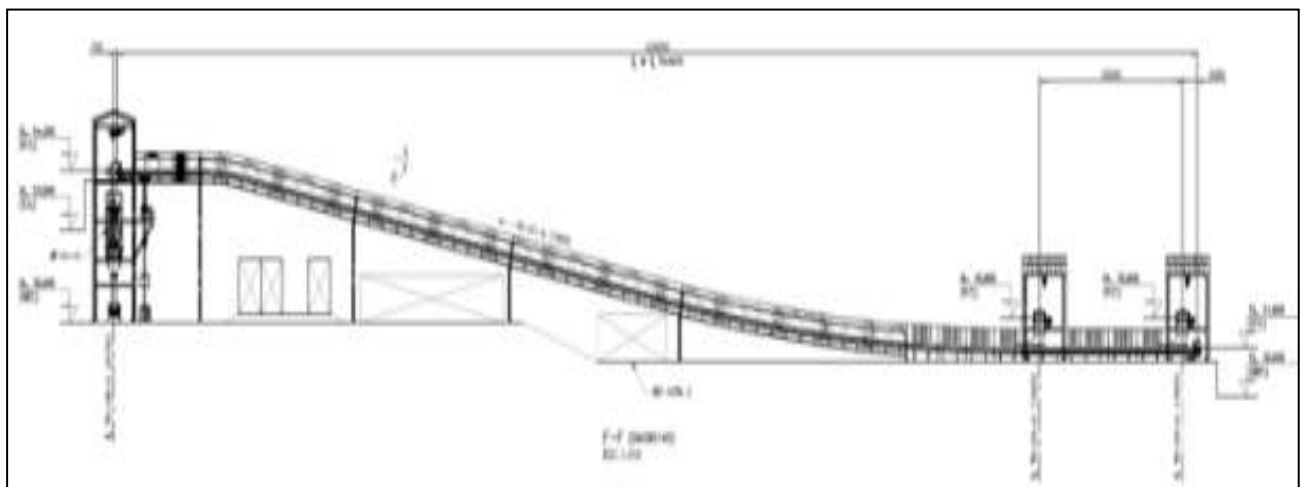


Figura 2.68: Balança de Batelada

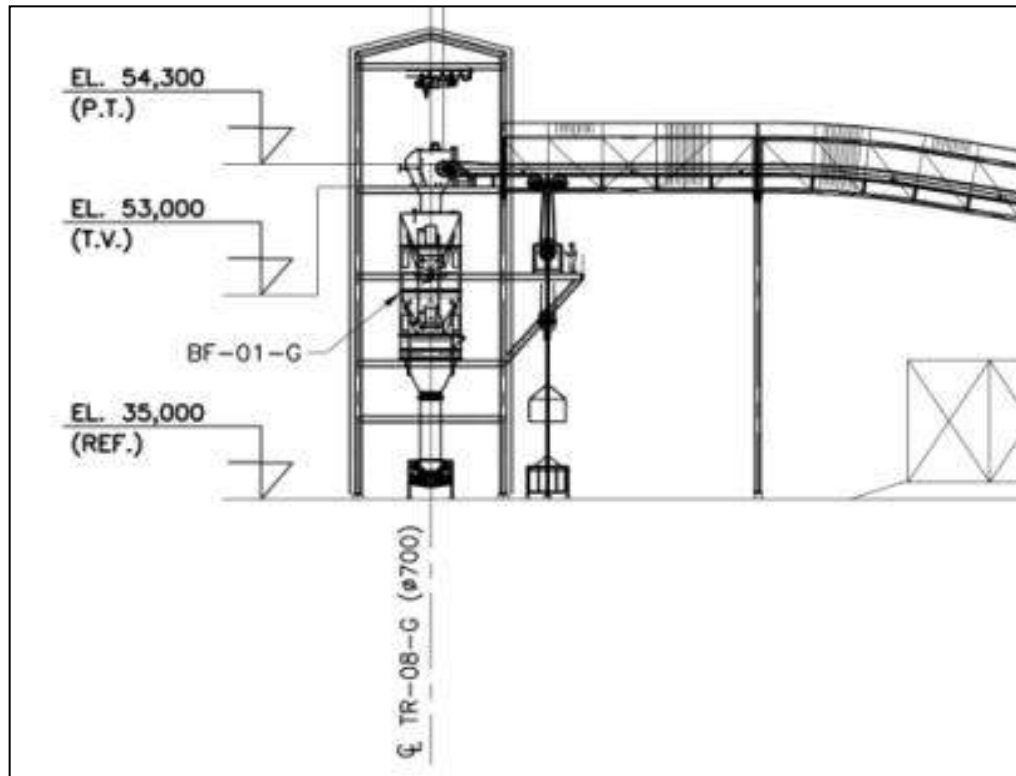
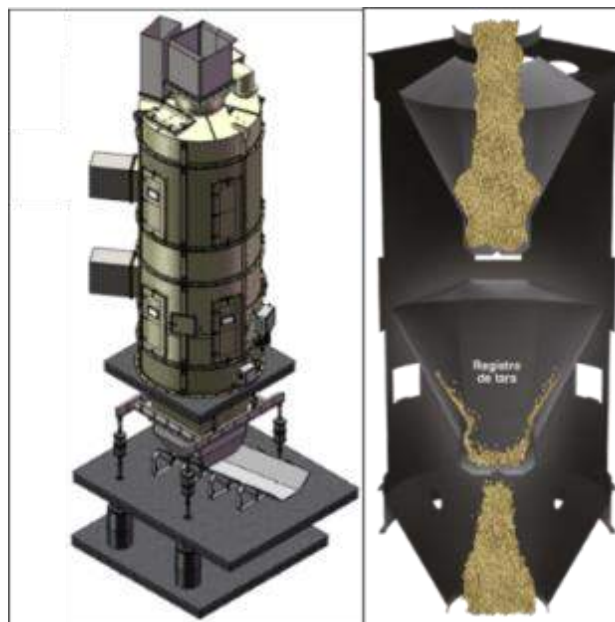


Figura 2.69: Balança Tolflux





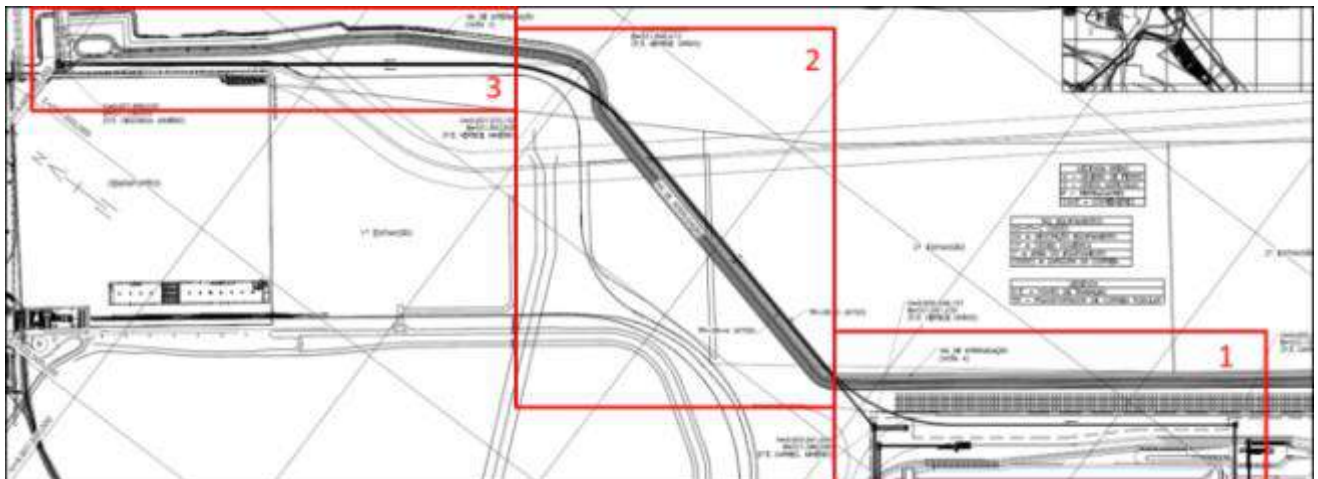
Para controlar a alimentação do transportador de correia e evitar problemas na operação do equipamento por conta de enchimento acima do aceitável (efeito sucuri), foi prevista a dotação de um regulador de fluxo entre a balança e o transportador tubular.

O transportador de correia tubular que irá manusear os grãos até o início da ponte de acesso ao TMUT, contará com uma extensão de 3,1 km, sendo similar ao modelo apresentado na **Figura 2.70**. A **Figura 2.71** mostra o traçado do sistema transportador de correia tubular de grãos entre o Terminal *Onshore* e o início da ponte de acesso do Terminal Portuário do Pecém.

Figura 2.70: Transportador de Correia Tubular



Figura 2.71: Planta do Traçado do Transportador de Correia Tubular de Grãos entre as Áreas de Armazenagem e *Offshore* (Início da Ponte de Acesso)



Na ponte de acesso o traçado do transportador de correia tubular prossegue por aproximadamente 2,5 km até o TMUT. No berço 5 do TMUT haverá um transportador de correia com *tripper* e um carregador do tipo *travelling*, que irá efetuar o carregamento dos navios com os grãos agrícolas, de acordo com o apresentado na **Figura 2.72 e Figura 2.73**.

Figura 2.72: TMUT na Fase de Manuseio de Grãos por Transportador de Correia Tubular

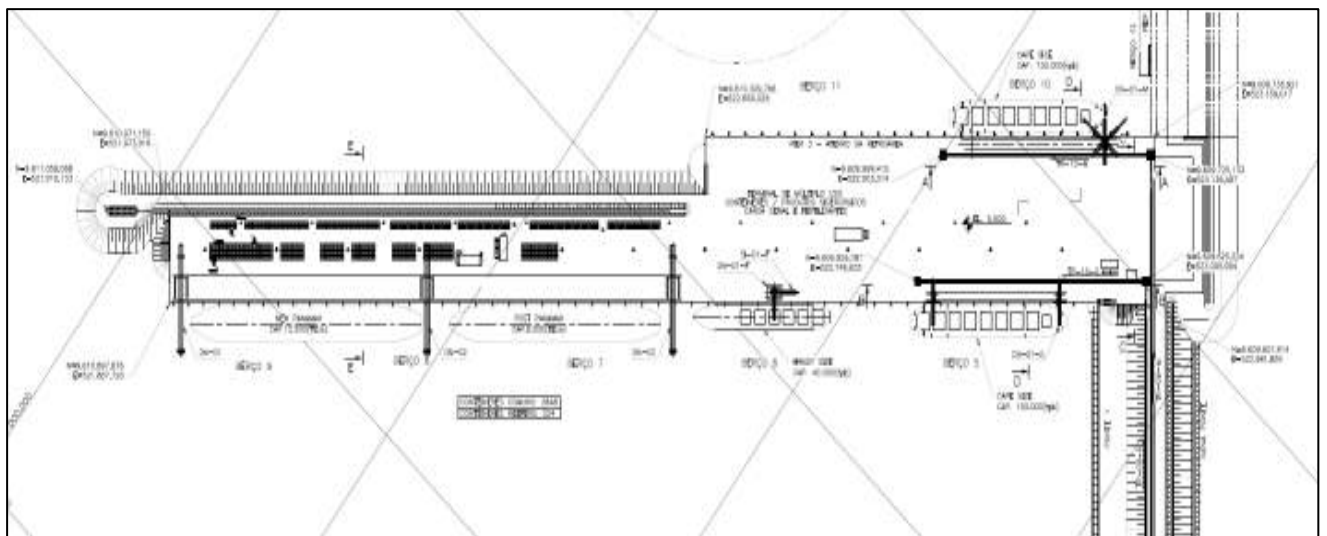


Figura 2.73: Carregador de Navios tipo *Travelling* para Grãos



2.4.11.3. Fluxo Operacional – Fertilizantes

As cargas de fertilizantes chegarão ao Terminal Portuário do Pecém pelo modal aquaviário, sendo o transporte do TMUT até o armazém efetuado através de caminhões com capacidade de 30 t, que partirão dos berços 6 a 9. O carregamento dos caminhões será efetuado por equipamento MHC e moega de carregamento (**Figura 2.74**).

Figura 2.74: Carregamento de Caminhões no TMUT



Os caminhões carregados com fertilizantes irão percorrer o trajeto inverso ao dos caminhões de grãos (carrossel de caminhões), transportando fertilizantes por aproximadamente 11,5km desde o TMUT até a portaria do TUP/SEINFRA. A pesagem dos caminhões, também, será realizada nesta portaria.

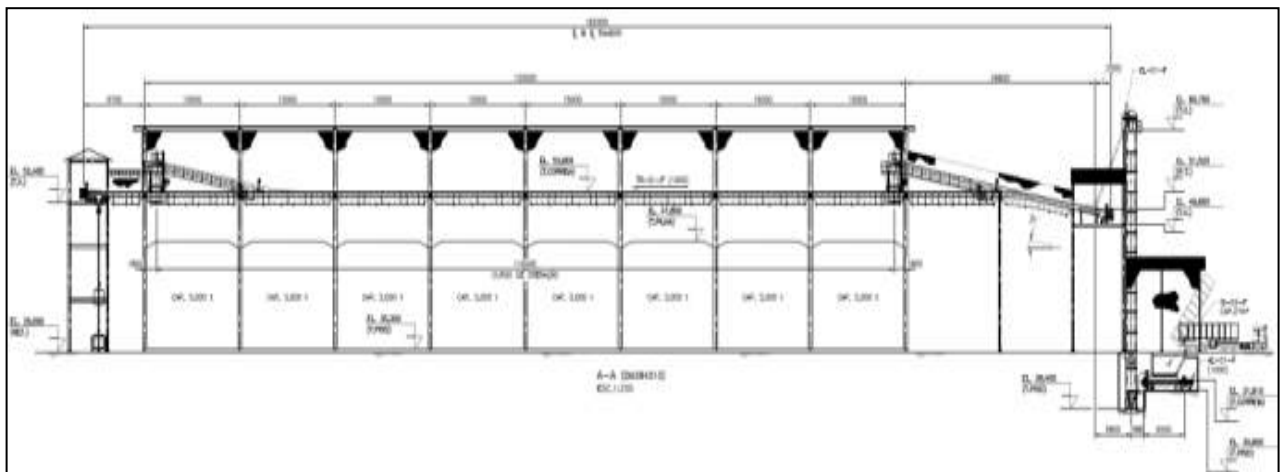
Dentro do terminal de granéis os caminhões irão percorrer aproximadamente 850,0 m até o ponto de descarga, sendo o descarregamento destes efetuado por um conjunto de pás carregadeiras.

O armazém de fertilizantes, com capacidade de 45.000 t, será dividido em baias com 5.000t de capacidade cada para segregação do produto. O escoamento das cargas de fertilizantes para o interior do país será efetuado pelos modais rodoviário e ferroviário, sendo neste último adotado o uso de vagões do tipo HFT.

O carregamento será efetuado por duas pás carregadeiras que irão alimentar uma empilhadeira móvel de carregamento de vagões e caminhões. Tal equipamento é comum em instalações similares e é necessário devido as dimensões das escotilhas. O armazém de fertilizantes contará, ainda, com um vibrador de vagões para auxiliar no assentamento do produto nos vagões e aumentar a capacidade de carga destes.

Ressalta-se que todas as operações de manuseio dos fertilizantes, que podem gerar algum tipo de dispersão atmosférica, serão efetuadas dentro do armazém, evitando a emissão de material particulado para o ambiente externo ao TUP/SEINFRA. A **Figura 2.75** mostra a vista lateral do armazém de fertilizantes.

Figura 2.75: Vista Lateral do Armazém de Fertilizantes



As **Figuras 2.76 a 2.78** mostram detalhes da vista frontal do armazém de fertilizantes, com destaque para o posicionamento das infraestruturas de carregamento de vagões e caminhões e para o detalhe da escotilha de carregamento dos vagões.

Figura 2.76: Vista Frontal – Armazém de Fertilizantes

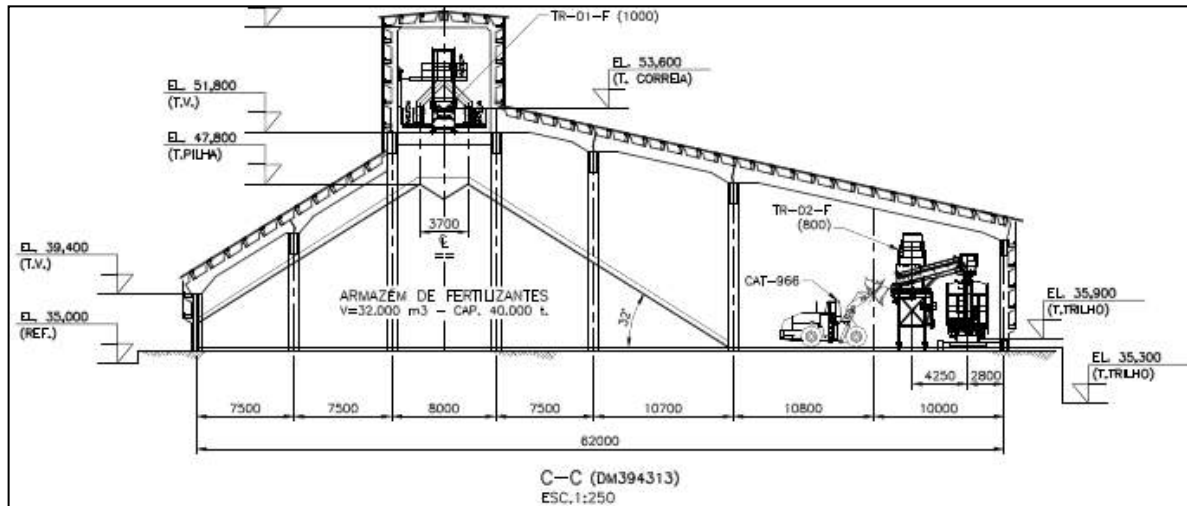


Figura 2.77: Carregamento de Vagões e Caminhões com Fertilizantes

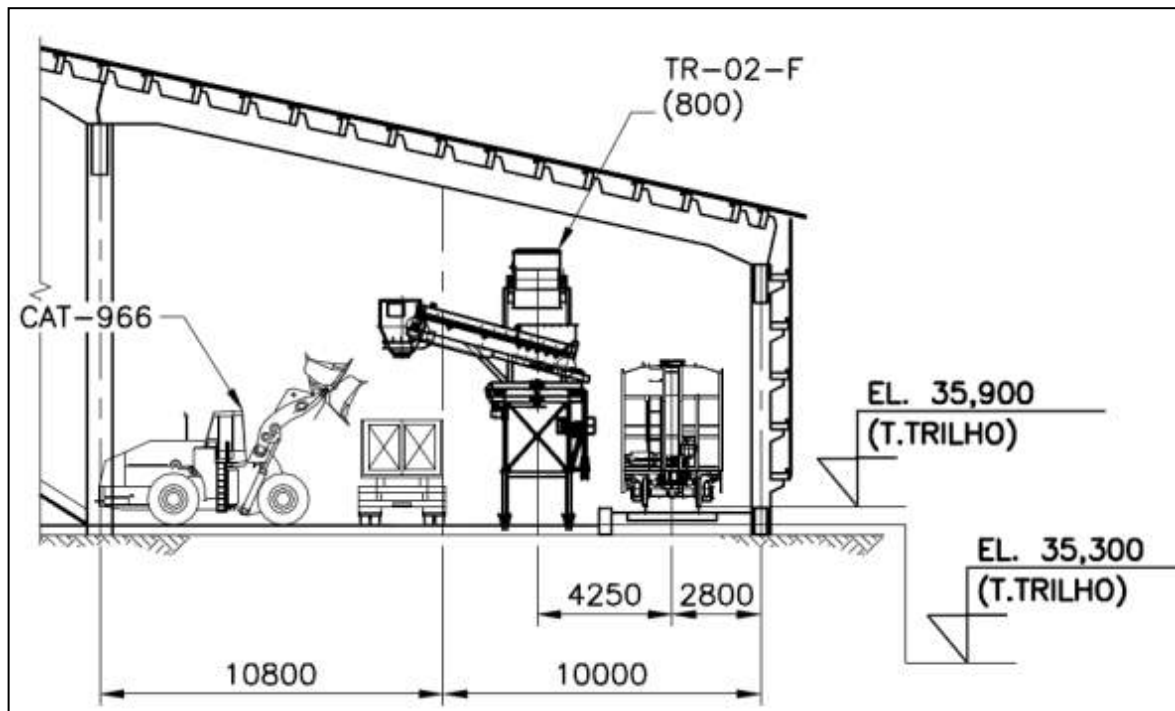




Figura 2.78: Escotilha de Carregamento de Vagões



O recebimento e expedição das cargas de fertilizantes não será sazonal (diferentemente dos grãos agrícolas), sendo a quantidade de vagões a serem carregados estabelecida conforme os objetivos do empreendedor. A expectativa de movimentação é de 23 vagões por dia, no período de 2018 a 2037, e de 37 vagões por dia, de 2038 a 2057.

2.4.11.4. Fluxo Operacional – Minério de Ferro

O minério de ferro será recebido no terminal através de composição ferroviária, sendo o descarregamento dos vagões efetuado por um equipamento específico, o virador de vagões, que tomba o vagão da ferrovia de tal forma que o minério de ferro passa por uma moega. O produto descarregado será então manuseado por transportadores de correia convencionais até o pátio de estocagem de minério de ferro, de onde o produto será posteriormente retomado por recuperadora de minério e manuseado até o TMUT pelo transportador de correia tubular (**Figura 2.79**).

Figura 2.79: Terminal de Minério de Ferro e Principais Áreas



No pátio de minério de ferro, o produto será colocado em pilhas por empilhadeiras de minério de ferro (**Figura 2.80**). A capacidade de estocagem do pátio de minério de ferro foi estimada em 1.000.000 t, segregadas em duas linhas de pilhas.

Figura 2.80: Empilhadeira no Pátio de Minério de Ferro



As operações de retomada do minério de ferro para posterior envio ao TMUT serão efetuadas por recuperadora de minério de ferro tipo lança e roda de caçamba (**Figura 2.81**). Em seguida o produto é recuperado por transportadores de correia dentro do pátio de minério do Terminal *Onshore* (linha de retomada), sendo encaminhado para o sistema de correias transportadoras tubulares (fechado) que irá transportar o produto até o Berço



10 do TMUT, passando por toda a área retroportuária do Terminal Portuário do Pecém até chegar a área *offshore* do projeto.

Figura 2.81: Recuperadora de Lança e Roda de Caçamba



Ressalta-se que, as empilhadeiras e a recuperadora irão movimentar-se sobre bermas, conforme pode ser visualizado no corte transversal do pátio apresentado na **Figura 2.82**. Foram previstos caminhos para acesso de caminhões para manutenção ao lado das máquinas.

A transferência entre a área do Terminal *Onshore* e o sistema de correia transportadora tubular será efetuada, ainda, em área alfandegada, e contará com uma estação para coleta e amostragem do minério de ferro a ser embarcado, para atendimento das normas praticadas no porto.

O sistema de correia transportadora de minério de ferro se desenvolverá paralelo e terá estrutura compartilhada ao transportador de grãos agrícolas, sendo para sua alimentação será previsto um mecanismo regulador de fluxo. No Berço 10 do TMUT haverá um carregador de minério de ferro para deposição do produto nos navios atracados (**Figura 2.83**).

Figura 2.82: Corte Transversal do Pátio de Minério de Ferro

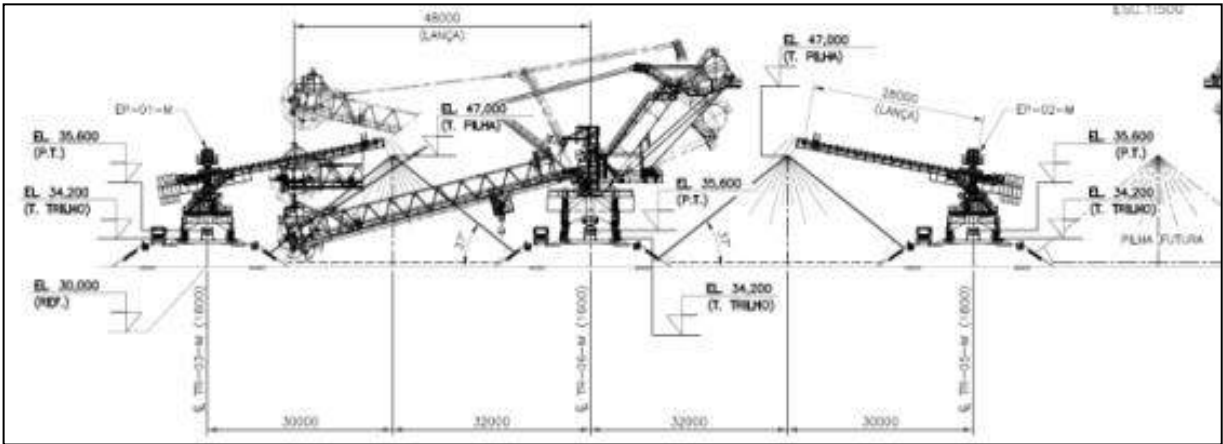
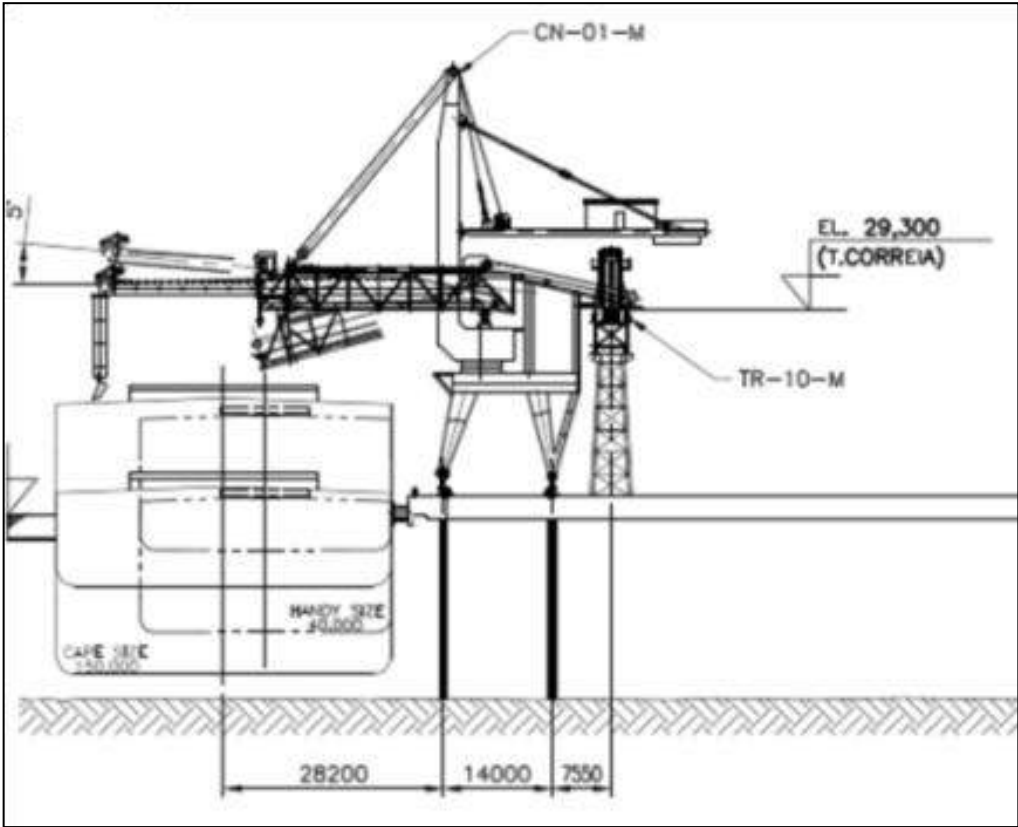


Figura 2.83: Carregamento de Minério de Ferro no TMUT



2.4.11.5. Fluxo Operacional – Contêineres e Carga Geral Solta

- **Contêineres**

A movimentação de cargas containerizadas contará com 3 (três) sentidos principais de fluxos – Importação, Exportação e Cabotagem. Os meios de transporte adotados para carga e descarga de contêineres no TUP/SEINFRA serão os modais marítimo, ferroviário e rodoviário. Os contêineres serão dos tipos convencional e *reefers* (**Figura 2.84**), sendo para estes últimos necessárias tomadas de energia elétrica para conexão e manutenção da carga refrigerada.

Figura 2.84: Modelo de Contêiner *Reefers*



No layout do pátio de contêineres projetado foi considerada uma distância de 3,0m entre os contêineres *reefers* (lado do trocador de calor) para circulação de ar, evitando assim sobreaquecimento do sistema de refrigeração e danos aos contêineres. Ressalta-se que, os contêineres *reefers* cheios serão empilhados em três alturas e que o pátio contará com uma plataforma de inspeção.

Foi elaborado um estudo de alternativas de equipamentos para movimentação de contêineres através da análise comparativa de empilhadeiras dos tipos *reach stackers*, *top loaders* e RTGs. Após análise técnica e qualitativa, ficou decidido que, para este

empreendimento em específico, o transporte dos contêineres no pátio e no buffer será efetuado por empilhadeiras tipo *reach stackers* para contêineres cheios e tipo *top loader* para contêineres vazios e na área de carga e descarga de vagões (**Figura 2.85** e **Figura 2.86**).

Figura 2.85: Exemplo de Empilhadeira do Tipo *Top Loader*



Figura 2.86: Exemplo de Empilhadeira do Tipo *Reach Stackers*



Nos berços 6 a 9 do TMUT, os contêineres serão carregados por *portêineres*. A **Figura 2.87** e **Figura 2.88** mostram a planta baixa do Terminal de Contêineres e Carga Geral e o traçado do trajeto entre este terminal e TMUT do Porto do Pecém.

Figura 2.87: Terminal de Contêineres e Carga Geral

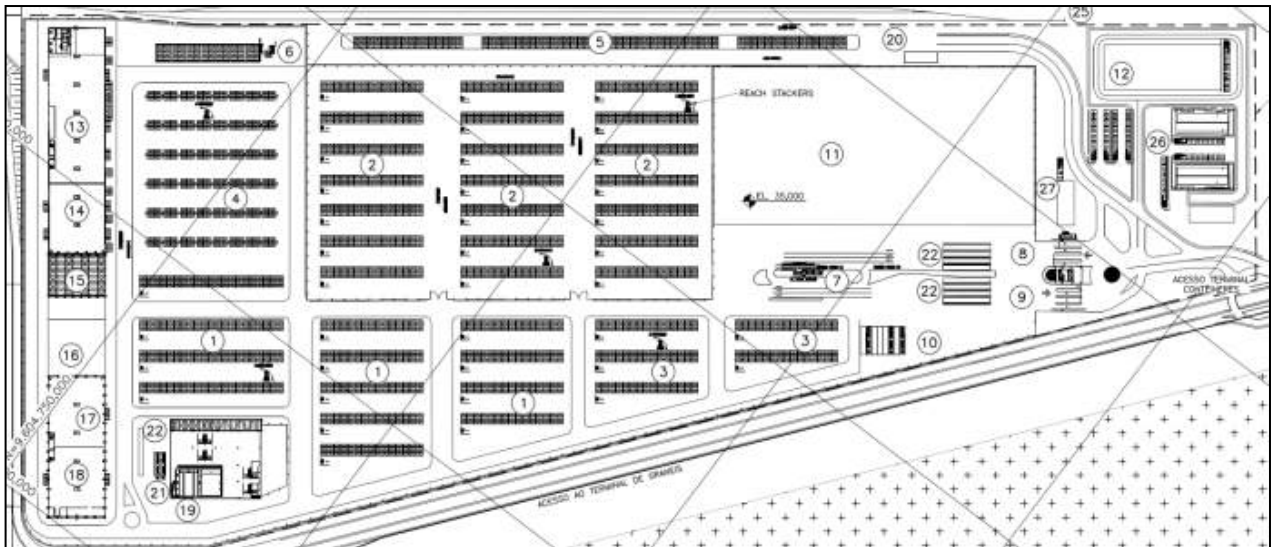
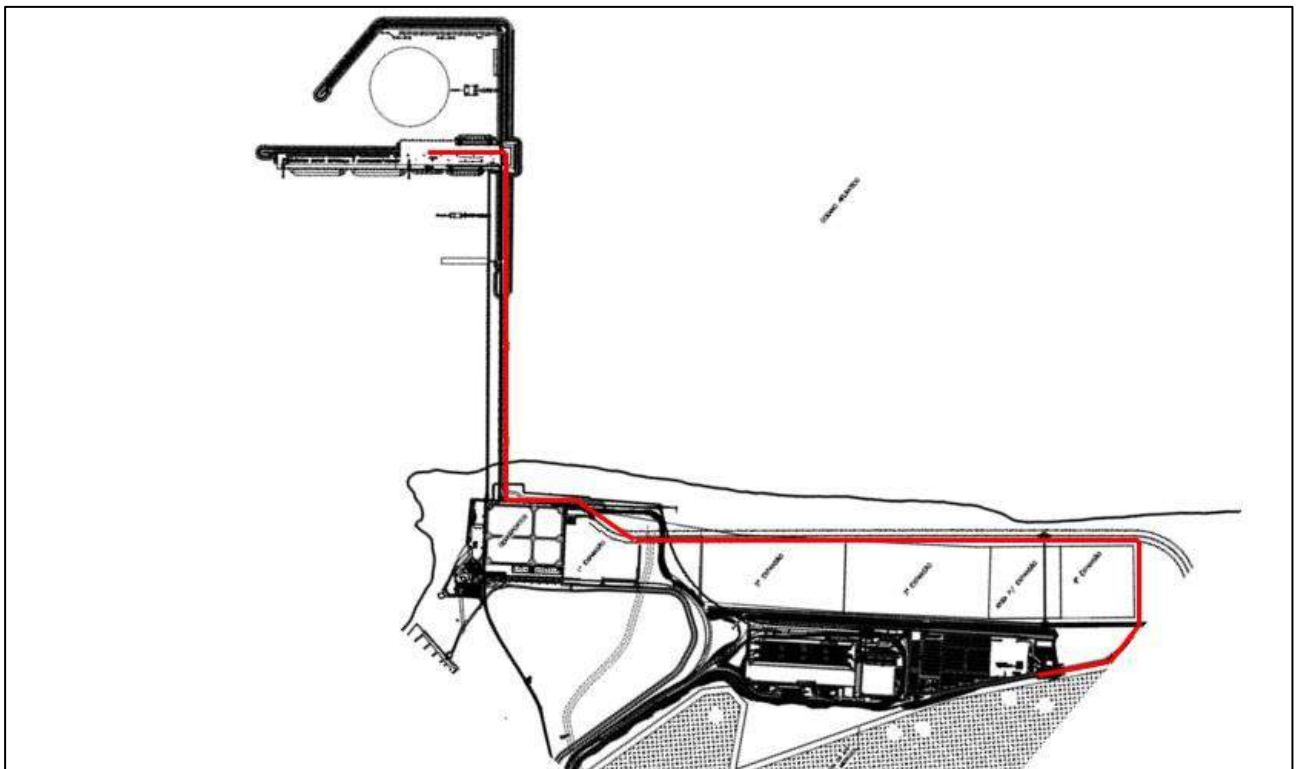


Figura 2.88: Trajeto entre TMUT e Terminal de Contêineres

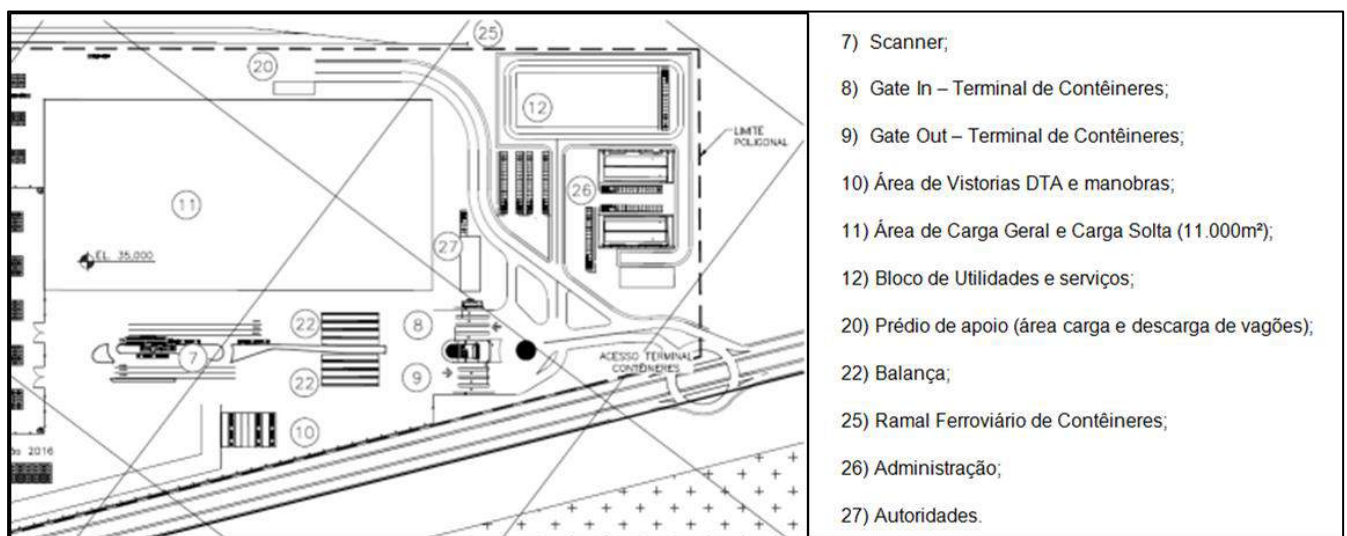




Na entrada do Pátio de Contêineres e Carga Geral está prevista uma portaria com quatro gates (portões) para vistoria estrutural e do lacre dos mesmos (cheios) ou vistoria dos vazios. Logo após a portaria haverão balanças de pesagem de caminhões. Ao lado dos gates haverá uma área mais larga para passagem de caminhões com cargas com excedente lateral. Para o fluxo contrário de movimentação haverá balanças separadas na saída do terminal.

Após a pesagem dos contêineres estes serão submetidos a monitoramento através de um *scanner*. A **Figura 2.89** mostra a entrada do terminal, assim como as edificações de apoio (bloco de utilidades e serviços, administração e prédio de autoridades), além da ferrovia de contêineres e do prédio de apoio para acesso à esta ferrovia.

Figura 2.89: Entrada Terminal de Contêineres e Carga Geral



Por exigência da Receita Federal, do armador e para segurança do próprio terminal, todos os contêineres que adentram ao terminal serão pesados e vistoriados no scanner.

Na parte mais central do Terminal de Contêineres encontra-se localizado o pátio para armazenamento dos contêineres, cujos bullets e as respectivas quantidades são discriminadas a seguir:

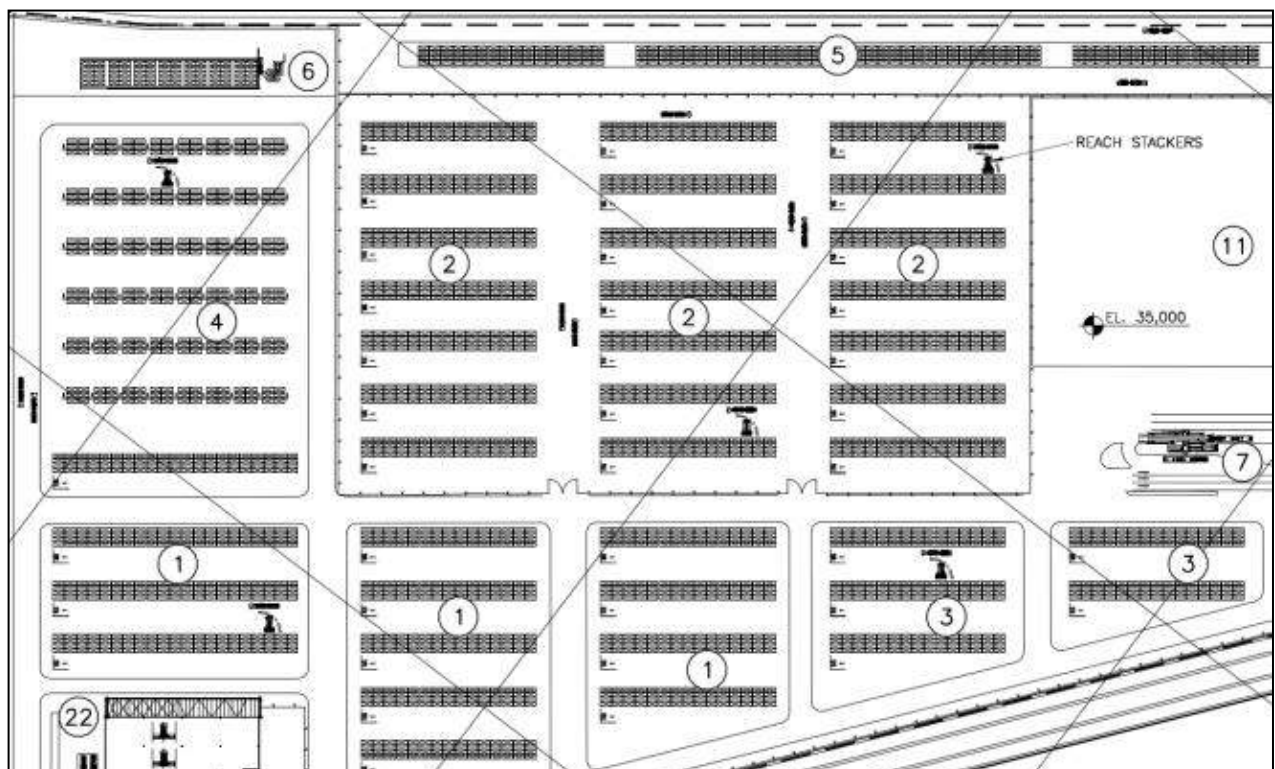
- 1) Contêineres de cabotagem: 3.942 slots (espaços/vagas);
- 2) Contêineres Importação: 5.670 slots;
- 3) Contêineres Exportação: 1.350 slots;

- 4) Contêineres *Reefers*: 576 slots – Plugs de energia: 576 no terminal e 276 no píer;
- 5) Contêineres Vazios: 1.152 slots;
- 6) Contêineres de Cargas Perigosas ou com Vazamentos: 70 slots.

Devido às limitações de espaço para a carga movimentada, a quantidade de contêineres foi estimada em função da sua distribuição. Assim sendo, a quantidade de contêineres armazenados poderá ser modificada conforme a necessidade, podendo-se empilhar até seis contêineres ou colocar mais contêineres em cada fileira.

No pátio *onshore*, os contêineres de importação serão separados dos outros contêineres por um muro. Já a área de contêineres com risco de vazamento ou cargas perigosas será isolada e contará com sistema de drenagem independente (**Figura 2.90**).

Figura 2.90: Pátio de Contêineres

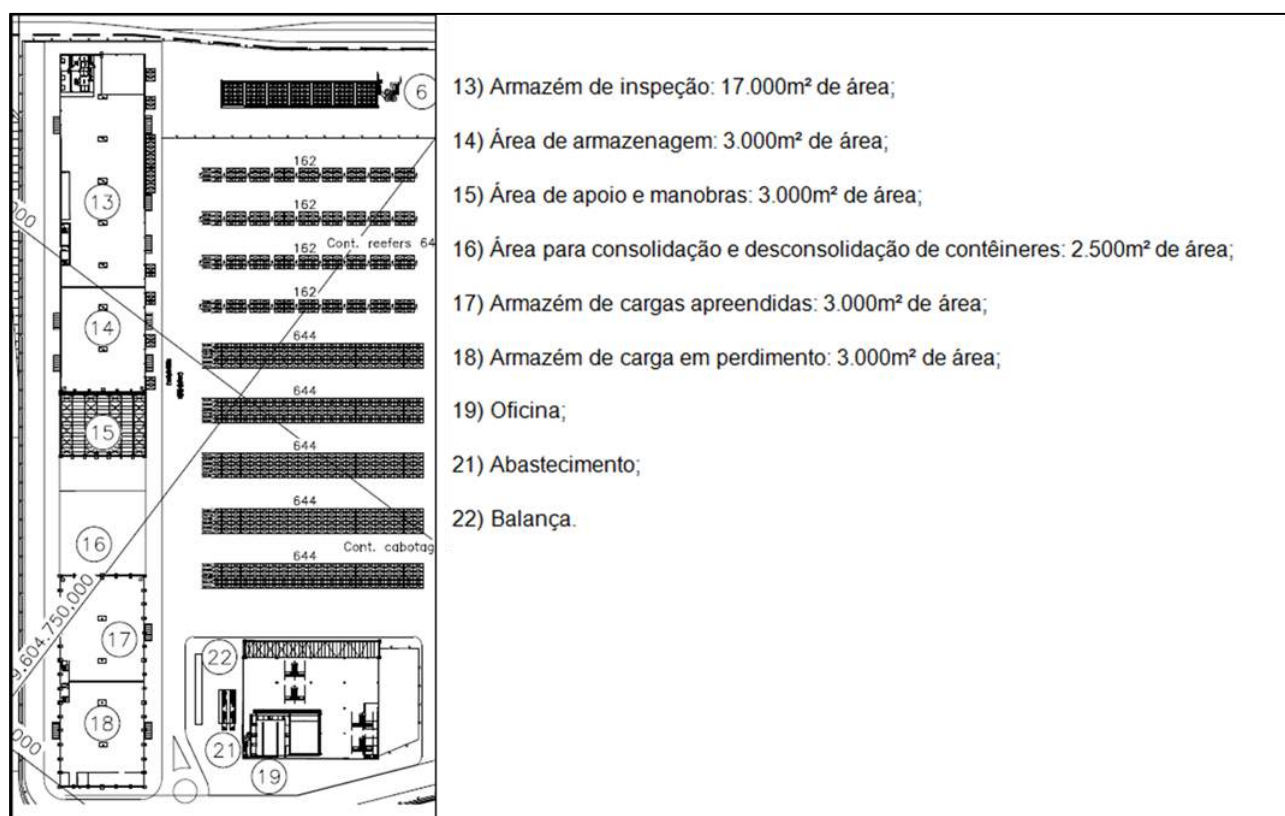


Os contêineres *reefers* ficarão em área separada, dotada com *plugs* para fornecimento de energia (os contêineres *reefers* são equipados com cabo - *power plug cable*). Os *reefers* serão empilhados em três alturas, ou seja, três contêineres um sobre o outro, e precisam

ser submetidas a monitoramento de temperatura, ventilação e umidade quatro vezes ao dia.

O Terminal de Contêineres conta, ainda, com armazém de inspeção, armazém de cargas apreendidas, armazém de cargas em perdimento, oficina, abastecimento e balança, além de uma área de armazenagem de 3.000 m² e de uma área de apoio e manobras, as quais se encontram posicionadas próximos à pera ferroviária, conforme pode ser visualizado na **Figura 2.91**.

Figura 2.91: Terminal de Contêineres - Armazéns e Demais Infraestruturas de Apoio



O armazém de inspeção exerce um papel fundamental no Terminal de Contêineres, tendo como função atender as demandas das autoridades que exercem o controle de mercadorias dentro do terminal alfandegado (Receita Federal, ANVISA e VIGIAGRO). Quando precisam ser submetidos a inspeção por estes órgãos, os contêineres são direcionados ao armazém de inspeção, onde são abertos e desunitizados. As mercadorias são alocadas dentro do armazém e passam por inspeção de fiscais dos



referidos órgãos. Quando liberadas, as mercadorias retornam aos contêineres de origem, sendo estes relacrados.

O Terminal de Contêineres conta, ainda, com área para armazenamento de cargas em perdimento (com mais de 90 dias no terminal), cargas apreendidas, cargas em processo de vistoria e cargas FCL (*Full Container Load*) e LCL (*Less Than Container Load* ou Contêiner com Menor carga, que é a 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).

O referido armazém contará com balança de precisão, câmaras frigoríficas, área segregada para cargas IMO e instalações para acomodação dos órgãos intervenientes. A balança neste local é para repesagem de contêineres, com esta localização buscando facilitar a operação do terminal.

- **Carga Geral Solta**

O recebimento de Carga Geral (produtos siderúrgicos – placas e bobinas, equipamentos, etc.) no TMUT será efetuado através de um equipamento do tipo MHC, que será compartilhado com o berço de fertilizantes. Normalmente, o carregamento / descarregamento dos navios são realizados pelos guindastes dos próprios navios, com a utilização do MHC ou dos próprios *portêineres*. Apenas em casos específicos, guindastes especiais poderão ser alugados para movimentação de determinada carga.

A área para estocagem de Carga Geral conta com aproximadamente 40.000 m² de extensão, dispondo de espaço na portaria de entrada para passagem de cargas com excesso lateral.

2.4.12. Controles Ambientais na Operação do TUP/SEINFRA

2.4.12.1. Generalidades

Para que a operação do TUP/SEINFRA possa ser feita de forma efetiva e sem paralisações, esta deverá obedecer às legislações e normas ambientais vigentes, sendo para tanto adotadas práticas de gerenciamento e controle ambiental. Os sistemas de controle ambiental com execuções previstas durante a operação do TUP/SEINFRA são descritos nos itens a seguir.



2.4.12.2. Logística do Transporte de Cargas

Visando evitar a ocorrência de congestionamentos nas rodovias de acesso ao TUP/SEINFRA e ao Porto de Pecém o projeto proposto preconiza a implementação de duas estratégias básicas para a logística do transporte de cargas. A primeira voltada para os veículos integrantes da frota que irá participar do carrossel de caminhões utilizado no escoamento das cargas de grãos e fertilizantes, a qual preconiza a implantação de pátio de estacionamento fora da área do terminal por parte do fornecedor a ser contratado pela SEINFRA, de onde partirão os veículos sempre que devidamente acionados. Vale ressaltar que não faz parte do objeto do licenciamento a construção de qualquer pátio de estacionamento fora da área do terminal.

A segunda estratégia, voltada para a logística externa de caminhões aleatórios provenientes de diferentes regiões, os quais farão as cargas e descargas de produtos movimentados no TUP/SEINFRA, que preconiza a 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), considerando a capacidade de estocagem do terminal e a movimentação dos navios de carga, de modo a sincronizar a chegada e saída dos caminhões e navios. Prevê, ainda, o escalonamento dos horários de chegada e saída dos caminhões, de modo a evitar tráfego intenso desses veículos em curto espaço de tempo. Assim sendo, o TUP/SEINFRA contará apenas com um pequeno estacionamento estratégico para veículos de carga, a ser utilizado apenas em casos extremos para resolução de pendências fiscais das cargas transportadas, o qual será localizado dentro da área do terminal.

2.4.12.3. Manejo da Água de Lastro (Modal Aquaviário)

A Conferência Diplomática ocorrida, em meados de 2004, na sede da *International Maritime Organization* (IMO), em Londres, aprovou a adoção da Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios.

O objetivo da referida convenção foi o de prevenir os efeitos potencialmente devastadores provocados pela dispersão global de organismos aquáticos nocivos decorrentes da água



de lastro dos navios. O Brasil tornou-se signatário desta Convenção, em 25 de janeiro de 2005, e a ratificou junto a IMO, em 14 de abril de 2010.

Internamente, o gerenciamento da água de lastro é tratado através da NORMAM nº 20-DPC, editada pela Diretoria de Portos e Costas (DPC) da Marinha do Brasil. Este diploma normativo visa estabelecer requisitos referentes à prevenção da poluição por parte das embarcações que possam descarregar água de lastro em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), considerando o estabelecido pelas regulamentações internacionais.

A referida norma se aplica a todas as embarcações, nacionais ou estrangeiras, dotadas de tanques ou porões de água de lastro, que utilizam os portos e terminais brasileiros. Apresenta situações de exceções previstas no Item 1.2, em que devem ser comunicadas ao Agente da Autoridade Marítima da jurisdição do porto de destino, e isenções de alguns tipos de embarcações, como são os casos de embarcações de apoio marítimo e portuário (Item 1.3, c).

Trazendo essas considerações ao licenciamento ambiental do TUP/SEINFRA, cabe destacar que serão obedecidas as exigências previstas na NORMAM nº 20-DPC e nas normas internacionais relacionadas, ressaltando-se que o empreendimento deverá operar com navios de longo-curso.

Mesmo nos casos, em que as embarcações forem isentas do cumprimento do referido ato normativo, estas deverão operar de modo a evitar ao máximo a contaminação do meio ambiente pela descarga de água de lastro e seus sedimentos. Vale ressaltar que, todos os navios que utilizam a infraestrutura do Terminal Portuário do Pecém atendem a esses procedimentos normativos, e aqueles que iniciarem suas operações de carga e descarga de produtos, deverão seguir estes procedimentos, conforme exigido pela CEARAPORTOS.

2.4.12.4. Plano de Emergência Individual (Pier Terminal Portuário do Pecém)

A prevenção e o controle da poluição por navios em decorrência da movimentação de óleo e outras substâncias nocivas em instalações portuárias pode contribuir significativamente para proteção do meio marinho.



Por essa razão, seguindo a orientação de tratados internacionais, especialmente da Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL) e de seu Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78), foi aprovada a Lei nº 9.966/2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.

A referida lei é aplicável às instalações portuárias que operam com óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas, em caráter complementar à MARPOL 73/78, bem como às instalações portuárias especializadas em outras cargas que não óleo e substâncias nocivas ou perigosas (Art. 1º, Itens III e IV).

De acordo com a Lei nº 9.966/2000, todas as instalações e terminais portuários deverão dispor de Planos de Emergência Individuais (PEI), definidos como um conjunto de medidas que determinam e estabelecem as responsabilidades e ações a serem tomadas imediatamente após um incidente, no caso de qualquer descarga de óleo e substâncias nocivas ou perigosas que possa ocasionar risco potencial de dano ao meio ambiente ou à saúde humana.

É de se destacar, também, que a referida norma prevê, sob a responsabilidade dos empreendedores, a consolidação dos planos de emergências individuais para portos organizados, instalações portuárias ou plataformas, concentrados em uma mesma área, com o estabelecimento de ações conjuntas a serem implementadas, sob a coordenação do órgão ambiental competente.

A Resolução CONAMA nº. 398/2008 estabelece diretrizes para a elaboração do Plano de Emergência Individual, dispondo sobre o seu conteúdo mínimo, que deve levar em consideração os seguintes cenários acidentais de poluição de óleo por navios, quando: (i) o navio se origina ou se destina às suas instalações; e (ii) esteja atracado, docado ou realizando manobras de atracação, de desatracação ou de docagem, na bacia de evolução dessas instalações (Art. 1º, §1º).

Considerando-se que a operação portuária ocorrerá na área *offshore* do Terminal Portuário do Pecém, a qual já possui o seu devido plano de emergência individual, o empreendimento TUP/SEINFRA deverá tão somente se adequar ao PEI existente do Terminal Portuário do Pecém, com vistas a estar em conformidade com as diretrizes



daquele Terminal. Todas as ações de segurança e emergência deverão ser tomadas em conjunto pela CEARÁPORTOS e os proprietários/operadores do TUP/SEINFRA.

2.4.12.5. Segurança na Operação de Navios

- **Procedimentos para Chegada ao Porto**

Antes da chegada aos berços do TMUT no Terminal Portuário do Pecém diversas informações devem ser fornecidas pelo agente portuário a embarcação e vice-versa, dentre as quais figuram: profundidade no berço por ocasião da baixa-mar; disponibilidade de rebocadores, tipo e capacidade em *Bollard-pull*; se serão usados cabos do navio ou dos rebocadores; definição dos cabos de amarração e acessórios necessários de propriedade do navio para todas as operações de atracação; característica dos engates de descarga; informações sobre alguma particularidade dos berços; definição da velocidade máxima permitida e ângulo de aproximação do cais; definição de códigos de sinais visuais ou sonoros para uso durante a atracação; disposição de espaço no cais para colocação da escada de acesso ao Terminal; informação prévia sobre a operação proposta para manuseio da carga ou mudanças nos planos existentes para manuseio da carga; e eventuais observações sobre restrições ambientais e de carga aplicáveis ao berço.

- **Informações sobre o Terminal para Atracação**

Todas as informações necessárias ao planejamento da atracação no Terminal Portuário do Pecém deverão ser fornecidas ao comandante do navio, pelo seu agente de navegação, e posteriormente através do piloto (prático), para detalhamento prévio da atracação. Todo o procedimento de atracação deve ser revisto pelo comandante e o piloto (prático).

O tipo e qualidade dos cabos de amarração a serem utilizados devem respeitar a regra de utilização, em todos eles, do mesmo material e construção. Para navios de grande porte, cabos de aço são recomendados. Devem ser adotadas medidas para que cabos com diferentes coeficientes de elasticidades, nunca sejam usados juntos na mesma direção. Em caso de emergência devem ser adotados procedimentos para uma rápida desatracação do navio.



O pessoal operacional alocado deverá ser em número suficiente para atender a situações de emergência a bordo e em terra durante todo o tempo em que o navio permanecer no terminal.

- **Procedimentos Pós Atracação**

Após a atracação, o responsável técnico pelos berços do TMUT deverá fornecer informações ao Comandante do navio, ou seu oficial responsável sobre: Áreas proibidas para fumo; Restrições quanto ao acendimento de fogo na cozinha e a utilização dos equipamentos de cozinha; Alertar sobre procedimentos de "serviço a quente" e "permissão de serviço a quente", tanto no navio quanto nas linhas; Alertar sobre outras atividades relevantes nas proximidades; Os regulamentos do terminal ou locais sobre segurança e poluição; Os meios de obtenção de assistência do terminal, em caso de incêndio, emergência médica, policial e outros serviços de emergência; Formas de troca de informações sobre a disponibilidade e uso de equipamentos de combate a incêndio e equipamentos de emergência do terminal e do navio; As ações a serem tomadas em caso de incêndio ou outra emergência; e Plano para evacuação ordenada do berço em caso de emergência (pontos de reunião e rotas de acesso navio/terra).

É responsabilidade do terminal prover os meios adequados de comunicação entre o navio e o terminal, incluindo sistema de *back up*, antes e durante o manuseio da carga. Antes do início das operações um sistema de comunicação confiável entre o navio e o terminal deve ser firmado por escrito e mantido. Os rádios usados nas operações deverão ser intrinsecamente seguros, para uso em áreas Classe I, II e III - Divisão 1.

- **Verificações dos Equipamentos de Combate a Incêndio**

Antes da execução dos procedimentos operacionais para descarga do produto, o Terminal Portuário deverá verificar se há disponibilidade plena do sistema de combate a incêndio e conexões, no padrão internacional, no navio e no terminal. Os dispositivos de combate a incêndio do terminal devem estar funcionando e prontos para uso imediato. A rede de hidrantes deve estar pressurizada ou ter condições de pressurização imediata.



• Procedimentos de Preparação para Descarga de Produtos

O Terminal, através de seu operador portuário, deverá verificar a aceitabilidade, bem como definir questões relativas a: Ordem de descarga aceitável; Quantidades a serem descarregadas; Vazões máxima de descarga e pressão máxima aceitável na conexão de carga navio/terra. O sistema de comunicação para controle da descarga, incluindo sinal para parada de emergência, deverá ficar plenamente acordado entre as partes.

Em paralelo, também, deverá ficar definido com o Comandante da embarcação, um Plano de Descarga, onde fique especificado: Nome do navio; Berço de atracação; Data e hora; Nome e assinatura dos representantes do navio e do terminal e Distribuição da carga na atracação e na desatracação.

Quanto aos produtos a serem manuseados, devem ser providas antes do início das operações as seguintes informações: Quantidade de produto a ser descarregado; Tanques de terra recebedores e tanques de bordo a serem descarregados; Braço de descarga a ser utilizado; Linhas a serem usadas navio/terra; Vazão de transferência da carga; Pressão de operação; Pressão máxima permitida; Limites de temperatura; Sistemas de respiro (*venting*); Restrições necessárias, devidas a propriedades eletrostáticas; Uso de válvulas automáticas de parada (*shut-down*); A sequência na qual os tanques devem ser descarregados considerando a mudança de tanque de bordo e de terra; Trim (caimento) e borda livre do navio; A necessidade de garantir que as pressões não serão excedidas; Operações de lastreamento e As vazões de descarga inicial e máxima, considerando a especificação da carga a ser descarregada, a disposição e a capacidade das linhas do navio, de terra e tanques, a pressão máxima permitida e a vazão.

Os Equipamentos de proteção individual deverão ser providos e estarem em uso, antes do início das operações de descarga. Os principais EPI's a serem usados nos serviços são:

- Uniforme: deverá ser padronizado, preferencialmente de cor cinza e confeccionado em brim. Não poderá ser usado material sintético com fibras inflamáveis e, preferencialmente, usar materiais não propagadores de chama. As camisas devem ser usadas por dentro das calças;



- Capacete: Deve ser sempre em poliuretano de alta densidade e ajustado corretamente;
- Luvas: para proteção dos membros superiores;
- Calçado de Segurança: para proteção dos membros inferiores, podendo ser bota ou sapato, com solado isento de objetos e/ou superfícies metálicas, inclusive pregos para não provocar formação de centelhas, quando em contato com superfícies metálicas e pisos de concreto, em áreas com presença de gases inflamáveis;
- Proteção Facial e Visual: serão usados óculos de PVC com proteção total;
- Proteção Respiratória: nos locais onde o plano de emergência determinar, serão usadas máscaras;
- Cinto de Segurança: a proteção contra queda, será feita por meio de cintos de segurança de couro;
- Coletes e Boias Salva-Vidas: devem estar disponíveis no píer, cabendo ao operador do terminal providenciá-los e mantê-los, sendo um (1) conjunto (colete + boia) localizado nas pontas e no meio do píer, num total mínimo de três (3) kits, dispostos de forma a atender situação de homem na água na proteção contra afogamento.

2.4.12.6. Emissões Atmosféricas e Ruídos

No que se refere às emissões atmosféricas, o TUP/SEINFRA tem como principais fontes de poluição atmosférica as operações de recebimento, estocagem e retomada do minério de ferro, grãos agrícolas e fertilizantes. Os pátios de cada um dos produtos, bem como o local de chegada do produto ao terminal e o local de saída são as principais origens de emissão de material particulado/poeiras para o ambiente externo. Todavia, com vistas a manter o TUP/SEINFRA de acordo com as diretrizes relativas à qualidade do ar na região em que este encontra-se inserido, o empreendimento contará com os seguintes equipamentos e processos de controle de emissão atmosférica: Sistema de Aspersão e Nebulização; e Sistema de Despoeiramento.



- **Sistema de Aspersão e Nebulização (Abatimento de Pó)**

O Sistema de Aspersão e Nebulização diz respeito aos mecanismos utilizado para abatimento do pó de minério de ferro em suspensão, oriundos das pilhas de minério e do virador de vagões na área do Terminal *Onshore*, e das casas de transferência situadas ao longo do traçado do sistema de correias transportadoras tubulares. O Projeto proposto prevê a implantação de sistemas de aspersores nas pilhas de minério do pátio de estocagem, no virador de vagões e nas casas de transferência entre transportadores de correias.

Ressalta-se que, o sistema de correias transportadoras é constituído por tubulações fechadas, evitando qualquer emissão para o ambiente externo e, conseqüentemente, não necessitando de sistema de controle de emissão.

O sistema de aspersão para o pó de minério será dimensionado de modo que, seja capaz de manter a emissão de poeira dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 382, de 26 de dezembro de 2006. Como fatores ambientais, foi considerando um ambiente agressivo do ponto de vista de emissão, regime operacional de 24/7 (24 horas por dia, 7 dias por semana), nível máximo de ruídos inferior a 85 decibéis a um metro de distância do equipamento, temperatura máxima de 38 graus celsius, temperatura nominal de 27 graus celsius, temperatura mínima de 19 graus celsius, elevação de 32 metros e umidade relativa do ar de 80,0%.

A aspersão se dará em toda a superfície da pilha, de forma a manter uma camada de material úmido, que impossibilite a emissão de pó. Para o dimensionamento do sistema, foram considerados os seguintes fatores: vazão, pressão e área de abrangência necessária para o abatimento e supressão da emanção de particulado gerado na superfície das pilhas.

O sistema para aspersão das pilhas de minério do pátio de estocagem deverá atender no mínimo aos seguintes requisitos: Utilização de dois canhões por pilha (um por ramal) e até dois canhões simultaneamente; Alcançar toda a superfície das pilhas de modo a mantê-la úmida e aglutinada sem gerar lama, erosão ou voçorocas impedindo o arraste do material fino pelo vento; Operar por setores ou módulos, de forma a permitir a desativação momentânea durante posicionamento de máquinas empilhadeiras ou



retomadoras; Permitir a desativação do sistema durante as chuvas e a opção de operação de qualquer setor, por controle remoto.

A aspersão das pilhas para abatimento de pó deverá ser feita através de canhões de água comandados pelo sistema supervisorio e dimensionado de acordo com cada situação. Além disso, deverá ser composto de moto-bombas, tubulações, canhões aspersores e válvulas, acionados através do Controlador Lógico Programável das estações de operação, com lógicas de programação que garantem a eficiência do sistema com controle de tempo de funcionamento e teor de umidade adequados para cada caso.

Nas casas de transferência entre transportadores de correias deverão ser instalados bicos pulverizadores para despoeiramento a úmido. Este sistema é independente do sistema de canhões descrito acima, contando com reservatório e bombas exclusivas. Para o sistema de abatimento de pó do virador de vagões, será adotada a mesma premissa utilizada para o sistema de aspersão das casas de transferência.

- **Sistema de Despoeiramento**

O Sistema de Despoeiramento tem como finalidade mitigar e/ou evitar a emissão para o ambiente externo de substâncias oriundas do recebimento, estocagem e retomada de grãos agrícolas e fertilizantes, de modo que os níveis de emissão atendam aos limites estabelecidos em legislação. Foram previstos 2 (dois) tipos de sistemas de despoeiramento independentes entre si, a saber:

- Sistema de Despoeiramento Tipo Central - composto por ventilador centrífugo, filtro de manga, válvula rotativa, transportador helicoidal, captadores, dutos e acessórios para as áreas de Descarregamento de Vagões e de Descarga de Caminhões. Estes sistemas de despoeiramento terão suas implantações efetuadas na Fase 1 do projeto;
- Sistema de Despoeiramento através de Filtros Compactos – Tipo Cartucho nas casas de transferência, chutes de descarga dos transportadores de correia e ao longo dos transportadores de correia. Estes equipamentos terão suas implantações divididas entre as Fases 1 e 2 do empreendimento.



Com a finalidade de evitar-se a emissão de pó para o ambiente externo ao galpão de estocagem de grãos agrícolas foi prevista a instalação de dispositivos de enclausuramento, tais como fitas de borracha ou outros apetrechos capazes de restringir a entrada de ar falso, contribuindo assim para a redução do pó em suspensão.

Os Filtros Compactos – Tipo Cartucho serão alocados nas casas de transferências das correias transportadoras e ao longo destas, distanciados entre si em 20,0 m. A limpeza do elemento filtrante será efetuada através de pulso de ar comprimido controlado por temporizador e provido de sistema automático de economia de ar comprimido, a partir de uma determinada perda de pressão definida nos cartuchos.

- **Demais Emissões**

As emissões atmosféricas de potencial poluidor geradas na área do TUP/SEINFRA serão, em sua grande maioria, oriundas dos processos de recebimento, estocagem e retomada de minério de ferro, grãos agrícolas e fertilizantes, principalmente pelo recebimento de material por meio do modal ferroviário, dado o uso do virador de vagões.

Ressalta-se, todavia, que a retomada do produto para envio às embarcações no TMUT, via correias transportadoras tubulares, não deverá gerar emissões atmosféricas significativas. Com efeito, o sistema de correias transportadoras é enclausurado em toda sua extensão até o TMUT, constituindo exceção apenas os trechos posicionados na área interna ao terminal, onde estas são do tipo convencional com cobertura.

Ressalta-se que, na área do TUP/SEINFRA não haverá processos industriais, fato este que limita o potencial poluidor das suas instalações às atividades de recebimento e estocagem de grãos sólidos, já descrita anteriormente, com destaque para o recebimento, estocagem e manuseio de minério de ferro, considerada como a atividade de maior potencial poluidor do empreendimento ora em análise.

O Programa Monitoramento da Qualidade do Ar, apresentado no Capítulo 11 do Tomo III do presente EIA, visa incentivar a adoção de medidas de controle das emissões de poeiras fugitivas na área do TUP/SEINFRA, sempre que estas ultrapassarem os parâmetros preconizados pela legislação vigente.



Além disso, ressalta-se o Estudo de Dispersão Atmosférica apresentado no Tomo IV do presente EIA, que analisa o potencial de dispersão das emissões atmosféricas produzidas durante o manuseio do minério de ferro na área do TUP/SEINFRA, destacando as áreas sujeitas ao aporte da pluma de poluição, concentrações estimadas e estratégias de mitigação.

- **Ruídos**

No que diz respeito aos ruídos, as instalações do TUP/SEINFRA não se constituem num centro gerador de ruídos significativos, principalmente considerando que nas suas circunvizinhanças não há ocupação urbana. Ressalta-se, ainda, que as correias transportadoras de grãos e minério não emitem ruídos significativos ao meio ambiente, quando submetidas a manutenções periódicas.

Além disso, dentre as medidas mitigadoras preconizadas no Capítulo 11 do Tomo III do presente EIA figura o Programa de Monitoramento dos Ruídos a ser implementado na área do TUP/SEINFRA e em seu entorno imediato.

2.4.12.7. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Com o objetivo de minimizar os impactos gerados pelos resíduos, existem diversas normatizações internacionais e nacionais como a Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78).

No Brasil, a Lei nº 9.966/2000 consolida os princípios da MARPOL 73/78, retratando no Art. 5º que todo porto organizado, instalação portuária e plataforma, bem como suas instalações de apoio, devem dispor, obrigatoriamente, de instalações ou meios adequados para o recebimento e tratamento dos diversos tipos de resíduos e para o combate da poluição, observadas as normas e critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

No que se refere ao gerenciamento dos resíduos sólidos previstos para serem gerados durante a operação do TUP/SEINFRA, englobando os serviços de coleta, acondicionamento temporário, transporte e destinação final dos resíduos, o manejo destes será feito respeitando as legislações vigentes, dentre as quais destacam-se: a



Resolução CONAMA nº 5/1993 e as normas da ABNT - NBR 10004/2004, NBR 11.174/1990 e NBR 12.235/1992.

A Resolução CONAMA nº 5/1993, que se insere no âmbito da legislação ambiental, foi a primeira regulamentação específica para gestão de resíduos sólidos gerados em portos. Atribui para a entidade responsável pela operação portuária a obrigação de gerir os respectivos resíduos, desde a geração até a disposição final. Para tanto, exige a elaboração de um “Plano de Gestão de Resíduos Sólidos” que detalhe os procedimentos para segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, tratamento e disposição final, bem como as medidas para proteger a saúde pública. Ademais, define quatro classes para segregação - A, B, C e D – que se referem, respectivamente, aos resíduos biológicos, químicos, radioativos e comuns.

A NBR 10.004/2004, por sua vez, estabelece um critério de classificação mais abrangente para os resíduos enquadrando-os em duas grandes classes - Classe I – Resíduos Perigosos e Classe II – Resíduos Não Perigosos, estes últimos subdivididos em inertes e não inertes. Já as normas NBR 11.174/1990 e NBR 12.235/1992 estabelecem parâmetros e condições para o armazenamento de resíduos, sendo a primeira sobre resíduos não perigosos e a segunda sobre resíduos perigosos.

Os serviços de gerenciamento de resíduos do TUP/SEINFRA, por se tratar de um empreendimento portuário, além das legislações e norma supracitadas, é regido por normas portuárias e ambientais de padrões nacionais e internacionais. A RDC ANVISA nº 56/2008 é uma regulamentação voltada para práticas sanitárias no gerenciamento dos resíduos do porto. Assim como a Resolução CONAMA nº 5/1993, reitera a necessidade da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e apresenta um sistema de classificação semelhante, adicionando uma quinta classe "E", referente aos materiais perfurocortantes e escarificantes. O aspecto inovador desta norma é a definição de ações específicas para cada uma das etapas de gestão (armazenamento, coleta, transporte e destinação final) de acordo com cada classe de resíduo.

Neste contexto, a gestão dos resíduos sólidos, no âmbito da gestão ambiental portuária proposta pela ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários, preconiza como principais parâmetros para aferição da conformidade da instalação portuária a existência



e a efetiva implantação de “Planos de Gestão de Resíduos”, a existência de instalações para transbordo e armazenamento temporário dos resíduos do porto e de embarcações e a existência de procedimentos internos no porto para a gestão de resíduos.

Assim sendo, o gerenciamento dos resíduos sólidos do TUP/SEINFRA deverá seguir os padrões já aprovados no Terminal Portuário do Pecém, tendo como base as proposições do Plano de Gerenciamento de Resíduos, aprovado pela ANVISA, elaborado em consonância com a legislação sanitária e ambiental vigente.

Os resíduos operacionais gerados no TUP/SEINFRA estão enquadrados como resíduos comuns (Grupo D/Classe II), resíduos recicláveis e resíduos perigosos (Classe I), estes últimos com origem na própria operação do terminal através do manuseio de cargas perigosas.

Os resíduos recebidos pelo TUP/SEINFRA serão dispostos no Galpão de Resíduos (na área do Terminal *Onshore*), para que sejam caracterizados e separados, de acordo com a classificação dos resíduos preconizada pela norma NBR 10004/2004, acondicionados e armazenados temporariamente até serem encaminhados para disposição final, por empresa subcontratada. Ressalta-se que, todas as empresas terceirizadas eventualmente contratadas para execução de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento e/ou destinação final de resíduos sólidos deverão estar devidamente licenciadas junto a SEMACE.

A gestão dos resíduos sólidos operacionais na área do TUP/SEINFRA ficará sob responsabilidade do empreendedor, sujeita a supervisão da Autoridade Portuária e dos órgãos ambientais competentes. Importante destacar que, as diretrizes básicas a serem seguidas para gerenciamento dos resíduos sólidos operacionais do TUP/SEINFRA são discriminadas no Capítulo 10 do Tomo III – Avaliação e Mitigação de Impactos Ambientais deste EIA.

2.4.12.8. Gerenciamento de Efluentes

Para a gestão dos efluentes gerados na área do TUP/SEINFRA vinculados ao desenvolvimento das suas atividades operacionais o projeto proposto prevê a implantação de sistemas de coleta e tratamento para os efluentes das instalações sanitárias, dos sistemas de drenagem confinada e das áreas de oficinas e refeitórios, entre outras. Todos



esses efluentes serão submetidos a tratamento com vistas ao atendimento aos parâmetros preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Os três sistemas de esgotamento sanitário a serem implantados no TUP/SEINFRA, visando o atendimento das instalações sanitárias das edificações existentes na área do Terminal *Onshore* serão centrados no uso de ETE's compactas, que adotam processo de tratamento combinado anaeróbio/aeróbio e desinfecção. Posteriormente, o efluente tratado será direcionado para a rede coletora do CIPP, dentro dos parâmetros exigidos pela legislação vigente.

Os sistemas de drenagem confinada a serem implantados tem como função a coleta, armazenamento e tratamento dos efluentes pluviais oriundos das áreas dos terminais de minério de ferro, grãos, fertilizantes e contêineres/carga geral. Preveem a implantação de bacias de sedimentação para decantação dos sedimentos, sendo os efluentes tratados destinados a reaproveitamento. Ressalta-se que, no caso específico do efluente gerado na área do Terminal de Fertilizantes, dado as suas características este será encaminhado para tratamento químico, sendo destinado posteriormente para reaproveitamento após a comprovação da sua adequação pelas análises laboratoriais.

O restaurante e as oficinas, por sua vez, serão contemplados com a implantação de sistemas de Separação Água e Óleo, cujos efluentes serão coletados por empresa terceirizada devidamente cadastrada na SEMACE, sendo depositados em ETE da CAGECE, também, devidamente regularizada.

Objetivando a economia do consumo de água numa região marcada pela escassez de recursos hídricos, o empreendimento prevê a coleta e armazenamento da água da chuva para posterior uso nas instalações sanitárias, irrigação de áreas verdes e limpeza de equipamentos. Além disso, tendo em vista que a umectação das pilhas de minério de ferro requer bastante água, o projeto proposto prevê a reutilização das águas pluviais coletadas pelos sistemas de drenagem após tratamento na umectação das pilhas de minério de ferro. Todo efluente que por ventura não seja utilizado no terminal, principalmente nos períodos chuvosos, será descartado na rede coletora do CIPP.

O Programa de Monitoramento de Efluentes apresentado no Capítulo 11 do Tomo III do presente EIA apresenta as diretrizes a serem adotadas para que o empreendimento



esteja em conformidade com a legislação ambiental vigente, de modo que o reaproveitamento da água nas operações rotineiras seja o mais eficiente possível.



3. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS DO PROJETO



3. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS DO PROJETO

3.1. GENERALIDADES

O Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais desenvolvido para o Projeto do TUP/SEINFRA levou em conta duas premissas básicas por parte do empreendedor na seleção da alternativa mais adequada, quais sejam: priorizar as alternativas que gerem menores impactos sobre os fatores biogeofísicos e socioeconômicos da região do empreendimento, bem como que melhor atendessem os critérios econômico-financeiros e mercadológicos.

As alternativas tecnológicas estudadas se basearam na seleção do modal de transporte mais adequado para a execução da transferência de granéis sólidos (grãos agrícolas e minério de ferro) entre a plataforma aquaviária (área *offshore*), localizada no TMUT do Terminal Portuário do Pecém, e a área do Terminal *Onshore* do TUP/SEINFRA.

Quanto as alternativas locacionais, foram estudados locais situados na retroárea do Terminal Portuário do Pecém que tivessem compatibilidade para o desenvolvimento da atividade proposta, sem oferecer riscos à população e ao meio ambiente da área de entorno e que apresentassem menores custos operacionais.

3.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

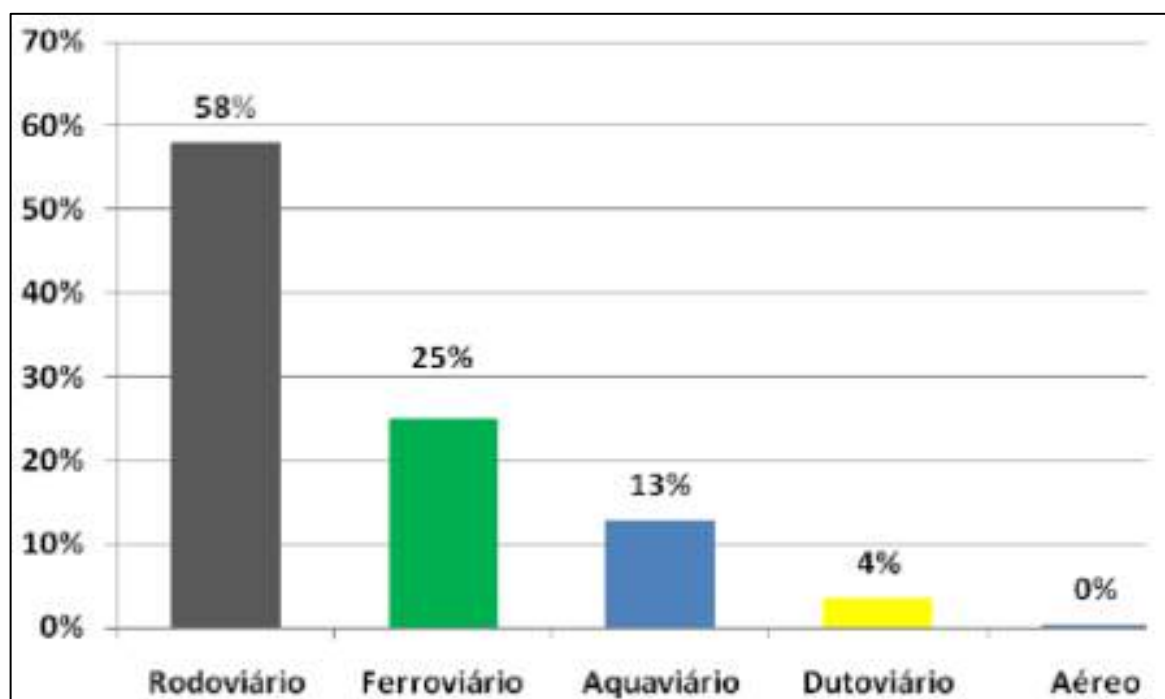
A atividade econômica de um país é diretamente (e positivamente) influenciada pelo setor de transporte, responsável pela interligação entre áreas de produção e de consumo, tanto no mercado interno como no externo, gerando empregos em diversos setores e atraindo ganhos cambiais. Tal atividade se apresenta como um dos elementos econômicos de maior participação na produção de renda de um país. Além disso, há uma ligação direta entre o desenvolvimento de um país e o custo logístico em relação ao PIB, visto que quanto maior o primeiro, menor será o custo de transporte (COELHO, 2010). Ademais, segundo o Banco Mundial (2002), no território nacional, o gasto com logística representa 20,0% do PIB brasileiro.

A matriz de transportes no Brasil é fortemente concentrada no modal rodoviário, que sozinho responde por mais da metade do transporte de cargas do território nacional, conforme pode ser visualizado na **Figura 3.1**. O segundo modal de transporte mais



utilizado é o ferroviário (25,0%), que tem menos da metade da representatividade do modal rodoviário. A participação dos demais modais de transporte é bastante reduzida, com os modais aquaviário e dutoviário respondendo por 13,0% e 4,0%, respectivamente, enquanto que o uso do transporte aéreo de cargas apresenta-se ínfimo.

Figura 3.1: Percentual do Uso dos Modais de Transporte no Brasil 2007



Fonte: PETROBRAS, 2012

A definição do modal a ser utilizada para o transporte de um determinado tipo de carga, leva em conta fatores como peso, volume e densidade; dimensão; capacidade volumétrica do meio de transporte; distância a ser percorrida; fragilidade e perecibilidade da carga e estado físico, além de assimetria e compatibilidade entre cargas diversas. Ademais, a esses critérios soma-se a disponibilidade de infraestrutura, de tal forma que se potencialize os ganhos, através do aumento da eficiência e redução de custos de transporte.

No que se refere ao transporte das cargas movimentadas pelo TUP/SEINFRA, adiciona-se aos critérios de escolha do modal supracitados - o tipo do produto e as características operacionais (frequência do produto, segurança, cuidados especiais, etc.).



Assim sendo, considerando a rota e os produtos a serem transportados, foram estudados dois modais como alternativas tecnológicas de movimentação dos produtos entre a plataforma aquaviária, localizada no TMUT do Terminal Portuário do Pecém, e o Terminal *Onshore* do TUP/SEINFRA, a saber: o transporte rodoviário (por caminhões) e o transporte por correias transportadoras tubulares.

Na análise comparativa entre estas duas modalidades de transporte foram levados em consideração critérios relativos ao volume do material a ser transportado, distância média de transporte, tempo de transporte, investimento em correias transportadoras e o custo operacional dos caminhões, além da segurança operacional e do meio ambiente.

De um modo geral, o modal rodoviário apresenta custos de implantação mais baixos que os incorridos pelos modais ferroviário ou de correias transportadoras. Em contrapartida a sua operação apresenta custos mais elevados, visto que a falta de manutenção da malha rodoviária interfere negativamente no custo de transporte de produtos, provocando aumento de gastos com combustíveis, manutenção de veículos, além de elevar os riscos de acidentes e de danificação das cargas. Além disso, também, resulta em condições de trabalho e segurança inadequadas para os usuários desse modal.

O sistema de correias, diferente do modal rodoviário, é limitado quanto ao tipo de carga viável ao transporte. Em geral, esses sistemas são destinados ao transporte de grãos sólidos (minério de ferro, grãos, fertilizantes, etc.), em grandes volumes e de forma periódica. Essa movimentação é bastante lenta, quando comparada ao modal rodoviário, entretanto, tem a possibilidade de transporte ininterrupto de produtos, 24 horas por dia.

Esse modal, também, apresenta em relação ao modal rodoviário custo de implantação elevado, uma vez que requer a instalação de equipamentos mecânicos diferenciados, estruturas metálicas específicas, sistemas de automação, sistemas de segurança, monitoramento e montagem especializada. Em contrapartida, seu custo operacional é mais baixo, visto que demanda pouquíssima mão de obra e tem menor desgaste, quando comparado ao transporte rodoviário.

A análise comparativa efetuada revelou ganhos econômicos, de segurança e ambientais consideráveis para a alternativa representada pelo uso de correias, sendo este um dos



sistemas mais econômicos para transportar material a granel, devido a sua alta capacidade de carga, facilidade em carregar/descarregar e, também, na sua manutenção.

O investimento em correias e o custo operacional dos caminhões foram os parâmetros, que mais influenciaram na análise econômica das duas alternativas, principalmente quando se considera o elevado número de caminhões exigidos para o transporte de um mesmo volume de produto em comparação com as correias transportadoras. O sistema de correias transportadoras tem capacidade para movimentar cerca de 2.400 t/hora, o equivalente a 200 caminhões/hora (12 t de carga cada). Além disso, há uma forte tendência de aumento dos custos de combustíveis e pneus no Brasil, o que encarece sobremaneira os custos do transporte rodoviário.

Além disso, a eliminação do uso de caminhões no transporte de granéis sólidos aumentará a segurança da área operacional do TUP/SEINFRA, do Terminal Portuário do Pecém e das rodovias de acesso ao referido terminal. Com efeito, o elevado número de caminhões exigido para o transporte do volume de granéis sólidos (minério de ferro e grãos agrícolas) certamente resultaria em aumentos significativos no volume de tráfego, congestionamentos e formação de enormes filas, elevando os riscos de acidentes em uma área costeira, próxima de unidades de conservação e do litoral.

Em termos ambientais, a redução do número de caminhões trafegando nas rodovias refletirá na redução da emissão de CO₂, gás que tem contribuição para o aquecimento global. Segundo BARTHOLOMEU (2006), um litro de diesel consumido cria 2,7458 kg de dióxido de carbono. Os caminhões consomem em média 0,25 litros/t movimentada, ou seja, emitem 0,68645kg CO₂/t movimentada, o que resultaria considerando o transporte de 2.400t/hora, numa geração de 1.647,48kg CO₂/hora.

Além disso, o sistema de correias constitui o meio mais difundido de transporte para grandes quantidades de materiais a granel nas empresas que trabalham com minérios, sendo utilizadas em numerosos processos com o propósito de providenciar um fluxo contínuo de materiais entre diversas operações, com economia e segurança de operação, confiabilidade e versatilidade.



Assim sendo, a implantação de correias, destinadas ao transporte de produtos específicos (minério de ferro e grãos, por exemplo) trata-se de uma concepção adequada para os processos operacionais do TUP/SEINFRA, 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 de atracação, 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 – operação ininterrupta, 24h por dia;
- Facilidades na aplicação de 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 para o TUP/SEINFRA, destacam-se:

- Por ser completamente fechadas, elimina-se a emissão atmosférica 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; e



- Ausência de emissões gasosas.

Vale salientar que de acordo com as fases do projeto anteriormente apresentadas, a movimentação de grãos para as embarcações durante a Fase 1 será efetuada por carrocéis de caminhões, tendo em vista a quantidade inicial de produto movimentada. Além disso, a construção do Sistema de Correias Transportadoras só se concretizará na Fase 2 para atendimento a movimentação de minério de ferro, que se inicia nessa fase. Assim sendo, a viabilização desta alternativa só ocorrerá a partir da Fase 2, com o início da operação com minério de ferro e o aumento da quantidade de grãos agrícolas movimentados pelo TUP/SEINFRA.

Ressalta-se, ainda, que o terminal de cargas do TUP/SEINFRA tem sua localização prevista em ambiente terrestre e usufrui das estruturas dos berços de atracação do TMUT no Terminal Portuário do Pecém como plataforma aquaviária, o que reduz significativamente o leque de alternativas tecnológicas passíveis de serem consideradas pelo empreendedor durante a etapa de concepção do projeto proposto.

Ademais, o uso da plataforma aquaviária do Terminal Portuário do Pecém apresenta como vantagens o não requerimento de construção de um terminal portuário exclusivo para o empreendimento, não havendo, portanto, necessidade de execução de dragagens, nem tampouco a construção de aterros e demais obras requeridas neste tipo de instalação

3.3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

3.3.1. Caracterização das Alternativas Estudadas

As três alternativas locais estudadas para implantação do TUP/SEINFRA encontram-se posicionadas no território do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, estando todas localizadas na área retroportuária do Porto do Pecém, visto que este empreendimento tem como propósito complementar as operações deste terminal portuário e da Transnordestina Logística, através da sua integração com a Nova Ferrovia Transnordestina. Apresenta-se a seguir uma breve descrição das alternativas locais preconizadas para a área *onshore* do TUP/SEINFRA, cujas áreas podem ser observadas na **Figura 3.2** e **Figura 3.3**.



Figura 3.2: Imagem de Satélite das Áreas 01 e 02



Fonte: Digital Globe, 2016.

Figura 3.3: Localização da Área 03



Fonte: Digital Globe, 2016.



Alternativa 01

A Alternativa 01 encontra-se localizada na superfície de deflação da zona litorânea do Pecém, apresenta relevo plano a suave ondulado e recobrimento por um extenso capeamento de vegetação herbácea (**Figura 3.4**), 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, requerendo ações do governo para a sua desapropriação.

Figura 3.4: Relevo e Cobertura Vegetal da Área 01



Foi observado um princípio de erosão marinha nas suas imediações, mais especificamente junto à estrada de serviço que separa o lado praia do lado terra da Alternativa 01, conforme pode ser visualizado na **Figura 3.5**, processo esse próprio do modelo de terminal offshore adotado pelo Terminal Portuário do Pecém. Este processo deverá se acelerar com o tempo, exigindo uma intervenção da CEARÁPORTOS, para recomposição de sedimentos, a partir de dragagens de manutenção, de tempos em tempos.



Figura 3.5: Ponto de Erosão Marinha Observado nas Imediações da Área 01



Alternativa 02

A Alternativa 02 encontra-se localizada sobre um campo de dunas móveis, predominantemente desnudas de cobertura vegetal, onde se observa raras ocorrências de ilhas pontuais de vegetação de porte arbustivo (**Figura 3.6**). Margeia a área da Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia) distando desta cerca de 50,0m. Apresenta relevo suave ondulado a ondulado, não contando com recursos hídricos superficiais no seu território. Não conta com áreas urbanizadas nas suas imediações, distando cerca de 3,0km da área do Porto do Pecém.

Figura 3.6: Dunas Móveis Predominantes na Área 02



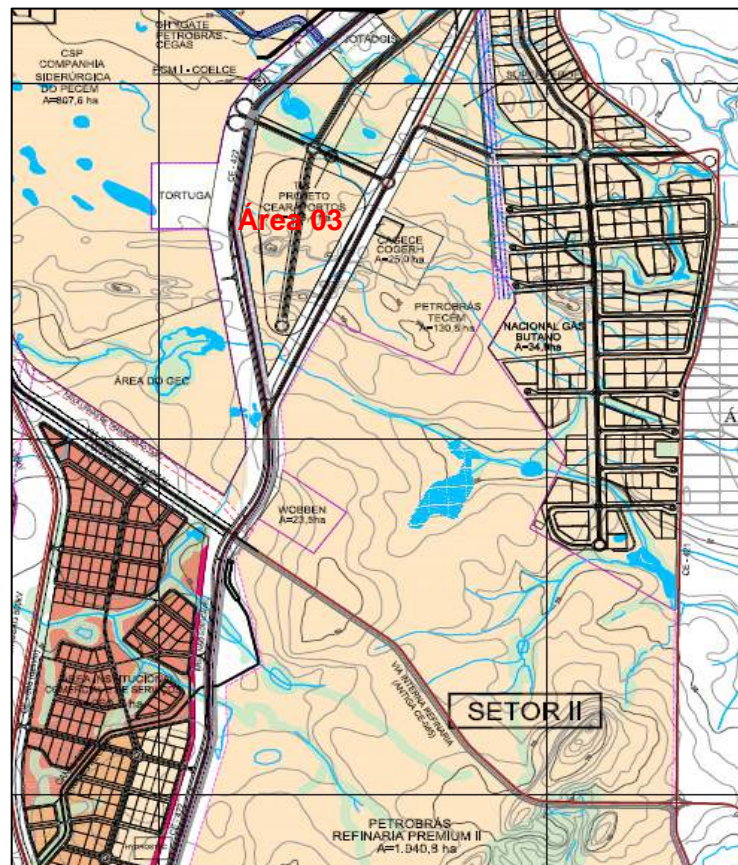


Nesta área a ausência de vegetação é forte indicadora de movimentação das dunas, resultando na sua variação topográfica, apresentando, pelo menos superficialmente, baixo grau de compactação. A área não se encontra em posse de algum outro empreendimento, não requerendo ações de desapropriação.

Alternativa 03

A Alternativa 03 está localizada sobre os tabuleiros pré-litorâneos, vizinha as instalações da Companhia Siderúrgica do Pecém – CSP, conforme pode ser visualizado na **Figura 3.7**. Encontra-se posicionada próximo a áreas urbanizadas, distando cerca de 9,0km da área do Porto do Pecém. Apresenta relevo plano, sendo recoberta pela mata de tabuleiros de porte arbóreo/arbustivo denso, que se apresenta degradada em alguns trechos, mais que irá requerer a execução de desmatamentos significativos. Não conta com unidades de conservação nas suas imediações. Observa-se a presença de recursos hídricos superficiais em seu território e na área de entorno.

Figura 3.7: Setor II do CIPP - Local Indicado como Alternativa Locacional para a Instalação do TUP/SEINFRA (Área 03)





3.3.2. Avaliação das Alternativas Locacionais Estudadas

Do ponto de vista ambiental, as duas primeiras áreas são relativamente 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 área 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, 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. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL



4. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

4.1. ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES

Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela implantação de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA elaborado, é exigido no licenciamento ambiental destes empreendimentos, que o empreendedor seja obrigado a pagar uma compensação ambiental.

A legislação que atualmente ampara a cobrança de compensação ambiental é a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, conhecida como Lei do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que é regulamentada pelo Decreto nº 4.430, de 22 de agosto de 2002, que teve o seu Art. 31 alterado pelo Decreto nº 5.566, de 26 de outubro de 2005.

Para fins de atendimento às exigências de compensação ambiental, a legislação explicita que é preciso que o órgão licenciador defina por ocasião do processo de licenciamento e, com base no EIA/RIMA elaborado, se a implantação do empreendimento causará impactos negativos significativos e não mitigáveis, de modo a exigir o pagamento de uma compensação ambiental.

Com efeito, o Art. 31 do Decreto nº 4.340/2002 reza que: “para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o Art. 36 da Lei no 9.985/2000, o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA realizados quando do processo de licenciamento ambiental, sendo considerados os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais” (Redação dada pelo Decreto nº 5.566/2005).

O referido decreto reza, ainda, em seu Art. 32, que “será instituída no âmbito do órgão licenciador uma câmara de compensação ambiental, composta por representantes do órgão, com a finalidade de analisar e propor a aplicação da compensação ambiental, para a aprovação da autoridade competente, de acordo com os estudos ambientais realizados e percentuais definidos”.

O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para fins de compensação ambiental será fixado, gradualmente, a partir de zero até meio por cento dos custos totais



previstos para a implantação do empreendimento, considerando-se a amplitude dos impactos gerados pela sua implantação.

Até 2008, o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para fins de compensação ambiental, era fixado, gradualmente, até o teto de meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, considerando-se a amplitude dos impactos gerados pela sua implantação. Recentemente o Decreto nº 6.848, de 14/05/2009, estabeleceu o percentual mínimo de 0,0% e máximo de 0,5% para a compensação ambiental, sendo o cálculo efetuado sobre os custos totais previstos para a implantação do empreendimento após a dedução dos investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no licenciamento ambiental, bem como dos encargos e dos custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento.

Segundo o Art. 33 do Decreto nº 4.430/2002, os recursos da compensação ambiental de que trata o Art. 36 da Lei nº 9.985/2000, poderão ser aplicados em unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, devendo obedecer a seguinte ordem de prioridade: regularização fundiária e demarcação das terras; elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo; aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade de conservação e desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação e desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Compete ao órgão licenciador definir as unidades de conservação existentes que serão beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, ou se deverá ser criada uma nova unidade de conservação (Art. 36 § 2º da Lei nº 9.985/2000)

4.2. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: ALTERNATIVAS PARA APLICAÇÃO DOS RECURSOS

4.2.1. Generalidades

O Projeto do TUP/SEINFRA encontra-se posicionado na área retroportuária do Terminal Portuário do Pecém, estando inserido nos territórios dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, no Estado do Ceará. Conta com uma plataforma aquaviária (área

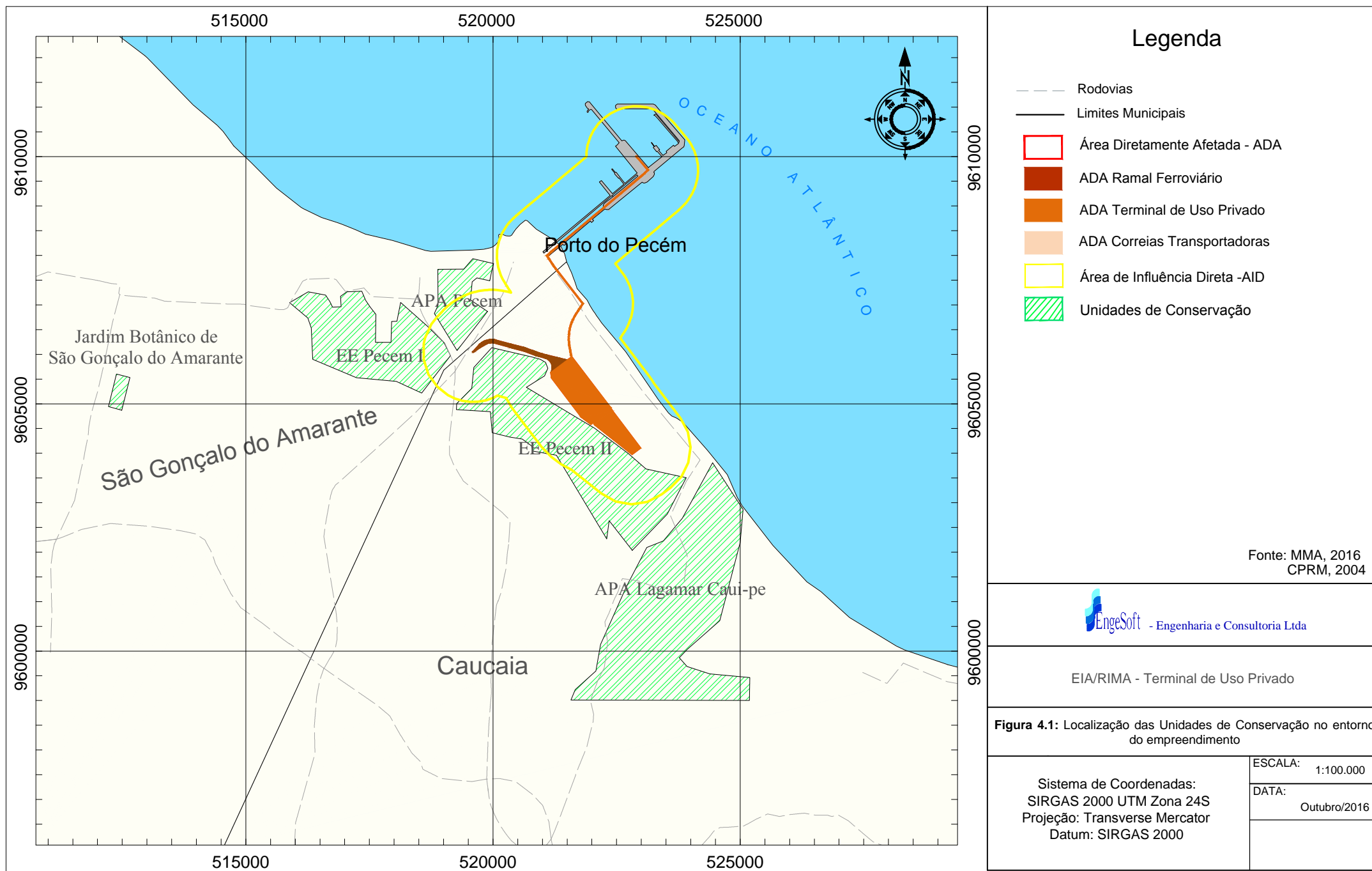


offshore), localizada no TMUT do Terminal Portuário do Pecém, que se interliga através de um corredor logístico ao Terminal de Cargas, situado na área *onshore*, que se encontra predominantemente assente sobre sedimentos de dunas móveis, distando cerca de 50,0m da área da Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia).

O referido empreendimento preconiza oferecer a logística de transporte complementar às atividades previstas para a Ferrovia Transnordestina, além de complementar/ampliar as atividades do Terminal Portuário do Pecém com a movimentação de grãos agrícolas, minério de ferro, fertilizantes, contêineres e carga geral solta, tornando esse porto mais competitivo e, conseqüentemente, promovendo o desenvolvimento socioeconômico do Estado do Ceará.

No que se refere à compensação ambiental a ser requerida pela implantação do TUP/SEINFRA, esta só terá seu valor definido pelo órgão licenciador após a análise do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

Tendo em vista, que o empreendimento será implantado na área retroportuária do Terminal Portuário do Pecém, deverá ser analisada a priori a possibilidade de aplicação dos recursos pertinentes a compensação ambiental numa das unidades de conservação existentes nesta região, com destaque para a unidade de conservação mais próxima do referido empreendimento, isto é, a Estação Ecológica do Pecém. Os municípios que abrigam o Terminal Portuário do Pecém contam com três unidades de conservação distribuídas por seus territórios (**Figura 4.1**), as quais são discriminadas a seguir:





4.2.2. Estação Ecológica do Pecém

A Estação Ecológica do Pecém é uma unidade de conservação de proteção integral criada pelo Decreto Estadual nº 25.708, de 17/12/99, que conta com uma área total de 973,09 ha, englobando partes dos territórios dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante. Apresenta sua área seccionada em duas partes pela rodovia estadual CE-155, as quais recebem as denominações de Estação Ecológica do Pecém 1 (São Gonçalo do Amarante) e Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia), estando esta última posicionada a cerca de 50,0m da área do empreendimento ora em análise.

É representativa de ecossistemas do Complexo Vegetacional Litorâneo, estando sua gestão a cargo da SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Apresenta como principais problemas ambientais a extração de madeira, queimadas, cultivos agrícolas, lavagem de roupas nos riachos, caça de animais silvestres, lazer nas lagoas interdunares e uso de veículos 4x4 e de quadriciclos. Conta com Conselho Consultivo e Plano de Manejo.

A E.E. Pecém 1 está localizada no entorno do distrito de Pecém, estando totalmente inserida no território do município de São Gonçalo do Amarante, enquanto que a E.E. Pecém 2 se encontra a leste da primeira estação ecológica, totalmente inserida no município vizinho, que também abrange o Terminal *Onshore* do TUP/SEINFRA, o município de Caucaia. A E.E. Pecém 1 apresenta área total de 336,1 ha, enquanto que a área da E.E. Pecém 2 conta com uma área de 636,99 ha.

As duas áreas desta estação ecológica têm grande valor ambiental para a região do Pecém devido a sua grande riqueza biológica, com diversidade faunística e florística. A beleza cênica dos cordões de dunas móveis e edafizadas completa-se com alguns córregos provenientes de afloramentos de aquíferos e a formação de lagoas interdunares. Além disso, as estações ecológicas têm uma grande importância quando se considera a ocupação não planejada e desordenada em áreas litorâneas.

A E.E. Pecém 1 se encontra posicionada a cerca de 1,5 km da área do Terminal *Onshore* do TUP/SEINFRA, enquanto que a E.E. Pecém 2 está situada a cerca de 50,0 m do empreendimento.



4.2.3. Área de Proteção Ambiental – APA do Pecém

A APA do Pecém, unidade de conservação de uso sustentável criada pelo Decreto Estadual nº 24.957, de 05/06/98, conta com uma área de 122,76 ha, estando localizada no território do município de São Gonçalo do Amarante. É representativa dos ecossistemas do Complexo Vegetacional Litorâneo e Lacustre (Lagoa do Pecém), estando sua gestão a cargo da SEMA. Apresenta como principais problemas ambientais o crescimento desordenado e a invasão de áreas destinadas a preservação ambiental. O Plano de Manejo e a Instrução Normativa, documentos que estabelecem as normas de gestão desta unidade de conservação encontram-se em fase de elaboração.

A APA do Pecém está situada a 1,5 km na direção oeste, a partir dos limites geográficos do Terminal *Onshore* do empreendimento proposto.

4.2.4. Área de Proteção Ambiental – APA Lagamar do Cauípe

A APA do Lagamar do Cauípe, unidade de conservação de uso sustentável criada pelo Decreto Estadual nº 24.957, de 05/06/98, conta com uma área de 1.884,46 ha, estando localizada no território do município de Caucaia. Encontra-se localizada a cerca de 2,0 km a leste do empreendimento proposto.

É representativa dos ecossistemas do Complexo Vegetacional Litorâneo e lacustre (Lagamar do Cauípe), estando sua gestão a cargo da SEMA. Apresenta como principais problemas ambientais os desmatamentos, a disposição de lixo em locais inadequados, as construções irregulares e o turismo desordenado, especialmente nos finais de semana e períodos de alta estação.

Atualmente a APA do Lagamar do Cauípe conta com um Plano de Manejo não publicado e desatualizado (datado de meados de 2005), estando sendo encaminhados os tramites para que o Plano de Manejo desta unidade de conservação seja alvo de processo de revisão, complementação e atualização.

4.2.5. Jardim Botânico de São Gonçalo

O Jardim Botânico de São Gonçalo é uma unidade de conservação de uso sustentável, criada pelo Decreto Municipal nº 799/2003, localizada às margens da rodovia estadual CE-022, na localidade de Pecém, no município de São Gonçalo do Amarante. Ocupa uma



área de 19,8 ha, sendo administrada pela esfera municipal. Dista aproximadamente 14,0 km da polygonal do TUP/SEINFRA.

Tem como principal atrativo a vegetação e a fauna, abrigando espécies raras do ambiente costeiro brasileiro. É representativa dos ecossistemas do Complexo Vegetacional Litorâneo e lacustre, além de apresentar em seu território vegetações de cerrado, restinga e caatinga, com destaque para palmeiras, cactos, bromélias, orquídeas e samambaias. Dispõe de infraestrutura para recepção de visitantes, possuindo área administrativa, galerias, biblioteca, praças, bancos e jardins.

4.3. A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PECÉM E O TUP/SEINFRA

Tendo em vista que, dentre as unidades de conservação existentes na região, a Estação Ecológica do Pecém é a única que poderá sofrer algum impacto indireto decorrente da implantação e operação do empreendimento proposto, uma vez que este encontra-se localizado em sua zona de amortecimento, sugere-se que os recursos da compensação ambiental sejam aplicados nesta unidade de conservação.

A Estação Ecológica do Pecém 2, se encontra posicionada à uma menor distância do empreendimento do que a Estação Ecológica do Pecém 1, podendo vir a sofrer maiores impactos do projeto dada a sua maior proximidade (50,0 m). A Estação Ecológica do Pecém 2, por sua vez, encontra-se inserida em área urbanizada, que carece de infraestrutura de saneamento básico, no distrito do Pecém.

Assim sendo, sugere-se que os investimentos da compensação ambiental sejam aplicados na Estação Ecológica do Pecém, tanto pela necessidade de maiores recursos para fiscalização e conservação de seus recursos naturais, dado a localização de parte do seu território numa área com processo avançado de urbanização, quanto pela proximidade da outra parcela do seu território com a área do empreendimento, e pelo seu expressivo valor ecológico.

Além disso, considerando que a Estação Ecológica do Pecém tem o papel de laboratório vivo para pesquisas científicas, abrigo de espécies bioindicadoras, interfase do desenvolvimento do CIPP e, mais importante, de um importante corredor ecológico para o trânsito de espécies e manutenção da vida silvestre no litoral do Ceará, revela-se vital para a região a sua preservação, visto que tal UC, juntamente com a APA da Lagoa do



Pecém e a APA do Lagamar do Cauípe juntas resultam num grande benefício ambiental para a região, uma vez que se complementam formando um corredor ecológico.

Assim sendo, os investimentos em compensação ambiental na Estação Ecológica do Pecém se justifica pela importância ambiental desta UC para a região do Pecém, somada a considerável maior pressão que a mesma poderá sofrer pela proximidade com o empreendimento.

Os recursos destinados à compensação ambiental, no caso específico da sua aplicação na Estação Ecológica do Pecém, poderão ser destinados ao custeio das seguintes atividades: 1 - Regularização fundiária e demarcação das terras; 2 - Elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo; 3 - Aquisição de bens e serviços necessários à gestão, 4 - Monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento e 5 - Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Em suma, a destinação dos recursos advindos da compensação ambiental será definida pelo órgão licenciador, em comum acordo com o empreendedor, levando-se em conta o proposto no presente EIA/RIMA. A definição do valor da compensação ambiental é definida pelo órgão ambiental, no momento da análise do Estudo de Impacto Ambiental, de acordo com o Decreto Federal nº 6.848/09.

Os investimentos necessários para implantação do empreendimento foram orçados em R\$ 1,9 bilhão, o qual será distribuído nas 3 fases do empreendimento, não estando aí inclusos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas a serem exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pela implantação e operação do empreendimento, nem os encargos e custos incidentes sobre o seu financiamento. O valor sugerido para a compensação ambiental será apresentado a seguir, tendo o seu cálculo sido efetuado de acordo com o preconizado na legislação pertinente.



4.4. CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

4.4.1. Metodologia de Cálculo

O cálculo da compensação ambiental faz-se necessário para a definição do valor da Compensação Ambiental derivada do licenciamento ambiental, de acordo com a redação do Art. 31-A do Decreto nº 4.340/02 e com o Decreto nº 6.848/09. Esse valor é calculado pelo produto entre o Grau de Impacto – GI e o Valor de Referência – VR, conforme apresentado na equação a seguir:

CA = VR x GI, onde:

- CA: Valor da Compensação Ambiental;
- VR: Somatório dos investimentos necessários para a implantação do empreendimento, não incluindo os valores referentes às medidas mitigadoras de impactos ambientais (planos, programas e medidas), bem como encargos ou custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento proposto ou custos relativos a garantias, apólices ou prêmios de seguros;
- GI: Grau de Impacto nos ecossistemas afetados, atingindo valores de 0 a 0,5%.

Quanto ao cálculo do Grau de Impacto Ambiental – GI, este se constitui no produto entre o Impacto sobre a Biodiversidade – BSI, o Comprometimento de Área Prioritária – CAP e a Influência em Unidades de Conservação – IUC, sendo expresso pela seguinte equação: $GI = ISB \times CAP \times IUC$, cujos valores dos seus componentes são obtidos através da aplicação das equações abaixo especificadas:

- ISB: Calculado pela equação $ISB = IM \times IB \times (IA \times IT)/140$, onde IM é o Índice Magnitude, IB é o Índice Biodiversidade, IA é o Índice Abrangência e IT é o Índice Temporalidade. O ISB varia entre 0 e 0,25% e tem como propósito contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta;
- CAP: Calculado pela equação $CAP = IM \times ICAP \times IT/70$, onde IM é o Índice Magnitude, ICAP é o Índice Comprometimento de Área Prioritária e IT é o Índice Temporalidade. O CAP tem seu valor variando entre 0 e 0,25% e tem como



objetivo contabilizar os efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere;

- IUC: O IUC varia entre 0 e 0,15%, servindo para avaliar a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento. O valor será maior que zero quando for constatada incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento. O valor 0,15% é adotado para UC's do tipo parque (nacional, estadual ou municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural. O valor 0,10% é adotado para UC's do tipo floresta (nacional e estadual), reserva de fauna, reserva extrativista, reserva de desenvolvimento sustentável, área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural e o valor 0,5% é adotado para as zonas de amortecimento de unidades de conservação.
- Os valores dos índices de Magnitude (IM), de Biodiversidade (IB), de Abrangência (IA), de Temporalidade (IT) e de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP), que servem para o cálculo do ISB e CAP, são obtidos conforme discriminado a seguir: O IM pode variar de 0 a 3, sendo o valor 0 quando o impacto é ausente de significância e 3 de alta significância. O IB, também, varia de 0 a 3, sendo 0 quando o ambiente apresenta biodiversidade muito comprometida e 3 quando a biodiversidade abrange espécies em extinção ou endêmicas. O IA varia de 1 a 4 e representa a abrangência espacial do impacto, sendo 0 quando o impacto está limitado a microbacia do empreendimento e 4 quando ultrapassa uma área de bacia de primeira ordem. O IT varia de 1 a 4, sendo 1 quando o impacto é imediato até 5 anos após a instalação do empreendimento e 4 quando o impacto excede 30 anos após a instalação do empreendimento. Por fim, o ICAP varia de 0 a 3, sendo 0 a ausência de impacto em áreas prioritárias ou áreas de conservação ambiental e 3 para impactos que afetem regiões de grande valor ambiental.

Ressalta-se que, o cálculo da compensação ambiental é de responsabilidade do órgão ambiental licenciador, de acordo com o Decreto nº 6.848/2009 e a Resolução COEMA nº 09/2003.



4.4.2. Cálculo da Compensação Ambiental

A determinação do valor da compensação ambiental em empreendimentos sujeitos a Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA no Estado do Ceará foi modificado, em meados de 2014 pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, órgão integrante do Sistema Estadual do Meio Ambiente. Tal modificação foi regulamentada pela Resolução COEMA nº 11/2014 e normatizada pela Resolução COEMA nº 26/2015. Anteriormente, o cálculo da compensação ambiental era feito pelo produto do VR pelo GI, sendo este último calculado por fórmulas matemáticas que consideravam a magnitude e intensidade dos impactos ambientais.

Todavia, de acordo com a Resolução COEMA nº 26/2015, o Grau de Impacto (GI) foi fixado em 0,5% para todos os empreendimentos em licenciamento no Estado do Ceará, sendo necessária a informação por parte do empreendedor do VR, ou seja, do valor total dos investimentos excluindo-se investimentos relacionados a implementação de planos, programas e medidas mitigadoras de impacto ambiental adverso. Logo a nova resolução dispensou o cálculo do GI e fixou o valor no teto de 0,5%. Assim sendo, o valor da compensação ambiental apresentado neste EIA se dá pelo produto do VR pelo percentual fixado em 0,5%.

Assim sendo, o Valor da Compensação Ambiental (CA) a ser investido pelo empreendedor do projeto ora em análise em unidades de conservação e ações de monitoramento e fiscalização perfaz um montante de R\$ 9.767.826,89 (nove milhões, setecentos e sessenta e sete mil, oitocentos e vinte e seis reais), o qual pretende-se desagregar de acordo com as fases de implementação do empreendimento, conforme pode ser visualizado no **Quadro 4.1**.

Quadro 4.1: Valor da Compensação Ambiental segundo as Fases do Empreendimento

Fases do Projeto	Total Investido (R\$1,00)	Valor da Compensação (R\$ 1,00)
Fase 1	1.037.633.116,48	5.188.165,58
Fase 2	825.691.151,53	4.128.455,76
Fase 3	90.241.110,89	451.205,55



Ressalta-se que esses valores passarão por revisões quando do detalhamento do Projeto Executivo, devendo as referidas alterações serem apresentadas por ocasião da solicitação da Licença de Instalação do empreendimento. Segundo a Resolução COEMA nº 11/2014, 70,0% desse valor será destinado a preservação de unidades de conservação, enquanto que os 30,0% restantes serão alocados para as ações de controle e fiscalização da SEMACE. No que se refere ao valor pertinente à proteção das Unidades de Conservação, neste EIA sugere-se a aplicação deste recurso na Estação Ecológica do Pecém.



5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO



5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

5.1. GENERALIDADES

A definição das áreas de influência do empreendimento foi fundamentada no documento O Porto Verde – Modelo Ambiental Portuário elaborado, em meados de 2011, pela ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários, bem como na análise das intervenções que se processarão nas fases de implantação e operação do projeto e na análise das vulnerabilidades do meio ambiente da região de inserção do mesmo.

As principais intervenções que se processarão na fase de implantação do projeto, conforme apresentado no Capítulo 2 do presente estudo, são relativas as operações de limpeza/desmatamento das áreas das obras e de terraplenagens, além da construção das obras de engenharia, da aquisição de materiais de construção e equipamentos, do intenso tráfego de máquinas e veículos pesados e da oferta de empregos.

Na fase de operação, as principais intervenções são representadas pelas operações de carga/descarga de navios; de recebimento/escoamento de granéis sólidos (grãos agrícolas, fertilizantes e minério de ferro), contêineres e carga geral através dos modais ferroviário e rodoviário; de transferência de granéis sólidos (minério de ferro e grãos) entre o Terminal *Onshore* e a plataforma aquaviária do Terminal Portuário do Pecém através de sistemas transportadores tubulares e de armazenamento e manuseio de produtos nos terminais de cargas. Envolve, ainda, a captação d'água para suprimento hídrico do empreendimento; a oferta de empregos e a melhoria na logística de escoamento de cargas na área de influência do Terminal Portuário do Pecém, entre outros.

No que se refere às vulnerabilidades ambientais ocorrentes, estas estão representadas no Meio Abiótico pelos riscos de desencadeamento de processos erosivos e de solapamento de taludes, devido a consistência pouco coesa do terreno; riscos de alteração da dinâmica costeira; riscos de poluição da qualidade do ar pela emissão de material particulado, principalmente no manuseio e transporte das cargas de grãos agrícolas e minério de ferro; riscos de poluição dos solos, dos recursos hídricos subterrâneos e do ambiente marinho.



No Meio Biótico as vulnerabilidades estão associadas principalmente à localização do empreendimento na zona de amortecimento de uma unidade de conservação de proteção integral, distando cerca de 50,0 m dos limites desta UC; a presença de espécies faunísticas na sua área de entorno e os riscos de queda de granéis sólidos no ambiente marinho durante as operações de carga/descarga de navios, o que pode resultar em impactos sobre a biota marinha.

No Meio Antrópico as vulnerabilidades estão vinculadas às alterações no uso e ocupação da área, o requerimento de infraestrutura básica; a atração de indústrias para a área do CIPP; as alterações no mercado de trabalho (oferta/demanda de empregos), a demanda por insumos agrícolas e maquinários, a oferta de produtos agrícolas e o requerimento de estruturas de comercialização da produção, entre outros. Além disso, o fornecimento d'água regularizado para abastecimento humano e uso nas atividades operacionais do Terminal de Cargas resultará na geração de efluentes sanitários.

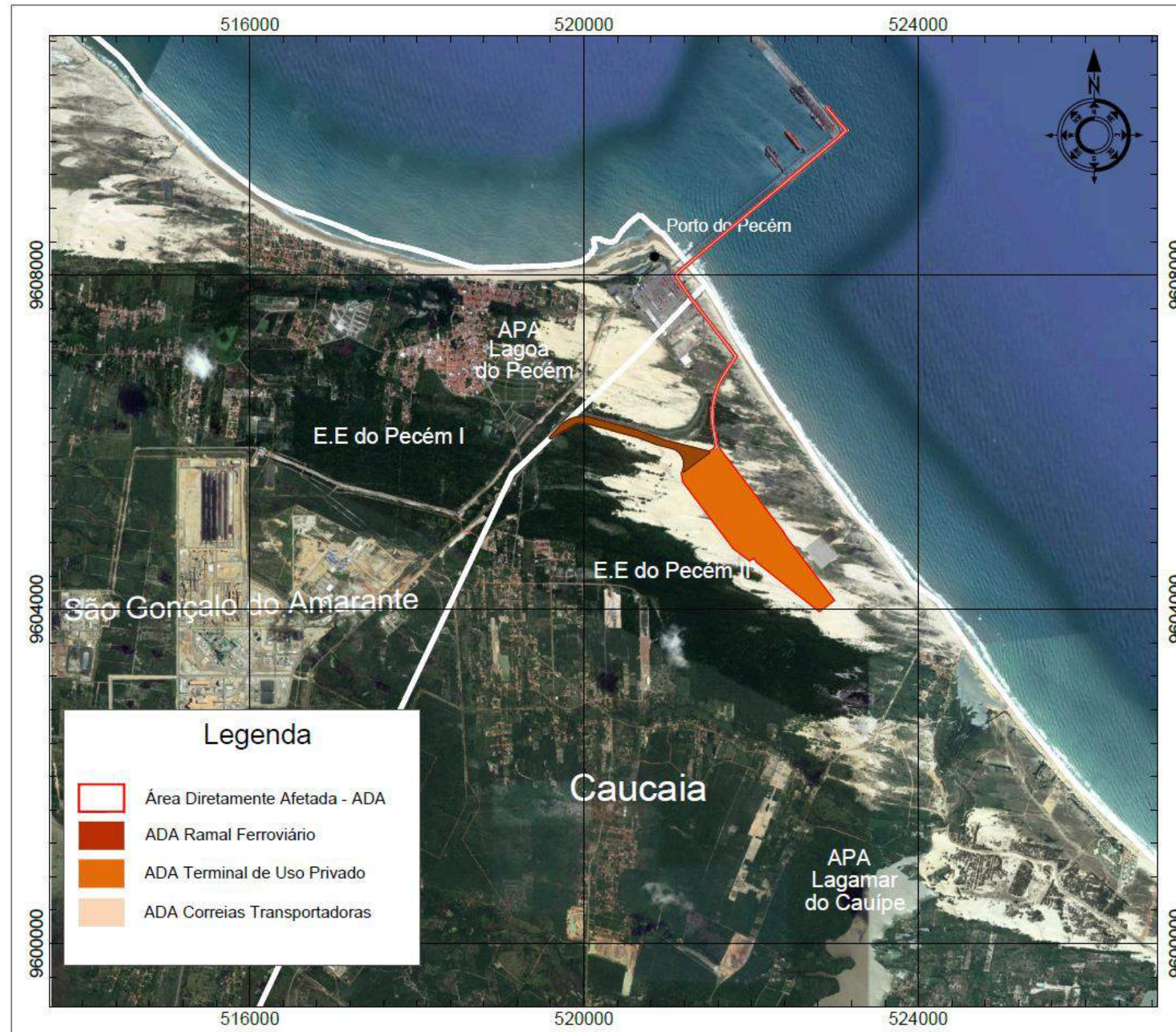
Ressalta-se, ainda, que o Artigo 5º, Item III da Resolução CONAMA Nº 001/86, estabelece que os limites geográficos da área a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos do empreendimento proposto deverá ser, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual as obras estão localizadas. No caso específico da área do empreendimento ora em análise, o mesmo se encontra posicionado no território de uma FLED – Faixa Litorânea de Escoamento Difuso, integrante do território das denominadas Bacias Metropolinas, que encontra-se posicionada nas imediações das bacias dos rios Cauípe e Gereraú.

Com base nestas análises foi possível estabelecer as áreas de influências para os estudos, as quais são discriminadas nos itens a seguir. Vale salientar, ainda, que as referidas áreas de influência foram definidas para os meios físico, biótico e socioeconômico, tendo em vista as diferentes características e vulnerabilidades de cada meio potencialmente afetado.

5.2. 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





5.3. 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, que apresentam maiores probabilidades de serem afetadas pelos impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento vinculados a geração de empregos e renda, dinamização da economia e aporte de poluentes. Foram selecionadas para representarem a área de influência direta do meio socioeconômico as localidades de Pecém (Vila do Pecém e Lagoa do Pecém), Colônia do Pecém, Taíba, Nova Taíba e Parada, cujas localizações podem ser visualizadas na **Figura 5.2**.

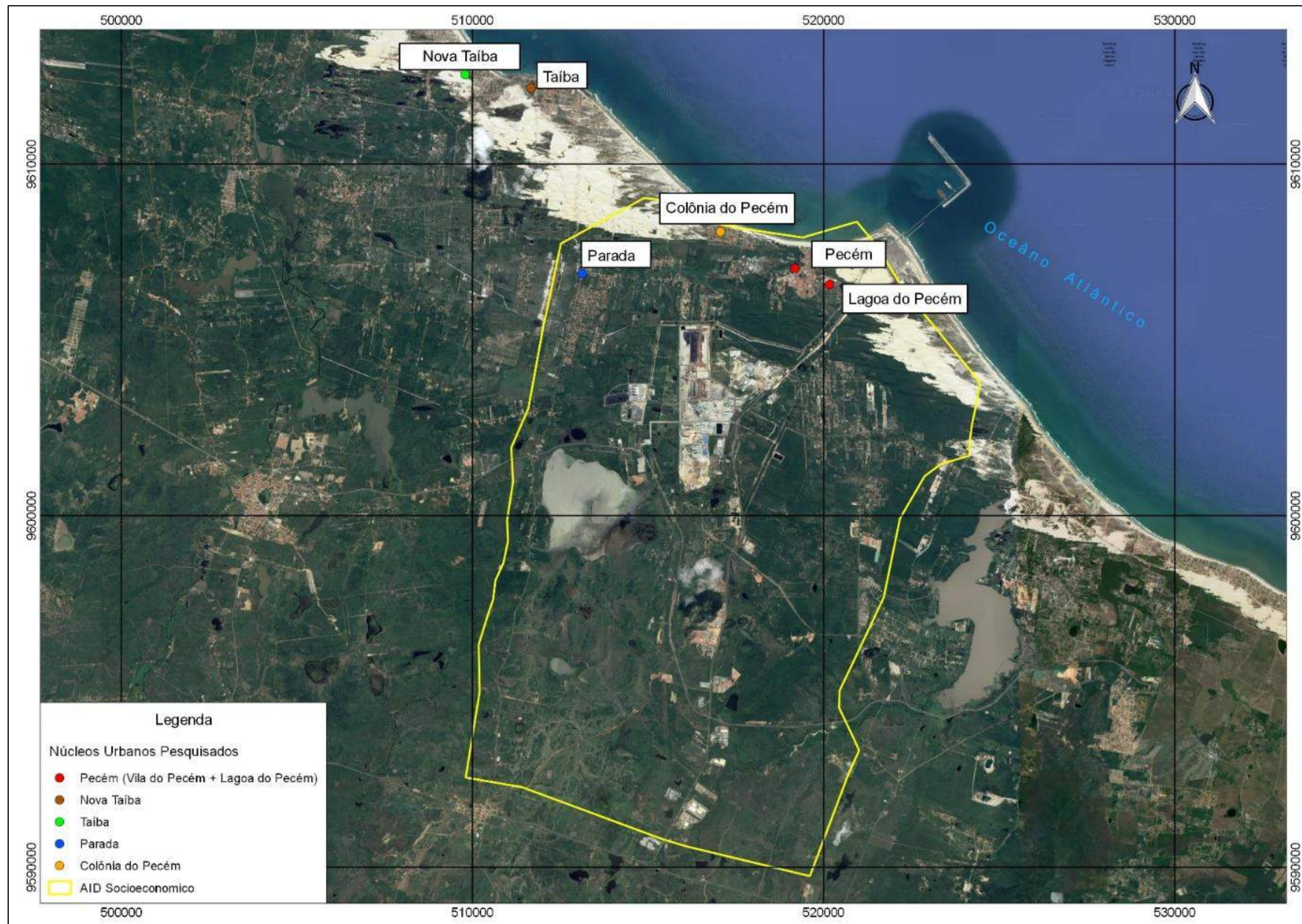
Quanto ao Área de influência Direta – AID do meio físico, na sua definição foram considerados quatro aspectos, a saber:

Nível de Pressão Sonora – NPS Potencial no Entorno do Empreendimento:

O TUP/SEINFRA tem como principais fontes geradoras de ruídos os equipamentos utilizados durante a construção das instalações deste empreendimento, com destaque para a pá carregadeira e a motoniveladora, que segundo as especificações técnicas dos fabricantes, apresentam níveis de emissão de ruídos estimados em 81,0 db (a 15 m de distância do motor) e 107,0 dB, aproximadamente, a 5 m da fonte, respectivamente.

Segundo a NBR 10.151/2000, que estabelece padrões de nível de ruído para áreas habitadas, os limites em área predominantemente industrial, como é o caso do CIPP, onde o TUP/SEINFRA encontra-se posicionado, são de 70,0 e 60,0 db, para os períodos diurno e noturno, respectivamente. Assim sendo, considerando uma emissão de 107,0 dB, e uma atenuação de 6,0 dB para cada vez que a distância é duplicada, tem-se uma redução até o nível aceito pela referida NBR à uma distância de 640,0 m do empreendimento proposto, atingindo um nível estimado de 67,0 dB, para o período diurno, horário em que as obras devem ocorrer.

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





Emissão de Poeira e Material Particulado:

No que diz respeito às emissões atmosféricas, a atividade de maior potencial de lançamento de poluentes atmosféricos durante a etapa de implantação das obras encontra-se representada pelas operações de terraplenagem, onde o solo será desagregado, resultando na emissão de partículas para a atmosfera. Ressalta-se, todavia, que tais emissões só deverão ser significativas na área do empreendimento, visto que os fortes ventos que assolam a região durante praticamente todo o ano, contribuem para a rápida dispersão das poeiras fugitivas geradas. Além disso, a área de entorno do TUP/SEINFRA não conta com áreas urbanizadas em seu entorno.

Já na fase de operação do TUP/SEINFRA, embora neste empreendimento não seja previsto o desenvolvimento de processos industriais, deve-se atentar para o fato que o armazenamento, manuseio e transporte de minério de ferro, caso não seja gerenciado de forma adequada, poderá contribuir para a emissão de material particulado em larga escala, tendo como consequência a poluição da qualidade do ar e danos a saúde da população e ao meio ambiente.

Ressalta-se, todavia, que os processos operacionais do TUP/SEINFRA, que lidam com minério de ferro, desde a sua chegada ao Terminal *Onshore*, passando pelas correias transportadoras, até chegar ao Berço 5 do TMUT, são todos enclausurados, dotados com sistema de despoeiramento e terão gerenciamento ambiental moderno. Além disso, o Terminal de Minério de Ferro conta com sistemas de aspersão de água para controle da dispersão dos grãos de minério nas pilhas do pátio de minério, no virador de vagões e nas casas de transferência do sistema de correias. Ressalta-se, mais uma vez, que a correia transportadora do minério de ferro é fechada, não permitindo o lançamento de partículas deste minério no ar.

O Estudo de Dispersão Atmosférica – EDA, apresentado no Tomo IV do presente EIA, detalha a origem, abrangência, concentrações e formas de controle das emissões de material particulado oriundas do armazenamento, manuseio e transporte de minério de ferro na área do TUP/SEINFRA. O referido estudo demonstra que a pluma de poluição ficará contida na área do TUP/SEINFRA e seu entorno imediato, não atingindo áreas urbanizadas.



Logo, considerando os fortes ventos de Pecém, a ausência de processo industrial e que o Terminal de Minério de Ferro irá adotar modernas tecnologias para o controle da dispersão de partículas deste minério, será considerada uma distância de até 200 metros a partir da direção dos ventos como parâmetro para delimitação da AID. Tal prerrogativa tem como base o fato da emissão de material particulado ser mais relevante próxima da fonte emissora (em até 30,0 m), sendo significativamente reduzida à concentrações inferiores ao limite estabelecido por lei ($240\mu\text{g}/\text{m}^3$ de ar) em até 200,0 m da fonte emissora (ZAMBRANO, 2010).

Fluxo das Águas Subterrâneas:

O direcionamento do fluxo de águas subterrâneas é diferente do apresentado pelo fluxo de água superficial, visto que a água subterrânea sofre a influência de fatores como níveis de pressão, permeabilidade, etc., enquanto que a água superficial é influenciada pelo relevo, pelo tipo de solo, etc. Os estudos hidrológicos desenvolvidos na região do empreendimento revelam que o fluxo da água subterrânea apresenta uma direção preferencial de sul para norte em direção a faixa costeira do Pecém, estando vinculado ao aquífero Dunas.

Neste contexto, visando abranger a região do aquífero Dunas diretamente influenciada pelo TUP/SEINFRA foi considerada um raio de 800,0m no entorno dos limites da área do empreendimento, considerando a direção do fluxo subterrâneo.

Com base nos critérios acima expostos, a AID considerada para o meio físico é o resultado da superposição de cada área considerada para os aspectos supracitados, dando origem a uma área formada por uma faixa a 800,0 m do centro geométrico do empreendimento. Ressalta-se que, foi considerado, ainda, um coeficiente de segurança de 200,0 m, fazendo com que a área definida como AID do Meio Físico passasse a ser constituída por uma faixa com largura de 1.000,0 m, medida a partir do limite da área do empreendimento.

Em suma, 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 1.000,0 m medidos a partir da área do empreendimento, cuja configuração final é apresentada na **Figura 5.3**.

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 (Caucaia), unidade de conservação em cuja zona de amortecimento o empreendimento encontra-se posicionado, distando desta cerca de 50,0m (**Figura 5.4**).

5.4. 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 ICM, 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 (**Figura 5.5**).

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

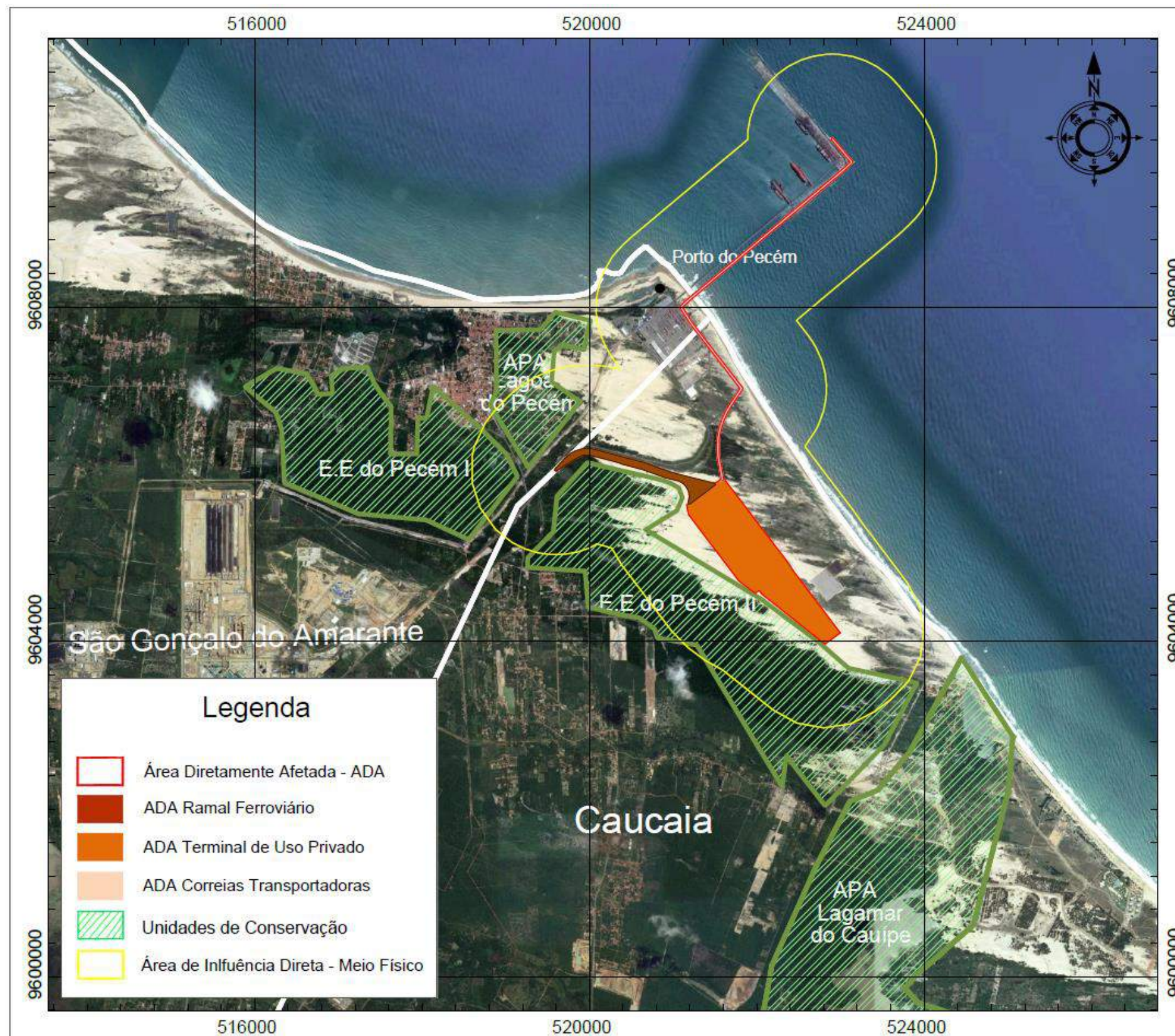


Figura 5.4: Área de Influência Direta – AID do Meio Biótico

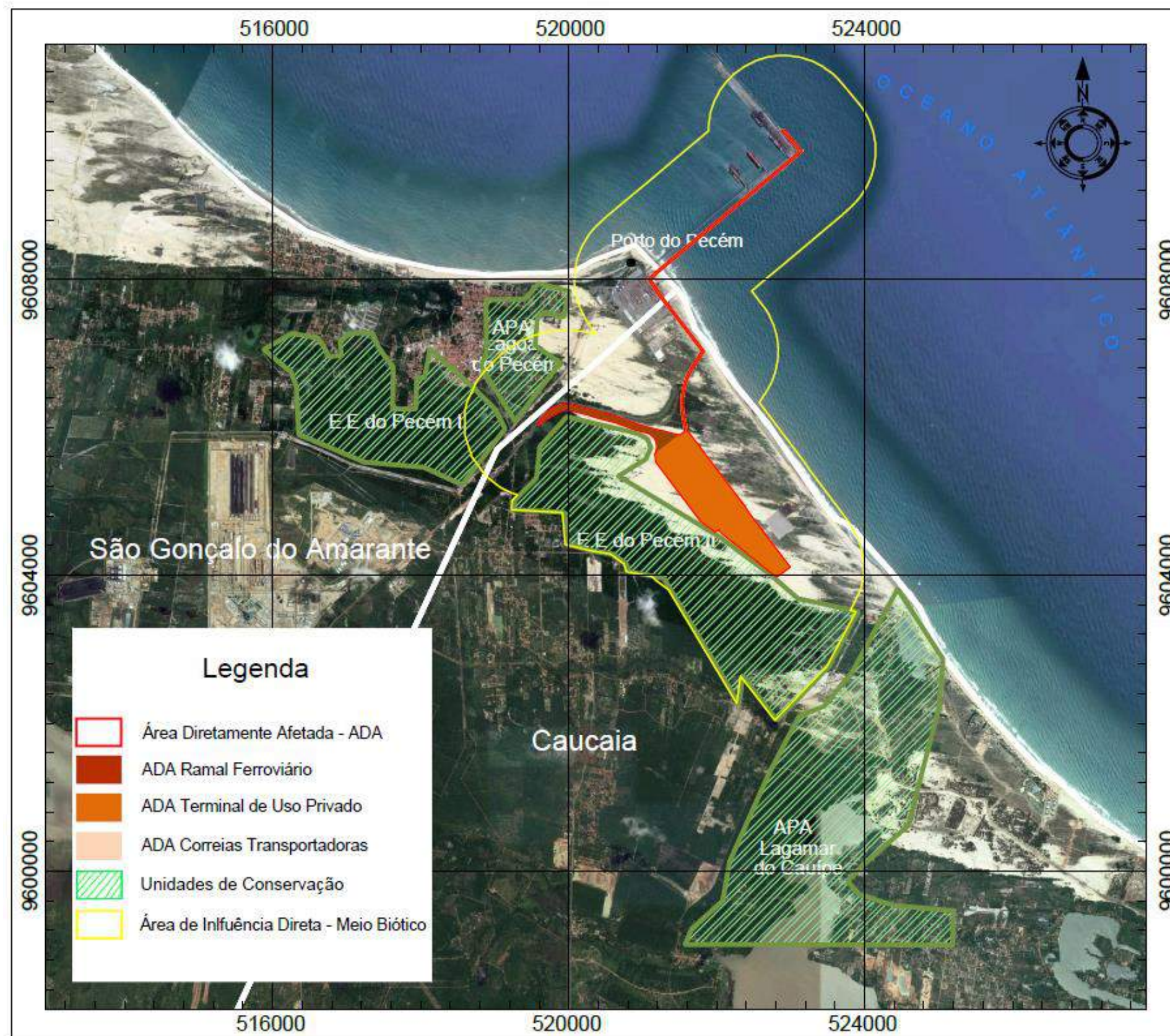
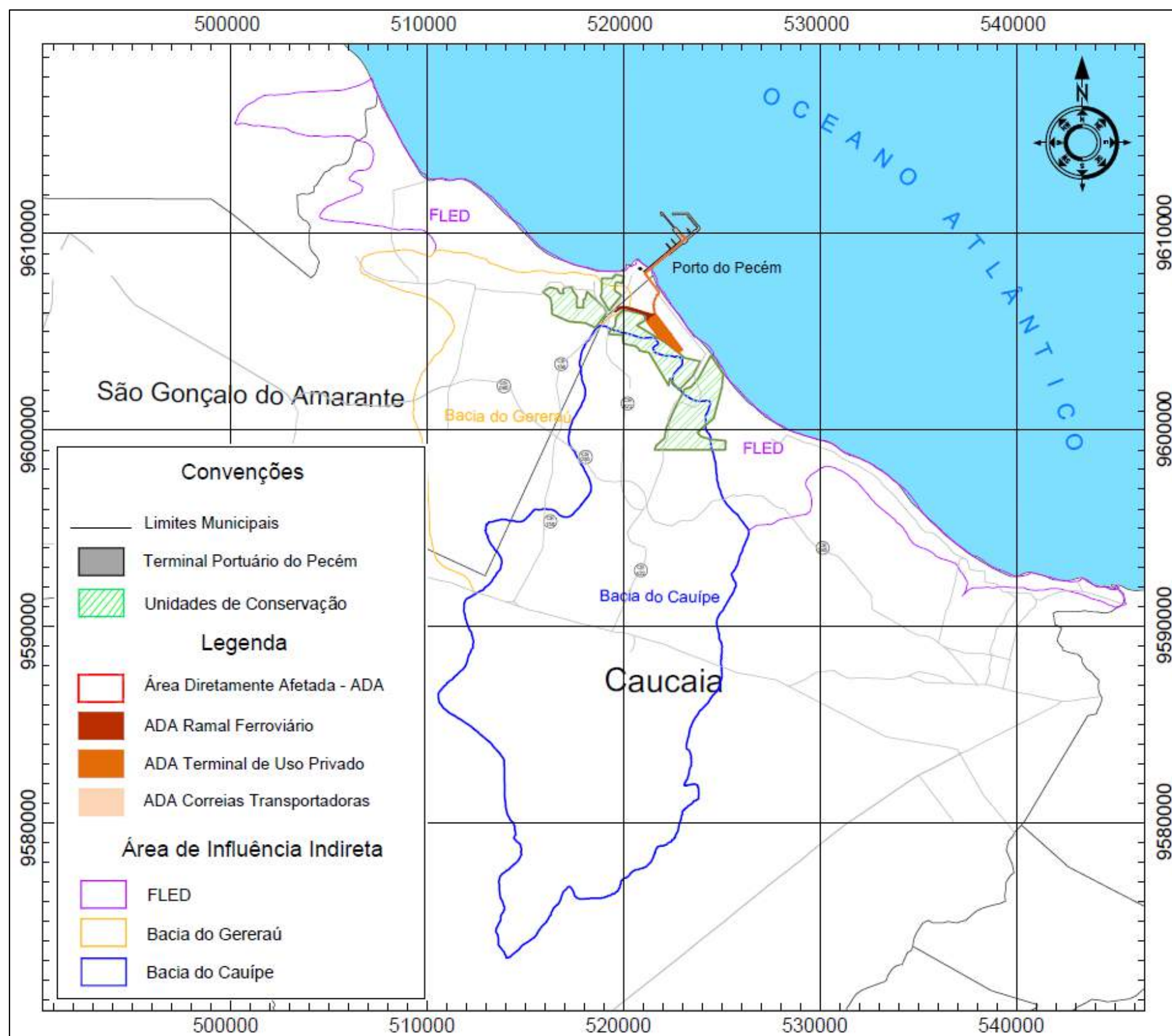


Figura 5.5: Área de Influência Indireta – All do Meio Físico

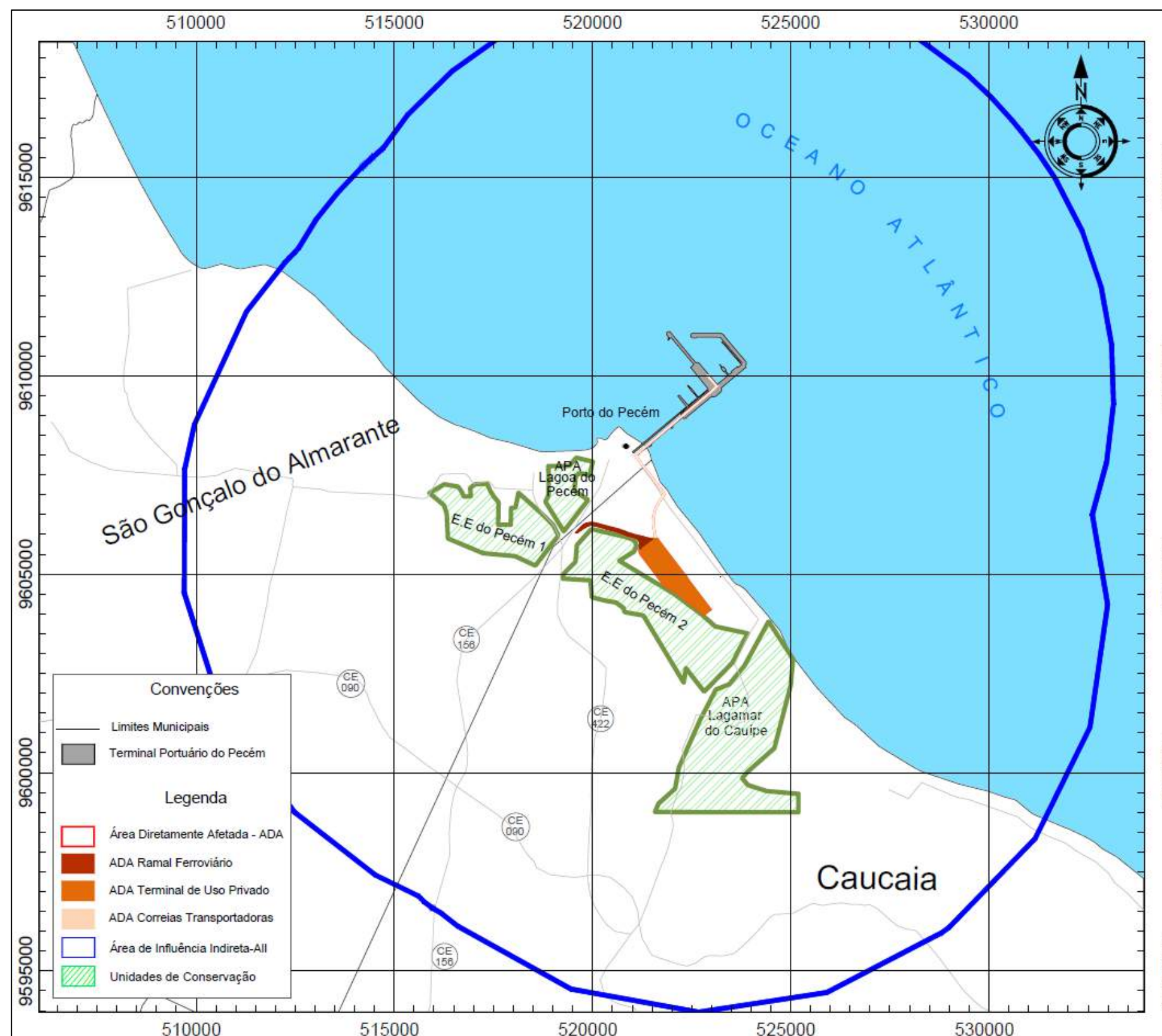




Com relação ao Meio Biótico, dado a proximidade da área do empreendimento com a Estação Ecológica do Pecém 2 (Caucaia) e, ainda, ao fato desta unidade de conservação não contar com plano de manejo elaborado, foi considerado na definição da Área de Influência Indireta deste meio a delimitação de uma faixa 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 5.6: Área de Influência Indireta – All do Meio Biótico





6. PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS



6. PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

6.1. PANORAMA GERAL E PRINCIPAIS PROJETOS PÚBLICOS/PRIVADOS

Objetivando verificar a inserção regional do empreendimento ora em análise, foram levantados os programas e projetos governamentais e privados implementados ou projetados que exerçam influência sobre o empreendimento, ou que sejam por este influenciados. A priori foi constatada a presença de alguns projetos públicos e/ou privados implantados ou em fase de implantação/planejamento que exercem função complementar aos objetivos pleiteados pelo projeto ora em pauta ou são por este influenciados, a saber:

- Ampliação do Terminal Portuário do Pecém: O Governo do Estado, mediante a SEINFRA, lançou, no dia 22 de junho de 2012, a licitação para a execução das obras da segunda fase de ampliação do Terminal Portuário do Pecém. Os serviços incluem a construção de uma nova ponte de acesso, a ampliação do Terminal de Múltiplos Usos – TMUT e a pavimentação com engorda do quebra-mar existente no ramo norte-sul para a nova ampliação do terminal. A ampliação do TMUT é fundamental para a viabilização da Companhia Siderúrgica do Pecém – CSP, pois liberará o Píer I para operar exclusivamente com importação de sua principal matéria-prima (minério de ferro) e exportação de chapas de aço da siderúrgica;
- A Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), joint venture formada pela Vale e as coreanas Dongkuk e Posco, que conta com capacidade de processamento de três milhões de toneladas de placas de aço ao ano, cuja implantação foi recentemente concluída. Com o início da operação desta siderúrgica, a movimentação de cargas no porto, que teve seu recorde em 2014, com 8,2 milhões de toneladas, deverá mais que dobrar. Computando a entrada de insumos siderúrgicos (minério de ferro) e o embarque de chapas de aço, a movimentação anual quando a CSP estiver operando a plena carga pode chegar a 10 milhões de toneladas;
- No setor elétrico foram implantadas na área do CIPP uma subestação de 230/69KV receptora final da linha de transmissão da CHESF (230KV), uma subestação da COELCE de 69/13,8KV e uma subestação de 69/13,8KV nas instalações do Porto do Pecém, cuja finalidade é suprir as indústrias aí instaladas e o terminal portuário. Conectando as três subestações, existe uma linha de transmissão de 69KV.



Alguns projetos exercerão ou sofrerão influências do projeto do TUP/SEINFRA, decorrentes da operação e consequente movimentação de veículos, principalmente os pesados (caminhões), podendo vir a requerer a adaptação das obras já implantadas ou a construção de novas vias, estando enquadrado nesta situação o Projeto da Rodovia Estadual CE-421, da estrada Porto-Pecém e do pátio de cargas da CEARAPORTOS, todos atualmente em operação. Ressalta-se que será construída uma nova via entre o Terminal Portuário do Pecém e a estrada de serviços, conhecida na região como Rua Honorina de Barros Fonteles. Todavia este projeto, ainda, se encontra em fase de estudos.

Quanto à ocorrência de projetos ou empreendimentos implementados ou projetados que exerçam influência em termos de concorrência sobre a implantação e operação do TUP/SEINFRA, não foram identificados a priori a existência de projetos que concorram para os mesmos objetivos pleiteados pelo projeto deste terminal.

Para a região do empreendimento foram desenvolvidos, ainda, o Plano Diretor de Infraestrutura Básica; o Plano de Contingência para o Complexo Industrial e Portuário do Pecém e os Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDU's) dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante.

O Plano Diretor de Infraestrutura Básica versa sobre o planejamento de rodovias, ferrovias, saneamento básico e drenagem, controle de cheias, sistema de gás natural, energia elétrica e comunicação da área do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

O Plano de Contingências, por sua vez, trata do segmento de legislação, normas e requerimentos aplicáveis; mapeamento de áreas sensíveis e rotas de acessos; caracterização das instalações; organização para controle de emergência; disposição final de resíduos e atividades de gerenciamento na área do CIPP.

Apresenta-se nos itens a seguir alguns projetos de destaque nas áreas de infraestrutura de transporte e logística, implantados ou previstos, que não concorrem para o mesmo pleito do TUP/SEINFRA, mas que irão contribuir para complementação da infraestrutura básica do Pecém.



6.2. SISTEMA VIÁRIO

A região do CIPP possui, ainda, muitas vias com pista simples e acostamento limitado. Tal situação resulta numa demanda pelo alargamento dessas vias, principalmente das rodovias estaduais, considerando que a rodovia federal BR-222, principal rodovia que atende a região, foi recentemente duplicada, favorecendo o acesso de veículos de carga à região deste complexo industrial, bem como ao Terminal Portuário do Pecém.

Com relação às rodovias estaduais, a CE-155, principal via de acesso ao Terminal Portuário do Pecém, que intercepta o território do CIPP no sentido norte/sul, tem prevista sua duplicação, devendo esta passar a contar com três faixas de tráfego com largura de 3,5 m e acostamentos de 2,5 m para cada sentido da via.

Ressalta-se que, ao longo da faixa de domínio desta rodovia se encontra o principal corredor de passagem das infraestruturas necessárias (rede elétrica, gasoduto, fibra óptica, adutoras, emissário de esgotos, etc.) para suprir as demandas portuária e dos empreendimentos instalados nessa zona industrial/portuária.

6.3. EMPREENDIMENTOS DE LOGÍSTICA

Três empreendimentos de logística de transporte, isto é, de movimentação de cargas, são previstos para a região do Pecém, os quais não são concorrentes, mas exercem alguma influência na operação do TUP/SEINFRA ou complementam as atividades deste terminal de cargas, a saber:

- O Projeto de Duplicação dos Sistemas de Correias Transportadoras de Minério de Ferro e Carvão Mineral do CIPP, desenvolvido pela SEINFRA, que se encontra em processo de licenciamento ambiental;
- O Projeto do Terminal Aquaviário de Granéis Líquidos (derivados de petróleo) – TAGL, também, desenvolvido pela SEINFRA, que se encontra em fase de estudos;
- O Projeto da Nova Ferrovia Transnordestina, que se encontra em fase de implantação pela Transnordestina Logística S.A., empresa privada integrante do grupo comandado pela Companhia Siderúrgica Nacional – CSN.

Apresenta-se a seguir, uma breve descrição dos empreendimentos supracitados.

- **Ferrovia Transnordestina**

O Projeto da Nova Ferrovia Transnordestina interligará o município piauiense de Eliseu Martins, polo do agronegócio vinculado a produção de soja, aos portos de Suape, em Pernambuco, e Pecém, no Estado do Ceará. Terminais portuários de exportação de grãos sólidos instalados estrategicamente próximos aos principais mercados consumidores e em portos capazes de operar com navios *cape size*, garantindo competitividade ao negócio. Encontra-se atualmente em fase de implantação das obras (Figura 6.1).

Figura 6.1: Traçado da Ferrovia Transnordestina Destacado em Vermelho



Fonte: BRASIL, 2007

Está sendo estudada uma conexão entre a Nova Transnordestina e a Ferrovia Norte-Sul, a ser construída entre as cidades de Eliseu Martins (PI) e Estreito (MA) num total de 400,0 km, que permitirá a integração das regiões produtoras de grãos do Centro-Oeste brasileiro e de minério de ferro aos portos do Pecém e Suape, garantindo a ampliação da área de influência da malha ferroviária nacional.



Em outras palavras, o projeto intenciona elevar a competitividade da produção agrícola e mineral da região com uma logística que une uma ferrovia de alto desempenho e portos de calado profundo que podem receber navios de grande porte, garantindo o fornecimento serviços logísticos de alta qualidade e baixo custo.

Contará com uma extensão total de 1.728,0 km, sendo construída com bitolas larga e mista, com rampa máxima compensada de 0,6% - sentido exportação, rampa máxima compensada de 1,0% - sentido importação, e raio mínimo de curva de 400,0 m.

No Estado do Ceará, o trecho da Nova Ferrovia Transnordestina interligará a região do sertão, a partir do município de Missão Velha, ao Terminal Portuário do Pecém. Esta nova ligação, no sentido Norte-Sul, vem substituir uma ligação existente (parte da concessão da Malha Nordeste da antiga RFFSA), com baixa capacidade de transporte devido às condições da via permanente entre Missão Velha e Fortaleza. Na região do Pecém, o ramal da Transnordestina que atenderá o CIPP e a área retroportuária do Pecém, inclusive a área do TUP/SEINFRA, se desenvolverá paralelo ao traçado da rodovia estadual CE-155, no trecho BR-222 – Terminal Portuário do Pecém. A Nova Transnordestina será operada pela Transnordestina Logística S.A. – TLSA.

- **Sistema de Correias Transportadoras de Minério de Ferro e Carvão Mineral**

A SEINFRA prevê a instalação, na faixa de domínio dos sistemas de correias transportadoras ora em operação na área do CIPP, de mais dois sistemas de correias transportadoras, sendo um para minério de ferro e o outro para carvão mineral. O traçado do projeto de duplicação destes sistemas transportadores de correias pode ser visualizado na **Figura 6.2**.

Tem como principal objetivo, a partir de sua operacionalização, o transporte adequado de minério de ferro e carvão mineral, do berço do Píer 1 do Terminal Portuário do Pecém até os pátios de estocagem das empresas que utilizam estes produtos como matéria-prima – a Usina Termelétrica do Pecém e a Companhia Siderúrgica do Pecém - CSP, por meio de processos seguros, rápidos e de menor custo.



Figura 6.2: Traçado do Projeto de Duplicação do Sistema de Correias Transportadoras do CIPP



Visa, ainda, melhorar a logística de transporte de cargas na área do CIPP, evitando a ocorrência de gargalos no suprimento de matérias primas e insumos as indústrias aí instaladas, bem como de extensos congestionamentos de tráfego por ocasião do desembarque das cargas transportadas por navios, além da redução dos custos de transportes. Realizarão, ainda, o transporte destes produtos com tecnologia de baixo impacto ambiental (correias tubulares hermeticamente fechadas), com modelos que já são utilizados em portos internacionais, minimizando consideravelmente as emissões de material particulado.

Os sistemas de correias transportadoras a serem duplicados contarão com capacidade para movimentação de 2.400 t/hora, apresentando uma extensão total de 9,0km no caso específico da correia de minério de ferro e de 11,8km no caso da correia de carvão mineral. Ressalta-se que, as obras de duplicação destes sistemas consistem apenas na implantação dos trechos de transportadores de correias, que se desenvolverão paralelos



aos atualmente em operação, utilizando as torres de transferências e demais infraestruturas de apoio já existentes.

- **Terminal Aquaviário de Granéis Líquidos (derivados de petróleo) – TAGL**

O Terminal Aquaviário de Granéis Líquidos (derivados de petróleo) – TAGL será implantado numa área de 29,7ha, situada no Complexo Industrial e Portuário do Pecém, abrangendo áreas dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante. Ficará localizado na retroárea do Terminal Portuário do Pecém, vizinho a área do empreendimento ora em análise (**Figura 6.3**).

Tem como objetivo principal dotar o CIPP das infraestruturas necessárias para propiciar o pleno atendimento às demandas de combustíveis do Estado do Ceará, oferecendo uma nova logística para movimentação, armazenagem e distribuição de derivados de petróleo. Além disso, um outro propósito relevante é a oferta de infraestrutura na área retroportuária do Porto do Pecém que possibilite a migração das operações de logística de combustíveis atualmente realizadas no Porto do Mucuripe para a região do Pecém, atendendo à solicitação do Ministério Público Estadual do Ceará – MPCE.

O TAGL está sendo projetado para operar com movimentações máximas de até 214.000 m³ de derivados de petróleo (diesel, QAV e gasolina), sendo composto por três estruturas principais representadas por um Terminal *Onshore* (parque de tancagem/distribuição), uma plataforma operacional aquaviária localizada no píer 2 do Terminal Portuário do Pecém (área *offshore*) e um sistema dutoviário de transferência.

A área *onshore* do TAGL abrigará um Terminal de Recepção/Armazenamento composto por um *manifold* para recepção e distribuição dos graneis líquidos que serão bombeados a partir dos navios e por um parque de tancagem destinado ao armazenamento de combustíveis, além das instalações administrativas. Conterá, ainda, com um Terminal de Distribuição composto por 12 lotes reservados para as empresas distribuidoras. Cada lote abrigará até 8 tanques de armazenagem de combustível, uma área para baias de carregamento de caminhões, estacionamento e prédio administrativo.

Complementando os referidos terminais existirá um complexo logístico (pera ferroviária, faixas de rodagem rodoviárias, *piperack*/dutos de alimentação e dutovia de transferência), além das instalações administrativas e do pátio de estacionamento e triagem.

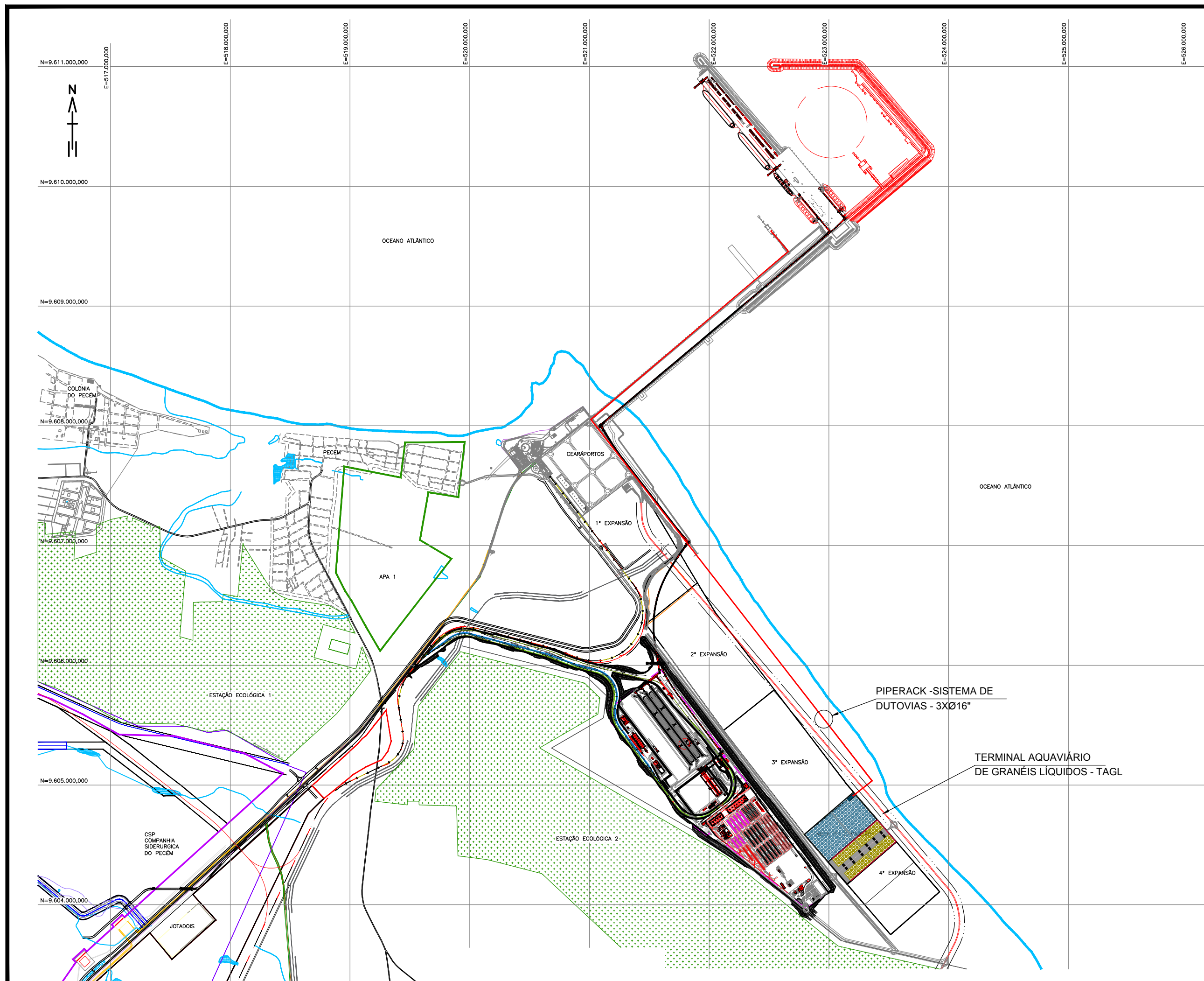


Figura 6.3: Localização do TAGL no Retroporto do Pecém



A ligação entre a área do Parque de Tancagem e as instalações *offshore* do Terminal Portuário do Pecém será composta por uma faixa que abrigará o *pipelack*/dutos de alimentação e a dutovia de transferência e pelo acesso rodoviário pelo lado do mar (rodovia de serviço existente), que deverão atender a movimentação de cargas deste terminal. Para acesso rodoviário pelo lado de terra será implantada uma rodovia do retroporto, a qual se interligará à rodovia de placas e de acesso ao Parque de Tancagem.

Ressalta-se que o TAGL contará com acesso ferroviário, proporcionado pela Ferrovia Transnordestina, em fase de construção, que potencializará o alcance deste terminal como equipamento de logística no transporte de combustíveis.



APÊNDICE: ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA –
ART's



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160058292

INICIAL
 INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

JOAO FERNANDES VIEIRA NETO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL, MESTRADO EM ENGENHARIA, ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA MUNICIPAL**

RNP: 060148171-2

Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

Registro: 000024288-8

2. Contratante

Contratante: **COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL**

CPF/CNPJ: 33.042.730/0001-04

AVENIDA BRIGADEIRO FARIA LIMA

Nº: 3400

Complemento: 19º, 20º E 15º

Bairro: **ITAIM BIBI**

Cidade: **SÃO PAULO**

UF: **SP**

CEP: 04538132

País:

Telefone:

Email:

Contrato: **\$13063533**

Celebrado em: **04/01/2016**

Valor: **R\$ 742.690,39**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL**

CPF/CNPJ: 33.042.730/0001-04

AVENIDA BRIGADEIRO FARIA LIMA

Nº: 3400

Complemento: 19º, 20º E 15º

Bairro: **ITAIM BIBI**

Cidade: **SÃO PAULO**

UF: **SP**

CEP: 04538132

Telefone:

Email:

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de Início: **04/01/2016**

Previsão de término: **04/01/2016**

Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

A4 - ACESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2504 - PROTEÇÃO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2508 - PRESERVAÇÃO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> DESCRIÇÃO COBERTURA VEGETAL -> #2545 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> DESCRIÇÃO CORPOS HÍDRICOS -> #2548 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> DESCRIÇÃO DINÂMICA LENÇOL FREÁTICO -> #2567 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM ÁGUAS SUPERFICIAIS -> #2571 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> PLANTAS E REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS -> #2585 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2595 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> RELATÓRIOS -> #3371 - RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #5007 - MEIO AMBIENTE	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> #5010 - GESTÃO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160058292

INICIAL
INDIVIDUAL

5. Observações

SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DE DOIS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL E RESPECTIVOS RELATÓRIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, SENDO UM PARA O TERMINAL DE USO PRIVADO - TUP E OUTRO PARA O TERMINAL AQUAVIÁRIO DE GRANEIS LÍQUIDOS - TAGL, LOCALIZADOS EM CAUCAIA - CE.

6. Declarações

7. Entidade da Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

JOAO FERNANDES VIEIRA NETO - CPF: 282.333.303-84

Local

data

COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL - CNPJ: 33.042.738/0001-04

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 195,96

Pago em: 09/05/2016

Nosso Número: 8211326168



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160059042

INICIAL
CO-AUTOR à CE20160058292

1. Responsável Técnico

ADONAI DE SOUZA PORTO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Empresa contratada: **ENGESOFTE ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

RNP: 060036895-6

Registro: 000024288-8

2. Contratante

Contratante: **COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIOANL**

AVENIDA BRIGADEIRO FARIA LIMA

Complemento: **19º, 20º e 15º andar**

Cidade: **SÃO PAULO**

País:

Telefone:

Contrato: **513063533**

Valor: **R\$ 742.690,39**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

Bairro: **ITAIM BIBI**

UF: **SP**

CPF/CNPJ: **33.042.730/0001-04**

Nº: **3400**

CEP: **04538132**

Email:

Celebrado em: **04/01/2016**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIOANL**

AVENIDA BRIGADEIRO FARIA LIMA

Complemento: **19º, 20º e 15º andar**

Cidade: **SÃO PAULO**

Telefone:

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de início: **04/01/2016**

Finalidade: **Ambiental**

Bairro: **ITAIM BIBI**

UF: **SP**

CPF/CNPJ: **33.042.730/0001-04**

Nº: **3400**

CEP: **04538132**

Email:

Previsão de término: **04/01/2016**

4. Atividade Técnica

A4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2504 - PROTEÇÃO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> RECURSOS NATURAIS -> #2508 - PRESERVAÇÃO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> DESCRIÇÃO COBERTURA VEGETAL -> #2545 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> DESCRIÇÃO CORPOS HÍDRICOS -> #2549 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> DESCRIÇÃO DINÂMICA LENÇOL FREÁTICO -> #2557 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM ÁGUAS SUPERFICIAIS -> #2571 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> PLANTAS E REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS -> #2585 - ESTUDO AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2595 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3368 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> RELATÓRIOS -> #3371 - RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #5007 - MEIO AMBIENTE	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> #5010 - GESTÃO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

**ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160059042**

INICIAL
CO-AUTOR à CE20160058292

SERVIÇOS DE ELABORAÇÃO DE DOIS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL E RESPECTIVOS RELATÓRIOS DE IMPACTO AMBIENTAL, SENDO UM PARA O TERMINAL DE USO PRIVADO - TUP E OUTRO PARA O TERMINAL AQUAVIÁRIO DE GRANÉIS LÍQUIDOS - TAGL, LOCALIZADOS EM CAUCAIA - CE.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ADONAI DE SOUZA PORTO - CPF: 115.897.283-00

Local

data

COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL - CNPJ: 33.042.738/0001-04

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 74,37

Pago em: 11/05/2016

Nosso Número: 8211327711

CERTIDÃO DE QUALIDADE TÉCNICA

NOME: NAIMAR GONCALVES BARROSO SEVERIANO

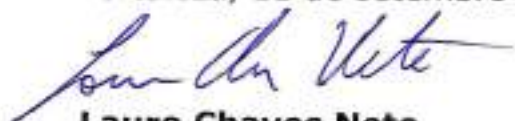
Nº REGISTRO: 1996 – **CORECON/CE**

CERTIFICO, atendendo solicitação da parte Interessada, que a profissional qualificada se encontra regularmente registrada junto a este Conselho Regional de Economia do Ceará desde 29/02/1988, nos termos da Lei Federal nº 1.411/51, regulamentada pelo Decreto nº 31.794/52, com as modificações dadas pela Lei nº 6.021/74 e Lei 6.537/78.

CERTIFICO que este CORECON-CE registrou a seguinte Declaração:

Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda - Declara para os devidos fins, que a Economista NAIMAR GONCALVES BARROSO SEVERIANO, registro profissional nº 1996 - CORECON 8ª Região/CE, participou como membro da equipe que elaborou para esta empresa o Estudo de Impacto Ambiental – EIA/ RIMA do Projeto do Terminal de Uso Privado – TUP, a ser implantado na área retroportuária do Porto do Pecém, nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, no Estado do Ceará. A referida técnica participou especificamente da elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico e da identificação, avaliação e descrição dos impactos ambientais incidentes sobre este meio através da aplicação do Método de Avaliação Ponderal de Impactos Ambientais desenvolvido, bem como da indicação e detalhamento das medidas de mitigação e controle ambiental pertinentes. Os estudos foram desenvolvidos no período de janeiro de 2016 a agosto de 2017, conforme contrato firmado entre a Companhia Siderúrgica Nacional – CSN e a Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda, tendo atendido plenamente as cláusulas contratuais, conforme documentação em anexo.

Fortaleza, 11 de setembro de 2017.



Lauro Chaves Neto
Presidente do CORECON-CE
CORECON-CE Nº 2195



DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que a Economista NAIMAR GONÇALVES BARROSO SEVERIANO, registro profissional nº 1.995, participou como membro da equipe que elaborou para esta empresa o Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do Projeto do Terminal de Uso Privado – TUP, a ser implantado na área retroportuária do Porto do Pecém, nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, no Estado do Ceará.

A referida técnica participou especificamente da elaboração do diagnóstico do meio socioeconômico e da identificação, avaliação e descrição dos impactos ambientais incidentes sobre este meio através da aplicação do Método de Avaliação Ponderal de Impactos Ambientais desenvolvido, bem como da indicação e detalhamento das medidas de mitigação e controle ambiental pertinentes.

Os estudos foram desenvolvidos no período de janeiro de 2016 a agosto de 2017, conforme contrato firmado entre a Companhia Siderúrgica Nacional – CSN e a Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda, tendo atendido plenamente as cláusulas contratuais.

Fortaleza (CE), 05 de setembro de 2017.



Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda.
CNPJ: 13.178.540/0001-19
ADONAL DE SODZA PORTO
Diretor Executivo - CRECE 1987-0

Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda. – CNPJ: 13.178.540/0001-19
Av. Washington Soares, 885 – 11º Andar – Edson Queiroz – CEP 60811-381
Fortaleza/Ceará – Brasil FONE: 3133-4100 – Fax: 3268-072
E-mail: engesoft@engesoft.com.br



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170256198

SUBSTITUIÇÃO à CE20160098704
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

MARCELO CAVALCANTE DE FREITAS

Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: 061429564-6

2. Contratante

Contratante: **ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**

RUA JOSÉ BENTO

Complemento:

Cidade: **Essebio**

País: **Brasil**

Telefone: **(85) 3133-4900**

Email:

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **10/03/2016**

Valor: **R\$ 62.120,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

CPF/CNPJ: **73.879.934/0001-19**

Nº: **1625**

Beiro: **GUARIBAS**

UF: **CE**

CEP: **61760000**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **COMPANHIA SIDERURGICA NACIONAL**

ESTRADA DO PECÉM, KM 18, S/N

Complemento:

Cidade: **CAUCAIA**

Telefone: **(11) 3049-7100**

Email:

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de início: **05/04/2016**

Previsão de término: **31/06/2016**

Finalidade: **Outra**

CPF/CNPJ: **33.042.730/0001-04**

Nº: **S/N**

Beiro: **COCÓ**

UF: **CE**

CEP: **61680990**

4. Atividade Técnica

A1 - ATUAÇÃO

	Quantidade	Unidade
15 - EXECUÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> CARTOGRAFIA -> MAPEAMENTO -> #0760 - GEOLÓGICO	7,00	un
15 - EXECUÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> CARTOGRAFIA -> MAPEAMENTO -> #0764 - GEOMORFOLÓGICO	7,00	un
15 - EXECUÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> CARTOGRAFIA -> MAPEAMENTO -> #0767 - PEDOLOGIA	7,00	un
15 - EXECUÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> HIDROGEOLOGIA E HIDROTECNIA -> #0973 - ESTUDO HIDROGEOLOGICO	7,00	un
15 - EXECUÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> GEOTECNIA -> #1198 - SONDAGENS	7,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ART referente a mapeam. hidrogeológico, mapeam. geológico, mapeam. geomorf., mapeam. pedológico, abertura de trincheiras, coleta e análises de solo, execução de furos a trado, coleta e análises físico-químicas, balanço hídrico, realdo no TUP.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 21 de novembro de 2017

Local

data

Marcelo Cavalcante de Freitas

MARCELO CAVALCANTE DE FREITAS - CPF: 015.639.273-60

Engesoft Engenharia e Consultoria Ltda
ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA - CNPJ:
73.879.934/0001-19

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170256198

SUBSTITUIÇÃO À CE20160098704
INDIVIDUAL

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 81,53

Pago em: 18/10/2017

Nosso Número: 8212181987



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170256355

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

LUIS HENRIQUE NUNES QUEZADO

Título profissional: ENGENHEIRO QUÍMICO, ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL,
ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

RNP: 060993588-6

2. Contratante

Contratante: Engesoft Engenharia e Consultoria LTDA

RUA José Bento

Complemento:

Cidade: Eusébio

País: Brasil

Telefone: (85) 3133-4900

Contrato: Não especificado

Valor: R\$ 30.000,00

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Bairro: Guarábas

UF: CE

CPF/CNPJ: 73.879.934/0001-19

Nº: 1625

CEP: 61760000

Email:

Celebrado em:

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: Companhia Siderúrgica Nacional

ESTRADA DO PECÉM, KM 19, S/N

Complemento: CE-422

Cidade: CAUCAIA

Telefone: (11) 3049-7100

Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

Data de início: 20/06/2016

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

Bairro: COCÔ

UF: CE

CPF/CNPJ: 33.042.730/0001-04

Nº: S/N

CEP: 61600990

Email: comunicacao@csn.com.br

Previsão de término: 18/10/2017

4. Atividade Técnica

A4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA

14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS -
GEOLOGIA -> GEOCIÊNCIAS -> DIAGNÓSTICO -> #0816 - DADOS METEOROLÓGICOS E
CLIMATOLÓGICOS

14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO
AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> CONTROLE -> #2536 - EMISSÃO ATMOSFÉRICA

14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO
AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3080 - RUÍDOS

Quantidade

Unidade

1,00

un

1,00

un

1,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização de estudo climatológico, de estudo de emissão atmosférica local e levantamento de ruído do TERMINAL PORTUÁRIO DE USO PRIVADO no município de Caucaia, Estado do Ceará

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENCE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 19 de Outubro de 2017

Local

data

LUIS HENRIQUE NUNES QUEZADO - CPF: 070.258.003-67

Engesoft Engenharia e Consultoria LTDA - CNPJ: 73.879.934/0001-19

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 214,82

Pago em: 10/10/2017

Nosso Número: 8212182251



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 5-29342/16	
CONTRATADO			
Nome: Luis Gonzaga Sales Junior		Registro CRBio: 05.554/05-D	
CPF: 37977024349		Tel:	
E-mail: lgsjce@yahoo.com.br			
Endereço: Av. Pres. Artur Bernardes, Nº 3550.			
Cidade: Fortaleza		Bairro: José de Alencar	
CEP: 60833-690		UF: CE	
CONTRATANTE			
Nome: EngeSoft Engenharia e Consultoria Ltda			
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 73.879.934/0001-19	
Endereço: Av. Washington Soares, nº 855, 11º andar			
Cidade: Fortaleza		Bairro: Cocó	
CEP: 60810-300		UF: CE	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7			
Identificação: Diagnóstico ambiental do meio biótico do Terminal de Uso Privativo (TUP) no Pecém - CE.			
Município do trabalho: São Gonçalo do Amarante e Caucaia		UF: CE	Município da sede: Fortaleza UF: CE
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogo e Engenheiro Agrônomo	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Coordenação e execução do meio biótico no diagnóstico ambiental, referente ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Uso Privativo (TUP), de acordo com o Termo de Referência Nº 40/2016, da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), em São Gonçalo do Amarante e Caucaia - CE. Envolvendo a mastofauna, ornitofauna, herpetofauna e flora. Para a Secretaria da Infraestrutura do Estado do Ceará.			
Valor: R\$ 2000,00		Total de horas: 30	
Início: 01/10/2016		Término: 07/11/2016	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio5-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART	
Data: Assinatura do profissional		Data: Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 89237/NET Data: 20/11/2017 Assinatura do profissional Data: 30/11/2017 Assinatura e carimbo do contratante EngeSoft Engenharia e Consultoria Ltda CNPJ: 73.879.934/0001-19 ADONAI DE SOUZA PORTO Diretor Executivo - CREABIO 5297-D	

Imprimir ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170252372

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

SUBSTITUIÇÃO à CE20170198253
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

FRANCISCO OLÍMPIO MOURA CARNEIRO

Título profissional: ENGENHEIRO MECÂNICO, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO,
ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

RNP: 060839970-1

2. Contratante

Contratante: ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CPF/CNPJ: 73.879.934/0001-19

RUA JOSÉ BENTO

Nº: 1525

Complemento:

Bairro: GUARIBAS

Cidade: Eusébio

UF: CE

CEP: 61768000

País: Brasil

Telefone: (85) 3133-4900

E-mail: andre@engesoft.eng.br

Contrato: Não especificado

Celebrado em: 20/05/2016

Valor: R\$ 15.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Agto institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: COMPANHIA SIDERURGICA NACIONAL

CPF/CNPJ: 33.042.730/0001-04

ESTRADA DO PECÉM, S/N

Nº: S/N

Complemento: CE-422

Bairro: COCÓ

Cidade: CAUCAIA

UF: CE

CEP: 61600990

Telefone: (11) 3048-7190

E-mail: COMUNICACAO@CEN.COM.BR

Coordenadas Geográficas: Latitude: Longitude:

Data de início: 20/06/2016

Previsão de término: 02/06/2017

Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica

A4 - ACESSÓRIA, CONSULTORIA OU ASSISTÊNCIA

Quantidade

Unidade

14 - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO
AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> CONTROLE -> 42536 - EMISSÃO ATMOSFÉRICA

1,00

m²

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração do Estudo de Dispensão Atmosférica (EDA) do TERMINAL PORTUÁRIO DE USO PRIVADO no município de Caucaia, Estado do Ceará.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fonteles 21 de novembro de 2017

Local

Data

FRANCISCO OLÍMPIO MOURA CARNEIRO - CPF: 032.071.053-34

ENGESOFT ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA - CNPJ:
73.879.934/0001-19

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 81,53

Pago em: 11/10/2017

Nosso Número: 8212162478