



**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA E
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL -
RIMA DO TERMINAL PRIVADO DE
REGASEIFICAÇÃO DE GNL DE SÃO LUÍS
PROCESSO Nº: 02001.025160/2021-10**

VOLUME II

JUNHO/2023

LC | Terminais
Portuários

 **MRS**
AMBIENTAL

APRESENTAÇÃO

A MRS Estudos Ambientais apresenta ao
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO
AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS
RENOVÁVEIS – IBAMA, o documento
intitulado:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA E
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL -
RIMA DO TERMINAL PRIVADO DE
REGASEIFICAÇÃO DE GNL DE SÃO LUÍS
VOLUME II

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

Junho de 2023

Alexandre Nunes da Rosa

MRS Estudos Ambientais Ltda.

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	31
2	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA	32
2.1	IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL	33
3	ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS - IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E ANÁLISE INTEGRADA	36
3.1	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS.....	36
3.1.1	<i>CRITÉRIOS/ATRIBUTOS DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS.....</i>	<i>39</i>
3.1.2	<i>FAUNA</i>	<i>42</i>
3.2	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS	49
3.2.1	<i>FASE DE PLANEJAMENTO</i>	<i>49</i>
3.2.1.1	Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento	49
3.2.1.2	Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento.....	50
3.2.1.3	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região.....	51
3.2.2	<i>FASE DE INSTALAÇÃO</i>	<i>52</i>
3.2.2.1	Alteração na Qualidade da Água	52
3.2.2.2	Alteração na Qualidade dos Sedimentos	53
3.2.2.3	Indução de Processos Erosivos.....	54
3.2.2.4	Alteração nos níveis de Ruídos e Vibração.....	55
3.2.2.5	Alteração na Qualidade do Ar	57
3.2.2.6	Alteração da Paisagem	58
3.2.2.7	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região.....	58
3.2.2.8	Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna).....	59
3.2.2.9	Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinéticas e Xerimbabos	63
3.2.2.10	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Icticas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	66
3.2.2.11	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região.....	68
3.2.2.12	Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna).....	69
3.2.2.13	Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinéticas e Xerimbabos	73
3.2.2.14	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Icticas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos).....	76
3.2.2.15	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda	78
3.2.2.16	Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção	79
3.2.2.17	Redução de biomassa vegetal do estoque de carbono	82
3.2.2.18	Formação de áreas antropizadas sem resiliência	83
3.2.2.19	Interferência no mercado imobiliário	84
3.2.2.20	Potencialização de conflitos socioambientais	85
3.2.2.21	Ocorrência de incômodo e transtornos à população	86
3.2.2.22	Geração de emprego e renda.....	88

3.2.2.23	Aumento de risco de acidentes	89
3.2.2.24	Aumento do risco à saúde pública	89
3.2.2.25	Interferência na dinâmica pesqueira.....	91
3.2.2.26	Aumento da arrecadação tributária.....	92
3.2.2.27	Dinamização da economia	93
3.2.2.28	Perda de emprego e redução da renda.....	94
3.2.3	FASE DE OPERAÇÃO	94
3.2.3.1	Alteração na Qualidade da Água	94
3.2.3.2	Alteração na Qualidade do Sedimento.....	95
3.2.3.3	Alteração de Ruídos e Vibrações.....	96
3.2.3.4	Alteração da Paisagem	97
3.2.3.5	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região.....	97
3.2.3.6	Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática	98
3.2.3.7	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictícas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	100
3.2.3.8	Redução do sequestro de carbono.....	102
3.2.3.9	Crescimento do potencial econômico da região	103
3.2.3.10	Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento.....	104
3.2.3.11	Alteração da beleza cênica paisagem.....	105
3.2.3.12	Interferência na dinâmica pesqueira.....	106
3.2.3.13	Aumento da arrecadação tributária.....	106
3.2.4	QUADRO SÍNTESE DE IMPACTOS	107
3.3	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	111
3.3.1	MAGNITUDE	111
3.3.1.1	AVALIAÇÃO DA MAGNITUDE PARA O MEIO FÍSICO	111
3.3.1.2	AVALIAÇÃO DA MAGNITUDE PARA O MEIO BIÓTICO - FAUNA.....	115
3.3.1.3	AVALIAÇÃO DA MAGNITUDE PARA O MEIO BIÓTICO - FLORA.....	115
3.3.1.3.1	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda.....	115
3.3.1.3.2	Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção	116
3.3.1.3.3	Redução de biomassa vegetal e do estoque de carbono	117
3.3.1.3.4	Formação de áreas antropizadas sem resiliência	117
3.3.1.3.5	Redução do sequestro de carbono.....	118
3.3.1.4	AVALIAÇÃO DA MAGNITUDE PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO.....	119
3.3.2	IMPORTÂNCIA	121
3.3.3	SIGNIFICÂNCIA	126
3.3.4	CUMULATIVIDADE	131
3.3.1	SINERGIA	131
3.4	MATRIZ DE IMPACTOS	137
3.5	MEDIDAS MITIGADORAS/COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	141
4	ÁREAS DE INFLUÊNCIA	147
4.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	148

4.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	149
4.2.1	MEIO FÍSICO	149
4.2.2	MEIO BIÓTICO	149
4.2.2.1	FAUNA	149
4.2.2.2	FLORA	149
4.2.3	MEIO SOCIOECONÔMICO	149
4.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	150
4.3.1	MEIO FÍSICO	150
4.3.2	MEIO BIOTICO	150
4.3.2.1	FAUNA	150
4.3.2.2	FLORA	150
4.3.3	MEIO SOCIOECONÔMICO	150
5	ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL	154
5.1	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (PROJETO) E ENTORNO	154
5.1.1	ENTORNO (OCUPAÇÃO)	157
5.1.2	CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS E HIDRODINÂMICAS DA REGIÃO	157
5.2	DEFINIÇÃO DE RISCO AMBIENTAL	158
5.2.1	TERMINOLOGIAS	159
5.3	PROCESSO OPERACIONAL – TERMINAL DE REGASEIFICAÇÃO	160
5.3.1	NAVIO LNGC (LIQUIFIED NATURAL GAS CARRIER)	160
5.3.2	UNIDADE FLUTUANTE FSRU (FLOATING STORAGE AND REGASIFICATION UNIT)	164
5.3.2.1	Sistema de captação e lançamento de água da Baía	167
5.3.3	CITY GATE	168
5.3.3.1	Módulo de filtragem	168
5.3.3.2	Módulo de aquecimento	169
5.3.3.3	Módulo de redução de pressão	170
5.3.3.4	Odorização de Gás Natural	170
5.3.4	FLUXOGRAMA GERAL DE PROCESSO	171
5.4	CANTEIRO DE OBRAS E METODOLOGIA CONSTRUTIVA	172
5.4.1	CANTEIRO DE OBRAS	172
5.4.2	SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ATIVIDADES	174
5.4.3	COMPOSIÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	177
5.4.3.1	Portaria e Guarita	179
5.4.3.2	Escritório Técnico/Administrativo/Engenharia/Fiscalização	180
5.4.3.3	Vestiários e Alojamentos	180
5.4.3.4	Refeitório	181
5.4.3.5	Almoxarifado	182
5.4.3.6	Baía para Produtos Perigosos	182
5.4.3.7	Instalações Sanitárias	183
5.4.3.8	Enfermaria	183
5.4.3.9	Acesso aos Apoios Náuticos	184
5.4.3.10	Frentes de Obra em Flutuantes	185

5.4.3.11	Fornecimento de Energia Elétrica	186
5.4.3.12	Abastecimento de Água	187
5.4.3.13	Estacionamento.....	188
5.4.3.14	Segurança e Meio Ambiente	188
5.4.3.14.1	Segurança do Trabalho	188
5.4.3.14.2	Programa Permanente de Coleta Seletiva	188
5.4.3.14.3	Vigilância.....	189
5.4.3.14.4	Sistema de Proteção Contra Incêndio	189
5.4.3.15	Rede de Utilidades	189
5.4.3.15.1	Rede de Água	189
5.4.3.15.2	Rede de Esgotos.....	190
5.4.3.15.3	Rede de Águas Pluviais.....	190
5.4.3.15.4	Rede Elétrica	191
5.4.3.16	Apoio Logístico Complementar	191
5.4.3.16.1	Comunicação Visual	191
5.4.3.16.2	Comunicação.....	191
5.4.3.17	Área Destinada para a Execução do Gasoduto.....	191
5.4.4	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO.....	194
5.4.4.1	Conservação do Canteiro de Obras e Alojamentos	195
5.4.4.2	Operação e Manutenção das Redes de Utilidades.....	195
5.5	PRODUTOS QUÍMICOS	195
5.5.1	ETAPA DE IMPLANTAÇÃO (CONSTRUÇÃO DO TERMINAL PORTUÁRIO)	195
5.5.2	ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	196
5.6	ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES.....	198
5.6.1	ABRANGÊNCIA DA ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES – etapa de construção (obra)	198
5.6.1.1	Colapso de Estrutura	198
5.6.1.2	Tombamento de Estruturas	199
5.6.1.3	Adernamento de Flutuantes	200
5.6.2	ABRANGENCIA DA ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES – ETAPA DE OPERAÇÃO	201
5.6.2.1	Internacionais.....	201
5.6.2.1.1	European Gas Pipeline Incident Data Group (EGIG)	201
5.6.2.1.2	Projeto SAFEDOR.....	202
5.6.2.1.3	Divisão de Energia do Reino Unido (Energy Division Health and Safety Executive)	204
5.6.2.2	Histórico Nacional	205
5.6.2.2.1	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).....	205
5.6.2.2.2	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.....	207
5.6.2.2.3	Instituto Estadual do Ambiente – Rio de Janeiro (INEA).....	207
5.6.2.2.4	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais – Maranhão (SEMA)	208
5.7	METODOLOGIA APLICADA	210
5.7.1	RESULTADOS DA ANÁLISE DE RISCO.....	212
5.7.1.1	Análise de Risco – Fase de Implantação (Obras)	212
5.7.1.1.1	Recomendações de Segurança – Fase de Implantação	226

5.7.1.2	Análise de Risco – Fase de Operação	231
5.7.1.2.1	Recomendações de segurança – Fase de Operação	244
5.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	248
6	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	253
7	PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL	264
7.1	PROGRAMAS AMBIENTAIS - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	265
7.1.1	<i>PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL</i>	<i>265</i>
7.1.1.1	JUSTIFICATIVA	265
7.1.1.2	OBJETIVOS	265
7.1.1.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	265
7.1.1.3	METAS	266
7.1.1.4	INDICADORES	266
7.1.1.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	266
7.1.1.6	METODOLOGIA	266
7.1.1.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	267
7.1.1.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE	267
7.1.1.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	271
7.1.1.10	RECURSOS	272
7.1.1.10.1	EQUIPE TÉCNICA	272
7.1.1.10.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS	272
7.1.1.11	ORÇAMENTO	272
7.1.1.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	273
7.1.2	<i>PLANO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO (PAC)</i>	<i>274</i>
7.1.2.1	JUSTIFICATIVA	274
7.1.2.1.1	OBJETIVOS	274
7.1.2.1.2	METAS	275
7.1.2.1.3	INDICADORES	275
7.1.2.1.4	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	275
7.1.2.1.5	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	276
7.1.2.1.6	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	276
7.1.2.1.7	LEGISLAÇÃO VIGENTE	276
7.1.2.1.8	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	276
7.1.2.1.9	RECURSOS	276
7.1.2.2	ORÇAMENTO	277
7.1.2.2.1	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	277
7.1.3	<i>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR</i>	<i>278</i>
7.1.3.1	SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	278
7.1.3.1.1	JUSTIFICATIVA	278
7.1.3.1.2	OBJETIVOS	278
7.1.3.1.3	METAS	278
7.1.3.1.4	INDICADORES	279

7.1.3.1.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO.....	279
7.1.3.1.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.....	279
7.1.3.1.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	283
7.1.3.1.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	283
7.1.3.1.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	284
7.1.3.1.10	RECURSOS.....	284
7.1.3.1.11	ORÇAMENTO.....	284
7.1.3.1.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	285
7.1.3.2	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE PTS	286
7.1.3.2.1	JUSTIFICATIVA	286
7.1.3.2.2	OBJETIVOS.....	286
7.1.3.2.3	METAS	286
7.1.3.2.4	INDICADORES	287
7.1.3.2.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO.....	287
7.1.3.2.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.....	287
7.1.3.2.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	289
7.1.3.2.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	289
7.1.3.2.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	289
7.1.3.2.10	RECURSOS.....	289
7.1.3.2.11	ORÇAMENTO.....	290
7.1.3.2.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	290
7.1.4	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS AMBIENTAIS	291
7.1.4.1	JUSTIFICATIVA	291
7.1.4.2	OBJETIVOS.....	291
7.1.4.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	292
7.1.4.3	METAS.....	292
7.1.4.4	INDICADORES.....	292
7.1.4.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	292
7.1.4.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	292
7.1.4.6.1	MONITORAMENTO DE RUÍDOS NA AID E ADA DO EMPREENDIMENTO.....	293
7.1.4.6.2	DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS E CRITÉRIOS LEGAIS.....	293
7.1.4.6.3	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	294
7.1.4.6.4	MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGADORAS.....	295
7.1.4.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	296
7.1.4.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	297
7.1.4.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	297
7.1.4.10	RECURSOS	297
7.1.4.10.1	Recursos humanos.....	297
7.1.4.10.2	Recursos Materiais.....	297
7.1.4.11	ORÇAMENTO.....	298
7.1.4.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	298
7.1.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.	299

7.1.5.1	JUSTIFICATIVA	299
7.1.5.2	OBJETIVOS.....	299
7.1.5.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	299
7.1.5.4	METAS.....	299
7.1.5.5	INDICADORES.....	299
7.1.5.6	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	300
7.1.5.7	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	300
7.1.5.7.1	Pontos de Amostragem	300
7.1.5.7.2	Parâmetros do Monitoramento	301
7.1.5.7.3	Periodicidade do Monitoramento	301
7.1.5.7.4	Avaliação dos Resultados	301
7.1.5.7.5	Procedimento de Correção.....	301
7.1.5.8	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	302
7.1.5.9	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	302
7.1.5.10	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	302
7.1.5.11	RECURSOS	302
7.1.5.11.1	EQUIPE TÉCNICA	302
7.1.5.11.2	RECURSOS MATERIAIS	302
7.1.5.12	ORÇAMENTO.....	303
7.1.5.13	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	304
7.1.6	<i>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS SEDIMENTOS (PMS)</i>	305
7.1.6.1	JUSTIFICATIVA	305
7.1.6.2	OBJETIVO.....	305
7.1.6.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	305
7.1.6.3	METAS.....	305
7.1.6.4	INDICADORES.....	305
7.1.6.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	306
7.1.6.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	306
7.1.6.6.1	PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	306
7.1.6.6.2	PARÂMETROS DO MONITORAMENTO	306
7.1.6.7	PERIODICIDADE DO MONITORAMENTO	308
7.1.6.8	METODOLOGIA DE COLETA.....	308
7.1.6.8.1	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	309
7.1.6.8.2	PROCEDIMENTO DE CORREÇÃO.....	309
7.1.6.9	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	309
7.1.6.10	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	310
7.1.6.11	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	310
7.1.6.12	RECURSOS	310
7.1.6.13	EQUIPE TÉCNICA.....	310
7.1.6.14	RECURSOS MATERIAIS.....	310
7.1.6.15	ORÇAMENTO.....	310
7.1.6.16	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	311

7.1.7	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS	313
7.1.7.1	JUSTIFICATIVA	313
7.1.7.2	OBJETIVOS.....	313
7.1.7.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	314
7.1.7.3	METAS	314
7.1.7.4	INDICADORES	314
7.1.7.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	314
7.1.7.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	314
7.1.7.6.1	MEDIDAS PREVENTIVAS	314
7.1.7.6.2	MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE	315
7.1.7.6.3	FERRAMENTAS DE MONITORAMENTO	317
7.1.7.6.4	MEDIDAS PALIATIVAS E MITIGADORAS	317
7.1.7.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	318
7.1.7.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	318
7.1.7.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	318
7.1.7.10	RECURSOS	318
7.1.7.10.1	RECURSOS HUMANOS.....	318
7.1.7.10.2	RECURSOS MATERIAIS	318
7.1.7.11	ORÇAMENTO.....	319
7.1.7.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	320
7.1.8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS E RESÍDUOS SÓLIDOS.....	321
7.1.8.1	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE EFLUENTES LÍQUIDOS	321
7.1.8.1.1	JUSTIFICATIVA	321
7.1.8.1.2	OBJETIVOS.....	321
7.1.8.1.3	METAS	322
7.1.8.1.4	INDICADORES	322
7.1.8.1.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO.....	322
7.1.8.1.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.....	322
7.1.8.1.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	326
7.1.8.1.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	326
7.1.8.1.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	326
7.1.8.1.10	RECURSOS NECESSÁRIOS	327
7.1.8.1.11	ORÇAMENTO.....	327
7.1.8.1.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	327
7.1.8.2	SUBPROGRAMA DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	327
7.1.8.2.1	JUSTIFICATIVA	328
7.1.8.2.2	OBJETIVOS.....	328
7.1.8.2.3	METAS	328
7.1.8.2.4	INDICADORES	329
7.1.8.2.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO.....	329
7.1.8.2.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.....	329
7.1.8.2.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	355

7.1.8.2.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	355
7.1.8.2.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	356
7.1.8.2.10	RECURSOS NECESSÁRIOS.....	356
7.1.8.2.11	ORÇAMENTO.....	357
7.1.8.2.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	357
7.1.9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE.....	358
7.1.9.1	JUSTIFICATIVA.....	358
7.1.9.2	OBJETIVO.....	358
7.1.9.2.1	Objetivos Específicos.....	359
7.1.9.3	INDICADORES.....	359
7.1.9.4	PÚBLICO-ALVO/OBJETO.....	361
7.1.9.5	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.....	362
7.1.9.5.1	Caracterização dos sítios amostrais terrestres.....	362
7.1.9.5.2	Método de amostragem dos grupos de fauna.....	365
7.1.9.6	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS.....	367
7.1.9.7	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	368
7.1.9.8	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	369
7.1.9.9	RECURSOS.....	369
7.1.9.9.1	EQUIPE TÉCNICA.....	369
7.1.9.9.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS.....	369
7.1.9.10	ORÇAMENTO.....	370
7.1.9.11	CRONOGRAMA.....	370
7.1.10	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA.....	372
7.1.10.1	JUSTIFICATIVA.....	372
7.1.10.2	OBJETIVO.....	373
7.1.10.2.1	Objetivos específicos.....	373
7.1.10.3	INDICADORES.....	374
7.1.10.4	PÚBLICO-ALVO/ OBJETO.....	378
7.1.10.5	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO.....	378
7.1.10.5.1	Caracterização dos sítios amostrais aquáticos.....	378
7.1.10.5.2	Método de amostragem por grupo.....	380
7.1.10.6	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS.....	385
7.1.10.7	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	385
7.1.10.8	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	388
7.1.10.9	RECURSOS.....	388
7.1.10.9.1	EQUIPE TÉCNICA.....	388
7.1.10.9.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS.....	388
7.1.10.10	ORÇAMENTO.....	389
7.1.10.11	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	390
7.1.10.12	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS SUBAQUÁTICOS.....	391
7.1.10.12.1	JUSTIFICATIVA.....	391
7.1.10.12.2	OBJETIVO.....	391

7.1.10.12.3	METAS.....	392
7.1.10.12.4	INDICADORES.....	392
7.1.10.12.5	PÚBLICO-ALVO/ OBJETO	392
7.1.10.12.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	392
7.1.10.12.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS.....	393
7.1.10.12.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE	393
7.1.10.12.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	393
7.1.10.12.10	RECURSOS.....	394
7.1.10.12.11	ORÇAMENTO.....	395
7.1.10.12.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	395
7.1.11	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO, AFUGENTAMENTO, RESGATE E REALOCAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE	396
7.1.11.1	JUSTIFICATIVA	396
7.1.11.2	OBJETIVOS.....	396
7.1.11.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	396
7.1.11.3	METAS.....	396
7.1.11.4	INDICADORES	397
7.1.11.5	PÚBLICO-ALVO/ OBJETO	397
7.1.11.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	397
7.1.11.6.1	ETAPA PRÉ-AFUGENTAMENTO/RESGATE	397
7.1.11.6.2	PROCEDIMENTOS DE AFUGENTAMENTO E RESGATE	399
7.1.11.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	400
7.1.11.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	401
7.1.11.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	402
7.1.11.10	RECURSOS.....	402
7.1.11.10.1	EQUIPE TÉCNICA	402
7.1.11.10.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS	402
7.1.11.11	ORÇAMENTO	403
7.1.11.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	403
7.1.12	PROGRAMA DE CONTROLE DA SUPRESSÃO DA COBERTURA VEGETAL (PCSCV)	404
7.1.12.1	JUSTIFICATIVA	404
7.1.12.2	OBJETIVOS.....	404
7.1.12.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	404
7.1.12.3	METAS.....	405
7.1.12.4	INDICADORES	405
7.1.12.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	405
7.1.12.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	406
7.1.12.6.1	DETALHAMENTO DE CADA UMA DAS AÇÕES ESPECÍFICAS DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA	406
7.1.12.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	411
7.1.12.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	411
7.1.12.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	412
7.1.12.10	RECURSOS.....	412

7.1.12.10.1	EQUIPE TÉCNICA	412
7.1.12.10.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS	412
7.1.12.11	ORÇAMENTO	413
7.1.12.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	413
7.1.13	PROGRAMA DE PLANTIO COMPENSATÓRIO E REPOSIÇÃO FLORESTAL (PPCRF).....	414
7.1.13.1	JUSTIFICATIVA	414
7.1.13.2	OBJETIVOS.....	414
7.1.13.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	414
7.1.13.3	METAS.....	415
7.1.13.4	INDICADORES	415
7.1.13.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	415
7.1.13.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	416
7.1.13.6.1	DETALHAMENTO DE CADA UMA DAS AÇÕES ESPECÍFICAS DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA.....	416
7.1.13.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	427
7.1.13.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	427
7.1.13.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	428
7.1.13.10	RECURSOS.....	428
7.1.13.10.1	EQUIPE TÉCNICA	428
7.1.13.10.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS	428
7.1.13.11	ORÇAMENTO	429
7.1.13.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA	429
7.1.14	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)	430
7.1.14.1	JUSTIFICATIVA	430
7.1.14.2	OBJETIVOS.....	430
7.1.14.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	430
7.1.14.3	METAS.....	431
7.1.14.4	INDICADORES	431
7.1.14.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	431
7.1.14.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	431
7.1.14.6.1	DETALHAMENTO DE CADA UMA DAS AÇÕES ESPECÍFICAS DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA.....	431
7.1.14.6.2	IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS	432
7.1.14.6.3	PREPARO DO TERRENO.....	432
7.1.14.6.4	ESTABILIZAÇÃO MECÂNICA DO SOLO	433
7.1.14.6.5	REVEGETAÇÃO	433
7.1.14.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	442
7.1.14.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	442
7.1.14.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	443
7.1.14.10	RECURSOS.....	443
7.1.14.10.1	EQUIPE TÉCNICA	443
7.1.14.10.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS	443
7.1.14.11	ORÇAMENTO	443
7.1.14.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	444

7.1.15	PROGRAMA DE SALVAMENTO DE GERMOPLASMA VEGETAL (PSGV)	445
7.1.15.1	JUSTIFICATIVA	445
7.1.15.2	OBJETIVOS.....	445
7.1.15.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	445
7.1.15.3	METAS	445
7.1.15.4	INDICADORES	445
7.1.15.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	446
7.1.15.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	446
7.1.15.6.1	DETALHAMENTO DE CADA UMA DAS AÇÕES ESPECÍFICAS DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA.....	446
7.1.15.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	448
7.1.15.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	448
7.1.15.8.1	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	448
7.1.15.9	RECURSOS	448
7.1.15.9.1	EQUIPE TÉCNICA	448
7.1.15.9.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS	448
7.1.15.10	ORÇAMENTO	449
7.1.15.11	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	449
7.1.16	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	450
7.1.16.1	JUSTIFICATIVA	450
7.1.16.2	OBJETIVOS.....	450
7.1.16.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	451
7.1.16.3	METAS	451
7.1.16.4	INDICADORES	451
7.1.16.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	452
7.1.16.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	452
7.1.16.6.1	RECURSOS NECESSÁRIOS	452
7.1.16.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	452
7.1.16.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	453
7.1.16.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	453
7.1.16.10	RECURSOS.....	453
7.1.16.11	ORÇAMENTO	454
7.1.16.12	EQUIPE TÉCNICA.....	454
7.1.16.13	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	454
7.1.17	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA OS TRABALHADORES (PEAT)	455
7.1.17.1	JUSTIFICATIVA	455
7.1.17.2	OBJETIVOS.....	455
7.1.17.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	455
7.1.17.3	METAS	456
7.1.17.4	INDICADORES	456
7.1.17.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	456
7.1.17.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	456
7.1.17.6.1	AÇÕES AMBIENTAIS	458

7.1.17.6.2	AÇÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHADOR	458
7.1.17.6.3	COMUNICAÇÃO PARTICIPATIVA E EFICIENTE JUNTO AOS TRABALHADORES	458
7.1.17.6.4	ÍNDICE DE APROVAÇÃO E ENGAJAMENTO DOS COLABORADORES NAS ATIVIDADES PROPOSTAS	459
7.1.17.6.5	CÓDIGO DE CONDUTA	459
7.1.17.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	459
7.1.17.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	459
7.1.17.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	460
7.1.17.10	RECURSOS.....	460
7.1.17.10.1	EQUIPE TÉCNICA	460
7.1.17.10.2	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	460
7.1.17.11	ORÇAMENTO	461
7.1.17.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	461
7.1.19	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA (PCAP)	463
7.1.19.1	JUSTIFICATIVA	463
7.1.19.2	OBJETIVOS.....	463
7.1.19.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	463
7.1.19.3	METAS	464
7.1.19.4	INDICADORES	464
7.1.19.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	464
7.1.19.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	465
7.1.19.6.1	CONTATO COM AS LIDERANÇAS LOCAIS.....	465
7.1.19.6.2	IDENTIFICAÇÃO DOS PESCADORES NAS COMUNIDADES	465
7.1.19.6.3	QUESTIONÁRIO	465
7.1.19.6.4	APRESENTAÇÃO DO OBJETIVO DA VISITA.....	465
7.1.19.6.5	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	465
7.1.19.6.6	INDICAÇÃO DAS MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO E DEVOLUTIVA PARA A COMUNIDADE	465
7.1.19.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	466
7.1.19.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	466
7.1.19.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	466
7.1.19.10	RECURSOS.....	466
7.1.19.10.1	EQUIPE TÉCNICA	466
7.1.19.10.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS	467
7.1.19.11	ORÇAMENTO	467
7.1.19.12	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	467
7.1.20	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	468
7.1.20.1	JUSTIFICATIVA	468
7.1.20.2	OBJETIVOS.....	468
7.1.20.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	468
7.1.20.4	METAS	469
7.1.20.5	INDICADORES	469
7.1.20.6	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	470
7.1.20.7	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	470

7.1.20.7.1	CANAL DE COMUNICAÇÃO.....	470
7.1.20.7.2	INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	470
7.1.20.7.3	MATRIZ DE STAKEHOLDERS	473
7.1.20.8	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	473
7.1.20.9	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	474
7.1.20.10	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	474
7.1.20.11	RECURSOS.....	475
7.1.20.11.1	EQUIPE TÉCNICA	475
7.1.20.11.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS	475
7.1.20.12	ORÇAMENTO	475
7.1.20.13	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	476
7.1.21	PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA	477
7.1.21.1	JUSTIFICATIVA	477
7.1.21.2	OBJETIVOS.....	477
7.1.21.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	477
7.1.21.4	METAS.....	478
7.1.21.5	INDICADORES	478
7.1.21.6	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	478
7.1.21.7	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	479
7.1.21.7.1	IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIDADES QUE PARTICIPARÃO DO PROGRAMA.....	479
7.1.21.7.2	CADASTRAMENTO	479
7.1.21.7.3	LEVANTAMENTO DO QUANTITATIVO DE TRABALHADORES.....	479
7.1.21.7.4	DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA AO FINAL DA FASE DE INSTALAÇÃO	480
7.1.21.8	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	480
7.1.21.9	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	480
7.1.21.10	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	481
7.1.21.11	RECURSOS.....	482
7.1.21.12	ORÇAMENTO	482
7.1.21.13	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	482
7.1.22	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR, PAE, PEI)	484
7.1.22.1	JUSTIFICATIVA	484
7.1.22.2	OBJETIVO.....	484
7.1.22.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	484
7.1.22.3	METAS.....	485
7.1.22.4	INDICADORES	485
7.1.22.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	485
7.1.22.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	485
7.1.22.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	486
7.1.22.8	Programa de Emergência Individual.LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	486
7.1.22.9	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.....	486
7.1.22.10	Deverá ser apresentado Relatórios com periodicidade estabelecida pelo órgão ambiental para protocolo no órgão competente.RECURSOS	486

7.1.22.10.1	EQUIPE TÉCNICA	486
7.1.22.10.2	RECURSOS MATERIAIS	486
7.1.22.11	ORÇAMENTO	487
7.1.22.12	CRONOGRAMA	487
7.1.23	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	488
7.1.23.1	JUSTIFICATIVA	488
7.1.23.2	OBJETIVO.....	488
7.1.23.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	488
7.1.23.3	METAS.....	488
7.1.23.4	INDICADORES	489
7.1.23.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	489
7.1.23.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	489
7.1.23.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	489
7.1.23.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	490
7.1.23.9	RECURSOS	490
7.1.23.9.1	EQUIPE TÉCNICA	490
7.1.23.9.2	RECURSOS MATERIAIS	490
7.1.23.10	ORÇAMENTO	491
7.1.23.11	CRONOGRAMA	491
7.1.24	PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL	491
7.1.24.1	JUSTIFICATIVA	492
7.1.24.2	OBJETIVOS.....	492
7.1.24.2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	492
7.1.24.3	METAS.....	492
7.1.24.4	INDICADORES	492
7.1.24.5	PÚBLICO-ALVO/OBJETO	493
7.1.24.6	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO	493
7.1.24.7	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS	493
7.1.24.8	LEGISLAÇÃO VIGENTE.....	493
7.1.24.9	RECURSOS	493
7.1.24.9.1	EQUIPE TÉCNICA	493
7.1.24.9.2	RECURSOS MATERIAIS	493
7.1.24.10	ORÇAMENTO	494
7.1.24.11	CRONOGRAMA	494
7.2	AÇÕES DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	495
8	PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	496
8.1	INTRODUÇÃO	496
8.2	JUSTIFICATIVA	497
8.3	OBJETIVOS.....	497
8.3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	497
8.4	INDICADORES	498
8.5	GRAU DE IMPACTO NOS ECOSISTEMAS.....	498

8.5.1	CÁLCULO DOS ÍNDICES.....	499
8.5.1.1.1	Índice Magnitude - IM	499
8.5.1.1.2	Índice Biodiversidade - IB	500
8.5.1.1.3	Índice Abrangência - IA.....	502
8.5.1.1.4	Índice Temporalidade - IT.....	503
8.5.1.1.5	Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias – ICAP.....	504
8.5.2	IMPACTO SOBRE A BIODIVERSIDADE (ISB)	507
8.5.3	COMPROMETIMENTO DE ÁREA PRIORITÁRIA (CAP)	507
8.5.4	INFLUÊNCIA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (IUC).....	507
8.5.5	CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO DO EMPREENDIMENTO.....	510
8.6	VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	510
8.7	PROPOSTA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO A SEREM BENEFICIADAS COM OS RECURSOS DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	511
9	CONCLUSÃO	514

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas do Estudo de Impacto Ambiental, do Diagnóstico Ambiental à Matriz de Impacto Ambiental.	37
Figura 2 – Representação esquemática da interação que resulta no impacto direto.....	40
Figura 3 – Representação esquemática da interação que resulta no impacto indireto (efeito 2).	40
Figura 4 - Representação esquemática do impacto reversível.....	41
Figura 5 - Representação esquemática do impacto irreversível.....	41
Figura 6 - Fluxograma da Avaliação da Taxa Reprodutiva Para as Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.	44
Figura 7 – Fluxograma da Avaliação da Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão Para as Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.	45
Figura 8 – Fluxograma da Avaliação da Frequência de Ocorrência Para as Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.....	45
Figura 9 – Fluxograma da Avaliação da Interferência da Troca de Fluxo Gênico Para as Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.....	46
Figura 10 - Fluxograma da Avaliação da Ocorrência de Espécies Ameaçadas Para as Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.....	47
Figura 11 - Fluxograma da Avaliação da Expressividade dos Impactos Frente às Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.....	48
Figura 12 – XXX.	111
Figura 13 - Adaptado de Sánchez, 2022.....	131
Figura 14 - Adaptado de Sánchez, 2022.....	131
Figura 15 – Demonstrativo de Áreas de Influência em uma Área de Estudo.....	148
Figura 17 – Apresentação conceitual da operação. (Comgás, 2018).....	160
Figura 17 – Navio tipo LNGC tipo Moss e navio LNGC tipo Membrana, respectivamente.	161
Figura 18 – Tanque tipo Moss (esférico) e tanque tipo membrana, respectivamente.....	161
Figura 20 – Exemplo esquemático de transferência de GNL ship to ship. (Excelerate Energy, 2023)	162
Figura 21 – Navio FSRU atracado em píer tipo ilha, com navio LNGC tipo Moss atracado a contrabordo. (Excelerate Energy, 2023).....	164
Figura 22 – Diagrama esquemático típico de ESD. (Comgás, 2018)	166
Figura 23 – Arranjo padrão módulo de filtragem.	169

Figura 24 – Arranjo padrão de skid de aquecimento.....	169
Figura 25 – Arranjo típico de skid de redução de pressão.	170
Figura 26 – Fluxograma geral de processo de regaseificação de GNL.	171
Figura 27 – Acessos utilizados para obra.	173
Figura 28 – Vista aérea com destaque para o Porto Grande. Fonte: adaptado de GoogleEarth, 2023	173
Figura 29 – Fluxograma da fase de construção das estruturas.....	176
Figura 30 – Histograma de mão de obra.....	176
Figura 31 – Layout do canteiro de obras.....	179
Figura 32 – Módulo para guarita. Fonte: Grupo Vendap.	180
Figura 33 – Escritório em containers. Fonte: Compass.....	180
Figura 34 – Alojamento em containers. Fonte: Compass.....	181
Figura 35 – Área interior, refeitório em contêineres. Fonte: Grupo Cesar.	181
Figura 36 – Almoxarifado em container. Fonte: Ativa Locação.	182
Figura 37 -Instalação sanitária em container. Fonte: Eurobras.	183
Figura 38 – Enfermaria móvel. Fonte: Rentcon.....	184
Figura 39 – Acesso aos apoios náuticos.....	185
Figura 40 – Exemplo de flutuante utilizado em obras portuárias.	186
Figura 41 - Gerador de energia a diesel. Fonte: AlugaGera.....	187
Figura 42 - Coleta seletiva em canteiro de obras. Fonte: ArqBrasil.....	189
Figura 43 – Perfuratriz direcional horizontal.....	192
Figura 44 – Cabine de controle.....	192
Figura 45 - Unidade hidráulica.	193
Figura 46 – Unidade misturadora.....	193
Figura 47 – Sistema de reciclagem.....	194
Figura 48 – Bombas Triplex.	194
Figura 49 – Estatísticas de causa de acidentes relacionadas ao dimensionamento de equipamentos.	199
Figura 50 – Estatísticas de causas de acidentes relacionados ao tombamento de maquinário.	200
Figura 51 – Porcentagem de incidentes conforme EGIG.	202

Figura 51 - Tipos de navio transportadores de GNL, tanques esféricos (acima) e membrana (abaixo).....	203
Figura 52 – Matriz de risco.....	212
Figura 53 - Escala Ringelmann para monitoramento de fumaça preta.....	281
Figura 54 - Localização dos sítios amostrais para biota terrestre (Fonte: Diagnóstico EIA-2022).	363
Figura 55 - Pontos amostrais de Biota Aquática (Fonte: Diagnóstico EIA-2022)	380
Figura 56 – Espaçamento de plantio (3 x 2m).....	417
Figura 57 - Espaçamento de plantio (3 x 2m).....	436

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 – Áreas de influência do Meio Físico.....	151
Mapa 2 – Áreas de influência do Meio Biótico (Fauna e Flora).	152
Mapa 3 – Áreas de influência Meio Socioeconômico.	153
Mapa 4 - Planta detalhe de implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL.	156
Mapa 5 – Localização do empreendimento com seus respectivos acessos e características operacionais.	163
Mapa 6 – Vulnerabilidade de risco para instalação.	251
Mapa 7 – Vulnerabilidade de risco para operação.	252
Mapa 8 - Áreas Prioritárias à Conservação da Biodiversidade próximas ao empreendimento.	506
Mapa 9 - Unidades de Conservação localizadas em um raio de 10 km do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA.....	509

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1- Identificação do Empreendedor	31
Quadro 2- Identificação da Empresa Consultora.....	32
Quadro 3 – Identificação dos Aspectos Ambientais decorrentes das atividades de instalação.	38
Quadro 4 – Distribuição Geral dos Subgrupos da Biota para Avaliação dos Impactos.....	43
Quadro 5 - Classificação Geral Quando o Impacto Listado Puder Apresentar Potencial Ameaça de Morte às Espécies.	48
Quadro 6 - Caracterização do impacto “Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento”.....	50
Quadro 7 - Caracterização do impacto “Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento”.....	51
Quadro 8 - Caracterização do impacto “Ampliação do conhecimento sobre a fauna da região”.	52
Quadro 9 - Caracterização do impacto “Alteração na qualidade da água”.	53
Quadro 10 - Caracterização do impacto “Alteração da Qualidade do Sedimento”.....	54
Quadro 11 - Caracterização do impacto “Indução de processos erosivos”.....	55
Quadro 12 - Caracterização do impacto “Alteração nos níveis de ruído e vibração”.	57
Quadro 13 - Caracterização do impacto “Alteração na qualidade do ar”.	58
Quadro 14 - Caracterização do impacto “Alteração da Paisagem”.....	58
Quadro 15 – Caracterização do Impacto “Ampliação do conhecimento e implantação de atividades de proteção à fauna da região”.	59
Quadro 16 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.....	62
Quadro 17 - Caracterização do impacto “Perturbação e alteração da composição da fauna terrestre local”.....	63
Quadro 18 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.....	64
Quadro 19 - Caracterização do impacto “Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos”.....	65
Quadro 20 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.....	66

Quadro 21 - Caracterização do impacto “Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos”.....	67
Quadro 22 - Caracterização do Impacto “Ampliação do conhecimento e implantação de atividades de proteção à fauna da região”.....	68
Quadro 23 – Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.....	72
Quadro 24 – Caracterização do Impacto “Ampliação do conhecimento sob o modo de vida da fauna e a forma de uso da área pelas espécies”.....	73
Quadro 25 – Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.....	74
Quadro 26 - Caracterização do impacto “Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos”.....	76
Quadro 27 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.....	77
Quadro 28 – Caracterização do impacto “Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos”.....	78
Quadro 29 - Caracterização do impacto “Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda.....	79
Quadro 30 – Cracterização do impacto “Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda”.....	80
Quadro 31 – Caracterização do impacto “Perda de Habitats e aumento de incidência de efeito de borda”.....	82
Quadro 32 – Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção.....	82
Quadro 33 - Caracterização do impacto “Redução de biomassa e do sequestro de carbono.”.....	83
Quadro 34 - Caracterização do impacto "Formação de áreas antropizadas sem resiliência”.....	84
Quadro 35 - Caracterização do impacto “Interferência no mercado imobiliário”.....	85
Quadro 36 - Caracterização do impacto “Potencialização de conflitos socioambientais”.....	86
Quadro 37 - Caracterização do impacto “Ocorrência de incômodos e transtornos à população”.....	88
Quadro 38 - Caracterização do impacto “Geração de emprego e renda”.....	88
Quadro 39 - Caracterização do impacto “Aumento de risco de acidentes”.....	89

Quadro 40 - Caracterização do impacto “Aumento do Risco à Saúde Pública”	91
Quadro 41 - Caracterização do impacto “Interferência na Dinâmica Pesqueira”	91
Quadro 42 - Caracterização do impacto “ Aumento da arrecadação tributária”	92
Quadro 43 - Caracterização do impacto “Dinamização da economia”	93
Quadro 44 - Caracterização do impacto “Perda de emprego e redução de renda”	94
Quadro 45 - Caracterização do impacto “Alteração na qualidade da água”	95
Quadro 46 - Caracterização do impacto “Alteração na qualidade do sedimento”	95
Quadro 47 - Caracterização do impacto “Alteração nos níveis de ruído e vibração”	97
Quadro 48 – Caracterização do impacto “Alteração da Paisagem”	97
Quadro 49 - Caracterização do impacto “Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna”	98
Quadro 50 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.....	98
Quadro 51 - Caracterização do impacto “Contaminação da Biota Aquática”	99
Quadro 52 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.....	101
Quadro 53 – Caracterização do impacto “Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)”	102
Quadro 54 – Caracterização do impacto “Redução do sequestro de carbono”.	103
Quadro 55 - Caracterização do impacto “Crescimento do Potencial Econômico da Região”	104
Quadro 56 - Caracterização do impacto “Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento ”	105
Quadro 57 - Caracterização do impacto “Alteração da Paisagem.”	105
Quadro 58 - Caracterização do impacto “Interferência na dinâmica pesqueira”	106
Quadro 59 - Caracterização do impacto “ Aumento da arrecadação tributária”	107
Quadro 60 - Síntese dos potenciais impactos ambientais identificados para o empreendimento.....	108
Quadro 61 – Grau de suscetibilidade à erosão das classes de solo.	113
Quadro 62 - Critérios para cálculo de magnitude do meio físico.	114
Quadro 63 - Classificação da Magnitude.	115

Quadro 64 - Chave de classificação do impacto " <i>Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda</i> ".....	116
Quadro 65 - Chave de classificação da magnitude do impacto "Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção".	116
Quadro 66 - Chave de classificação da magnitude do impacto "Redução de biomassa vegetal e do estoque de carbono".....	117
Quadro 67 - Chave de classificação da magnitude do impacto " <i>Formação de áreas antropizadas sem resiliência</i> ".....	117
Quadro 68 - Chave de classificação da magnitude do impacto "Redução do estoque de carbono".	118
Quadro 69 - Critérios para calculo de magnitude.....	119
Quadro 70 - Classificação da Magnitude.....	120
Quadro 71 - Classificação da importância do componente socioambiental.....	121
Quadro 72 – Classificação da importância da Fauna Terrestre e Biota Aquática.....	121
Quadro 73 – Cruzamento analítico entre a “Importância do Recurso Afetado” e “Magnitude do Impacto” para determinação da “Significância” dos impactos ambientais avaliados.	126
Quadro 74 - Avaliação dos impactos ambientais identificados e caracterizados.....	128
Quadro 75 - Matriz de Sinergia e Cumulatividade dos Impactos Ambientais Identificados.	133
Quadro 76 - Matriz de Impactos do Meio Físico para o empreendimento.	138
Quadro 77 - Matriz de Impactos do Meio Biótico (Fauna e Flora) para o empreendimento.	139
Quadro 78 - Matriz de Impactos do Meio Socioeconômico para o empreendimento.	140
Quadro 79 - Síntese das medidas mitigadoras para os impactos provenientes do meio físico, biótico (fauna e flora) e socioeconômico.....	142
Quadro 80 - Variáveis categoria de Severidade.....	211
Quadro 81 - Análise de risco da fase de Implementação das obras.....	213
Quadro 82 - Relação entre as hipóteses identificadas para a fase de implantação do empreendimento, com as recomendações iniciais para reduzir a probabilidade de ocorrência das eventuais falhas que possam gerar acidentes.....	227
Quadro 83 – Análise de risco operação.....	232
Quadro 84 - Relação entre as hipóteses identificadas para a fase de operação do empreendimento, com as recomendações iniciais para reduzir a probabilidade de ocorrência das eventuais falhas que possam gerar acidentes.....	245
Quadro 85 – Orçamento para implantação anual do PGA.	272

Quadro 86 - Cronograma de execução do PGA.....	273
Quadro 87 - Ficha de verificação de não conformidade.	283
Quadro 88 – Custos relacionados ao Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas.	285
Quadro 89 – Cronograma de Execução do Subprograma de Emissões Atmosféricas.	285
Quadro 90 - Ficha de verificação de inconformidade	288
Quadro 91 – Custos relacionados ao Subprograma de Monitoramento de Emissão de PTS.	290
Quadro 92 – Execução do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar.	290
Quadro 93 - Ficha de verificação de não conformidade.	296
Quadro 94 – Recursos materiais a serem utilizados durante o Monitoramento de Ruídos. 297	
Quadro 95 - Tabela de custos do Programa de Monitoramento de Ruído.....	298
Quadro 96 – Cronograma de execução das atividades do Programa de Monitoramento de Ruídos.	298
Quadro 97 - Tabela do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.	303
Quadro 98 – Cronograma de atividades propostas para o Programa de Monitoramento de Qualidade da Água.	304
Quadro 99 - Ficha de verificação de alteração da qualidade dos sedimentos	309
Quadro 100 - Tabela de custos do Programa de Monitoramento dos Sedimentos.....	310
Quadro 101 - Cronograma de Execução do PMS.	312
Quadro 102– Síntese dos custos anuais do Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos, sem os custos indiretos.	319
Quadro 103 – Cronograma de execução do Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos.	320
Quadro 104 – Estruturas e tipos de efluentes gerados.	323
Quadro 105 - Identificação e Gestão dos Efluentes.	323
Quadro 106 - Execução do Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos.	327
Quadro 107 - Caracterização de resíduos administrativos.....	333
Quadro 108 - Padrão de cores dos recipientes.....	337
Quadro 109 - Caracterização e cuidados com os resíduos administrativos para acondicionamento inicial para coleta seletiva.	339
Quadro 110 - Proposta de acondicionamento inicial dos resíduos.....	345

Quadro 111 - Destinação Final recomendada pela resolução CONAMA 307/02.....	351
Quadro 112 - Soluções de destinação dos resíduos com vista à reciclagem e reuso.	352
Quadro 113 - Materiais necessários para implementação e acompanhamento do Subprograma.....	357
Quadro 114 - Execução do Subprograma de Disposição de Resíduos Sólidos.	357
Quadro 115 - Esforço Amostral Utilizado na Aplicação da Metodologia Para Biota Terrestre Ocorrente nas Áreas de Influência do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís.....	365
Quadro 116 – Síntese dos custos anuais do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre, sem custos indiretos.	370
Quadro 117 – Cronograma de Execução do Programa de Monitoramento de Biota Terrestre.	370
Quadro 118 – Coordenadas geográficas de sugeridas para os pontos amostrais da Biota Aquática.....	379
Quadro 119 – Síntese dos custos anuais do Programa de Biota Aquática, sem custos indiretos.	389
Quadro 120 - Cronograma de Execução do Programa de Monitoramento da Biota Marinha.	390
Quadro 121 - Coordenadas Centrais de Referência Para Execução do Levantamento Embarcado Ocorrente nas Áreas de Influência do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís.	392
Quadro 122 – Síntese dos custos anuais do Subprograma de Monitoramento de Ruídos Subaquático, sem custos indiretos.....	395
Quadro 123 - Cronograma de Execução do Subprograma de Monitoramento de Ruídos Subaquáticos.....	395
Quadro 124 - Documentos requeridos pelo órgão para fins de obtenção de autorização para o resgate de fauna.....	398
Quadro 125 – Síntese dos custos anuais do Programa Afugentamento Resgate e Realocação de Fauna Silvestre, sem os custos indiretos.	403
Quadro 126 – Orçamento do PCSCV	413
Quadro 127 – Cronograma físico anual PCSCV.	413
Quadro 128 – Espécies com potencial na restauração florestal das áreas pertencentes à fitofisionomia predominante na área do empreendimento.....	420
Quadro 129 – Síntese da composição orçamentária de atividades propostas para o plantio compensatório, SICRO-MA/2022.....	429

Quadro 130 – Cronograma físico anual do Programa de Plantio Compensatório.	429
Quadro 131 – Espécies com potencial na restauração florestal das áreas pertencentes à fitofisionomia predominante na área do empreendimento.....	437
Quadro 132 – Síntese da composição orçamentária de atividades propostas para recuperação de áreas degradadas, SICRO-MA/2022.....	444
Quadro 133 – Cronograma físico anual do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).	444
Quadro 134 – Espécies classificadas como ameaçadas de extinção e protegidas por legislação especial.....	447
Quadro 135 – Orçamento previsto para o Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal.	449
Quadro 136 – Cronograma físico anual do Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal.	449
Quadro 137 – Cronograma de execução do PEA.	454
Quadro 138 – Cronograma de execução do PCAP.....	467
Quadro 139 – Conteúdo dos materiais produzidos de acordo com o público-alvo.	472
Quadro 140 – Legislação e normas aplicáveis – Programa de Comunicação Social	474
Quadro 141 – Orçamento previsto para o Programa de Comunicação Social.....	475
Quadro 142 – Cronograma de Execução do PCS.....	476
Quadro 143 – Cronograma de execução do PMD.	482
Quadro 144– Síntese dos custos anuais do PGR.....	487
Quadro 145 – Cronograma de execução do PGR.....	487
Quadro 146– Síntese dos custos anuais do PAE, sem os custos indiretos.....	491
Quadro 147 – Cronograma do PAE.	491
Quadro 148 - Orçamento do PEI, sem os custos indiretos.....	494
Quadro 149 – Atributos do Índice Magnitude.	499
Quadro 150 – Atributos do Índice Biodiversidade.	500
Quadro 151 – Atributos do Índice Abrangência.....	503
Quadro 152 – Atributos do Índice de Temporalidade.	503
Quadro 153 – Atributos do Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias.....	504
Quadro 154 - Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade interceptadas pelo empreendimento.....	504

Quadro 155 - Descrição das Unidades de Conservação presentes no raio de 10 km no entorno das obras do Terminal Portuário Porto São Luís..... 508

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Limites de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período.	57
Tabela 2 – Estágio sucessional dos fragmentos florestais mapeados na AE e ADA.....	79
Tabela 3 – Estágio sucessional dos fragmentos florestais mapeados na AE e ADA.....	81
Tabela 4 - Estimativa de estoque de carbono para fitofisionomia afetada pelo empreendimento.....	83
Tabela 5 - Níveis de ruído em obras civis e de montagem, a uma distância de 15 m.	87
Tabela 6 - Limites de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período.	96
Tabela 7 – Coordenadas da poligonal do City Gate.....	178
Tabela 8 – Coordenadas do eixo do gasoduto.....	178
Tabela 9 – Propriedades físicas dos produtos químicos – fase de implantação.....	195
Tabela 10 – Propriedades físicas dos produtos químicos – fase de operação.	197
Tabela 11 - Quantidades por tipo de acidente.....	204
Tabela 12 - Número de Ocorrências Estado do Maranhão.	206
Tabela 13 – Registros de acidentes com derramamento de óleo CPSL.....	208
Tabela 14 - Variáveis categoria de frequência.	210
Tabela 15 - Categorias de Risco.....	211
Tabela 16 – Prognóstico Ambiental para Implantação do Empreendimento.	254
Tabela 17 – Legislação Federal aplicável ao licenciamento ambiental.....	267
Tabela 18 - Legislação estadual aplicável ao licenciamento ambiental/Maranhão.	270
Tabela 19 - Legislação municipal de São Luís/MA.....	271
Tabela 20 - Coordenadas dos pontos sugeridos para medição de ruído ambiental.	293
Tabela 21 – Limites dos níveis de pressão sonora por área e período, NBR 10.151/2020. .	295
Tabela 22 – Localização dos pontos sugeridos de coleta de água salina e salobra. .	300
Tabela 23 - Coordenadas dos pontos selecionados para coleta de sedimentos. Datum WGS84	306
Tabela 24 - Parâmetros para análise de qualidade dos sedimentos, adotando valores de referência preconizados pela Resolução CONAMA nº 454/12.....	307
Tabela 25 – Valores orientadores para COT, NT e FT dos sedimentos, adotando valores de referência preconizados pela Resolução CONAMA nº 454/12.....	308

Tabela 26 - Ficha de Identificação e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento. ...	315
Tabela 27- Coordenadas geográficas centrais das áreas amostrais de Fauna Terrestre...	364
Tabela 28 - Classificação do fuste quanto ao potencial de uso destinado.....	409
Tabela 29 - Legislação e normas aplicáveis – Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores.....	459

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Quadro 1- Identificação do Empreendedor

Empreendedor	LC TERMINAIS PORTUÁRIOS LTDA.
CNPJ	38.246.594/0001-98
Endereço	Av. Presidente Juscelino Kubitschek, nº 2041, andar 20, torre D, Sala 24, Vila Nova Conceição. São Paulo – SP. CEP: 04.543-011
Cidade	São Paulo
Representante Legal	Helder Dantas (CPF 257.717.588-41)
Contato	Helder Dantas
Telefone/Fax	(11) 3512-2539 / (11) 99350-3094
E-mail	helder.dantas@lyoncapital.com.br

2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Quadro 2- Identificação da Empresa Consultora

Empresa Consultora	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.
CNPJ-MF	94.526.480/0001-72
CREA/RS	82.171
CTF-IBAMA	196.572
Endereço	SRTVS Quadra 701, Bloco O, Ed. Centro Multiempresarial, entrada A, Sala 504, Brasília – DF. CEP: 70.340-000
Fone/Fax	(61) 3575-8999
E-mail	mrs@mrsambiental.com.br
Representante Legal	Alexandre Nunes da Rosa (CPF: 339.761.041-91)
Contato	Alexandre Nunes da Rosa – Sócio-diretor Executivo
Fone/ Fax	(61) 3575-8999
E-mail	alexandre.rosa@mrsambiental.com.br

2.1 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Coordenação Geral			
Alexandre Nunes da Rosa	Geólogo	66.876/D CREA-RS	225.743
Coordenação Técnica Geral			
Adriana Soares Trojan	Bióloga	25.852/D CRBio-03	5536794
Coordenação Técnica do Projeto			
Maria do Livramento de Barros Oliveira	Médica Veterinária	3.051/VP CRMV-DF	6.074.887
Coordenação do Meio Biótico			
Adriana Soares Trojan	Bióloga	25.852/D CRBio-03	2.489.106
Guilherme Ribeiro da Costa Silva	Biólogo	76.069/D CRBio-04	4.120.344
Marco Antônio de Souza Salgado	Engº Florestal (MSc.)	12.070/D CREA-DF	467.009
Maria do Livramento de Barros Oliveira	Médica Veterinária	3.051/VP CRMV-DF	6.074.887
Rodrigo Colodetti da Silva Menezes	Biólogo	76.880/D CRBio-04	4.517.411
Coordenação do Meio Físico			
Fabiano Oliveira Mingati	Engº Civil	12.015/D CREA-DF	5.190.821
Lízia do Lago Murbach	Engª Agrônoma	3.729/D CREA-RO	2.223.461
Pedro Marques Ely	Engº Ambiental e de Seg. do Trabalho (MSc.)	17.043/D CREA-DF	5.246.463
Coordenação do Meio Socioeconômico			
Pedro Fontoura da Rosa	Geógrafo	29.599/D CREA-DF	7.686.877
Coordenação do Geoprocessamento/S.I.G			
Daniel Nascimento Rodrigues	Geógrafo	21.635/D CREA-DF	6.071.442
Coordenação dos Estudos Arqueológicos			
Sergia Meire da Silva	Arqueóloga	-	6.233.563
Equipe do Meio Biótico			
Alexandre Leandro Santos de Abreu	Engº Florestal (MSc.)	144.282/D CREA-MG	6.442.730
Amanda Saldanha Barbosa	Bióloga	095.158/D CRBio-03	5.761.450
Camila Domit	Bióloga (Dra.)	50867-07D	2.071.658

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Camila Provásio Gomes Figueiredo	Bióloga	123.118/D CRBio-04	6.842.078
Edrien Allen Salgado Soares	Biólogo	85.734/D CRBio-05	5.170.252
Evaldo Bruno Soares da Silva	Biólogo	125.443/D CRBio-05	5.473.106
Isabela de Abreu Rodrigues Ponte	Bióloga (MSc.)	107.519/D CRBio-05	6.397.769
Karoliny da Silva Batista Borges	Bióloga	57.371/D CRBio-04	2.027.740
Leandro Aparecido Ferreira de Melo	Biólogo	97.649/D CRBio-01	5.202.907
Luciana Araújo Ferreira	Bióloga	107.922/D CRBio-05	7.093.646
Patrícia Caroli Dias Gomes	Bióloga	70.046/D CRBio-04	4.697.632
Pedro Lívio Ramalho Olívio	Tecnólogo Gestão Ambiental	-	5.714.049
Raquel Fontoura Freiry	Bióloga	101.738/D CRBio-03	6.658.986
Stephane Moura	Bióloga (MSc)	83611/07-D	6.114.648
Sylvio de Campos Gonçalves Neto	Engº Agrônomo	16.982/D CREA-DF	5.566.290
Equipe do Meio Físico			
Fábio Souza Oliveira	Engº Civil	25.462/D CREA-DF	7.020.374
Felipe Vivian Smozinski	Engº Ambiental	19.543/D CREA-DF	5.474.889
Isadora Lobão Mori	Engª Ambiental	20.698/D CREA-DF	7.954.247
Mateus de Melo Nunes Guimarães	Engº Ambiental	32.184/D CREA-DF	8.123.738
Rebecca Bugarin Araújo	Engª Ambiental (MSc.)	21.467/D CREA-DF	6.636.864
Equipe do Meio Socioeconômico			
João Victor Veras de Carvalho da Silva	Cientista Social	-	7.686.786
Kaira Pauline Sampaio Rocha Costa	Arqueóloga	-	7.800.839
Milena das Graças Oliveira Reis	Comunicadora Social (DSc.)	-	7.172.213
Equipe do Geoprocessamento / S.I.G.			
Tito Abayomi de Souza Leitão	Geógrafo	31.287/D CREA-DF	6.109.535
Vitória Lima Candido	Cientista Ambiental	-	7.171.659
Equipe de Análise de Risco			

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
André Luís Silva	Engº Sanitarista, Engº Ambiental e Engº de Segurança	113559-9 CREA/SC	7.013.992
Felipe José Vorcaro de Toledo	Engº Civil	123605-D CREA/MG	8.189.918
Lucas Ferreira da Silveira	Oceanógrafo	-	2.095.636
Maria do Livramento de Barros Oliveira	Médica Veterinária	3.051/VP CRMV-DF	6.074.887
Pedro Marques Ely	Engº Ambiental e de Seg. do Trabalho (MSc.)	17.043/D CREA-DF	5.246.463
Administração do Contrato			
Juliana Andrade Aguiar	Administradora	-	-
Rudimar da Silva Lima	Administrador	-	-
Viviane Gondim Freire	Contadora	-	-

3 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS - IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E ANÁLISE INTEGRADA

O principal objetivo desta etapa de identificação e caracterização dos impactos é comparar quantitativamente as interferências com o ambiente, entre a situação dos componentes determinados na ausência das obras e aquela consequente à sua realização.

Os impactos significativos constituirão os pontos nodais sobre os quais será focada a avaliação dos impactos ambientais e, em particular, este estudo.

Muitas vezes, os impactos significativos estão associados não ao empreendimento em si, mas às obras relacionadas a ele (por exemplo, os canteiros de obras).

A análise deve identificar os impactos em diversas escalas espaciais. Assim, é de grande importância, nessa fase do estudo, dispor de listas de controle eficazes sobre as possíveis linhas de impacto a serem enquadradas, o quanto possível, nos termos dos setores ambientais (componentes, fatores, sistemas).

A análise dos impactos ambientais decorrentes da implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís buscou identificar, qualificar e quantificar, quando passíveis de mensuração, os impactos a serem gerados nas fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

3.1 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

A estruturação dessa metodologia (Figura 1) considera três etapas, a saber:

- Identificação e caracterização dos impactos;
- Avaliação dos impactos ambientais;
- Análise integrada dos impactos ambientais.

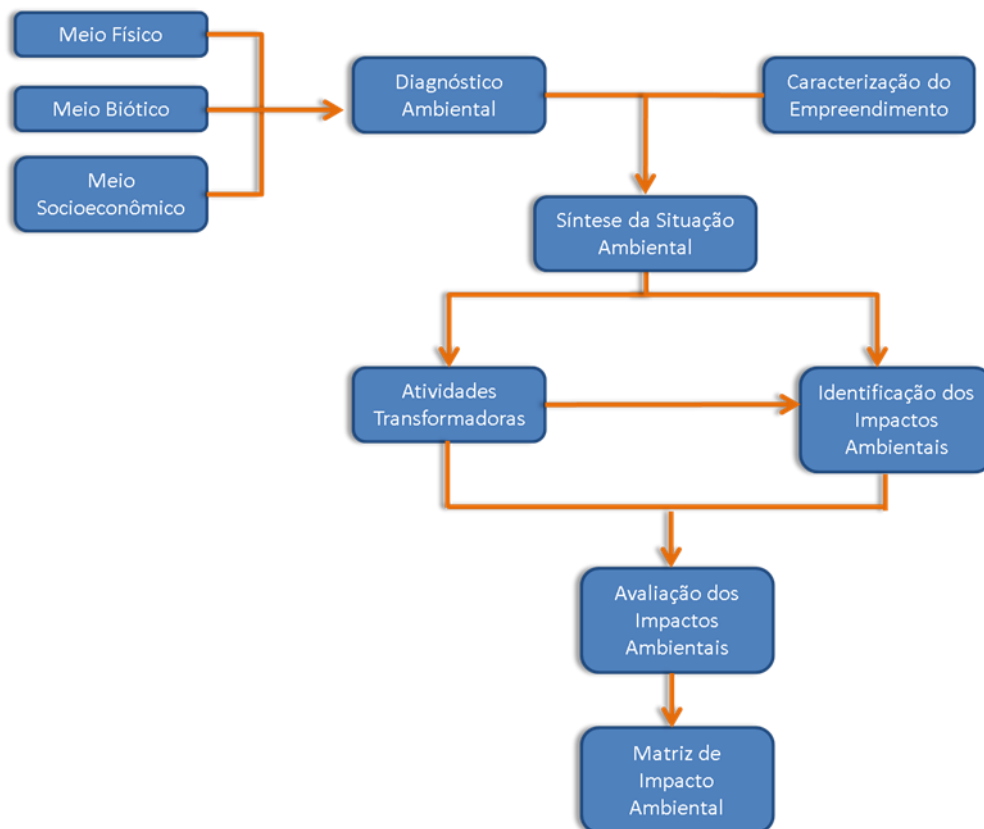


Figura 1 - Etapas do Estudo de Impacto Ambiental, do Diagnóstico Ambiental à Matriz de Impacto Ambiental.

A primeira etapa consistiu na identificação das ações potencialmente causadoras de prejuízos aos recursos naturais. Essas ações guardam estreita correspondência com as atividades vinculadas às obras implantação do Terminal de Regaseificação de GNL, e são variáveis dependentes, uma vez que se vinculam à natureza e ao porte do empreendimento. O presente estudo denominou essas ações como atividades transformadoras.

As atividades transformadoras referem-se às atividades do planejamento, da instalação e da operação do empreendimento, potencialmente causadoras de alguma transformação no ambiente, seja ele físico, biótico ou socioeconômico.

Isso permitiu correlacionar as atividades com os impactos e entender como estes são causados, possibilitando determinar os demais critérios.

Uma vez definidas as atividades transformadoras, foram identificados os aspectos ambientais com base nos dados levantados no diagnóstico, com destaque para as áreas/pontos de maior vulnerabilidade e com atributos ambientais mais significativos. De acordo com a norma ISO 14.001, aspecto ambiental é o elemento da atividade que pode interagir com o meio ambiente, causando ou podendo causar impactos ambientais, positivos ou negativos. De acordo com Sanchez (2013), as ações ou atividades são as causas, enquanto os impactos são as consequências sofridas ou potencialmente sofridas pelos receptores ambientais. Os mecanismos ou processos que ligam uma causa a uma consequência são os aspectos ambientais (Quadro 1).

Quadro 3 – Identificação dos Aspectos Ambientais decorrentes das atividades transformadoras.

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais
Planejamento	Execução de estudos preliminares	Divulgação do empreendimento
	para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Levantamento de informações socioambientais (físico, biótico e socioeconômico)
Instalação	Aquisição/mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos	Geração de ruídos e vibrações
		Arrecadação tributária
		Emissão de particulados e gases da combustão
	Contratação de mão de obra e de empresas locais	Geração de resíduos sólidos e efluentes
		Migração de pessoas e trabalhadores
		Perturbação do equilíbrio ecológico
	Obras Civis: supressão de vegetal/limpeza do terreno; Terraplenagem; Abertura de acesso; Escavação para cortes; Execução de aterro; Utilização de áreas de empréstimo e bota-fora; Movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos	Arrecadação tributária
		Oferta de postos de trabalho
		Geração de efluentes
		Geração de resíduos sólidos
		Geração de ruídos e vibrações
		Alteração do escoamento superficial
		Perturbação do equilíbrio ecológico
		Geração de resíduos e efluentes
		Geração de material particulado
		Escavação em solo e rocha
	Geração de materiais excedentes (bota-fora)	
	Emissão de particulados e gases de combustão	
	Geração de ruídos e vibrações	
	Fundações Marítimas	Perturbação do equilíbrio ecológico
Geração de efluentes		
Geração de resíduos sólidos		
Desmobilização das áreas de apoio	Geração de ruídos e vibrações	
	Exposição do solo	
	Geração de efluentes	
Desmobilização da mão-de-obra	Geração de resíduos sólidos	
	Geração de desemprego	
	Migração de pessoas e trabalhadores	
	Alteração de paisagem	
		Geração de efluentes

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais
		Geração de resíduos
Operação	Execução de estudos de monitoramento para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Levantamento de informações socioambientais (físico, biótico e socioeconômico)
	Operação do Terminal de GNL	Movimentação de Granel Líquido (GNL)
		Tráfego de Embarcações
		Geração de ruído marinho
		Alteração de paisagem
	Manutenção e Operação dos Gasodutos e suas estruturas	Geração de resíduos e efluentes
Geração de efluentes		
Geração de ruído marinho		
		Gerenciamento de resíduos

3.1.1 CRITÉRIOS/TRIBUTOS DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

A definição dos critérios de avaliação adotados para este estudo está descrita a seguir:

a) Meio

Indica sobre qual meio - físico, biótico, ou socioeconômico - o impacto irá surtir seus efeitos. Em alguns casos o impacto poderá afetar mais de um meio simultaneamente.

b) Natureza

Indica se o impacto ambiental é positivo ou negativo, da seguinte forma:

- Impacto positivo (ou benéfico): quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
- Impacto negativo (ou adverso): quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

c) Incidência / Influência

Indica se o impacto ambiental é direto ou indireto:

- Impacto direto: é aquele que decorre das atividades ou ações realizadas pelo empreendedor, por empresas por ela contratadas, ou por eles possam ser controladas (Figura 2);
- Impacto indireto: decorrem de um impacto direto ou decorrem de ações de terceiros, facilitadas pela presença do empreendimento, sendo mais difusos

que os diretos e se manifestam em áreas geográficas maiores. Tal relação é representada esquematicamente na Figura 3.

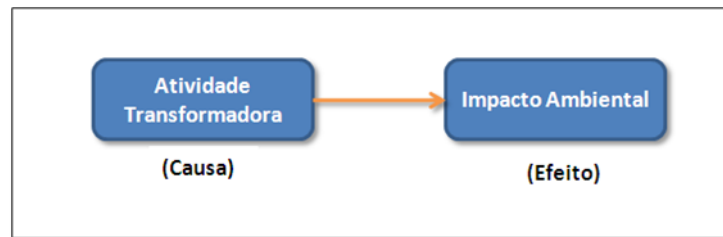


Figura 2 – Representação esquemática da interação que resulta no impacto direto.

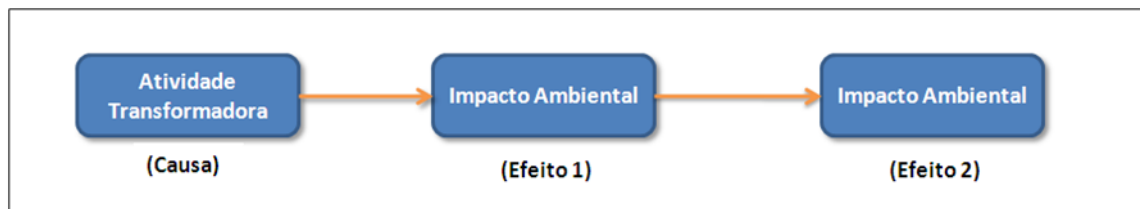


Figura 3 – Representação esquemática da interação que resulta no impacto indireto (efeito 2).

d) Temporalidade

Indica se o impacto ambiental ocorre de forma imediata, de médio ou longo prazo, da seguinte forma:

- Impacto imediato: quando o impacto ambiental (efeito) ocorre no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora (causa).
- Impacto de médio prazo: quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em médio prazo (entre seis e 12 meses), a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa).
- Impacto de longo prazo: quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em longo prazo (após 12 meses), a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa).

e) Duração

Indica se o impacto ambiental em questão é temporário ou permanente, da seguinte forma:

- Impacto temporário: é aquele que se manifesta durante uma ou mais fases do projeto e que cessa na sua desativação;
- Impacto permanente: representa uma alteração definitiva de um recurso ambiental;
- Impacto cíclico: ocorrem com frequências periódicas, quando o efeito se faz sentir em períodos que se repetem.

f) Probabilidade de Ocorrência

Refere-se à probabilidade de ocorrência de um impacto, podendo ser classificados da seguinte forma:

- Certa: quando a ocorrência já foi registrada sistematicamente, no passado, em empreendimentos similares, sendo iminente a sua ocorrência;
- Incerta: quando a ocorrência for incerta, podendo ou não acontecer;
- Improvável: quando é pouco provável que se manifeste o impacto, mas sua ocorrência não pode ser descartada.

g) Abrangência

Este parâmetro indica se o impacto é pontual ou difuso, conforme as seguintes definições:

- Pontual: no presente estudo, a designação de impacto pontual é atribuída àquele tipo de impacto que se limita ao local do empreendimento;
- Local: Quando o impacto atinge uma área externa ao empreendimento, embora de maneira localizada, limitada;
- Regional: é aquele cuja zona de dispersão ultrapassa a zona contígua, podendo ser de alcance municipal, regional ou superior.

h) Reversibilidade

Indica se o impacto ambiental em questão é reversível ou irreversível, conforme os seguintes

- Impacto reversível: quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação da atividade transformadora, retorna às suas condições originais (Figura 4) ou quando há a possibilidade de aplicação de medida corretiva/compensatória.
- Impacto irreversível: quando, uma vez ocorrida a ação da atividade transformadora, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível (Figura 5).

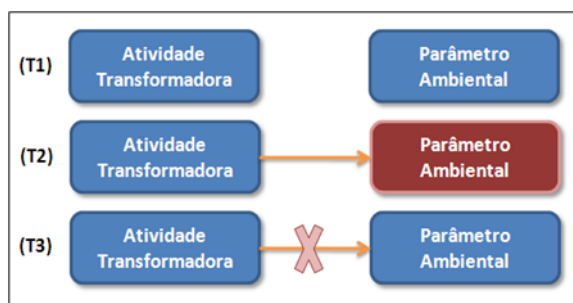


Figura 4 - Representação esquemática do impacto reversível.

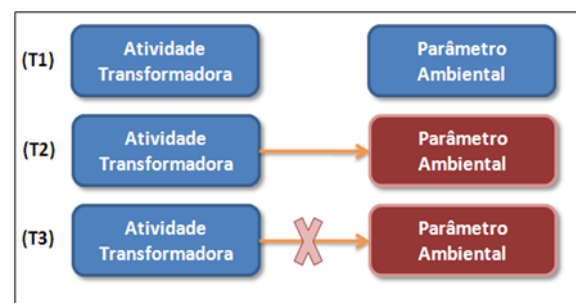


Figura 5 - Representação esquemática do impacto irreversível.

i) Magnitude

Expressa o porte ou grandeza da intervenção do impacto sobre o ambiente, podendo ser classificada como baixa, média ou alta, segundo a intensidade com que o fator socioambiental é modificado.

Para avaliação da magnitude dos impactos foi aplicado um aspecto metodológico individualizado para cada meio estudado.

j) Importância

Define a importância dos componentes socioambientais considerados na avaliação de impactos.

k) Significância

Define a vulnerabilidade do recurso socioambiental e o grau de pressão sobre esse recurso.

l) Cumulatividade

Indica se um impacto é cumulativo ou não cumulativo, de acordo com as seguintes definições:

- Cumulativo: Quando o impacto é derivado da soma de outros impactos, que concorrem para intensificação dos efeitos na região ou quando um impacto potencializa o efeito de outro;
- Não cumulativo: Quando o impacto não deriva de outro impacto.

m) Sinergia

Um impacto ambiental é considerado sinérgico quando seu efeito, força ou ação resulta da conjunção simultânea de dois ou mais fatores. Nesse sentido, o impacto poderá ser classificado da seguinte forma:

- Sinérgico;
- Não sinérgico.

Com base na metodologia descrita, está apresentada, a partir deste item, toda a análise dos potenciais impactos positivos e negativos do empreendimento.

Primeiramente apresentam-se as atividades transformadoras advindas do empreendimento em estudo, de acordo com a fase em que ocorrem. As atividades transformadoras foram relacionadas aos aspectos ambientais correspondentes e, em seguida, com os respectivos impactos.

Logo após, está apresentada a descrição detalhada de cada impacto em potencial, sua classificação de acordo com os critérios utilizados, dados relevantes do diagnóstico ambiental, e classificação.

3.1.2 FAUNA

A caracterização dos impactos sobre a fauna, além das classificações metodológicas elencadas a todos os demais meios e apresentadas em itens anteriores, também levar-se-á

em diligência algumas outras particularidades ecológicas indicados no fluxograma da Figura 6. Adjunto, são apresentadas algumas justificativas e referências frente à consideração desses respectivos atributos que irão influenciar na análise da *Magnitude* e consequentemente da *Significância* dos impactos previstos sobre os taxa faunísticos.

Ademais, mesmo que alguns impactos possam ser temporários, pontuais e/ou reversíveis, eles podem ter magnitude e significância alta para a fauna, diferindo-se um pouco dos critérios e avaliações dos impactos dos demais meios.

Na apresentação das tabelas síntese deste respectivo item, será separada genericamente por Classes e subgrupos. Também poderão conter análises específicas sobre algum táxon ou outro no decorrer dos textos.

Quadro 4 – Distribuição Geral dos Subgrupos da Biota para Avaliação dos Impactos.

Grupo	
Biota Aquática	Fitoplâncton
	Zooplâncton
	Macrofauna Bêntica
	Ictiofauna e Ictioplâncton
	Quelônios Marinhos
	Cetáceos e Sirênios
	Aves Marinhas
Fauna Terrestre	Entomofauna Indicadora
	Anfibiofauna
	Reptiliofauna
	Avifauna
	Mastofauna

a) Taxa Reprodutiva

Grupos taxonômicos distintos possuem padrões biológicos reprodutivos distintos. Assim sendo, de forma generalista, anfíbios e répteis possuem uma alta taxa reprodutiva e com múltipla prole, ainda que sazonal nalgumas regiões (MARTINS & OLIVEIRA, 1998). Ao mesmo tempo, a maioria das aves (SICK, 1996), bem como dos pequenos mamíferos (como roedores, didelfídeos, morcegos), também possui uma reprodução mais ampla, com múltiplas proles e nem sempre limitada a fatores sazonais.

Contudo, diferentemente das elucidações anteriores, é sabido que indivíduos predadores, especialmente os de topo de cadeia trófica, possuem uma taxa reprodutiva significativamente mais lenta e/ou baixa, devendo assim ter-se atenção especial sobre esses taxa.

Sendo assim, se a atividade transformadora é capaz de refletir na perda de indivíduos que possuem uma taxa reprodutiva lenta e baixa (e essa associada à longa gestação, ao cuidado parental, à maturidade tardia e ao tamanho corporal grande dos indivíduos), então o impacto sobre aquele determinado táxon irá se apresentar de forma mais acentuada classificando-o como sendo de Preocupação Maior (Figura 6) em relação aos de ampla taxa (Preocupação Menor).

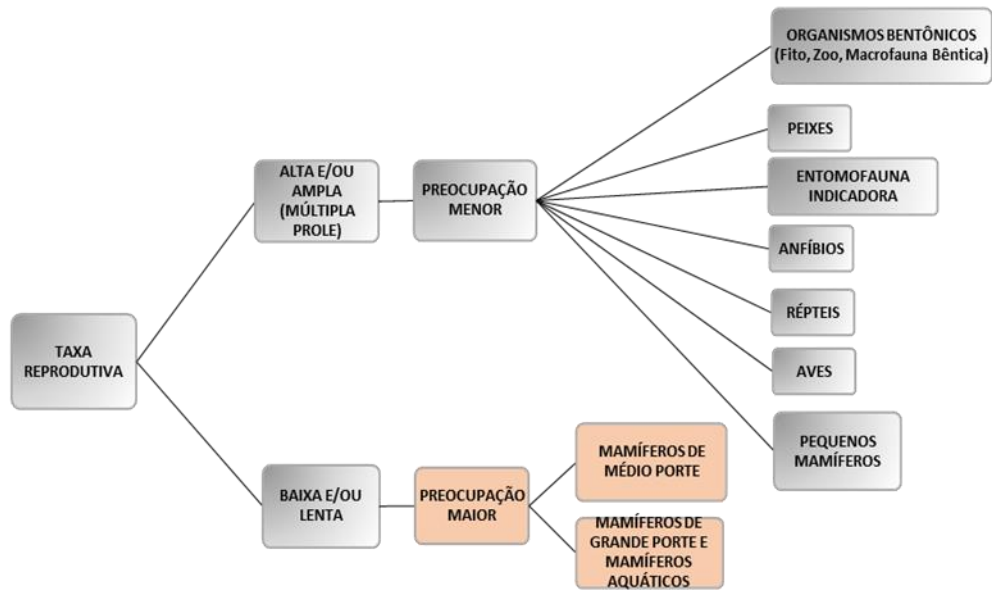


Figura 6 - Fluxograma da Avaliação da Taxa Reprodutiva Para as Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.

b) Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão

Diferentemente de indivíduos alados (aves e morcegos), que são facilmente afugentáveis, ou de espécimes maiores, que possuem hábitos gregários e áreas de vida ampla, quer para forrageamento e/ou dispersão (como os médios e grandes mamíferos), indivíduos menores apresentam-se mais restritivos às suas áreas de ocorrência e em alguns microhabitats específicos, não sendo capazes de se deslocarem às longas distâncias.

Portanto, tais indivíduos (e. g. anfíbios e répteis mais crípticos, de hábitos criptozóicos, endêmicos, pequenos roedores de hábitos noturnos, alguns didelfídeos etc.) podem padecer de forma mais previsível e crítica; sendo necessária a intervenção direta para sua remoção e realocação, como em etapas de supressões e fragmentações de habitat.

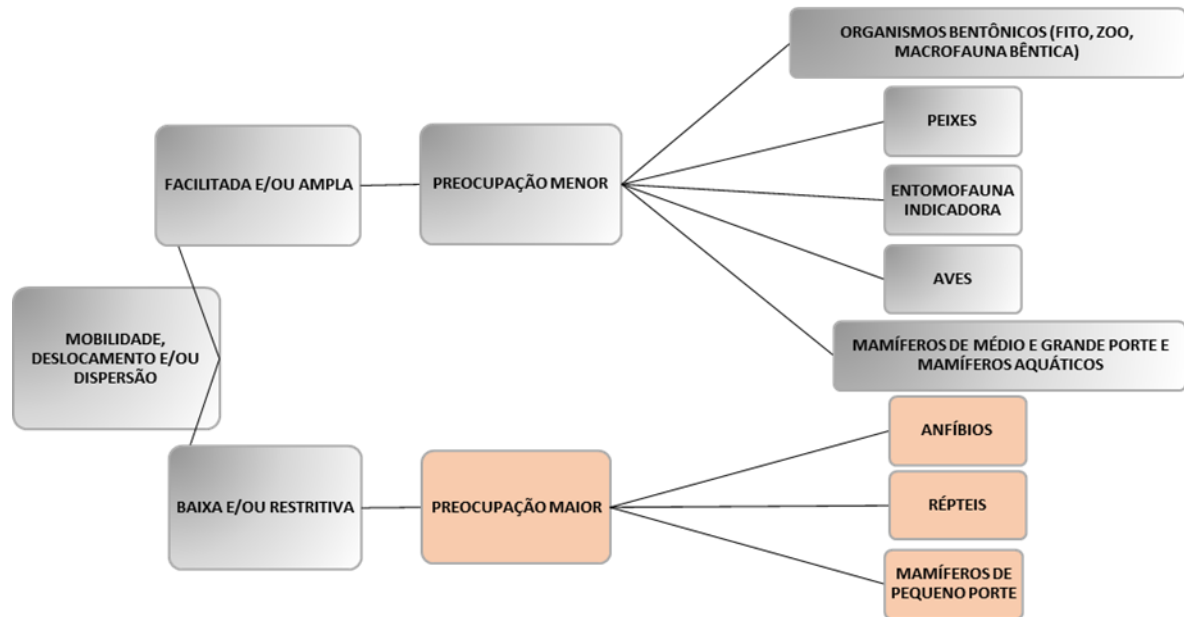


Figura 7 – Fluxograma da Avaliação da Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão Para as Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.

c) Frequência no Diagnóstico da Fauna

Para este item, tendo em vista o diagnóstico da fauna, a frequência de ocorrência também foi levada em consideração. Espécies mais frequentes, ocorrentes na maioria dos sítios de amostragem ou espécies com expressiva abundância, embora também importantes do ponto de vista conservacionista, não se tornam tão prioritárias como os taxa mais raros, crípticos e/ou de pouca abundância nas amostras. Fator inclusive unido à taxa reprodutiva.

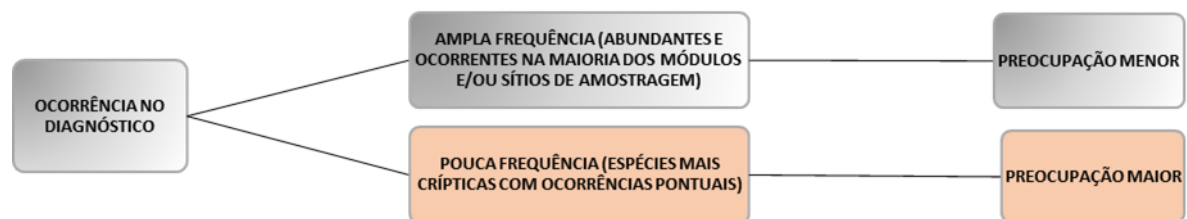


Figura 8 – Fluxograma da Avaliação da Frequência de Ocorrência Para as Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.

d) Interferência na Troca de Fluxo Gênico

A fragmentação de habitats pode ser capaz, através do isolamento geográfico, causar potencialmente o isolamento genético de muitos taxa, promovendo grande ameaça à biodiversidade local (SOLÉ & KOHM, 1989). A interrupção da troca de fluxo gênico, além de reduzir de forma exponencial a variabilidade genética e o tamanho das populações de uma determinada região, é também potencialmente capaz de interferir na recolonização de outras áreas (BALKENHOL & WAITS, 2009).

Portanto, se o impacto é capaz de interferir causando interrupção na troca de fluxo gênico, então deve-se classificá-lo como significativo, sendo conseqüentemente agravado por outras características, tais como: tipo de ameaça das espécies (se é dado sobre espécie ameaçada de extinção); raridade dos taxa nas amostragens; espécies que são indicadoras de boa qualidade ambiental; sensíveis às transformações sobre a paisagem; especialistas de habitat; e com baixa taxa reprodutiva.

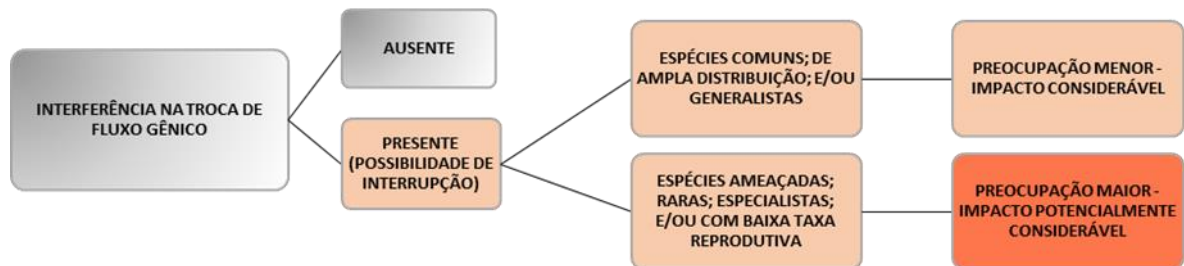


Figura 9 – Fluxograma da Avaliação da Interferência da Troca de Fluxo Gênico Para as Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.

e) Ocorrência de Espécies Ameaçadas

As constantes alterações antrópicas sobre a paisagem têm indicado que a humanidade, aceleradamente, tem sido o principal agente causador do processo de extinção das espécies (ICMBio/MMA, 2018). Sendo assim, esse item também é prioritário à avaliação de impactos e à tomada de medidas mitigadoras e/ou compensatórias. Ademais, é sabido que, mediante diversos estudos científicos e técnicos disponíveis, o grau de vulnerabilidade das espécies vinculado à sua ecologia e distribuição vem de acordo com o risco potencial de extinção do respectivo táxon em seu meio natural, quer seja local, regional, nacional e até internacionalmente.

Conforme já apresentado no diagnóstico, quanto às espécies ameaçadas utilizou-se das listas nacionais de espécies ameaçadas de extinção, como o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio/MMA, 2018) e a nova Portaria do MMA Nº 148, de 7 de Junho de 2022 (MMA, 2022), contendo a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção (MMA, 2022) bem como os apontamentos outrora destacados na lista da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (International Union for Conservation of Nature [IUCN, 2022]).



Figura 10 - Fluxograma da Avaliação da Ocorrência de Espécies Ameaçadas Para as Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.

Deste modo, a soma conjunta e sinérgica de todos esses itens é capaz de direcionar a expressividade dos impactos e influenciar nas classificações de avaliação da Magnitude e Significância desses conflitos sobre o meio biótico – fauna.

Portanto, a expressividade dos impactos previstos às fases do empreendimento, quer empírica ou teoricamente, foi categorizada por Classe faunística onde:

- **Impacto Ausente ou Não Expressivo:** quando a atividade transformadora não for sentida sobre aquele determinado grupo da fauna ou sobre sua maioria, conquanto não ocorram espécies ameaçadas ou qualquer interrupção permanente da troca de fluxo gênico entre as populações;
- **Impacto Pouco Expressivo:** quando a atividade transformadora não for capaz de descaracterizar a comunidade faunística local (como um todo), muito embora alguns efeitos sejam sentidos, quer a curto ou médio prazo. Não se considera haver interrupção da troca de fluxo gênico entre as populações e apresenta ausência de táxon ameaçado;
- **Impacto Expressivo:** quando a atividade transformadora for capaz de impactar a maioria dos taxa representantes da Classe. Ou quando for capaz de alterar a composição dos taxa de mobilidade reduzida e/ou de baixa taxa reprodutiva, ainda que em menor grau em relação a não impactar diretamente a maioria dos demais taxa representantes do clado. Contudo, ainda assim o impacto não é capaz de interromper a troca de fluxo gênico de forma permanente.
- **Impacto Muito Expressivo:** quando a atividade transformadora pode impactar fortemente, além das espécies ameaçadas e raras (ou pouco frequentes), a maioria dos taxa representantes da classe, criando ruptura na troca de fluxo gênico de suas populações e por poder também ocasionar mortes de quaisquer indivíduos, especialmente dos de mobilidade reduzida, caso não sejam adotadas medidas de mitigação.

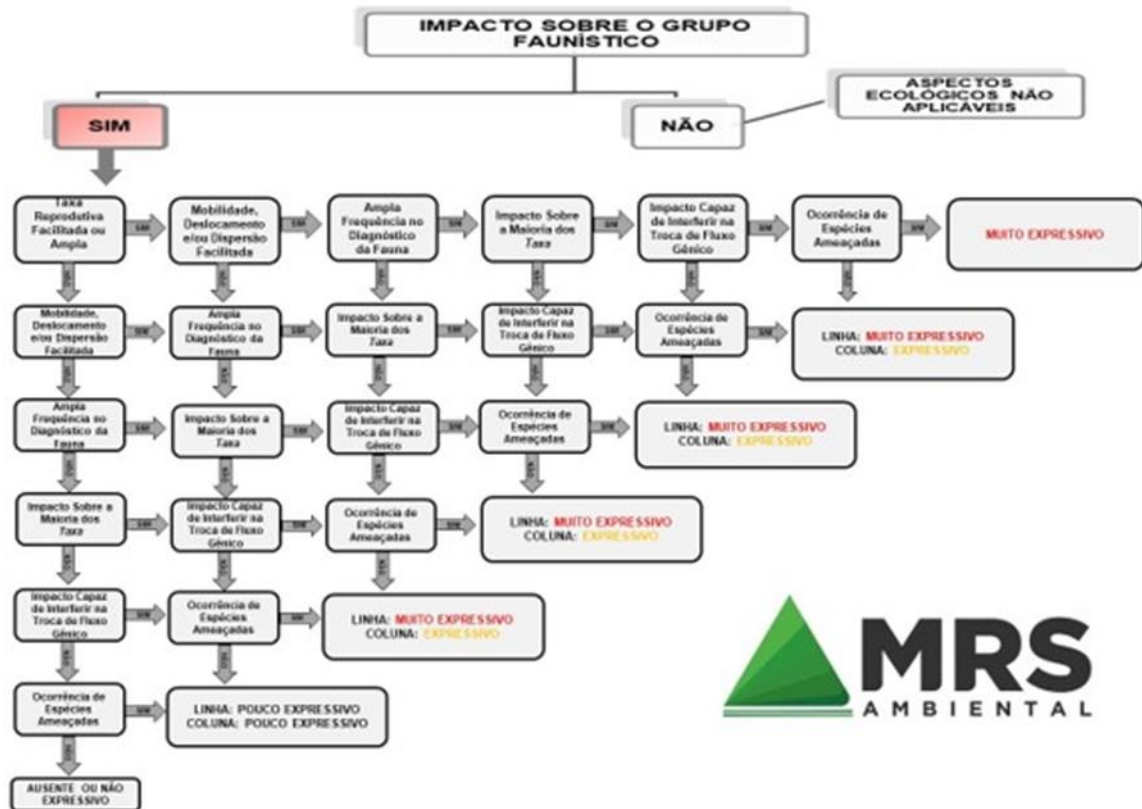


Figura 11 - Fluxograma da Avaliação da Expressividade dos Impactos Frente às Classes Observadas Durante o Diagnóstico de Fauna.

Considera-se ainda que se o impacto apresentar ameaça potencial de morte aos *taxa*, ele será inferido como:

Quadro 5 - Classificação Geral Quando o Impacto Listado Puder Apresentar Potencial Ameaça de Morte às Espécies.

IMPACTO	REFERÊNCIA	OBSERVAÇÃO
SEM APLICAÇÃO DE MEDIDAS	ALTO	Quando o impacto puder causar a morte de muitos animais, ou de todo e qualquer representante da classe ou grupo (dada a biologia e etologia das espécies representantes).
	MODERADO	Quando o impacto puder causar a morte de alguns animais, no entanto, sem ser expressiva a toda a classe ou grupo (dada a biologia e etologia das espécies representantes).
	BAIXO	Quando o impacto se detém de forma pontual ou ausente sobre poucos indivíduos representantes de determinada classe ou grupo (dada a biologia e etologia das espécies representantes).
COM APLICAÇÃO DE MEDIDAS	ALTO	Quando o impacto puder causar a morte de muitos animais, ou de todo e qualquer representante da classe ou grupo (dada a biologia e etologia das espécies representantes).
	MODERADO	Quando o impacto puder causar a morte de alguns animais, no entanto, sem ser expressiva a toda a classe ou grupo (dada a biologia e etologia das espécies representantes).

IMPACTO	REFERÊNCIA	OBSERVAÇÃO
	BAIXO	Quando o impacto se detém de forma pontual ou ausente sobre poucos indivíduos representantes de determinada classe ou grupo (dada a biologia e etologia das espécies representantes).

Assim, para classificar a Magnitude dos impactos sobre a fauna adotou-se a consideração sugerida abaixo; entretanto, os demais itens da avaliação geral de impactos seguirão os métodos e classificações elencados para todos os demais meios (i. e.: Físico e Antrópico). Portanto, apresenta-se:

- *Magnitude Alta* – quando o impacto, quer temporário ou permanente, for categorizado como expressivo ou *muito expressivo* sobre a soma de todas as Classes dos tetrápodes (anfíbios, répteis, aves e mamíferos), ainda que algum subgrupo possa ter o respectivo impacto categorizado como *não aplicável*, *ausente* ou *não expressivo*; ou quando o impacto for permanente, expressivo ou muito expressivo sobre todos os subgrupos relacionados com um meio específico (i. e. terrestre);
- *Magnitude Média* – quando o impacto (sendo este temporário) for categorizado como expressivo ou muito expressivo sobre a maioria dos subgrupos relacionados com um meio específico (i. e. terrestre);
- *Magnitude Baixa* – quando o impacto, sendo temporário, for categorizado como *expressivo* ou *muito expressivo* sobre subgrupos isolados.

3.2 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS

3.2.1 FASE DE PLANEJAMENTO

3.2.1.1 Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento

As expectativas positivas são sentimentos ligados à espera da alteração da realidade ou a ocorrência de algum acontecimento baseado em alguma evidência, ou probabilidade da materialização de algo. Esse sentimento em relação a empreendimento portuário é comumente criado a partir de ações geradoras, como a circulação de notícias e rumores, movimentação de equipes de pesquisa e engenharia, comunicação prévia e, posteriormente, audiências públicas e outras ações de divulgação.

A implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís deverá gerar expectativas na população relacionadas a efeitos econômicos, como a geração de empregos e circulação de renda. Além das expectativas relacionadas aos residentes da região, alguns setores econômicos também poderão criar expectativas com relação ao crescimento de vetores econômicos regionais, fortalecimento e viabilidade da instalação de complexos industriais na região.

As expectativas positivas da população se baseiam, principalmente, na possibilidade de criação de empregos para instalação das estruturas do terminal, movimentação do setor de comércio e serviços e dinamização da economia com a circulação de moeda.

Considera-se, portanto, que, na fase de planejamento, sua temporalidade é imediata, assim como sua influência é direta, fazendo-se presente a partir das ações de divulgação do empreendimento. Sem dúvida, trata-se de um impacto temporário, que deverá cessar conforme as instalações do empreendimento forem materializadas.

Em termos de abrangência, avalia-se que o impacto é pontual, visto que impacta pessoas que habitam as comunidades próximas à área de instalação do empreendimento. Com o andamento das obras de instalação e, principalmente, após iniciada a fase de operação, é muito provável que este impacto seja revertido (Quadro 6).

A fim de controlar as expectativas junto à população local, mitigando possíveis impactos derivados da circulação de informações incorretas, no dia 27 de julho de 2022 foram realizadas reuniões com lideranças locais para discutir detalhes sobre o empreendimento e sobre as campanhas de estudos ambientais a serem executadas nas comunidades. Complementarmente, nos dias 04, 05 e 09 de agosto foram feitas campanhas de comunicação social prévia, com o objetivo de ampliar explicações junto ao público local.

Quadro 6 - Caracterização do impacto “Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positiva
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporária
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Reversível

3.2.1.2 Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento

Em oposição às expectativas positivas, as expectativas negativas são sentimentos da população atrelados a dúvidas e ansiedades que podem gerar conflitos e inseguranças com relação a aspectos ligados ao empreendimento. Esse impacto está relacionado com a imprecisão e assimetria de informações relacionadas ao cotidiano da população e possíveis transtornos que os moradores imaginem que a instalação do empreendimento possa vir a causar.

As dúvidas e ansiedades ocorrem a partir do momento que são iniciadas as prospecções na área projetada para o empreendimento, seja pelas equipes de pesquisa, engenharia ou demais trabalhadores envolvidos no processo de estudo. As ansiedades podem se disseminar entre os habitantes locais através do crescimento de rumores falsos e/ou informações imprecisas, o que potencializam a inquietação e insegurança dos envolvidos.

No caso do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís, os maiores anseios da população devem se desenvolver no sentido de dúvidas sobre as intervenções do empreendimento e dos impactos aos usos atuais nas áreas de implantação, fator que potencialmente poderá criar ou potencializar conflitos devido as perturbações causadas sobre as atividades de pesca e captura de camarões. As expectativas negativas também devem permear algumas questões relacionadas aos possíveis riscos e impactos decorrentes da instalação das estruturas.

Por se tratar de um impacto que causa sentimentos de ansiedade, insegurança e dúvidas na população, sua natureza é negativa. A temporalidade do impacto é imediata, uma vez que a população toma conhecimento sobre o projeto do empreendimento, e sua influência é direta, por estar intimamente relacionada com a atividade de divulgação do empreendimento.

Esse impacto ainda pode ser considerado reversível, uma vez que tende a cessar tão logo informações precisas e corretas sejam divulgadas junto ao público afetado. Sua abrangência é considerada pontual, uma vez que a maior concentração dos receios será dos moradores diretamente impactados na área do empreendimento, além dos residentes nas demais comunidades que compõe a AID. Baseado nos efeitos sociais derivados de outros empreendimentos portuários já instalados na região da Baía de São Marcos, sua ocorrência é definida como certa. O Quadro 7 sintetiza os impactos identificados relacionados à geração de ansiedades e dúvidas quanto ao empreendimento.

A fim de controlar as expectativas junto à população local, mitigando possíveis impactos derivados da circulação de informações incorretas, no dia 27 de julho de 2022 foram realizadas reuniões com lideranças locais para discutir detalhes sobre o empreendimento e sobre as campanhas de estudos ambientais a serem executadas nas comunidades. Complementarmente, nos dias 04, 05 e 09 de agosto foram feitas campanhas de comunicação social prévia, com o objetivo de ampliar explicações junto ao público local.

Quadro 7 - Caracterização do impacto “Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporária
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Reversível

3.2.1.3 Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região

A ampliação do conhecimento sobre fauna da região mediante estudos distribuídos em um gradiente temporal, desde as primeiras etapas do empreendimento é capaz de estabelecer e constituir uma base de dados sólida que subsidie a tomada de decisões futuras frente à conservação e proteção da fauna.

Sendo um dos poucos impactos positivos à fauna, a atividade transformadora do presente impacto é a própria execução dos levantamentos faunísticos (para obtenção da LI) bem como dos programas ambientais que se estenderá até a fase de operação (e. g. resgate, monitoramento, educação ambiental, educação ambiental no trânsito, comunicação social etc.). Ademais, de acordo com a legislação vigente, será capaz de promover práticas adequadas, com métodos profícuos e funcionais, que visem a proteção e a conservação das espécies nativas. A conservação da fauna silvestre em áreas florestadas, especialmente como as do bioma amazônico, é de vital importância à estabilidade biológica e manutenção da biodiversidade (ALMEIDA; ALMEIDA, 1998).

Neste caso, já vinculado ao diagnóstico da fauna e a apresentação de suas respectivas listagens da ocorrência dos taxa silvestres, o impacto é considerado positivo (Quadro 8), de ocorrência certa, uma vez que servirá de base para estudos posteriores, quer sejam técnicos ou científicos. Ademais, seus efeitos têm reflexos permanentes e irreversíveis pela geração de conhecimento da ocorrência e de padrões de distribuição de espécies da biota aquática e terrestre na área de estudo. Essa nova base de dados, constitui-se, agora em mais uma fonte atualizada de pesquisa e informações para toda a comunidade.

A Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna sobre a fauna local é um impacto positivo, de influência direta e durabilidade permanente, uma vez que o conhecimento adquirido é algo duradouro, efetivo e potencialmente transformador.

Quadro 8 - Caracterização do impacto “Ampliação do conhecimento sobre a fauna da região”.

Meio	Biótico
Natureza	Positiva
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direto
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

3.2.2 FASE DE INSTALAÇÃO

3.2.2.1 Alteração na Qualidade da Água

Os reflexos decorrentes do carreamento de sólidos compreendem uma cadeia de fatores que culminam na alteração da qualidade das águas. Conforme a intensidade e temporalidade, ao atingirem os corpos d'água, os sedimentos podem provocar mudanças no seu aspecto que podem acabar interferindo nos processos de produtividade primária, incidindo diretamente em organismos sensíveis às variações.

Considerando que para a fase de instalação é previsto a execução de atividades envolvendo supressão da vegetação e conseqüente exposição do solo, tais atividades podem causar impacto na qualidade das águas dos corpos hídricos da região.

Uma vez exposto, o solo fica sujeito à erosão superficial, provocada principalmente pelo escoamento da água da chuva e, em menor importância, pela ação dos ventos. Os sólidos erodidos são então carregados para os corpos hídricos, assim causando alterações na qualidade das águas e dependendo da intensidade, seu assoreamento.

A possível alteração da qualidade das águas superficiais pelo aumento da turbidez tem seu foco em áreas onde as drenagens apresentam interferência, durante as etapas que envolvem a movimentação de solo com os processos de instalação do empreendimento e suas áreas de empréstimo.

Outro aspecto a ser considerado será a geração de efluentes líquidos dos canteiros de obras, oriundos das instalações sanitárias, refeitórios, áreas de lavagem e oficina, bem como o acondicionamento e disposição final de resíduos sólidos gerados no canteiro de obras e demais instalações de apoio necessárias à obra, se não corretamente gerenciados e devido a acidentes eventuais.

O impacto “Alteração na Qualidade da Água Superficial” foi classificado como negativo, de ocorrência imediata e influência indireta, pois acontece no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora. Trata-se de um impacto temporário, pois seu efeito está condicionado a ações intempéricas (chuva e vento) e à exposição do solo. A interrupção do empreendimento na fase de operação e a dispersão dos contaminantes em corpos hídricos de dissipação são fatores que permitem a reversibilidade.

Quadro 9 - Caracterização do impacto “Alteração na qualidade da água”.

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Incerta
Influência	Indireta
Duração	Temporário
Temporalidade	Médio Prazo
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.2 Alteração na Qualidade dos Sedimentos

Com a implantação da estrutura marítima e do *citygate* necessários ao Terminal de Regaseificação, e as respectivas atividades de fundações e estruturas, haverá a geração de efluentes e resíduos, e desta forma, pode haver a alteração da qualidade do sedimento marinho.

A legislação que se têm de referência para a qualidade do sedimento marinho é a Conama nº 454, de 01 de novembro de 2012, que estabelece diretrizes gerais e procedimentos para gerenciamento de material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

Trata-se de um impacto negativo, certo, de médio prazo, direto e permanente, e é classificado como local porque está restrito ao local de instalação e seus arredores e irreversível porque

após a alteração da qualidade do sedimento, não existe tratamento, apenas a atividade de remoção do sedimento por meio de dragagem, por exemplo.

Quadro 10 - Caracterização do impacto “Alteração da Qualidade do Sedimento”.

Meio	Físico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Incerta
Influência	Direta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediata
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.3 Indução de Processos Erosivos

Este impacto ocorre por consequência das ações de supressão de vegetação, terraplanagem para construção dos acessos e canteiros da obra, bem como movimentação de maquinários durante a fase de obras do empreendimento.

Esta atividade poderá ocasionar, durante a fase de implantação das obras de infraestruturas, a compactação do solo que, aliada as precipitações, pode desencadear modificações do relevo e das drenagens, diminuição da infiltração, aumento do escoamento superficial e dos processos erosivos, sedimentação e assoreamento dos corpos d’água.

Em consequência à compactação da camada superficial do solo, durante o período das chuvas, ocorre o processo conhecido como run-off, que aumenta a resistência mecânica à penetração, a densidade e reduz a porosidade da área, tendo como resultado uma menor infiltração de água no perfil do solo e um maior escoamento superficial das águas.

Esse escoamento traz como consequência agravante o progresso dos processos de erosão. A vegetação tem como uma de suas funções proteger o solo, aumentando o atrito e diminuindo a velocidade do escoamento superficial, assim evitando a sua desagregação e propiciando a infiltração no solo. As consequências dessa interferência humana se dão pelo:

- Aumento do processo erosivo, o que leva a um empobrecimento dos solos, como resultado da retirada de sua camada superficial e, muitas vezes, acaba inviabilizando a agricultura na região;
- Assoreamento de cursos d’água, como resultado da elevação da sedimentação, que provoca desequilíbrios nesses ecossistemas aquáticos, e possíveis enchentes.

Os movimentos de massa em encostas e taludes, com incidências diferentes e agravado pelos processos erosivos, podem ocorrer em função do tipo de solo, declividade, geologia, cobertura vegetal, uso e manejo. Medidas preventivas e/ou corretivas deverão ser implantadas na fase de construção utilizando, sempre que possível, técnicas especiais de instalação, principalmente nas etapas de abertura de acesso, que são as fases de grande movimentação de solo e rocha.

Nas áreas elevadas e encostas em que os solos apresentarem baixa coesão e baixa capacidade de estabilidade à tensão de cisalhamento, sobretudo em terrenos de topografia de declividade acentuada a moderada, a vulnerabilidade a processos erosivos, escorregamentos e fluxos de materiais tendem a ser mais relevantes e potencializados com a dinâmica hídrica das precipitações pluviométricas e cursos d'água.

A exploração de jazidas de solo, quando mal executada, pode gerar danos ambientais decorrentes de processos de erosão, que muitas vezes podem contribuir para o colapso estrutural dos maciços.

Os solos pouco coesos, conforme verificação tátil visual, associados a terrenos declivosos de morros baixos, escarpas e planaltos de topografia ondulada, e sob condições hídricas favoráveis, apresentam elevada susceptibilidade à formação de erosões, as quais podem ser controladas e ter seus danos revertidos por meio de implantação de sistemas de drenagem adequados, reconformação do terreno e revegetação de áreas degradadas.

Este impacto é, portanto, considerado negativo, sua ocorrência é incerta, a depender do tipo de erosão. Por exemplo, o acúmulo de água na superfície do terreno acontece logo após uma chuva. Já o desenvolvimento de sulcos e ravinas podem levar meses. Trata-se de um impacto com influência indireta.

É um impacto de duração temporária e reversível, uma vez que a exposição do solo acontecerá por um período de tempo curto, apenas durante determinadas atividades construtivas, de forma que após sua finalização e sequente revegetação, o fator ambiental afetado retorna às suas condições originais por meio das ações e programas específicos que visam a estabilização do terreno. Sua abrangência é pontual, limitado às áreas de influência Direta e Diretamente Afetada (AID e ADA). Embora exista risco de desenvolvimento e/ou aceleração de processos erosivos em razão da supressão de vegetação que ocorrerá na fase de instalação, a aplicação das devidas medidas mitigadoras impedirão a descaracterização do fator ambiental considerado.

Quadro 11 - Caracterização do impacto "Indução de processos erosivos".

Meio	Físico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Incerta
Influência	Direta
Duração	Temporária
Temporalidade	Imediata
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.4 Alteração nos níveis de Ruídos e Vibração

A geração de ruído é um elemento intrínseco em qualquer ambiente, podendo ter origem natural ou antrópica. A alteração na intensidade sonora ou ruído na área onde será instalado o empreendimento é um fator inevitável, podendo causar desconforto às comunidades e

lugarejos mais próximos as fontes emissoras sonoras, como também para os colaboradores envolvidos nas obras.

A Resolução do CONAMA nº 001/1990, item II, determina que são prejudiciais à saúde e ao sossego público os níveis de pressão sonora superiores aos considerados aceitáveis pela NBR nº 10.151/2020 da ABNT, ou seja, níveis até 35 decibéis à noite e 40 decibéis durante o dia, em um cenário mais restritivo de uso/ocupação do solo.

Quanto ao nível de vibração, em decorrência da ausência de normativas de âmbito federal, estadual e municipal, foi utilizada como parâmetro o limite permissível estabelecido na Decisão de Diretoria – DD nº 215/2007 da CETESB, cujos valores do pico de velocidade vibracional devem ser inferiores a 0,3 mm/s, nos períodos diurno e noturno, em cenário mais restritivo de uso/ocupação do solo.

O nível de pressão sonora e o pico de velocidade de vibração na ADA, durante a instalação do Terminal de Regaseificação, variará em função do volume de tráfego, da velocidade dos veículos, da composição e tipo de via trafegável, além das características intrínsecas de cada equipamento/veículo.

Na fase de instalação, as principais fontes de ruídos no empreendimento são relacionadas à intensificação do tráfego de veículos, operação de máquinas e equipamentos e pelas próprias atividades das obras, com especial destaque para a execução de terraplenagem, cortes e aterros, de empresas terceirizadas, até o local das intervenções. Este impacto, além de atingir os operários em atividade, também atingirá a população residente e transeuntes nas proximidades da ADA.

Ressalta-se que os trabalhadores envolvidos nos processos operacionais da obra e outras estruturas, operadores de máquinas e demais funcionários com acesso direto às fontes emissoras deverão utilizar EPIs de proteção auricular adequados à intensidade dos ruídos gerados, conforme as normas de segurança do trabalho.

Outras formas de minimizar o impacto é a manutenção da frota de veículos evitando a emissão de ruídos acima do esperado.

As emissões de ruído nas atividades do empreendimento deverão atender os preceitos regidos pela legislação pertinente:

- Resolução CONAMA 01/1990;
- Norma da ABNT NBR 10.151/2019 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento;
- Norma da ABNT NBR 10152:1987 Errata 1:1992 - Níveis de ruído para conforto acústico.

A Tabela 1 apresenta os limites de pressão sonora aceitáveis em ambientes externos, de acordo com a NBR 10.151/2019, nos períodos diurno e noturno, conforme o tipo de ocupação da área (rural, urbana, mista, industrial).

Tabela 1 - Limites de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período.

Tipos de Áreas	Diurno (DB(A))	Noturno (DB(A))
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Considerando que o nível de ruídos é incrementado pelas atividades de obra, este impacto é de natureza negativa, de abrangência pontual e ocorrência certa por seus efeitos se fazerem sentir, principalmente, nos acessos existentes e canteiros. Ainda, considerando que este impacto acontece logo após a intervenção necessária e cessa com o finalizar das atividades de implantação e desmobilização do canteiro de obras e estruturas de apoio, ele é temporário e reversível.

Quadro 12 - Caracterização do impacto “Alteração nos níveis de ruído e vibração”.

Meio	Meio físico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporária
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.5 Alteração na Qualidade do Ar

Durante a execução das obras de instalação do empreendimento, a mobilização de maquinário, transporte de pessoas, equipamentos e insumos impactará a qualidade do ar decorrente de duas fontes distintas: (a) da emissões de poluentes provenientes da combustão de combustível fóssil sob a forma de gases e material particulado (e.g. movimentação de máquinas, caminhões e ônibus) e (b) de material particulado (e.g. majoritariamente devido à movimentação do solo, além do desgaste de pneus e pastilhas de freio).

Os poluentes atmosféricos esperados para as atividades de obra são os emitidos na combustão de combustível fóssil de máquinas e caminhões durante as atividades.

Na movimentação de máquinas, ônibus e caminhões ocorre a emissão de Material Particulado em diferentes tamanhos: PTS (partículas totais em suspensão), MP10 (material particulado inalável) e MP2,5 (partículas inaláveis finas), o que se deve à ressuspensão e desgaste de pneus e pastilhas de freio. Já para a movimentação do solo, o material particulado emitido

pode se apresentar nas faixas de PTS, MP10 e MP2,5, sendo que as partículas na faixa de PTS, devido ao tamanho tendem a se depositar nas proximidades do ponto de emissão.

Trata-se de um impacto negativo, certo, imediato, direto e temporário, uma vez que a duração está restrita ao período de operação das máquinas, caminhões e ônibus. É classificado como local porque está restrito ao local de instalação e seus arredores e reversível porque cessada a ação, a qualidade do ar retorna à condição anterior.

Quadro 13 - Caracterização do impacto “Alteração na qualidade do ar”.

Meio	Físico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporária
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.6 Alteração da Paisagem

A alteração ou modificação da paisagem, comumente caracterizada como um impacto negativo em decorrência dos grandes empreendimentos, é um impacto associado à inserção de elementos estruturais e antrópicos, alterando a paisagem local. Este é um impacto não mitigável, presente a partir de sua instalação do empreendimento.

A alteração da paisagem é um impacto com incidência direta e abrangência local, com ocorrência certa, de forma que está estritamente relacionada as obras e com a área onde serão alocados os bota-fora e canteiros de obra e a implantação do terminal. Haverá o impacto no início da implantação, sendo considerado imediato, temporário e reversível durante a fase de obras.

Quadro 14 - Caracterização do impacto “Alteração da Paisagem”.

Meio	Físico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.7 Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região

Mediante as nuances conservacionistas e protetivas, apresenta-se o impacto da continuidade ao conhecimento da fauna da região, assim como da implementação de atividades de proteção aos taxa nativos durante a etapa de instalação do empreendimento, em

conformidade com os programas básicos ambientais sugeridos e que deverão ser adotados de acordo com os requisitos de todo o licenciamento ambiental.

Sendo um dos poucos impactos positivos à fauna, a atividade transformadora do presente impacto é a própria execução dos programas ambientais que se estenderá até a fase de operação (e.g.: resgate, monitoramento, educação ambiental, educação ambiental no trânsito, comunicação social etc.). Ademais, de acordo com a legislação vigente, será capaz de promover práticas adequadas, com métodos profícuos e funcionais, que visem a proteção e a conservação das espécies nativas. A conservação da fauna silvestre em áreas florestadas, especialmente como as do bioma amazônico, é de vital importância à estabilidade biológica e manutenção da biodiversidade (ALMEIDA; ALMEIDA, 1998).

Replica-se que é considerado como altamente positivo, pois ações de manejo e conservação são amplamente necessárias e poderão servir de base para estudos posteriores, quer sejam técnicos ou científicos. Isto posto, o impacto possui influência direta, já que seus efeitos ocorrerão imediatamente com a execução das atividades de supressão e monitoramento da fauna, sendo também considerado como permanente e irreversível, pois trata-se de conhecimento adquirido que subsidiará publicações técnicas e/ou científicas através da publicação e disponibilização desses dados à comunidade, além de poder ser capaz de restringir os impactos do empreendimento sobre áreas de relevante interesse ecológico (Quadro 15). Segue-se afirmando que a Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna sobre a fauna local é um impacto positivo, de influência direta e durabilidade permanente, uma vez que o conhecimento adquirido é algo duradouro, efetivo e potencialmente transformador.

Quadro 15 – Caracterização do Impacto “Ampliação do conhecimento e implantação de atividades de proteção à fauna da região”.

Meio	Biótico
Natureza	Positiva
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direto
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

3.2.2.8 Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)

Embora sendo prioritariamente explorado no Diagnóstico de Flora, em rápida análise à fauna, conforme amplamente referido, a forma de ocupação do estado do Maranhão transformou em uma matriz contendo ilhas de vegetação nativa inseridas em um grande complexo portuário. Assim sendo, é sabido que a fragmentação de áreas naturais tem sido apontada como uma das maiores preocupações na biologia da conservação e muitos estudos têm mostrado que este fenômeno tem consequências diretas na manutenção da biodiversidade (HERMANN et al., 2005), causando perdas irreparáveis em um cenário conhecido.

Mesmo se tratando de um empreendimento considerado de pequeno porte, cujas estruturas terrestres estarão alocadas em áreas já consolidadas ou antropizadas, ocorrerão algumas supressões em áreas nativas. Tais supressões nessas áreas naturais causarão perturbação à fauna; poderão gerar novas barreiras e isolamentos, introduções de espécies alóctones, ampliação de populações de espécies oportunistas e generalistas e efeitos de bordas (AQUINO e MIRANDA, 2008).

Portanto, um dos primeiros impactos ocorridos sobre a fauna durante a fase de instalação (e em sinergia com a Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda – Item Flora) trata-se da Perturbação e alteração da composição da fauna terrestre local existente nas áreas de influência do empreendimento, desde a sua instalação até a sua operação. Sendo assim, ainda se destaca os seguintes subitens (que tratam sobre um mesmo impacto; i. e. Perturbação e alteração da composição da fauna terrestre local):

a) Possível Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas e Redução Local de Espécies Especialistas

A perturbação antrópica geral sobre as áreas poderá causar alteração, ainda que pontual, no comportamento da fauna. Moberg (2000) afirma que os animais podem apresentar diversas alterações fisiológicas decorrentes do estresse, devido alterações em seu ambiente natural. São mecanismos fisiológicos reativos e adaptativos; e que, nalgumas situações, o estresse pode causar a limitação de seu processo reprodutivo (durante um período determinado), quando não, em casos mais graves, a morte do animal.

Portanto, prevê-se que espécies especialistas, sensíveis, florestais, devido estresse, podem migrar para outras áreas, reduzindo a diversidade local e conseqüentemente na qualidade ambiental ideal. Por conseguinte, e de maneira adjunta, a ausência da cobertura vegetal também gera condições adversas às espécies especialistas; tanto Laurence (1994) quanto Turner (1996) ainda citam que ambientes alterados podem causar um aumento na riqueza e abundância de espécies generalistas.

Sendo assim, para as espécies generalistas e independentes de áreas específicas, tal fator pode promover um aumento considerável dessas espécies oportunistas ou exóticas (como ratos, pombos, pardais, lagartixas etc.) podendo causar até mesmo verdadeiros booms populacionais.

Itera-se que na consideração do Diagnóstico houve observação de 05 espécies ameaçadas ou em vias de ameaça (quase ameaçadas). Tais espécies são mais sensíveis e possuem maior dependência florestal; podendo sofrer com as influências de excesso de espécies generalistas.

b) Possível Isolamento Reprodutivo

Conforme anteriormente citado, a fragmentação de áreas naturais segue sendo uma das questões mais preocupantes sob o ponto de vista conservacionista e estudos têm revelado que este fenômeno tem implicações diretas na manutenção da biodiversidade (HERMANN et al., 2005). Itera-se que as conseqüências da fragmentação sobre os ecossistemas abrangem

alguns fatores, como a diminuição e alteração da área e exclusão inicial, o efeito de reunião, a barreira e isolamento, extinções, introduções de espécies alóctones e efeito de borda (AQUINO E MIRANDA, 2008).

Salienta-se que a fragmentação da comunidade vegetal não garante a troca de fluxo gênico entre as populações faunísticas. Populações saudáveis podem ser caracterizadas pela diversidade genética de seus membros, sendo esta variabilidade que estabelece o sucesso de uma determinada população frente à ampla gama de condições ecológicas e as mudanças que ocorrem com o tempo.

Reitera-se que o isolamento dos fragmentos e/ou alterações podem afetar significativamente de forma negativa a riqueza e a composição de populações devido à interrupção da troca de fluxo gênico, onde a distância, estresse ou barreira entre fragmentos pode impedir o livre trânsito dos taxa, sobretudo das dependentes florestais e endêmicas. Chiarello (1999) cita que reduções e alterações nos habitats causam o desaparecimento de grandes predadores; além de espécies ameaçadas, endêmicas e especialistas de habitats como a *Buteogallus aequinoctialis* (gavião-caranguejeiro), *Primolius maracana* (maracanã), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), *Cuniculus paca* (paca), dentre outras observadas durante o levantamento primário.

c) Possível Redução da Diversidade e da Densidade Populacional

Espécies que geralmente possuem baixas taxas reprodutivas, baixo número de crias/filhotes (principalmente médios e/ou grandes mamíferos), grandes áreas de vida, maior exigência de recursos, de diversidades de habitat, entre outras necessidades sofre perigosamente. Devido a estas características ecológicas, muitas espécies estão, ao menos potencialmente, ameaçadas de extinção (sobretudo localmente).

Segundo Deffaci et al. (2016), as espécies ameaçadas (especialmente dentre os mamíferos de médio e grande porte) são as que mais demandam atenção para conservação, pois necessitam de habitats inalterados para sobreviverem e conseqüentemente as que mais padeceriam com o aludido impacto durante essa fase do empreendimento.

d) Possível Extinção de Espécies Locais

Fragmentos que se encontram isolados degeneram-se pela perda de animais polinizadores, dispersores e predadores, ocasionando um desequilíbrio acentuado na biodiversidade, afetando principalmente as espécies endêmicas, especialistas, prioritárias para conservação e de baixa densidade populacional. O diagnóstico apresentou ocorrência de 05 espécies em vias de ameaça e/ou ameaçadas, tanto nacional quanto internacionalmente.

e) Possibilidade de Aumento do Risco de Acidentes envolvendo a Fauna Silvestre

Durante as etapas de supressão, ocorrentes na ADA, amplia-se a possibilidade de contato e conseqüentemente o risco de acidentes com a fauna silvestre (e. g. acidente com animais peçonhentos e/ou venenosos, colisão etc.), uma vez que o maquinário pesado, bem como a intensificação de trânsito e frentes de trabalho ocasionarão intensa perturbação aos taxa ali alocados. Assim, este impacto negativo é irreversível, pois também é permanente devido a

transformação da paisagem natural em local ainda mais antropizado. Espécies de menor porte, bem como de mobilidade reduzida, como os anuros, répteis e pequenos mamíferos, serão os mais afetados.

Essa descrição referente à possibilidade de aumento do risco de acidentes com a fauna silvestre, no que tange às colisões, trata-se de colisões pontuais geradas pela perturbação (ruído e outras fontes) e supressão das áreas; até mesmo vinculado ao deslocamento brando dos animais.

f) Possibilidade de Aumento de Atropelamentos da Fauna Silvestre

Devido as características do empreendimento, a possibilidade de aumento de atropelamentos apesar de ser existente, é bastante diminuída. É sabido, de forma geral, que o tráfego é capaz de, por meio dos eventos de atropelamentos, reduzir (ainda que localmente) as populações faunísticas; além de criar áreas isoladas e fragmentadas por meio da abertura de acessos e/ou de estradas, aumentando o risco de extinção local e/ou declínio da densidade populacional, por efeitos geográficos e conseqüentemente genéticos ao interromper o fluxo gênico entre as populações. Logo, infere-se que a abertura e/ou ampliação de acessos, segmentos viários e/ou estradas afeta a vida selvagem por meio da perda direta e da fragmentação de habitats, devido introdução de uma fonte aditiva de mortalidade para as populações dos taxa nativos e por perturbar a circulação e a dispersão destas espécies (ANDREWS, 1990; TROMBULAK; FRISSELL, 2000; SPELLERBERG, 1998).

O risco de atropelamentos da fauna silvestre nesse empreendimento é pequena, mas pode existir em três cenários: a) indivíduos que se deslocam facilmente (como répteis, aves e mamíferos) poderão estar expostos às colisões durante processo de fuga ou simples deslocamento etológico; b) indivíduos de mobilidade lenta, como anfíbios e outros animais de pequeno porte, que se tornam mais expostos e não são facilmente observáveis quando estes cruzam as estradas e/ou vias etc) durante supressão vegetal, atividade que aumenta o risco de atropelamento.

Ademais, mesmo com a perturbação gerada pelas atividades diárias do empreendimento, alguns indivíduos da fauna podem não se deslocar para áreas adjacentes, podendo acarretar acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna; uma vez que pode ocorrer a perda direta de indivíduos por morte, ao serem atingidos pelas máquinas que operarão nas frentes de trabalho.

Quadro 16 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco
						Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas	

Anfíbios		Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Alto	Baixo	Expressivo
Répteis	Quelônios Marinhos	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ausente	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Geral	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Alto	Baixo	Expressivo
Aves	<i>Non Passeris</i>	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	3	Moderado	Baixo	Expressivo
	Passeriformes	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco Expressivo
Mamíferos	Pequeno Porte	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Baixa	Não	Não	Alto	Baixo	Expressivo
	Médio Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Média	Não	Não	Baixo	Baixo	Expressivo
	Grande Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Baixo	Baixo	Expressivo
	Marinhos	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	1	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Alados	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo

O impacto de perturbação da fauna é considerado direto e negativo, pois pode afetar a fauna em diversas formas, como por exemplo, no forrageamento, predação, locomoção, reprodução, nidificação etc. Sua abrangência é local, pois ultrapassa a poligonal do empreendimento. É temporário e reversível, visto a alteração causada com a implantação do empreendimento.

Quadro 17 - Caracterização do impacto “Perturbação e alteração da composição da fauna terrestre local”.

Meio	Biótico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direta
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

3.2.2.9 Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos

Historicamente a caça é direcionada a espécies cinegéticas e efetuada para subsistência. No entanto, muitas vezes a carne de animais silvestres alimenta um comércio clandestino que pode envolver um setor particular da sociedade (FONTANA *et al.*, 2003).

O aumento na pressão sobre a caça e captura ilegal da fauna pode acontecer tanto para fins comerciais, consumo e/ou para manutenção em cativeiro. No Brasil, o comércio ilegal de fauna silvestre movimentava bilhões de dólares por ano e, segundo o Ibama, é responsável pela retirada de 38 milhões de animais da natureza anualmente, dos quais quatro milhões são comercializados (RENCTAS, 2001).

A caça é uma atividade humana que reduz, consideravelmente, as populações naturais da fauna, atuando para o processo de defaunação. A abertura de novos acessos e a retirada de

vegetação podem aumentar a pressão de caça sobre a fauna local, principalmente de mamíferos, répteis e aves. Cabe ressaltar ainda que a ação de caça é um crime ambiental, sem direito a fiança, respondendo o infrator pelo Artigo 29 da Lei de nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais.

Aqui este impacto é tratado como provável, uma vez que haverá aumento de contingente nas áreas de instalação do empreendimento. As espécies cinegéticas como os cracídeos, anatídeos e columbídeos (non-Passeris) podem ser os mais afetados. Entretanto, ainda podem ser mencionados os taxa xerimbabos como os psitacídeos e traupídeos, potencializando o presente impacto. O diagnóstico de avifauna apresentou ocorrência de 12 espécies envolvidas em atributos humanos, 04 sendo pautadas como potencialmente cinegéticas e 08 foram referidas como quistas à criação em cativeiro e/ou à prática da biopirataria. Dentre os mamíferos, destaca-se como cinegéticas: a *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), *Cuniculus paca* (paca), *Dasyopus* sp.(tatu) e *Didelphis marsupialis* (gambá-comum); além da *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) e *Sapajus apella* (macaco-prego) como xerimbabos.

Quadro 18 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco	
						Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas		
Fitoplâncton	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	
Zooplâncton	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	
Macrofauna Bêntica	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	1	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	
Entomofauna Indicadora	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Moderada	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo	
Ictiofauna	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	
Anfíbios	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo	
Répteis	Quelônios Marinhos	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ausente	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Geral	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco	
						Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas		
Aves	<i>Non Passeris</i>	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	3	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Passeriformes	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
Mamíferos	Pequeno Porte	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Baixa	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Médio Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Média	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Grande Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Marinhos	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	1	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Alados	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo

Este impacto é considerado negativo, de abrangência local (uma vez que interfere nas relações intra e interespecíficas dos taxa), de influência direta e duração temporária, ainda que o fluxo de colaboradores permaneça durante a operação do Terminal (no entanto, em menor escala) e considerando também a população do entorno do empreendimento. Em relação à reversibilidade, o impacto é considerado reversível, mediante ações de educação ambiental dos trabalhadores e da comunidade, em estratégias de coibição à caça.

Quadro 19 - Caracterização do impacto “Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos”.

Meio	Biótico
Natureza	Impacto Negativo
Ocorrência	Incerta
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporário
Abrangência	Local

Reversibilidade

Reversível

3.2.2.10 Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictícas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)

Em um empreendimento portuário os impactos ambientais são significativos devido às grandes áreas utilizadas para atendimento às finalidades propostas, principalmente para armazenamentos. As atividades originadas da instalação, operação e manutenção de empreendimentos podem interferir no comportamento e ecologia de espécies da biota local.

Os impactos decorrentes das áreas portuárias nos organismos aquáticos podem ser originários das construções de píer de atracação ou aterros necessários para aprofundamento de canais de acesso, manobras de veículos em terra, acostagem de embarcações dentre muitos outros. Construções marítimas podem afetar os organismos pela remoção física do sedimento onde vivem, pelo aumento da turbidez da água e pela liberação de substâncias tóxicas, que estão contidas ou estocadas no sedimento (SOARES et. al., 1997).

Devido aos prováveis impactos ambientais provenientes das atividades construtivas do empreendimento, quais sejam: ruído, alterações na qualidade da água e do sedimento, possibilidade de incidentes com contaminação do solo e dos recursos hídricos, aumento da turbidez da água os ambientes marinhos e/ou fluviomarinhos ficarão vulneráveis as modificações, como assoreamento e poluição oriunda da lixiviação, podendo consequentemente provocar alteração na composição das comunidades aquáticas.

Quadro 20 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os <i>Taxa</i>	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco
						Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas	
Fitoplâncton	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco Expressivo
Zooplâncton	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco Expressivo
Macrofauna Bêntica	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	1	Moderado	Baixo	Expressivo
Entomofauna Indicadora	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Moderada	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Ictiofauna	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco	
						Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas		
Anfíbios	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	
Répteis	Quelônios Marinhos	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ausente	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco Expressivo
	Geral	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Aves	<i>Non Passeris</i>	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	3	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Passeriformes	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Mamíferos	Pequeno Porte	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Médio Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Grande Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Marinhos	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	1	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Alados	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável

Desta forma o impacto foi classificado como de alta magnitude, devido aos possíveis danos ambientais que envolvem a instalação do empreendimento, tornando a comunidade aquática potencialmente afetada.

Quadro 21 - Caracterização do impacto “Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos”.

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Médio Prazo
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

3.2.2.11 Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região

Mediante as nuances conservacionistas e protetivas, apresenta-se o impacto da continuidade ao conhecimento da fauna da região, assim como da implementação de atividades de proteção aos taxa nativos durante a etapa de instalação do empreendimento, em conformidade com os programas básicos ambientais sugeridos e que deverão ser adotados de acordo com os requisitos de todo o licenciamento ambiental.

Sendo um dos poucos impactos positivos à fauna, a atividade transformadora do presente impacto é a própria execução dos programas ambientais que se estenderá até a fase de operação (e.g.: resgate, monitoramento, educação ambiental, educação ambiental no trânsito, comunicação social etc.). Ademais, de acordo com a legislação vigente, será capaz de promover práticas adequadas, com métodos profícuos e funcionais, que visem a proteção e a conservação das espécies nativas. A conservação da fauna silvestre em áreas florestadas, especialmente como as do bioma amazônico, é de vital importância à estabilidade biológica e manutenção da biodiversidade (ALMEIDA; ALMEIDA, 1998).

Replica-se que é considerado como altamente positivo, pois ações de manejo e conservação são amplamente necessárias e poderão servir de base para estudos posteriores, quer sejam técnicos ou científicos. Isto posto, o impacto possui influência direta, já que seus efeitos ocorrerão imediatamente com a execução das atividades de supressão e monitoramento da fauna, sendo também considerado como permanente e irreversível, pois trata-se de conhecimento adquirido que subsidiará publicações técnicas e/ou científicas através da publicação e disponibilização desses dados à comunidade, além de poder ser capaz de restringir os impactos do empreendimento sobre áreas de relevante interesse ecológico (Quadro 13). Segue-se afirmando que a Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna sobre a fauna local é um impacto positivo, de influência direta e durabilidade permanente, uma vez que o conhecimento adquirido é algo duradouro, efetivo e potencialmente transformador.

Quadro 22 - Caracterização do Impacto “Ampliação do conhecimento e implantação de atividades de proteção à fauna da região”.

Meio	Biótico
Natureza	Positiva
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direto
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

Mediante as nuances conservacionistas e protetivas, apresenta-se o impacto da continuidade ao conhecimento da fauna da região, assim como da implementação de atividades de proteção aos taxa nativos durante a etapa de instalação do empreendimento, em

conformidade com os programas básicos ambientais sugeridos e que deverão ser adotados de acordo com os requisitos de todo o licenciamento ambiental.

Sendo um dos poucos impactos positivos à fauna, a atividade transformadora do presente impacto é a própria execução dos programas ambientais que se estenderá até a fase de operação (e.g.: resgate, monitoramento, educação ambiental, educação ambiental no trânsito, comunicação social etc.). Ademais, de acordo com a legislação vigente, será capaz de promover práticas adequadas, com métodos profícuos e funcionais, que visem a proteção e a conservação das espécies nativas. A conservação da fauna silvestre em áreas florestadas, especialmente como as do bioma amazônico, é de vital importância à estabilidade biológica e manutenção da biodiversidade (ALMEIDA; ALMEIDA, 1998).

Replica-se que é considerado como altamente positivo, pois ações de manejo e conservação são amplamente necessárias e poderão servir de base para estudos posteriores, quer sejam técnicos ou científicos. Isto posto, o impacto possui influência direta, já que seus efeitos ocorrerão imediatamente com a execução das atividades de supressão e monitoramento da fauna, sendo também considerado como permanente e irreversível, pois trata-se de conhecimento adquirido que subsidiará publicações técnicas e/ou científicas através da publicação e disponibilização desses dados à comunidade, além de poder ser capaz de restringir os impactos do empreendimento sobre áreas de relevante interesse ecológico (Quadro 13). Segue-se afirmando que a Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna sobre a fauna local é um impacto positivo, de influência direta e durabilidade permanente, uma vez que o conhecimento adquirido é algo duradouro, efetivo e potencialmente transformador.

3.2.2.12 Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)

Embora sendo prioritariamente explorado no Diagnóstico de Flora, em rápida análise à fauna, conforme amplamente referido, a forma de ocupação do estado do Maranhão transformou em uma matriz contendo ilhas de vegetação nativa inseridas em um grande complexo portuário. Assim sendo, é sabido que a fragmentação de áreas naturais tem sido apontada como uma das maiores preocupações na biologia da conservação e muitos estudos têm mostrado que este fenômeno tem consequências diretas na manutenção da biodiversidade (HERMANN et al., 2005), causando perdas irreparáveis em um cenário conhecido.

Mesmo se tratando de um empreendimento considerado de pequeno porte, cujas estruturas terrestres estarão alocadas em áreas já consolidadas ou antropizadas, ocorrerão algumas supressões em áreas nativas. Tais supressões nessas áreas naturais causarão perturbação à fauna; poderão gerar novas barreiras e isolamentos, introduções de espécies alóctones, ampliação de populações de espécies oportunistas e generalistas e efeitos de bordas (AQUINO e MIRANDA, 2008).

Portanto, um dos primeiros impactos ocorridos sobre a fauna durante a fase de instalação (e em sinergia com a Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda – Item Flora)

trata-se da Perturbação e alteração da composição da fauna terrestre local existente nas áreas de influência do empreendimento, desde a sua instalação até a sua operação. Sendo assim, ainda se destaca os seguintes subitens (que tratam sobre um mesmo impacto; i. e. Perturbação e alteração da composição da fauna terrestre local):

g) Possível Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas e Redução Local de Espécies Especialistas

A perturbação antrópica geral sobre as áreas poderá causar alteração, ainda que pontual, no comportamento da fauna. Moberg (2000) afirma que os animais podem apresentar diversas alterações fisiológicas decorrentes do estresse, devido alterações em seu ambiente natural. São mecanismos fisiológicos reativos e adaptativos; e que, nalgumas situações, o estresse pode causar a limitação de seu processo reprodutivo (durante um período determinado), quando não, em casos mais graves, a morte do animal.

Portanto, prevê-se que espécies especialistas, sensíveis, florestais, devido estresse, podem migrar para outras áreas, reduzindo a diversidade local e conseqüentemente na qualidade ambiental ideal. Por conseguinte, e de maneira adjunta, a ausência da cobertura vegetal também gera condições adversas às espécies especialistas; tanto Laurence (1994) quanto Turner (1996) ainda citam que ambientes alterados podem causar um aumento na riqueza e abundância de espécies generalistas.

Sendo assim, para as espécies generalistas e independentes de áreas específicas, tal fator pode promover um aumento considerável dessas espécies oportunistas ou exóticas (como ratos, pombos, pardais, lagartixas etc.) podendo causar até mesmo verdadeiros booms populacionais.

Itera-se que na consideração do Diagnóstico houve observação de 05 espécies ameaçadas ou em vias de ameaça (quase ameaçadas). Tais espécies são mais sensíveis e possuem maior dependência florestal; podendo sofrer com as influências de excesso de espécies generalistas.

h) Possível Isolamento Reprodutivo

Conforme anteriormente citado, a fragmentação de áreas naturais segue sendo uma das questões mais preocupantes sob o ponto de vista conservacionista e estudos têm revelado que este fenômeno tem implicações diretas na manutenção da biodiversidade (HERMANN et al., 2005). Itera-se que as conseqüências da fragmentação sobre os ecossistemas abrangem alguns fatores, como a diminuição e alteração da área e exclusão inicial, o efeito de reunião, a barreira e isolamento, extinções, introduções de espécies alóctones e efeito de borda (AQUINO E MIRANDA, 2008).

Salienta-se que a fragmentação da comunidade vegetal não garante a troca de fluxo gênico entre as populações faunísticas. Populações saudáveis podem ser caracterizadas pela diversidade genética de seus membros, sendo esta variabilidade que estabelece o sucesso de uma determinada população frente à ampla gama de condições ecológicas e as mudanças que ocorrem com o tempo.

Reitera-se que o isolamento dos fragmentos e/ou alterações podem afetar significativamente de forma negativa a riqueza e a composição de populações devido à interrupção da troca de fluxo gênico, onde a distância, estresse ou barreira entre fragmentos pode impedir o livre trânsito dos taxa, sobretudo das dependentes florestais e endêmicas. Chiarello (1999) cita que reduções e alterações nos habitats causam o desaparecimento de grandes predadores; além de espécies ameaçadas, endêmicas e especialistas de habitats como a *Buteogallus aequinoctialis* (gavião-caranguejeiro), *Primolius maracana* (maracanã), *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), *Cuniculus paca* (paca), dentre outras observadas durante o levantamento primário.

i) Possível Redução da Diversidade e da Densidade Populacional

Espécies que geralmente possuem baixas taxas reprodutivas, baixo número de crias/filhotes (principalmente médios e/ou grandes mamíferos), grandes áreas de vida, maior exigência de recursos, de diversidades de habitat, entre outras necessidades sofre perigosamente. Devido a estas características ecológicas, muitas espécies estão, ao menos potencialmente, ameaçadas de extinção (sobretudo localmente).

Segundo Deffaci et al. (2016), as espécies ameaçadas (especialmente dentre os mamíferos de médio e grande porte) são as que mais demandam atenção para conservação, pois necessitam de habitats inalterados para sobreviverem e conseqüentemente as que mais padeceriam com o aludido impacto durante essa fase do empreendimento.

j) Possível Extinção de Espécies Locais

Fragmentos que se encontram isolados degeneram-se pela perda de animais polinizadores, dispersores e predadores, ocasionando um desequilíbrio acentuado na biodiversidade, afetando principalmente as espécies endêmicas, especialistas, prioritárias para conservação e de baixa densidade populacional. O diagnóstico apresentou ocorrência de 05 espécies em vias de ameaça e/ou ameaçadas, tanto nacional quanto internacionalmente.

k) Possibilidade de Aumento do Risco de Acidentes envolvendo a Fauna Silvestre

Durante as etapas de supressão, ocorrentes na ADA, amplia-se a possibilidade de contato e conseqüentemente o risco de acidentes com a fauna silvestre (e. g. acidente com animais peçonhentos e/ou venenosos, colisão etc.), uma vez que o maquinário pesado, bem como a intensificação de trânsito e frentes de trabalho ocasionarão intensa perturbação aos taxa ali alocados. Assim, este impacto negativo é irreversível, pois também é permanente devido a transformação da paisagem natural em local ainda mais antropizado. Espécies de menor porte, bem como de mobilidade reduzida, como os anuros, répteis e pequenos mamíferos, serão os mais afetados.

Essa descrição referente à possibilidade de aumento do risco de acidentes com a fauna silvestre, no que tange às colisões, trata-se de colisões pontuais geradas pela perturbação (ruído e outras fontes) e supressão das áreas; até mesmo vinculado ao deslocamento brando dos animais.

l) Possibilidade de Aumento de Atropelamentos da Fauna Silvestre

Devido as características do empreendimento, a possibilidade de aumento de atropelamentos apesar de ser existente, é bastante diminuída. É sabido, de forma geral, que o tráfego é capaz de, por meio dos eventos de atropelamentos, reduzir (ainda que localmente) as populações faunísticas; além de criar áreas isoladas e fragmentadas por meio da abertura de acessos e/ou de estradas, aumentando o risco de extinção local e/ou declínio da densidade populacional, por efeitos geográficos e conseqüentemente genéticos ao interromper o fluxo gênico entre as populações. Logo, infere-se que a abertura e/ou ampliação de acessos, segmentos viários e/ou estradas afeta a vida selvagem por meio da perda direta e da fragmentação de habitats, devido introdução de uma fonte aditiva de mortalidade para as populações dos taxa nativos e por perturbar a circulação e a dispersão destas espécies (ANDREWS, 1990; TROMBULAK; FRISSELL, 2000; SPELLERBERG, 1998).

O risco de atropelamentos da fauna silvestre nesse empreendimento é pequena, mas pode existir em três cenários: a) indivíduos que se deslocam facilmente (como répteis, aves e mamíferos) poderão estar expostos às colisões durante processo de fuga ou simples deslocamento etológico; b) indivíduos de mobilidade lenta, como anfíbios e outros animais de pequeno porte, que se tornam mais expostos e não são facilmente observáveis quando estes cruzam as estradas e/ou vias ec) durante supressão vegetal, atividade que aumenta o risco de atropelamento..

Ademais, mesmo com a perturbação gerada pelas atividades diárias do empreendimento, alguns indivíduos da fauna podem não se deslocar para áreas adjacentes, podendo acarretar acidentes e/ou perda de indivíduos da fauna; uma vez que pode ocorrer a perda direta de indivíduos por morte, ao serem atingidos pelas máquinas que operarão nas frentes de trabalho.

Quadro 23 – Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa		Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco
							Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas	
Anfíbios	Alta;Ampla	Baixa;Restritiva	Média	Não	Não	Alto	Baixo	Expressivo	Pouco expressivo
Répteis	Quelônios Marinhos	Alta;Ampla	Facilitada;Ampla	Ausente	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não aplicável
	Geral	Alta;Ampla	Baixa;Restritiva	Média	Não	Não	Alto	Baixo	Expressivo
Aves	Non Passeris	Alta;Ampla	Facilitada;Ampla	Ampla	Não	3	Moderado	Baixo	Expressivo

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco	
						Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas		
Passeriformes	Alta;Ampla	Facilitada;Ampla	Ampla	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco expressivo	
Mamíferos	Pequeno Porte	Facilitada;Ampla	Baixa	Não	Não	Alto	Baixo	Expressivo	
	Grande Porte	Baixa;Lenta	Facilitada;Ampla	Média	Não	Não	Baixo	Baixo	Expressivo
	Grande Porte	Baixa;Lenta	Facilitada;Ampla	Baixa	Não	Não	Baixo	Baixo	Expressivo
	Marinhos	Baixa;Lenta	Facilitada;Ampla	Baixa	Não	1	Não Aplicável	Não Aplicável	Não aplicável
	Alados	Alta;Ampla	Facilitada;Ampla	Baixa	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco expressivo

O impacto de perturbação da fauna é considerado direto e negativo, pois pode afetar a fauna em diversas formas, como por exemplo, no forrageamento, predação, locomoção, reprodução, nidificação etc. Sua abrangência é local, pois ultrapassa a poligonal do empreendimento. É temporário e reversível, visto a alteração causada com a implantação do empreendimento.

Quadro 24 – Caracterização do Impacto “Ampliação do conhecimento sob o modo de vida da fauna e a forma de uso da área pelas espécies”.

Meio	Biótico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direta
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

3.2.2.13 Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos

Historicamente a caça é direcionada a espécies cinegéticas e efetuada para subsistência. No entanto, muitas vezes a carne de animais silvestres alimenta um comércio clandestino que pode envolver um setor particular da sociedade (FONTANA et al., 2003).

O aumento na pressão sobre a caça e captura ilegal da fauna pode acontecer tanto para fins comerciais, consumo e/ou para manutenção em cativeiro. No Brasil, o comércio ilegal de fauna silvestre movimentava bilhões de dólares por ano e, segundo o Ibama, é responsável pela retirada de 38 milhões de animais da natureza anualmente, dos quais quatro milhões são comercializados (RENCTAS, 2001).

A caça é uma atividade humana que reduz, consideravelmente, as populações naturais da fauna, atuando para o processo de defaunação. A abertura de novos acessos e a retirada de vegetação podem aumentar a pressão de caça sobre a fauna local, principalmente de mamíferos, répteis e aves. Cabe ressaltar ainda que a ação de caça é um crime ambiental, sem direito a fiança, respondendo o infrator pelo Artigo 29 da Lei de nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais.

Aqui este impacto é tratado como provável, uma vez que haverá aumento de contingente nas áreas de instalação do empreendimento. As espécies cinegéticas como os cracídeos, anatídeos e columbídeos (non-Passeris) podem ser os mais afetados. Entretanto, ainda podem ser mencionados os taxa xerimbabos como os psitacídeos e traupídeos, potencializando o presente impacto. O diagnóstico de avifauna apresentou ocorrência de 12 espécies envolvidas em atributos humanos, 04 sendo pautadas como potencialmente cinegéticas e 08 foram referidas como quistas à criação em cativeiro e/ou à prática da biopirataria. Dentre os mamíferos, destaca-se como cinegéticas: a *Dasyprocta prymnolopha* (cutia), *Cuniculus paca* (paca), *Dasyopus sp.*(tatu) e *Didelphis marsupialis* (gambá-comum); além da *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) e *Sapajus apella* (macaco-prego) como xerimbabos.

Quadro 25 – Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco
						Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas	
Fitoplâncton	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Zooplâncton	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Macrofauna Bêntica	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	1	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Entomofauna Indicadora	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Moderada	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa		Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco
							Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas	
Ictiofauna		Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Anfíbios		Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
Répteis	Quelônios Marinhos	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ausente	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Geral	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
Aves	<i>Non Passeris</i>	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	3	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Passeriformes	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
Mamíferos	Pequeno Porte	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Baixa	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Médio Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Média	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Grande Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Marinhos	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	1	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Alados	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo

Este impacto é considerado negativo, de abrangência local (uma vez que interfere nas relações intra e interespecíficas dos taxa), de influência direta e duração temporária, ainda que o fluxo de colaboradores permaneça durante a operação do Terminal (no entanto, em menor escala) e considerando também a população do entorno do empreendimento. Em relação à reversibilidade, o impacto é considerado reversível, mediante ações de educação ambiental dos trabalhadores e da comunidade, em estratégias de coibição à caça.

Quadro 26 - Caracterização do impacto “Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos”.

Meio	Biótico
Natureza	Impacto Negativo
Ocorrência	Incerta
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.14 Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictícas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)

Em um empreendimento portuário os impactos ambientais são significativos devido às grandes áreas utilizadas para atendimento às finalidades propostas, principalmente para armazenamentos. As atividades originadas da instalação, operação e manutenção de empreendimentos podem interferir no comportamento e ecologia de espécies da biota local.

Os impactos decorrentes das áreas portuárias nos organismos aquáticos podem ser originários das construções de píer de atracação ou aterros necessários para aprofundamento de canais de acesso, manobras de veículos em terra, acostagem de embarcações dentre muitos outros. Construções marítimas podem afetar os organismos pela remoção física do sedimento onde vivem, pelo aumento da turbidez da água e pela liberação de substâncias tóxicas, que estão contidas ou estocadas no sedimento (SOARES et. al., 1997).

Devido aos prováveis impactos ambientais provenientes das atividades construtivas do empreendimento, quais sejam: ruído, alterações na qualidade da água e do sedimento, possibilidade de incidentes com contaminação do solo e dos recursos hídricos, aumento da turbidez da água os ambientes marinhos e/ou fluviomarinhos ficarão vulneráveis as modificações, como assoreamento e poluição oriunda da lixiviação, podendo consequentemente provocar alteração na composição das comunidades aquáticas.

Quadro 27 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco	
						Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas		
Fitoplâncton	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco Expressivo	
Zooplâncton	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco Expressivo	
Macrofauna Bêntica	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	1	Moderado	Baixo	Expressivo	
Entomofauna Indicadora	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Moderada	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	
Ictiofauna	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo	
Anfíbios	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	
Répteis	Quelônios Marinhos	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ausente	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco Expressivo
	Geral	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Aves	<i>Non Passeris</i>	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	3	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Passeriformes	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Mamíferos	Pequeno Porte	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Médio Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Grande Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Marinhos	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	1	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Alados	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável

Desta forma o impacto foi classificado como de alta magnitude, devido aos possíveis danos ambientais que envolvem a instalação do empreendimento, tornando a comunidade aquática potencialmente afetada.

Quadro 28 – Caracterização do impacto “Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos”.

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Médio Prazo
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

3.2.2.15 Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda

A supressão da vegetação nativa tem como consequência direta e inevitável à fragmentação florestal, transformando maciços contínuos em parcelas menores com dinâmicas diferentes do ambiente original (METZGER, 2003). Os fragmentos remanescentes podem diferenciar-se na forma, tamanho, microclima, regime de luminosidade, solo e grau de isolamento (SAUNDERS et al., 1991).

A fragmentação leva à formação de paisagens estruturalmente mais pobres, aumentando a área de borda, interferindo na diversidade das espécies e nas interações ecológicas, como as causadas pela infestação de cipós e aumento de espécies invasoras, pela interrupção do fluxo gênico, e pelo aumento da mortalidade de animais e plantas (ROCHA, 2015).

Independentemente da fitofisionomia afetada, a fragmentação interfere na fauna terrestre, ao limitar o potencial de dispersão e colonização de determinadas espécies, em razão da existência de uma barreira, que impede ou prejudica o deslocamento, tanto para forrageio quanto para reprodução, além de aumentar a chance do animal ser predado.

A vegetação nativa será afetada pelo efeito de borda, que se constitui na modificação da estrutura, composição e abundância relativa de espécies na faixa marginal dos fragmentos (RICKLEFS, 1996), devido às mudanças ambientais, como stress hídrico, competição por luz e surgimento de plantas heliófilas invasoras.

O efeito de borda inclui aumento do risco de parasitismo ou doença, aumento do risco de predação, condições microclimáticas adversas e competição por espécies invasoras (KEENAN, 1995). A distância de influência do efeito de borda é bastante incerta, podendo variar até 500 metros ou até mesmo ultrapassar tal valor, porque depende da espécie em questão, o tipo de perturbação considerada e vários atributos locais (KEENAN, 1995).

A vegetação nativa recobre 99,66% do total da AE e 100% da ADA do empreendimento, sendo que a maior parte dos fragmentos florestais encontrados na ADA encontram-se no estágio inicial de regeneração natural (92,44%), conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Estágio sucessional dos fragmentos florestais mapeados na AE e ADA.

Tipo de Classe	Classes	Estágio Sucessional	ADA			AE		
			Área (ha)	Área (%)	Tipo de Classe (%)	Área (ha)	Área (%)	Tipo de Classe (%)
Áreas antropizadas	Área Edificada	-	-	-	-	0,19	0,34	0,34
Superfícies Naturais	Formação Pioneira de Influência Fluviomarina (manguezal)	-	-	-	100	5,52	9,86	99,66
	Vegetação Secundária com Palmeiras	Inicial	3,64	92,44		11,12	19,85	
		Médio	0,3	7,56		21,97	39,21	
		Avançado	-	-		1,68	3	
	Massa d'água Banco de areia	-	-	-		14,95	26,69	
		-	-	-	0,59	1,05		
	Total		3,94	100	100	56,02	100	100

Entende-se que este impacto apresenta natureza prejudicial (negativa) com influência direta, temporalidade imediata, tendo abrangência pontual, tendo em vista que seus efeitos ocorrerão imediatamente com a execução da atividade, se darão nos fragmentos a sofrerem supressão e nos fragmentos vizinhos, que anteriormente possuíam conectividade funcional. Os efeitos terão reflexos permanentes e irreversíveis, sendo restaurados somente com a desativação do empreendimento e a recuperação das áreas degradadas (Quadro 29).

Quadro 29 - Caracterização do impacto “Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda.

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Irreversível

3.2.2.16 Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção

A implantação de empreendimentos de infraestrutura, demanda o remanejamento ou mesmo a indispensável supressão de vegetação presente nos espaços modificados. Contudo, apesar dos benefícios oriundos dessas atividades, a supressão da vegetação também promove degradação da qualidade ambiental, pelos prejuízos à função ecológica ou pela atenuação dos serviços ecossistêmicos proporcionados pela vegetação em seu estado natural (CORRÊA, 2017). Com a alteração no uso do solo, espécies nativas sofrem diminuição em

sua abundância, sendo as endêmicas mais sensíveis ao desequilíbrio ecológico (CHAPIN III et al., 2000).

O Bioma Amazônico é considerado a região de maior biodiversidade de espécies animais e vegetais do planeta (TER STEEGE et al., 2016). Com relação a espécies de plantas arbóreas, estima-se a ocorrência de, aproximadamente, 16.000 ao longo da bacia Amazônica (TER STEEGE et al., 2013). Além disso, os autores descreveram que cerca de 5.000 espécies são consideradas muito raras, e alertaram que estas correm risco de extinção antes mesmo de serem observadas e descritas. A conservação do referido Bioma é tida como de grande prioridade, tendo em vista que a Floresta Amazônica brasileira vem sofrendo, ao longo das últimas décadas, processos intensivos de conversão da floresta em outros usos, como agricultura e pastagem (MACEDO et al., 2012; NEPSTAD et al., 2014), os quais impactam negativamente na composição da biodiversidade desse ecossistema.

A região onde será instalada o empreendimento se localiza no referido bioma, o que acarreta, conseqüentemente, em grande diversidade de espécies da flora. Na AID e ADA do empreendimento foram amostradas duas fitofisionomias: Vegetação Secundária com Palmeiras e Formação Pioneira de Influência Fluviomarina (Manguezais).

Nos trabalhos de campo foram amostradas 119 espécies, sendo 18 espécies endêmicas do Brasil (15,12%). Quatro (04) espécies são classificadas como “Vulnerável” de acordo com o Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro), que publicou o Livro Vermelho da Flora do Brasil (CNC Flora - MARTINELLI & MORAES, 2013), a lista da Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443 de, de 17 de dezembro de 2014 e a Resolução CONABIO nº 08 de dezembro de 2021: *Apuleia leiocarpa*, *Hymenaea parvifolia*, *Pouteria gardneri* e *Virola surinamensis*. Além dessas, duas espécies são listadas no Anexo II da CITES, que inclui espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas que podem tornar-se, a menos que o comércio esteja sujeito a uma regulamentação estrita a fim de evitar exploração incompatível com a sua sobrevivência, são elas: *Catsetum macrocarpum* e *Vanilla palmarum*.

O presente impacto apresenta natureza prejudicial (negativa), com influência direta, temporalidade imediata, tendo abrangência pontual, já que seus efeitos ocorrerão com início da execução da atividade e se darão nos fragmentos onde for necessária a supressão de vegetação. Seus efeitos terão reflexos permanentes e irreversíveis, sendo restaurados somente com a desativação do empreendimento e a recuperação das áreas degradadas (Quadro 30).

Quadro 30 – Caracterização do impacto “Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda”.

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direto
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual

Reversibilidade

Irreversível

A supressão da vegetação nativa tem como consequência direta e inevitável à fragmentação florestal, transformando maciços contínuos em parcelas menores com dinâmicas diferentes do ambiente original (METZGER, 2003). Os fragmentos remanescentes podem diferenciar-se na forma, tamanho, microclima, regime de luminosidade, solo e grau de isolamento (SAUNDERS et al., 1991).

A fragmentação leva à formação de paisagens estruturalmente mais pobres, aumentando a área de borda, interferindo na diversidade das espécies e nas interações ecológicas, como as causadas pela infestação de cipós e aumento de espécies invasoras, pela interrupção do fluxo gênico, e pelo aumento da mortalidade de animais e plantas (ROCHA, 2015).

Independentemente da fitofisionomia afetada, a fragmentação interfere na fauna terrestre, ao limitar o potencial de dispersão e colonização de determinadas espécies, em razão da existência de uma barreira, que impede ou prejudica o deslocamento, tanto para forrageio quanto para reprodução, além de aumentar a chance do animal ser predado.

A vegetação nativa será afetada pelo efeito de borda, que se constitui na modificação da estrutura, composição e abundância relativa de espécies na faixa marginal dos fragmentos (RICKLEFS, 1996), devido às mudanças ambientais, como stress hídrico, competição por luz e surgimento de plantas heliófilas invasoras.

O efeito de borda inclui aumento do risco de parasitismo ou doença, aumento do risco de predação, condições microclimáticas adversas e competição por espécies invasoras (KEENAN, 1995). A distância de influência do efeito de borda é bastante incerta, podendo variar até 500 metros ou até mesmo ultrapassar tal valor, porque depende da espécie em questão, o tipo de perturbação considerada e vários atributos locais (KEENAN, 1995).

A vegetação nativa recobre 99,66% do total da AE e 100% da ADA do empreendimento, sendo que a maior parte dos fragmentos florestais encontrados na ADA encontram-se no estágio inicial de regeneração natural (92,44%), conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Estágio sucessional dos fragmentos florestais mapeados na AE e ADA.

Tipo de Classe	Classes	Estágio Sucessional	ADA			AE		
			Área (ha)	Área (%)	Tipo de Classe (%)	Área (ha)	Área (%)	Tipo de Classe (%)
Áreas antropizadas	Área Edificada	-	-	-	-	0,19	0,34	0,34
Superfícies Naturais	Formação Pioneira de Influência Fluviomarina (manguezal)	-	-	-	100	5,52	9,86	99,66
	Vegetação	Inicial	3,64	92,44		11,12	19,85	

Tipo de Classe	Classes	Estágio Sucessional	ADA			AE		
			Área (ha)	Área (%)	Tipo de Classe (%)	Área (ha)	Área (%)	Tipo de Classe (%)
	Secundária com Palmeiras	Médio	0,3	7,56		21,97	39,21	
		Avançado	-	-		1,68	3	
	Massa d'água	-	-	14,95		26,69		
	Banco de areia	-	-	0,59		1,05		
Total			3,94	100	100	56,02	100	100

Entende-se que este impacto apresenta natureza prejudicial (negativa) com influência direta, temporalidade imediata, tendo abrangência pontual, tendo em vista que seus efeitos ocorrerão imediatamente com a execução da atividade, se darão nos fragmentos a sofrerem supressão e nos fragmentos vizinhos, que anteriormente possuíam conectividade funcional. Os efeitos terão reflexos permanentes e irreversíveis, sendo restaurados somente com a desativação do empreendimento e a recuperação das áreas degradadas (Quadro 31).

Quadro 31 – Caracterização do impacto “Perda de Habitats e aumento de incidência de efeito de borda”.

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Irreversível

Quadro 32 – Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção.

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direto
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Irreversível

3.2.2.17 Redução de biomassa vegetal do estoque de carbono

A biomassa, segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), é a "matéria orgânica presente tanto acima quanto abaixo do solo, viva e morta, como por exemplo, árvores, culturas agrícolas, gramíneas, serapilheira, raízes".

A biomassa vegetal, segundo a FAO, desempenha papéis importantes no clima: fotossíntese, que retira CO₂ (gás carbônico) da atmosfera e o estoca e; emissão de gases (inclusive aqueles causadores do aquecimento global). O desmatamento ocorrente no Bioma em que

se encontra o empreendimento, segundo Vieira et al. (2008), pode ter sido causador da liberação de 13 milhões de toneladas de carbono na atmosfera. Por isso é de grande relevância o monitoramento das mudanças na quantidade de biomassa das florestas, tornando possível a verificação da quantidade de carbono que pode servir de contribuição à emissão ou estoque do mesmo (SNIF, 2021a).

O carbono representa cerca de 50% da biomassa existente numa árvore, onde está contido nas "divisões" de biomassa da vegetação nativa, ou seja, na biomassa viva (acima e abaixo do solo), na biomassa morta e na matéria orgânica do solo (SNIF, 2021b).

O Serviço Florestal Brasileiro compilou informações de estimativas de volume, biomassa e carbono de algumas fitofisionomias, disponível em: <http://snif.florestal.gov.br/pt-br/estoques-das-florestas>, acesso 21/06/2022. Com base nestes dados, o estoque de carbono nas áreas de Vegetação Secundária com Palmeiras, onde será instalado as obras de implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís, encontra-se apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Estimativa de estoque de carbono para fitofisionomia afetada pelo empreendimento.

Fitofisionomia	Área a ser suprimida (ha)	Vol. (m ³ /ha) (mensurado)	Vol.total (m ³)	Vol. SNIF (m ³ /ha)	Biomassa SNIF (ton/ha)	Biomassa total (ton)	Carbono SNIF (ton/ha)	Carbono total (ton)
Floresta Ombrófila Aberta	3,935	22,6	89,2	272,3	295,96	1.164,60	139,1	547,36

O carbono emitido estimado com a supressão da vegetação para implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís será de 547,36 toneladas. A variação deste resultado dependerá do uso destinado ao material lenhoso, sendo que a queima constitui o principal fator de emissão.

O presente impacto apresenta natureza negativa com influência direta, temporalidade imediata, tendo abrangência pontual, já que seus efeitos possuem influência sobre o clima. Seus efeitos terão duração temporárias e reversíveis, sendo restaurados somente com a desativação do empreendimento e a recuperação das áreas degradadas (Quadro 23).

Quadro 33 - Caracterização do impacto "Redução de biomassa e do sequestro de carbono."

Meio	Biótico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.18 Formação de áreas antropizadas sem resiliência

As áreas degradadas são aquelas impossibilitadas de retornar, por trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe ao estado inicial, dificilmente sendo restaurada, apenas

recuperada (ICMBIO, 2014). De modo geral, a implantação Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís originará áreas degradadas com a desmobilização das instalações de apoio à obra.

Mesmo constituindo estruturas temporárias, especialmente na fase de implantação do empreendimento, os impactos gerados em função das obras de apoio para a construção, estão relacionados principalmente sobre o solo e a cobertura vegetal da área dos canteiros de obras e adjacências, assim como das áreas de empréstimo e bota-fora, caso utilizadas. Tais áreas possivelmente terão por característica: presença de resíduos sólidos, resultante do uso anterior do local; solo compactado sem cobertura vegetal e baixa fertilidade natural.

Esse impacto apresenta natureza negativa, com influência direta, temporalidade de médio prazo, tendo abrangência pontual, já que seus efeitos ocorrerão somente com a finalização da atividade de implantação e se dará apenas nos locais de empréstimo de solo, bota fora e apoio à obra, como alojamentos e escritório. Seus efeitos terão reflexos permanentes e reversíveis, sendo restaurados com a recuperação das áreas degradadas.

Quadro 34 - Caracterização do impacto "Formação de áreas antropizadas sem resiliência".

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Médio prazo
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.19 Interferência no mercado imobiliário

A implementação do empreendimento terá impactos sobre o valor das terras e das habitações localizadas nas comunidades da AID. O impacto será o aumento dos valores imobiliários em comparação ao valor atual dos imóveis da região. A valorização se dará, em maior parte, pela influência das atividades do empreendimento na Baía de São Marcos, a qual deverá atrair pessoas em busca de trabalho.

Entretanto, é necessário destacar a possibilidade de efeitos de especulação imobiliária decorrentes do processo de interferência. Ainda que o valor da terra aumente, devido à possível atração populacional causada pelo empreendimento, o difícil acesso à área, o qual se dá por meio de embarcações com uso de motor (transporte de alto custo), deverá ser limitante para essa atração.

Esses efeitos serão negativos do ponto de vista da ocupação e desempenho de outras atividades. Isso ocorre devido ao aumento supervalorizado no preço da terra, o que poderá criar conflitos em relação à posse, atividades econômicas não compatíveis com as que trazem valorização (como a pesca, por exemplo), dificuldades de acesso para aquisição de terras atualmente não tituladas e pressão imobiliária nas regiões adjacentes, além da possibilidade

de restrições de uso. As restrições serão principalmente com relação às atividades de pesca e circulação de embarcações.

Esse impacto pode ainda interferir na dinâmica de renda, por meio da supervalorização especulativa, podendo ter reflexos na desigualdade econômica e no custo de vida da população local.

A relação da instalação do Terminal com o impacto caracteriza sua influência como direta e ocorrência como certa. Sua abrangência será pontual, limitando-se apenas à AID, sua consequência econômica será sentida a longo prazo, conforme houver a intenção de venda da propriedade e a avaliação de preço. Este impacto é permanente e não apresenta previsão de reversão em um horizonte temporal presumível.

Quadro 35 - Caracterização do impacto “Interferência no mercado imobiliário”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Longo prazo
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Irreversível

3.2.2.20 Potencialização de conflitos socioambientais

O número de empresas em instalação no Distrito Industrial de São Luís e regiões próximas vem aumentando desde 2016, quando o governo estadual lançou ações de apoio e fomento à expansão de negócios e atração de investimentos do setor industrial. Com o crescimento mais dinamizado de empreendimentos portuários é possível que ocorram conflitos com as comunidades adjacentes, ou que conflitos já existentes sejam intensificados.

Apesar do projeto do empreendimento possuir características majoritariamente offshore, não havendo necessidade de remoção ou realocação de famílias que habitem a AID, a região apresenta contexto social complexo e possui conflitos envolvendo grupos que lutam pela permanência dos moradores e pela manutenção de seu modo de vida, sobretudo em comunidades como Cajueiro, Porto Grande, Rio dos Cachorros, Taim, São Benedito, Camboa dos Frades, e Vila Maranhão.

Essas localidades não fazem parte da AID do empreendimento, no entanto, estão próximas geograficamente e os empreendimentos a serem implantados na baía de São Marcos suscitam as discussões referentes a conflitos derivados da expansão e implantação no distrito industrial (DISAL), a exemplo do pleito para criação da RESEX de Tauá Mirim.

É um impacto negativo, certo e imediato, ocorrendo no momento que as populações tomam conhecimento da implantação do empreendimento. É considerado direto, irreversível e difuso, pois mesmo após a finalização da atividade transformadora, ou seja, a implantação, o impacto continua.

Quadro 36 - Caracterização do impacto “Potencialização de conflitos socioambientais”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

3.2.2.21 Ocorrência de incômodo e transtornos à população

Com o início da implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís estima-se que haverá um aumento nos níveis de ruído, vibração e emissão de particulados, ocasionados pelo trânsito de maquinário, atividades de supressão, aterramento e outras movimentações. A alteração desses níveis padrões ocasionará incômodos para a população adjacente ao empreendimento, o que poderá resultar em descontentamento e reclamações a respeito da instalação do Terminal.

A geração de ruídos é um elemento intrínseco em qualquer ambiente, podendo ter origem natural ou antrópica. A alteração na intensidade sonora ou ruído na área onde será instalado o empreendimento é um fator inevitável, podendo causar desconforto às comunidades mais próximas das fontes sonoras emissoras, como também para os colaboradores envolvidos nas obras. O ruído é um tipo de fenômeno físico que se manifesta por meio das vibrações mecânicas propagadas em um meio elástico, como o ar, e é perceptível ao aparelho humano na faixa de frequência entre 16 Hz e 20KHz. Ele pode ser entendido como qualquer som ou vibração que possua o potencial de causar perturbações ao sossego público ou que produza efeitos fisiológicos ou psicológico negativo aos seres humanos e animais (Calixto, 2002).

A Resolução do CONAMA nº 001/1990, item II, determina que são prejudiciais à saúde e ao sossego público os níveis de pressão sonora superiores aos considerados aceitáveis pela NBR nº 10.151/2019 da ABNT, ou seja, níveis até 60 decibéis à noite e 70 decibéis durante o dia. O nível de pressão sonora e o pico de velocidade de vibração na ADA, durante a instalação do Terminal de Regaseificação, variará em função do volume de tráfego, da velocidade dos veículos, da composição e tipo de via trafegável, além das características intrínsecas de cada equipamento/veículo. Cabe ressaltar que durante as medições prévias in loco, no período diurno foram identificadas três (33,33%) medições não conformes e no período noturno apenas duas (22,22%) medições não conformes.

O aumento de ruídos será mais significativo durante o período de obras, resultante das máquinas e equipamentos utilizados. Durante a instalação do terminal, estima-se que haja uma cumulatividade dos ruídos já existentes na região com os produzidos pelos equipamentos utilizados na construção civil, como demonstra a Tabela 5.

Tabela 5 - Níveis de ruído em obras civis e de montagem, a uma distância de 15 m.

Equipamento	Nível de ruído dB(A)
Motosserra	100,6
Caminhão	67,4
Caminhão basculante	54,7
Caminhão betoneira	57,2
Caminhão betoneira / lavagem	62,5
Caminhão <i>münck</i>	63,0
Carreta com contêiner	64,0
Freio ar carreta	64,2
Pá carregadeira	62,5
Retroescavadeira	64,1
Serra disco	58,0
Vibrador concreto	58,2

Fonte: MRS Estudos Ambientais Ltda, 1998.

Assim como o ruído, a vibração é um fenômeno físico que se manifesta pela ação de ondas mecânicas que deslocam a matéria em movimentos oscilatórios, causando perturbações. Quando ocorre, a vibração pode causar incômodos para os ocupantes de edificações por meio da sensação física de movimento causadas pela dissipação das ondas, interferindo em atividades como conversação e sono. No Brasil, não há uma normatização para o assunto, assumindo assim os valores de referência da Decisão de Diretoria nº 215/2007/E da CETESB (cujos picos de velocidade vibracional devem ser inferiores a 0,3 mm/s, nos períodos diurno e noturno). Com o início das obras de instalação do empreendimento o cenário de vibrações poderá demonstrar aumentos, principalmente com a utilização de equipamentos e maquinários pesados, interferindo nas moradias próximas ao empreendimento, que somam 03 barracões e 03 casas habitadas na Ilha de Boa Razão.

Os materiais particulados são considerados todos aqueles formados por pequenas partículas, incluso as poeiras (USFCAR, s/d). A movimentação de maquinário pesado e atividades de supressão, terraplanagem, aterramento e outras relacionadas a movimentação de terra, poderão causar um aumento na emissão de particulados no ar, causando incômodo aos moradores da parte norte da ilha.

Das 06 comunidades que compõe a área de influência direta, apenas uma delas está mais próxima do empreendimento, que é a comunidade de Boa Razão, ao norte da Ilha de Tauá Mirim.

O impacto descrito poderá aumentar a possibilidade de reclamações e descontentamentos, sendo sua natureza negativa. A sua ocorrência é considerada certa, por estar relacionada a atividades de obras que necessariamente ocorrerão, dessa forma atribuindo as características de influência direta e temporalidade imediata, devendo se iniciar junto a fase de instalação. Os incômodos terão duração limitada ao período de trabalho nas obras de instalação, sendo assim o impacto é temporário e pontual. O impacto é reversível, pois com o término das atividades de instalação os níveis de ruído, vibração e emissão de particulados observados deverão retornar aos padrões anteriores as obras.

Quadro 37 - Caracterização do impacto “Ocorrência de incômodos e transtornos à população”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporária
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.22 Geração de emprego e renda

De acordo com dados da Prefeitura Municipal de São Luís, a região na qual será implantado o empreendimento possuía, em 2010, taxa de desemprego de 17 pontos e enquadra-se na categoria com pior desempenho no município, o qual apresentou média de desemprego de 12,4 pontos no mesmo ano. A cadenciada ampliação da faixa de desempregados na última década, associado à recente crise mundial sanitária decorrente da pandemia da Covid-19, agravou severamente o quadro do desemprego da População Economicamente Ativa – PEA de todas as áreas de influência definidas para este estudo.

A abertura de postos de trabalho com menor grau de especialização pode beneficiar moradores das comunidades afetadas pela implantação do empreendimento, com possibilidade de geração de empregos e renda.

As obras de implantação do projeto demandarão a abertura de postos de trabalho diretos estimados em total de 300 empregos. Essa massa de trabalhadores promoverá um incremento de atividades econômicas periféricas ao empreendimento, principalmente nos setores de serviços, com conseqüente aquecimento da economia local, gerando renda e oportunidades de negócios.

Considerando a atual taxa de desemprego na região e a necessidade de estabelecer uma política de mobilização de mão-de-obra local, pode ser considerado como um impacto positivo e de abrangência pontual.

Quadro 38 - Caracterização do impacto “Geração de emprego e renda”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positiva
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporária
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.23 Aumento de risco de acidentes

A movimentação de veículos pesados durante as atividades de instalação, bem como a circulação das embarcações responsáveis pelo transporte dos grandes materiais e maquinários podem representar um risco para a população e para os trabalhadores envolvidos no processo de construção do empreendimento.

As hidrovias de acesso à Ilha da Boa Razão, que no dia a dia da população possuem um baixo fluxo de pequenas embarcações pesqueiras, poderão ser impactadas pelas alterações causadas a partir da instalação do empreendimento. Serão movimentados maquinários e veículos pesados, além de materiais pesados, como dutos e estacas, que exigem cuidados no trânsito e manobra.

Conforme o Quadro 29, este é um impacto negativo com influência direta e com temporalidade imediata, pois assim que os maquinários e veículos iniciarem a circulação o risco de acidentes deverá aumentar. A ocorrência deste impacto é incerta e sua abrangência é pontual, dado que haverá políticas de segurança a serem implementadas aos trabalhadores que circulem na região para evitar acidentes.

Além disso, o impacto deverá se manifestar apenas nas imediações do empreendimento. É um impacto reversível pois os riscos de acidentes associados a instalação cessam no final desta fase, ocasionalmente dando lugar a outros riscos.

Quadro 39 - Caracterização do impacto “Aumento de risco de acidentes”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Incerta
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporária
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.24 Aumento do risco à saúde pública

Durante a fase de instalação do empreendimento existe a possibilidade do crescimento de fatores que colaborem para o aumento no risco de agravos a saúde da população. Principalmente as atividades ligadas à supressão vegetal, movimentação de veículos, instalação de estruturas, mas também aos processos de aumento da circulação de pessoas relacionadas à mobilização da força de trabalho e aos processos de migração decorrentes desse processo de contratação e, eventualmente, da atração econômica resultante da implementação do TUP.

Com relação às atividades de obras, o movimento de solo e as alterações decorrentes das atividades de supressão vegetal, escavação, movimentação de máquinas e veículos nas obras, bem como depósitos de água ou locais de acúmulo de lixo, podem favorecer a criação de ambientes propícios à proliferação de agentes causadores de doenças na população do

entorno, representando risco da proliferação de doenças como dengue, malária, febre amarela e leptospirose, assim como o aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos.

A exposição dos trabalhadores a materiais contaminantes e agentes físicos como poeira, fumaça, calor, exposição ao sol, entre outros, podem gerar riscos a esse público. Além disso as frentes de obras também poderão ser expostas a riscos ligados a arboviroses e picadas de animais peçonhentos decorrente das atividades de instalação, como a população em geral. A emissão de particulados decorrente das atividades da construção civil pode ser considerada como um vetor de agravo à saúde, tanto da comunidade como dos trabalhadores.

Além das atividades próprias da instalação, a mobilização da mão de obra também pode ser considerada um fator de aumento dos riscos à saúde pública, uma vez que esse movimento poderá estar relacionado com o aumento da circulação de pessoas não residentes nas localidades próximas a área do empreendimento. Essa interação poderá causar o aumento do risco de doenças relacionadas a fatores sociais, como o crescimento da população e migração, e fatores de conduta humana, como comportamento sexual, uso de drogas, viagens e outros exemplos (LEDERBERG, 1997 apud OPAS, 2010).

Tanto a mão de obra advinda de outras localidades, como a atração de pessoas causadas pelos fatores econômicos estão ligadas a possibilidade de circulação de vírus responsáveis pela Covid-19, Gripe, viroses e demais doenças transmitidas de forma comunitária a partir do contato ou por vias aéreas. Outras doenças virais e bacterianas que não possuem registros ou com baixa incidência na região podem apresentar aumentos causados pela maior circulação de pessoas na região.

Os trabalhadores, que eventualmente irão interagir com ambientes de entorno e da infraestrutura das obras, são o grupo mais vulnerável a este tipo de impacto. Este público, especialmente os trabalhadores migrantes de outras regiões, também representam risco para contágio e transmissão de Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs), levando em consideração o contexto de procura por serviços de prostituição e crescimento da oferta dessas atividades próximo de alojamentos e espaços frequentados pela mão de obra externa. Os trabalhadores também podem ser considerados sensíveis ao contágio de doenças relacionadas ao abuso de álcool e outras substâncias, com a possibilidade de expansão do risco pela interação com os indivíduos locais.

Esse impacto é considerado negativo por trazer riscos à saúde da população local e dos trabalhadores alocados nos canteiros de obras do empreendimento, sua ocorrência é incerta, considerando que o aumento do risco só ocorrerá se houver uma ausência de medidas relacionadas ao controle de saúde e interação da mão de obra com a população impactada.

A duração do impacto é *temporária* por considerar que o risco poderá ser mitigado por meio de apresentações sobre a conduta dos trabalhadores no período de integração, o que também o caracteriza como reversível. O aumento do risco não se restringe apenas às imediações do empreendimento, o impacto poderá se desdobrar em toda a região caracterizando-o como de abrangência *regional*.

Quadro 40 - Caracterização do impacto “Aumento do Risco à Saúde Pública”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Incerta
Temporalidade	Imediata
Influência	Indireta
Duração	Temporária
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.25 Interferência na dinâmica pesqueira

A região de instalação do empreendimento possui uma economia voltada para a pesca de camarão. Posteriormente, essa produção é tratada e comercializada para o povoado de Jacamim e para as regiões centrais de São Luis. Os pescadores da região ainda fazem a captura de peixes diversos para o consumo pessoal e familiar. Já no período de instalação do empreendimento, o aumento no fluxo de embarcações e as atividades de construção podem causar impactos na dinâmica dos pescadores da localidade.

A maior parte do deslocamento da força de trabalho, bem como de materiais e outros equipamentos necessários para a construção das estruturas deverá ser transportado por embarcações. Essa movimentação atípica terá impacto no fluxo dos veículos marítimos utilizados para pesca e nas áreas de pesca, alterando a dinâmica já estabelecida na prática de captura dos animais.

A emissão de ruídos e vibrações da construção também poderão impactar na dinâmica da pesca, afugentando a ictiofauna de locais próximos às áreas onde são realizadas as atividades de captura das espécies. Essa alteração deverá se refletir em impactos na renda dos pescadores e na manutenção de suas atividades durante as obras de construção do empreendimento.

Esse é um impacto de natureza negativa por estar relacionado com a alteração em dinâmicas sociais e econômicas da região, sua ocorrência é certa e temporalidade imediata, considerando que se inicia concomitantemente com as obras de instalação do empreendimento. A duração deste impacto na fase de instalação é temporária, por cessar no momento que as frentes de obra se desmobilizarem, sua abrangência é pontual, restringindo-se ao espaço próximo as áreas de intervenção e é um impacto reversível.

Quadro 41 - Caracterização do impacto “Interferência na Dinâmica Pesqueira”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporária
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.26 Aumento da arrecadação tributária

Este impacto decorre do aporte de recursos em circulação provenientes da remuneração dos trabalhadores nas obras, aquisição de bens e produtos de consumo imediato (alimentação, vestuário, equipamentos, abastecimento de veículos e objetos e utensílios diversos), aquisição de serviços pessoais (alojamento, restaurante, serviços pessoais, domésticos, temporários, dentre outros), aquisição de produtos, equipamentos e acessórios para máquinas, contratação de serviços técnicos e profissionais, entre outros aportes e aquisições realizados por conta da demanda nas obras.

A injeção de recursos na economia local e municipal, advindos de fontes externas à receita da região, ocasionam um aumento efetivo de renda para os estabelecimentos, aumento de empregos e ocupações, bem como de impostos e tributos no âmbito municipal.

Trata-se de um importante impacto indireto derivado da implementação do empreendimento sobre o mercado regional devido à aquisição de bens e serviços, bem como a absorção de mão de obra local. Além disso o empreendimento pode representar um aumento do desenvolvimento econômico durante o período de implantação, causando um efeito de expansão da capacidade de geração de renda e emprego de forma indireta, motivada pela circulação de moeda.

O Quadro 42 apresenta os resultados para os atributos de avaliação do impacto do aumento da arrecadação tributária. A temporalidade desse impacto é imediata, fazendo-se presente a partir da fase de implantação do empreendimento, e deverá cessar com o término das obras (caráter temporário). Este impacto possui influência indireta, decorrente das necessidades que deverão surgir com as obras, e sua reversibilidade é muito provável, levando em consideração a periodicidade que haverá de investimentos na instalação do empreendimento.

Em termos de abrangência, avalia-se que o impacto é regional, visto que certamente extrapolará a rede de serviços ofertada localmente, e sua ocorrência é certa, levando em consideração que as obras resultarão em maior circulação de moeda no mercado, através dos gastos obrigatórios com materiais e mão-de-obra, além da cadeia de serviços que serão demandados.

Quadro 42 - Caracterização do impacto “ Aumento da arrecadação tributária”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positiva
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Indireta
Duração	Temporário
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.27 Dinamização da economia

O processo de instalação do empreendimento demandará a contratação de mão de obra e maquinário, além da compra de equipamentos, materiais e insumos. Significará ampliação do número de operações econômicas ocorridas na região, com consequente aumento do montante financeiro disponível no mercado regional.

Por suas particularidades construtivas, o empreendimento induzirá crescimento nos setores primário, especialmente pela aquisição de insumos, e terciário, com a contratação indireta de serviços no setor de construção. Entre os indicadores econômicos impactados positivamente por aquecimento no setor de serviços estão o Produto Interno Bruto (PIB), a renda per capita, taxa de ocupação e a arrecadação tributária, indicadores econômicos para os quais estima-se crescimento.

A movimentação financeira resultante da instalação do empreendimento exercerá impacto positivo, especialmente sobre o setor terciário, devido a contratação de serviços, em escala local e regional. Como consequência, espera-se que o empreendimento impulse a produção municipal, com reflexo positivo sobre o Produto Interno Bruto de São Luís. Este cenário representará, ainda, elevação do PIB per capita, indicador que corresponde ao valor médio entre produção econômica e contingente populacional de determinado espaço geográfico.

O crescimento do número de operações financeiras resultará em aumento de arrecadação tributária, especificamente alavancado pelo Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), imposto de arrecadação municipal, e pelo ICMS, imposto de arrecadação estadual.

Os efeitos positivos da elevação da renda no mercado não são imediatos, de modo que a temporalidade deste impacto é considerada de médio prazo. A melhoria dos indicadores econômicos resultará não apenas dos investimentos realizados pelo empreendedor, mas também de demais investimentos decorrentes do aumento da disponibilidade de moeda no mercado, razão pela qual este impacto é considerado indireto.

Não é possível definir sua abrangência como limitada ao município de São Luís, sendo, portanto, um impacto regional. Uma vez encerrada a demanda por insumos e serviços, a tendência é de queda no número de operações financeiras pelo fim da demanda adicional desencadeada pela instalação do empreendimento, sendo considerado temporário e reversível (Quadro 43).

Quadro 43 - Caracterização do impacto “Dinamização da economia”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positiva
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Médio prazo
Influência	Indireta
Duração	Temporário
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

3.2.2.28 Perda de emprego e redução da renda

Como é comum a empreendimento da engenharia civil, após a finalização das atividades de implantação do empreendimento, ocorre a desmobilização de mão de obra, ocasionando o fechamento de postos de trabalho e demissão de colaboradores, relacionado ao decréscimo de oferta de emprego e renda. Entre os trabalhadores migrantes, o mais comum é retornarem para seu município de origem ou se deslocarem para outra frente de obra. Esse fato causa uma retração econômica, ocasionada pela redução do consumo por parte dos trabalhadores, ao mesmo tempo que ocorre um aumento de demanda dos serviços públicos, em decorrência da situação de desemprego.

Esta situação de desocupação faz com que a renda em circulação na economia local oriunda da massa de salários das equipes de obras seja reduzida, com possíveis efeitos depressores sobre a economia local, redução dos empregos e ocupações, aumento da criminalidade, redução da arrecadação de tributos e impostos e do faturamento do setor terciário da economia local.

O grupo mais afetado por este impacto será o de trabalhadores locais contratados para as obras, que perderão sua ocupação e, dependendo do número de contratados locais e do cronograma de obras, poderá criar um contingente com dificuldade para reinserção no mercado de trabalho. A maior parte dos operários mobilizados deverão ser da região da grande São Luís, considerando o contingente de mão-de-obra ociosa da região.

É um impacto negativo, certo, direto e imediato, pois com o fim das obras o mesmo ocorre logo em seguida. É permanente e irreversível, visto que, após finalização das obras, esses empregos não voltarão a ocorrer.

Quadro 44 - Caracterização do impacto “Perda de emprego e redução de renda”

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

3.2.3 FASE DE OPERAÇÃO

3.2.3.1 Alteração na Qualidade da Água

Considerando que para a fase de operação do Terminal haverá maior fluxo de embarcações, por consequência haverá maior geração de resíduos e efluentes e maior risco de incidentes, e tais atividades podem causar impacto na qualidade das águas na região.

A possível alteração da qualidade das águas salinas pode se dar pelo lançamento de resíduos e substâncias que possam alterar a turbidez da água e suas propriedades físico-químicas.

O impacto “Alteração na Qualidade da Água Superficial” foi classificado como negativo, de ocorrência imediata e influência direta, pois acontece no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora. Trata-se de um impacto temporário, pois seu efeito está condicionado a ações intempéricas (chuva e vento), às correntes marinhas locais e possíveis lançamentos de efluentes e resíduos ou incidentes. A interrupção do empreendimento na fase de operação e a dispersão dos contaminantes pela autodepuração da água e dissipação pelas correntes são fatores que permitem a reversibilidade.

Quadro 45 - Caracterização do impacto “Alteração na qualidade da água”

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Incerta
Influência	Direta
Duração	Temporário
Temporalidade	Imediata
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

3.2.3.2 Alteração na Qualidade do Sedimento

Com a implantação e operação da estrutura marítima e do citygate necessária ao Terminal de Regaseificação, com a movimentação dos navios e a consequente geração de efluentes e resíduos, pode haver a alteração da qualidade do sedimento marinho.

A legislação que se têm de referência para a qualidade do sedimento marinho é a Conama nº 454, de 01 de novembro de 2012, que estabelece diretrizes gerais e procedimentos para gerenciamento de material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

Trata-se de um impacto negativo, certo, de médio prazo, direto e permanente, e é classificado como local porque está restrito ao local de instalação e seus arredores e irreversível porque após a alteração da qualidade do sedimento, não existe tratamento, apenas a atividade de remoção do sedimento por meio de dragagem, por exemplo.

Quadro 46 - Caracterização do impacto “Alteração na qualidade do sedimento”.

Meio	Físico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Incerta
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporária
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

3.2.3.3 Alteração de Ruídos e Vibrações

A geração de ruído é um elemento intrínseco em qualquer ambiente, podendo ter origem natural ou antrópica. A alteração na intensidade sonora ou ruído na área onde será instalado o empreendimento é um fator inevitável, podendo causar desconforto às comunidades e lugarejos mais próximos as fontes emissoras sonoras, como também para os colaboradores envolvidos nas obras.

A Resolução do CONAMA nº 001/1990, item II, determina que são prejudiciais à saúde e ao sossego público os níveis de pressão sonora superiores aos considerados aceitáveis pela NBR nº 10.151/2020 da ABNT, ou seja, níveis até 35 decibéis à noite e 40 decibéis durante o dia, em um cenário mais restritivo de uso/ocupação do solo.

Quanto ao nível de vibração, em decorrência da ausência de normativas de âmbito federal, estadual e municipal, foi utilizada como parâmetro o limite permissível estabelecido na Decisão de Diretoria – DD nº 215/2007 da CETESB, cujos valores do pico de velocidade vibracional devem ser inferiores a 0,3 mm/s, nos períodos diurno e noturno, em cenário mais restritivo de uso/ocupação do solo.

O nível de pressão sonora e o pico de velocidade de vibração na ADA, durante a operação do Terminal de Regaseificação, irão variar em função do volume de tráfego, da velocidade dos embarcações/barcos, da composição, além das características intrínsecas de cada equipamento e máquina.

As emissões de ruído nas atividades do empreendimento deverão atender os preceitos regidos pela legislação pertinente:

- Resolução CONAMA 01/1990;
- Norma da ABNT NBR 10.151/2019 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento;
- Norma da ABNT NBR 10152:1987 Errata 1:1992 - Níveis de ruído para conforto acústico.

A Tabela 6 apresenta os limites de pressão sonora aceitáveis em ambientes externos, de acordo com a NBR 10.151/2019, nos períodos diurno e noturno, conforme o tipo de ocupação da área (rural, urbana, mista, industrial).

Tabela 6 - Limites de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período.

Tipos de Áreas	Diurno (DB(A))	Noturno (DB(A))
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50

Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Considerando que o nível de ruídos é incrementado pelas operações, principalmente no mar durante a fase de operação, este impacto é de natureza negativa, de abrangência pontual e ocorrência certa por seus efeitos se fazerem sentir. Ainda, considerando que este impacto acontece durante as movimentações das embarcações e cessa com o finalizar dessas, ele é temporário e reversível.

Quadro 47 - Caracterização do impacto “Alteração nos níveis de ruído e vibração”

Meio	Meio físico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Temporária
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

3.2.3.4 Alteração da Paisagem

A alteração ou modificação da paisagem, comumente caracterizada como um impacto negativo em decorrência dos grandes empreendimentos, é um impacto associado à inserção de elementos estruturais e antrópicos, alterando definitivamente a paisagem local após implantação. Este é um impacto não mitigável.

A alteração da paisagem é um impacto com incidência *direta* e abrangência *local*, com ocorrência *certa*. Haverá o impacto assim que o terminal for construído, sendo considerado *imediate, permanente e irreversível*.

Quadro 48 – Caracterização do impacto “Alteração da Paisagem”.

Meio	Físico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

3.2.3.5 Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região

Este impacto estará vinculado às aplicações dos programas de proteção à fauna, no decorrer das demais fases do licenciamento ambiental. Nesta fase, o monitoramento de fauna segue sendo um dos impactos positivos, pois influencia na ampliação do conhecimento da fauna da

região; visto que os dados coletados durante as campanhas são capazes de estabelecer e constituir uma base de informações sólidas que subsidiam a tomada de decisões futuras frente à conservação e proteção dos *taxa* silvestres ocorrentes nas imediações do empreendimento. Reiterando-se, conforme a apresentação anterior. Menciona-se ainda que, a avaliação periódica da fauna gerará subsídios às tomadas de decisões quando constatados impactos ambientais negativos do empreendimento sobre a comunidade biológica local.

Segue-se afirmando que a Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna sobre a fauna local é um impacto positivo, de influência direta e durabilidade permanente, uma vez que o conhecimento adquirido é algo duradouro, efetivo e potencialmente transformador.

Quadro 49 - Caracterização do impacto “Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna”.

Meio	Biótico
Natureza	Positiva
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Longo Prazo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

3.2.3.6 Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática

Os conflitos ambientais por dragagem portuária relacionam-se com o nível de contaminação dos sedimentos dragados e com o local selecionado para o despejo, que podem gerar danos à biota aquática, com reflexos sobre a qualidade de vida de atores regionais que, embora vivam num ambiente comum, possuem interesses antagônicos (THEODORO, 2005).

De acordo com Moura (2010), nas fontes de poluição relacionadas as atividades portuárias, estão inclusos; acidentes com derramamento de óleo, produtos químicos e cargas perigosas; operações de rotina, como a dragagem do canal de acesso, operação de equipamentos, maquinários e de docagens dos navios; descarte de lixo e esgoto sanitário.

A contaminação do meio marinho, seja por óleo ou quaisquer outros contaminantes, pode provocar danos diretos, podendo ser letais, para os organismos aquáticos. Quando o organismo não morre, ele pode sofrer com os efeitos tóxicos, provocando doenças ou o acúmulo de substâncias tóxicas em seus tecidos.

Quadro 50 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os <i>Taxa</i>	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Ameaçadas)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte	Classificação de Risco
--	------------------	---	---	--	----------------------------------	---	------------------------

							Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas	
Fitoplâncton		Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Alto	Baixo	Expressivo
Zooplâncton		Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Alto	Baixo	Expressivo
Macrofauna Bêntica		Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	1	Alto	Baixo	Expressivo
Entomofauna Indicadora		Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Moderada	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Ictiofauna		Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Alto	Baixo	Expressivo
Anfíbios		Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Répteis	Quelônios Marinhos	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ausente	Não	Não	Alto	Baixo	Expressivo
	Geral	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Aves	<i>Non Passeris</i>	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	3	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Passeriformes	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Mamíferos	Pequeno Porte	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Médio Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Grande Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Marinhos	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	1	Alto	Baixo	Expressivo
	Alados	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável

Para a biota marinha este impacto foi classificado como negativo, direto, regional, temporário, reversível e imediato.

Quadro 51 - Caracterização do impacto “Contaminação da Biota Aquática”.

Meio	Biótico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direta
Duração	Temporário
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

3.2.3.7 Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)

As atividades desenvolvidas em um porto são intensas e constantes, causando perturbações com consequências para o meio ambiente, este entendido como um conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permitem, abrigam e geram a vida em todas as suas formas (BRASIL, 1981), demandando cada vez mais de mecanismos de gestão eficientes.

Reitera-se que, em um empreendimento portuário os impactos ambientais são significativos devido às grandes áreas utilizadas para atendimento às finalidades propostas, principalmente para armazenamentos. As atividades originadas da operação e manutenção de empreendimentos podem interferir no comportamento e ecologia de espécies da biota local e consequentemente provocar alteração na composição dessas comunidades aquáticas.

Os impactos nos organismos aquáticos são originários das dragagens ou aterros necessários para aprofundamento de canais de acesso, manobras de veículos em terra, e acostagem de embarcações. Dragagens podem afetar os organismos pela remoção física do sedimento onde vivem, pelo aumento da turbidez da água e pela liberação de substâncias tóxicas, que estão contidas ou estocadas no sedimento (SOARES & LANA, 1997).

As comunidades planctônicas e bentônicas desempenham papel vital no funcionamento dos ecossistemas marinhos e fornece bens e serviços ecossistêmicos essenciais. Espécies bentônicas, por exemplo, também são importantes recursos econômicos, sendo utilizadas na alimentação humana (como, por exemplo, espécies de moluscos e crustáceos) e fornecendo substâncias utilizadas pela indústria farmacêutica (CUSTODIO & HADJU, 2011).

O plâncton é formado por organismos pelágicos cujo poder de deslocamento é incapaz de vencer a dinâmica das massas de água e correntes no ambiente aquático. Esses organismos microscópicos são de grande importância para os ecossistemas marinhos, pois representam a base da teia alimentar pelágica nos oceanos e mudanças em sua composição e estrutura podem ocasionar modificações em todos os níveis tróficos superiores. Apresentam características dinâmicas, com elevadas taxas de reprodução e perda, respondendo rapidamente às alterações físicas e químicas do meio aquático (LONGHURST & PAULY, 2007).

Os efeitos nos organismos planctônicos, são negativos, pois, além da morte pela toxicidade de produto, haverá modificação na densidade superficial da água, dificultando a capacidade de sustentabilidade dos organismos no ambiente. Este impacto, contudo, não deverá ser de grande intensidade, pois são organismos que possuem ciclo de vida curto e alta taxa reprodutiva (IPIECA, 1991).

A alteração nessas comunidades é considerada um impacto negativo, de influência direta, é temporário e reversível, levando em consideração o uso de metodologias eficientes e equipamentos adequados na execução das atividades.

Itera-se que os impactos ambientais compostos pelas atividades portuárias em operação estão relacionados ao fluxo de embarcações, água de lastro movimentação das cargas e dos navios; e com outras atividades oriundas da operação do porto, como as estruturas de transporte complementares e indústrias instaladas em complexos industriais portuários (JESUS, 2015).

A operação portuária geralmente ocorre em ambiente sensíveis e afeta ecossistemas frágeis e importantes, portanto, passíveis de alterações ambientais.

Quadro 52 - Classificação de Risco da Expressão do Impacto Mediante Alguns Atributos Generalistas das Classes Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna.

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco	
						Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas		
Fitoplâncton	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco Expressivo	
Zooplâncton	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco Expressivo	
Macrofauna Bêntica	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	1	Moderado	Baixo	Expressivo	
Entomofauna Indicadora	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Moderada	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	
Ictiofauna	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo	
Anfíbios	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	
Répteis	Quelônios Marinhos	Alta; Ampla	Ausente	Não	Não	Moderado	Baixo	Pouco Expressivo	
	Geral	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
Aves	<i>Non Passeris</i>	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	3	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Passeriformes	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Ampla	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável

Classes / Alguns Atributos Generalistas Sobre os Taxa	Taxa Reprodutiva	Mobilidade, Deslocamento e/ou Dispersão	Frequência Durante o Diagnóstico de Fauna	Interferência no Fluxo Gênico (Espécies Sensíveis)	Ocorrência de Espécies Ameaçadas	O Impacto Listado Pode Apresentar Potencial Ameaça de Morte		Classificação de Risco	
						Sem Aplicação de Medidas	Com Aplicação das Medidas		
Mamíferos	Pequeno Porte	Alta; Ampla	Baixa; Restritiva	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Médio Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Média	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Grande Porte	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
	Marinhos	Baixa; Lenta	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	1	Baixo	Baixo	Pouco Expressivo
	Alados	Alta; Ampla	Facilitada; Ampla	Baixa	Não	Não	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável

Os prejuízos à fauna associada ao ambiente marinho são considerado como impacto negativo, de ocorrência certa, com temporalidade imediata, é irreversível, por causar interferência na vida desses organismos, especialistas e/ou dependentes de *habitats*.

Quadro 53 – Caracterização do impacto “Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)”.

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direto
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

3.2.3.8 Redução do sequestro de carbono

O Sequestro de carbono é o processo de remoção de gás carbônico (CO₂) da atmosfera, através da captura e estocagem segura desse gás em diversos processos, como na constituição de biomassa vegetal. A supressão vegetal é causadora de efeito contrário a este processo, quando elimina o número de seres fotossintetizantes.

O carbono representa cerca de 50% da biomassa (SNIF, 2020). O carbono encontra-se estocado nos diversos "compartimentos" de biomassa da vegetação nativa, ou seja, na biomassa viva (acima e abaixo do solo), na biomassa morta e na matéria orgânica do solo.

Como visto anteriormente, o carbono emitido estimado com a supressão da vegetação para implantação do empreendimento será de 547,36 toneladas. Este também será o carbono não sequestrado, já que a manutenção das estruturas do empreendimento impedirá a regeneração natural e reconstituição da fitofisionomia original.

Desta forma, o presente impacto apresenta natureza *negativa* com influência *direta*, temporalidade *imediate*, tendo abrangência *pontual*, já que seus efeitos possuem influência sobre o clima. Seus efeitos terão reflexos *permanentes* e *irreversíveis*, sendo restaurados somente com a desativação do empreendimento e a recuperação das áreas degradadas (Quadro 54).

Quadro 54 – Caracterização do impacto “Redução do sequestro de carbono”.

Meio	Biótico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Irreversível

3.2.3.9 Crescimento do potencial econômico da região

Uma importante vocação econômica da região da Área de Estudo está ligada à atividade portuária, considerando o histórico de uso da região para exploração do tráfego marítimo, o complexo portuário localiza-se em canais com escoamento estratégico para a Europa, América Central e do Norte, além de conexões internas por meio de importantes corredores logísticos de ferrovias e rodovias que ligam ao centro-oeste do país (EMAP, s.d.). Nas áreas circunvizinhas do empreendimento estão localizados o porto de Itaqui e os terminais da Vale, Alumar e Ponta da Madeira, pertencentes ao complexo portuário de São Luís.

A instalação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís significará a adição de um vetor importante para a economia regional e nacional. Sua atividade de transporte e produção de energia por meio do gás ampliará a renda produzida pelo setor secundário da economia maranhense. A média da movimentação de GLP recebida no Porto de Itaqui varia entre 170 mil e 180 mil YTD por ano, em 2022 até o mês de julho a movimentação deste granel líquido já alcançou o acumulado de 98,2 mil YTD (EMAP, 2022). O TUP de GNL poderá ofertar uma alternativa de comercialização e transformação deste produto, ampliando a matriz de energia a gás nacional por meio da transformação do insumo.

O aumento do potencial de demanda e oferta de GLN e da transformação do insumo em energia poderá representar um aumento do potencial econômico regional expressado no valor do setor e na atração de outras indústrias e investimentos locais. Além disso, o

empreendimento será um vetor acrescido no portfólio portuário nacional, incrementando os atrativos de investimento no Maranhão e no país, conseqüentemente.

Este é um impacto de natureza positiva e com ocorrência certa, uma vez que depende apenas do início da operação para apresentar resultados, da mesma forma pode ser considerado um impacto de influência direta.

Apesar disso, a sua temporalidade deve ser considerada de médio prazo pois depende dos primeiros resultados de movimentação e produção para obter confiança econômica e se consolidar como vetor econômico. É um impacto permanente e regional, na medida que fortalece a logística de GLN nacional, e é irreversível por não possuir horizonte previsível de reversão.

Quadro 55 - Caracterização do impacto “Crescimento do Potencial Econômico da Região”

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positiva
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Médio Prazo
Influência	Indireta
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

3.2.3.10 Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento

Após a instalação do empreendimento e com o início de sua operação, o tráfego marítimo da região terá um crescimento de movimentação resultante do transporte de GLN entre os locais de origem e destino e o TUP. As embarcações com destino e origem relacionadas ao terminal deverão utilizar ao menos parte do canal já existente para acesso a região do complexo portuário, quando vindos de outras regiões.

A profundidade mínima requerida para a área de manobra é de 15,4 m, a largura requerida para os canais de acesso é de 184 m, para trechos retos e 209,6 m, para trechos curvos (USP, 2022). Além disso, outras especificações serão necessárias para a operação náutica do empreendimento, que dependem de atributos que garantam a segurança e melhor operacionalidade do tráfego de embarcações.

Essas alterações na dinâmica de tráfego alterarão a forma que são realizados os usos na parte da Baía de São Marcos, especificamente nas proximidades delimitadas para implantação do empreendimento, gerando restrições de uso e navegação nas áreas de segurança definidas para o terminal. As cartas náuticas da região necessitarão de uma atualização, principalmente a DHN414, onde está projetado o TUP. Além disso, por questões de segurança, será restrito o tráfego de algumas embarcações em áreas de risco, e deverá ser disciplinado e sinalizado os pontos de atenção para o trânsito de grandes embarcações, como os navios que atracarão no TUP.

Apesar de representar uma modificação na dinâmica do tráfego de veículos náuticos, o fluxo previsto de embarcações que irão atracar no TUP é pequeno, se comparado com as demais instalações portuárias da região, estima-se que a frequência máxima de operação seja de 1 (uma) embarcação por semana. Além disso haverá o aproveitamento de parte dos canais de navegação já existentes para navegação no complexo portuário de São Luís, delimitados nas cartas náuticas DHN 410, 411, 412, 413 e 414.

Por se tratar de um impacto que altera as condições naturais das dinâmicas estabelecidas, é considerado de natureza negativa. Por estar atrelado ao início da movimentação portuária na região, sua ocorrência é considerada certa e sua temporalidade é imediata. É um impacto permanente e irreversível, uma vez que alterará as cartas náuticas da região, sendo sua abrangência pontual, restrita aos canais de navegação do empreendimento (Quadro 56).

Quadro 56 - Caracterização do impacto “Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento ”

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Irreversível

3.2.3.11 Alteração da beleza cênica paisagem

A supressão de áreas e instalação das estruturas do píer do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís terá interferência na paisagem do ambiente locais onde será implantado o empreendimento. Essa alteração mudará a aparência da localidade, incorporando um elemento visual artificial no horizonte da população.

A preferência por paisagens com beleza cênica é unânime entre as pessoas, porém a importância dada a este elemento varia de um grupo socioeconômico para outro, tornando a mensuração de seu valor difícil de ser realizada. As alterações mais significativas ocorrerão em ambientes menos antropizados, com ocorrência de vegetação nativa e outras características naturais. Importante destacar que por se tratar de um ambiente litorâneo, a alteração da paisagem possui um maior impacto, já que o horizonte observado nas praias próximas ao mar é, em geral, limpa de obstáculos visuais. Assim, a implementação do empreendimento deverá causar estranhamento para a população e mudar a característica do ambiente para um padrão portuário.

Por estar ligado à finalização da instalação e início da operação, o impacto é considerado de temporalidade imediata e incidência direta, por ser o próprio elemento de alteração da paisagem. Sua ocorrência é certa e se restringe a área de instalação do empreendimento, assim com abrangência pontual. Esse é um impacto irreversível, sem horizonte de alteração.

Quadro 57 - Caracterização do impacto “Alteração da Paisagem.”

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual
Reversibilidade	Irreversível

3.2.3.12 Interferência na dinâmica pesqueira

Assim como na fase de instalação a dinâmica dos pescadores da região poderá ser alterada com as atividades do TUP de GNL. A alteração na dinâmica da pesca está relacionada à mudança da forma que é realizada a prática pesqueira na região atualmente, comparada com um cenário futuro de operação do empreendimento, impactando principalmente as áreas mais próximas do projeto.

A incrementação no fluxo de veículos marítimos, a restrição de acesso a locais considerados de risco e outros fatores de segurança operacional podem alterar a forma que os pescadores exploram a área para captura dos animais. O aumento de ruído e vibração das embarcações podem causar o afugentamento de espécies pescadas e usadas para comercialização e consumo dos pescadores.

A alteração da dinâmica poderá causar impactos na renda e alimentação da população dependente dessa atividade, por esse motivo esse impacto é de natureza negativa, sua ocorrência é certa, temporalidade imediata e influência direta por se relacionar com o momento da operação do empreendimento e o início de movimentação das embarcações. É um impacto que se restringe às áreas próximas ao TUP, por esse motivo é pontual e é irreversível por não haver conhecimento de um horizonte de estabelecimento das condições anteriores a atividade do terminal.

Quadro 58 - Caracterização do impacto “Interferência na dinâmica pesqueira”.

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativa
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediata
Influência	Direta
Duração	Permanente
Abrangência	Pontual

3.2.3.13 Aumento da arrecadação tributária

Durante a fase de operação, este impacto continuará a ocorrer, embora em menor escala, devido ao aporte de recursos em circulação provenientes da remuneração dos trabalhadores nas operações do terminal, continuidade da aquisição de bens e produtos de consumo imediato, aquisição de produtos, equipamentos e acessórios para máquinas, contratação de

serviços técnicos e profissionais, entre outros aportes e aquisições realizados por conta da demanda nas atividades operacionais.

A injeção de recursos na economia local e municipal, advindos de fontes externas à receita da região, ocasionam um aumento efetivo de renda para os estabelecimentos, aumento de empregos e ocupações, bem como de impostos e tributos no âmbito municipal.

Trata-se de um importante impacto indireto derivado da operação do empreendimento sobre o mercado regional devido à aquisição de bens e serviços, bem como a absorção de mão de obra local.

O Quadro 59 apresenta os resultados para os atributos de avaliação do impacto do aumento da arrecadação tributária durante a fase de operação. A temporalidade desse impacto é imediata, fazendo-se presente a partir do início do funcionamento do empreendimento, e deverá prosseguir enquanto o terminal estiver em operação (caráter permanente). Este impacto possui influência indireta, decorrente das necessidades que deverão surgir com a execução do terminal. Enquanto o empreendimento estiver em operação, prevê-se a continuidade da ampliação de arrecadação tributária municipal e local, logo, pode ser considerado irreversível.

Em termos de abrangência, avalia-se que o impacto é regional, visto que certamente extrapolará a rede de serviços ofertada localmente, e sua ocorrência é certa, levando em consideração que a operação do terminal implicará em maior circulação de moeda no mercado, através dos gastos obrigatórios com materiais e mão-de-obra, além da cadeia de serviços que serão demandados (Quadro 59).

Quadro 59 - Caracterização do impacto “ Aumento da arrecadação tributária”

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positiva
Ocorrência	Certa
Temporalidade	Imediato
Influência	Indireta
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

3.2.4 QUADRO SÍNTESE DE IMPACTOS

O Quadro 60 apresenta a síntese dos impactos ambientais, negativos e positivos, identificados e caracterizados anteriormente atinentes as fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento em tela.

Quadro 60 - Síntese dos potenciais impactos ambientais identificados para o empreendimento.

Fase	Impacto	Meio	Natureza	Ocorrência	Temporalidade	Influência	Duração	Abrangência	Reversibilidade
Planejamento	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	Biótico	Positiva	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Regional	Irreversível
	Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento	Socioeconômico	Positiva	Certa	Imediata	Direta	Temporária	Pontual	Reversível
	Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento	Socioeconômico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporária	Pontual	Reversível
Instalação	Alteração nos níveis de ruído	Físico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporário	Local	Reversível
	Alteração na qualidade do ar	Físico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporário	Local	Reversível
	Alteração na qualidade da água	Físico	Negativa	Incerta	Imediata	Indireta	Temporário	Local	Reversível
	Alteração na qualidade do sedimento	Físico	Negativa	Incerta	Imediata	Direta	Temporário	Local	Reversível
	Indução de processos erosivos	Físico	Negativa	Incerta	Médio prazo	Direta	Temporária	Local	Reversível
	Alteração da paisagem	Físico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporário	Local	Reversível
	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	Biótico	Positiva	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Regional	Irreversível
	Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)	Biótico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporário	Local	Irreversível
	Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos	Biótico	Negativa	Incerta	Imediata	Direta	Temporário	Local	Reversível
	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Biótico	Negativa	Certa	Médio Prazo	Direta	Permanente	Local	Irreversível
Instalação	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda	Biótico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Pontual	Irreversível
	Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção	Biótico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Pontual	Irreversível
	Redução de biomassa e do estoque de carbono	Biótico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Pontual	Reversível

Fase	Impacto	Meio	Natureza	Ocorrência	Temporalidade	Influência	Duração	Abrangência	Reversibilidade
	Formação Áreas antropizadas sem resiliência	Biótico	Negativa	Certa	Médio prazo	Direta	Permanente	Pontual	Reversível
	Interferência no mercado imobiliário	Socioeconômico	Negativa	Certa	Longo prazo	Direta	Permanente	Pontual	Irreversível
	Potencialização de conflitos socioambientais	Socioeconômico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Local	Irreversível
	Ocorrência de incômodos e transtornos à população	Socioeconômico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporária	Pontual	Reversível
	Aumento de risco de acidentes	Socioeconômico	Negativa	Incerta	Imediata	Direta	Temporária	Pontual	Reversível
	Interferência na dinâmica pesqueira	Socioeconômico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporária	Pontual	Reversível
	Aumento do risco à saúde pública	Socioeconômico	Negativa	Incerta	Imediata	Indireta	Temporária	Regional	Reversível
	Geração de emprego e renda	Socioeconômico	Positiva	Certa	Imediata	Direta	Temporária	Regional	Reversível
	Perda de emprego e redução da renda	Socioeconômico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Regional	Irreversível
	Aumento da Arrecadação Tributária	Socioeconômico	Positiva	Certa	Imediata	Indireta	Temporária	Regional	Reversível
	Dinamização da Economia	Socioeconômico	Positiva	Certa	Médio prazo	Indireta	Temporária	Regional	Reversível
Operação	Alteração da paisagem	Físico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Local	Irreversível
	Alteração na qualidade da água	Físico	Negativa	Incerta	Imediata	Indireta	Temporário	Regional	Reversível
	Alteração na qualidade do sedimento	Físico	Negativa	Incerta	Imediata	Direta	Temporário	Local	Reversível
	Alteração nos níveis de ruído	Físico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporário	Local	Reversível
	Ampliação do Conhecimento Regional	Biótico	Positiva	Certa	Longo Prazo	Direta	Permanente	Regional	Irreversível
	Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática	Biótico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporário	Regional	Reversível

Fase	Impacto	Meio	Natureza	Ocorrência	Temporalidade	Influência	Duração	Abrangência	Reversibilidade
	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Biótico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporário	Regional	Irreversível
	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Biótico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Temporário	Regional	Irreversível
	Redução do sequestro de carbono	Biótico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Pontual	Irreversível
	Crescimento do potencial econômico da região	Socioeconômico	Positiva	Certa	Médio Prazo	Indireta	Permanente	Regional	Irreversível
	Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento	Socioeconômico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Pontual	Irreversível
	Interferência na dinâmica pesqueira	Socioeconômico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Pontual	Irreversível
	Alteração da paisagem	Socioeconômico	Negativa	Certa	Imediata	Direta	Permanente	Pontual	Irreversível
	Aumento da Arrecadação Tributária	Socioeconômico	Positiva	Certa	Imediata	Indireta	Temporária	Regional	Reversível

3.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Caracterizados os impactos, o próximo passo foi determinar a magnitude, a importância e a significância de cada um dos impactos.

De acordo com Sánchez (2020), o ponto de partida para a avaliação é o conceito de que um impacto será tanto mais significativo quanto mais importante ou vulnerável o recurso ambiental ou cultural afetado e quanto maior a pressão sobre esse recurso. A significância é então o resultado da combinação entre a magnitude de um impacto e a importância do recurso afetado. É importante mencionar que a informação necessária para avaliar a importância deve ser obtida de outros capítulos do estudo ambiental, ou seja, a importância deve ser fundamentada no diagnóstico ambiental, ao passo que a magnitude deve resultar da previsão de impactos (SÁNCHEZ, 2020).

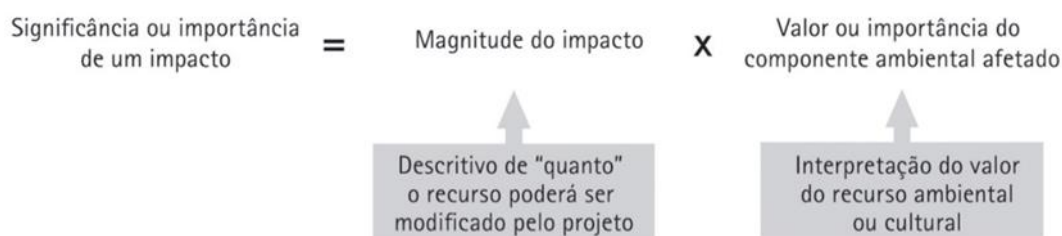


Figura 12 – XXX.
Fonte: Sánchez, 2020.

Para a definição da magnitude nesse estudo, serão utilizados os resultados obtidos no diagnóstico ambiental combinados, com o intuito de gerar a composição de um índice representativo da importância de cada impacto, que associado à sua magnitude, permitiu a definição da sua significância.

3.3.1 MAGNITUDE

3.3.1.1 AVALIAÇÃO DA MAGNITUDE PARA O MEIO FÍSICO

Para a definição de magnitude dos impactos do meio físico foi considerada a capacidade que o impacto terá de alterar a realidade ambiental da Área de Estudo, mais precisamente os relacionados aos recursos hídricos disponíveis, relevo, solo e ar. A magnitude do impacto, dessa forma, segue a definição de Sánchez (2020, p. 249) em que ela é resultado do “descritivo de ‘quanto’ o recurso poderá ser modificado pelo projeto”, que por sua vez é “obtida da identificação e previsão de impactos”.

Para quantificar o potencial de modificação no meio físico, foram estabelecidos critérios com base nos componentes ambientais que o impacto tinha maior predominância. Assim, buscou-se demonstrar de que forma essas alterações poderiam interferir na realidade presente. Também foram considerados os atributos dos impactos ambientais para acrescentar parâmetros de análise dentro do cálculo para obter a magnitude.

A fórmula do cálculo de magnitude considerou então: os Critérios do Componente Ambiental (CC) e os Critérios dos Aspectos do Impacto (CA). Esse cálculo resulta em um “Score de Magnitude” que considera a média da somatória dos Critérios do Componente Ambiental (CCT) e Critérios dos Aspectos do Impacto (CAT). O cálculo é representado pela seguinte fórmula:

$$SM = \frac{\Sigma (CC+CA)}{i}$$

Onde:

SM: Score de Magnitude;

CC: Valores dos Critérios do Componente Ambiental;

CA: Valores dos Critérios dos Aspectos do Impacto;

i: Número de critérios considerados.

Para o componente “Ar” os critérios levaram em consideração a classificação Climática Köppen-Geiger encontrada para o território brasileiro, definida pelos seguintes grupos:

- Grupo A – clima Tropical:
 - ✓ Af - Clima equatorial, apresenta precipitação média de pelo menos 60 mm em cada mês;
 - ✓ Am - Clima de monção, apresenta um mês mais seco (que quase sempre ocorre no ou logo após o solstício de inverno) com precipitação menor que 60 mm, mas equivalente a mais de 4% da precipitação anual total;
 - ✓ Aw ou As - Clima de savana, apresenta uma estação mais seca no inverno (Aw) ou no verão (As), onde o mês mais seco tem precipitação inferior a 60 mm e equivale a menos de 4% da precipitação anual total.
- Grupo B – clima Seco (árido e semiárido):
 - ✓ BSh = Clima semiárido quente.
- Grupo C – clima Temperado:
 - ✓ Cfa - Clima subtropical úmido, apresenta o mês mais frio com uma média acima de 0 °C ou -3 °C, pelo menos um mês com temperatura média acima de 22 °C e pelo menos quatro meses com média acima de 10 °C. Não apresenta diferença significativa no nível de precipitação entre as estações, o que significa que não há estação seca em período algum do ano;
 - ✓ Cfb - Clima oceânico temperado, seu mês mais frio tem média acima de 0 °C ou -3 °C, todos os meses possuem temperatura média abaixo de 22 °C e pelo menos quatro meses apresentam média acima de 10 °C. Não há diferença significativa no nível de precipitação entre as estações;

- ✓ Cwa - Clima subtropical úmido influenciado pelas monções, a média do mês mais frio está acima de 0 °C ou -3 °C, pelo menos um mês tem temperatura média acima de 22 °C e ao menos quatro meses apresentam média acima de 10 °C. Neste clima, o verão é pelo menos dez vezes mais chuvoso do que o inverno, que é seco. Pode-se dizer também que 70% da chuva cai durante os meses mais quentes, e somente 30% cai nos meses mais frios;
- ✓ Cwb - Clima subtropical de altitude ou clima oceânico temperado influenciado pelas monções, seu mês mais frio tem média acima de 0 °C ou -3 °C, todos os meses possuem temperatura média abaixo de 22 °C e pelo menos quatro meses apresentam média acima dos 10 °C;
- ✓ Cwc - Clima subtropical frio de altitude ou clima oceânico subpolar influenciado pelas monções; a média de seu mês mais frio está acima de 0 °C ou -3 °C, e de 1 a 3 meses têm média acima de 10 °C. Neste clima, o verão é pelo menos dez vezes mais chuvoso do que o inverno, que é seco. Pode-se dizer também que 70% da chuva cai durante os meses mais quentes, e somente 30% cai nos meses mais frios;
- ✓ Csa - Clima mediterrânico de verão quente; a média do mês mais frio é superior a 0 °C ou -3 °C, pelo menos um mês tem temperatura média acima de 22 °C e ao menos quatro meses apresentam média superior a 10 °C. Ocorre ao menos três vezes mais precipitação no mês mais chuvoso do inverno do que no mês mais seco do verão, e o mês mais seco do verão recebe menos de 30 mm;
- ✓ Csb - Clima mediterrânico verão fresco; o mês mais frio tem média acima de 0 °C ou -3 °C, todos os meses têm temperaturas médias abaixo de 22 °C e pelo menos quatro meses apresentam média acima de 10 °C. Ocorre ao menos três vezes mais precipitação no mês mais chuvoso do inverno do que no mês mais seco do verão, e o mês mais seco do verão recebe menos de 30 mm.

Para o componente solo, um dos critérios utilizados foi a classe de solo e o grau de suscetibilidade à erosão, baseado nas informações técnicas da EMBRAPA (2006) e adaptado de ROSS (2005) e SALOMÃO (1999), conforme o Quadro 61.

Quadro 61 – Grau de suscetibilidade à erosão das classes de solo.

Grau de Suscetibilidade à erosão	Classes de solo
I - Extremamente suscetível	Cambissolos, Neossolos Litólicos, Argissolos Vermelho Amarelo e Vermelho escuro abrupticos, textura arenosa-média; Neossolos Quartzarênicos em relevos suave-ondulado e ondulado
II - Muito suscetível	Argissolo Vermelho Amarelo não abruptico, textura média - argilosa e média; Cambissolos; Argissolos Vermelho Amarelo de textura médio-arenosa, Plintossolos

Grau de Suscetibilidade à erosão	Classes de solo
II - Moderadamente suscetível	Argissolos Vermelho Amarelo e Vermelho Escuro, textura argilosa, Latossolo Vermelho Amarelo, Textura argilosa e média; Latossolo Vermelho Amarelo; Latossolo Bruna
IV - Pouco suscetível	Latossolo Amarelo e Vermelho Amarelo de Textura média argilosa; Latossolo Vermelho Escuro
V - Pouco a não suscetível	Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo de Textura argilosa, Solos hidromórficos em relevo plano, Gleissolos, Planossolos, Organossolos, Neossolos Quartzarênico em relevo plano

Desta forma, para o meio físico, foram considerados os seguintes componentes ambientais: água, ar e solo. Para a avaliação, os critérios e pesos considerados estão demonstrados no Quadro 62.

Quadro 62 - Critérios para cálculo de magnitude do meio físico.

Código	Critérios	Ocorrência	Peso
Água			
CC1	Dentre os corpos hídricos interceptados pelo empreendimento há mananciais hídricos?	Sim	3
		Não	1
CC2	Mais de 50% dos corpos hídricos interceptados são enquadrados como Classe Especial ou Classe 1?	Sim	3
		Não	1
CC3	Existem outorgas de captação de água superficial para abastecimento humano na área de estudo?	Sim	3
		Não	1
CC4	As atividades transformadoras ocorrerão em APP?	Sim	3
		Não	1
Ar			
CC1	As atividades transformadoras ocorrerão em Classe Climática Köppen* mais propícia à alteração da qualidade do ar?	Sim (Aw, As, BSh)	3
		Não (Af, Am, Cfa, Cfb, Cwa, Cwb, Cwc, Csa ou Csb)	1
CC2	O relevo predominante na área de estudo é limitador à circulação de ar?	Sim (Depressões ou Serras)	3
		Não (planaltos e planícies)	1
CC3	A média da umidade do ar é abaixo de 65% durante o ano?	Sim	3
		Não	1
CC4	A média da velocidade do vento na área de estudo é inferior a 4 m/s?	Sim	3
		Não	1
Solo			
CC1	As atividades transformadoras ocorrerão em mais de 20% sobre classe de solo altamente a moderada suscetibilidade à erosão?	Sim (Cambissolos, Neossolos Litólicos, Argissolos Vermelho Amarelo, Neossolos Quartzarênicos ou Plintossolos)	3
		Não	1

CC2	As atividades transformadoras ocorrerão em mais de 50% em áreas com declividade elevada (>20%)?	Sim	3
		Não	1
CC3	As atividades transformadoras ocorrerão em locais com alto índice pluviométrico (acima de 1500 mm por ano)?	Sim	3
		Não	1
CC4	As atividades transformadoras ocorrerão em áreas com pouca cobertura vegetal em mais de 20%?	Sim (Pastagem ou áreas não vegetadas)	3
		Não	1

O “Score de magnitude”, obtido por meio da média da soma dos critérios considerados, foi classificado de acordo com as classes apresentadas no Quadro 63, definindo, assim, magnitude do impacto.

Quadro 63 - Classificação da Magnitude.

Baixa	4 – 6
Intermediária	7 – 9
Alta	10 - 12

3.3.1.2 AVALIAÇÃO DA MAGNITUDE PARA O MEIO BIÓTICO - FAUNA

Para classificação da Magnitude dos impactos sobre a fauna leva-se em consideração a análise de variáveis ecológicas sobre as classes e subgrupos levantadas no estudo, conforme indicado na metodologia apresentada.

3.3.1.3 AVALIAÇÃO DA MAGNITUDE PARA O MEIO BIÓTICO - FLORA

Para a definição da magnitude neste estudo, foram utilizados os resultados obtidos no diagnóstico ambiental combinados, com o intuito de gerar a composição de um índice representativo da importância de cada impacto, que associado à sua magnitude, permitiu a definição da sua significância.

Os critérios usados para definição da magnitude de cada impacto são apresentados a seguir, em forma de chave dicotômica.

3.3.1.3.1 Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda

A perda de habitat é o primeiro fenômeno a ocorrer após qualquer perturbação, a posteriori comumente complementada pela fragmentação, porém com consequências danosas mais intensas à biodiversidade (BENDER et al. 1998).

Desta forma, tem-se como consequência direta da perda da cobertura vegetal nativa, a fragmentação, que por sua vez acaba por incorrer na própria perda de habitat (FAHRIG, 2003). Assim, a fragmentação também resulta na perda de biomassa, principalmente em função da elevada mortalidade de árvores grandes (NASCIMENTO e LAURANCE, 2006), que não são compensadas pelo aumento do crescimento de ervas, arbustos, lianas e árvores pequenas, que costumam se estabelecer nas bordas dos fragmentos.

Os indicadores utilizados para a determinação da magnitude do impacto ambiental “Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda” levam em consideração os estágios sucessionais da vegetação na Área Diretamente Afetada e nas áreas adjacentes à ADA.

Quadro 64 - Chave de classificação do impacto “Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda”.

Número da chave	Descrição da variável	Magnitude
1.	Mais de 50% da ADA com vegetação em estágio inicial	2
1.	Mais de 50% da ADA com vegetação em estágio médio	3
1.	Mais de 50% da ADA com vegetação em estágio avançado	Alta
2.	Mais de 75% da ADA faz fronteira com vegetação em estágio inicial	Baixa
2.	Mais de 75% da ADA faz fronteira com vegetação em estágio médio/avançado	Intermediária
3.	Mais de 75% da ADA faz fronteira com vegetação em estágio inicial	Baixa
3.	Mais de 75% da ADA faz fronteira com vegetação em estágio médio/avançado	Alta

Feita essa análise, chegou-se à conclusão de que o impacto ambiental “Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda”, por apresentar 92,44% da vegetação da ADA em estágio inicial de sucessão, e 75,13% da vegetação que faz fronteira com a ADA também está em estágio inicial, é classificado como sendo de magnitude baixa.

3.3.1.3.2 Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção

Os indicadores utilizados para a determinação da magnitude do impacto ambiental de supressão de espécies vegetais imunes ao corte ou ameaçadas de extinção levam em consideração a presença ou não das espécies amostradas em Unidades de Conservação localizadas no Estado do Maranhão, de acordo com estudo realizados nas UCs (MUNIZ *et al*, 1994; SILVA *et al*, 2022; JUNIOR *et al*, 2017); o Índice de Valor de Importância (IVI) e a porcentagem do número de indivíduos protegidos/ameaçados em relação ao todo.

Para o impacto em questão, entende-se que os indivíduos das espécies *Catsetum macrocarpum* e *Vanilla palmarum*. também serão bastante impactadas, contudo são passíveis de transplante com boas condições de sucesso na regeneração e estabelecimento em outras áreas.

Quadro 65 - Chave de classificação da magnitude do impacto "Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção".

Número da chave	Descrição da variável	Magnitude
1.	Existência da maioria das espécies amostradas em Unidades de Conservação	2
1.	Ausência da maioria das espécies amostradas em Unidades de Conservação	Alta
2.	Ao menos uma espécie protegida ou ameaçada de extinção presente entre as 10 mais importantes (IVI) na tabela fitossociológica de sua respectiva fitofisionomia	3
2.	Nenhuma espécie protegida ou ameaçada de extinção presente entre as 10 mais importantes (IVI) na tabela fitossociológica de sua respectiva fitofisionomia	Baixa

3.	Número de indivíduos das espécies protegidas ou ameaçadas é menor que 10 % do total amostrado	Intermediária
3.	Número de indivíduos das espécies protegidas ou ameaçadas é maior ou igual 10 % do total amostrado	Alta

O impacto de “Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção”, de acordo com as características acima descritas e metodologia adotada no presente estudo, pode ser considerado de significância baixa.

3.3.1.3.3 Redução de biomassa vegetal e do estoque de carbono

O carbono emitido estimado com a supressão da vegetação para implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís será de 547,36 toneladas. A variação deste resultado dependerá do uso destinado ao material lenhoso, sendo que a queima constitui o principal fator de emissão. Dessa forma, foram adotados critérios baseados nos produtos provenientes do material lenhoso suprimido, a fim de determinar a magnitude do presente impacto.

Quadro 66 - Chave de classificação da magnitude do impacto "Redução de biomassa vegetal e do estoque de carbono".

Número da chave	Descrição da variável	Magnitude
1.	20% ou menos dos produtos provenientes da supressão vegetal serão destinados para lenha (queima)	Baixa
2.	Entre 20% e 50% dos produtos provenientes da supressão vegetal serão destinados para lenha (queima)	Intermediária
3.	50% ou mais dos produtos provenientes da supressão vegetal serão destinados para lenha (queima)	Alta

A magnitude desse impacto foi considerada baixa, uma vez que aproximadamente 2,7% dos produtos provenientes da supressão da vegetação serão destinados para lenha.

3.3.1.3.4 Formação de áreas antropizadas sem resiliência

Os indicadores utilizados para a determinação da magnitude do impacto ambiental de Formação de áreas antropizadas sem resiliência levam em consideração a presença ou não de vegetação nativa nas áreas destinadas às obras e o estágio sucessional dos fragmentos afetados.

Quadro 67 - Chave de classificação da magnitude do impacto "Formação de áreas antropizadas sem resiliência".

Número da chave	Descrição da variável	Magnitude
1.	Mais de 50% das áreas destinadas ao apoio das obras são cobertas por vegetação nativa	2
1.	Menos de 50% das áreas destinadas ao apoio das	3

Número da chave	Descrição da variável	Magnitude
	obras são cobertas por vegetação nativa	
2.	Mais de 50% das áreas cobertas por vegetação nativa estão em estágio sucessional inicial	Intermediária
2.	Mais de 50% das áreas cobertas por vegetação nativa estão em estágio sucessional médio/avançado	Alta
3.	Mais de 50% das áreas cobertas por vegetação nativa estão em estágio sucessional inicial	Baixa
3.	Mais de 50% das áreas cobertas por vegetação nativa estão em estágio sucessional médio/avançado	Intermediária

Portanto, tem-se que a ADA, que corresponde a área destinada a implantação do *city gate*, bem como às áreas de apoio as obras estão em sua quase totalidade localizadas em áreas com vegetação em estágio inicial, a magnitude deste impacto foi classificada como intermediária.

3.3.1.3.5 Redução do sequestro de carbono

Como visto anteriormente, o carbono emitido estimado com a supressão da vegetação para implantação do empreendimento será de 547,36 toneladas. Este também será o carbono não sequestrado, já que a manutenção das estruturas do empreendimento impedirá a regeneração natural e reconstituição da fitofisionomia original.

Sabe-se que as florestas secundárias, ou em estágio de sucessão inicial, sequestram maior quantidade de carbono da atmosfera devido ao rápido crescimento e estabelecimento das espécies vegetais. Dessa forma, foram adotados critérios para determinação da magnitude deste impacto de acordo com o estágio sucessional das áreas com vegetação nativa que estarão sujeitas à supressão.

Quadro 68 - Chave de classificação da magnitude do impacto "Redução do estoque de carbono".

Número da chave	Descrição da variável	Magnitude
1.	50% ou mais das áreas sujeitas à supressão da vegetação estão em estágio sucessional avançado	Baixa
2.	50% ou mais das áreas sujeitas à supressão da vegetação estão em estágio sucessional médio	Intermediária

3.	50% ou mais das áreas sujeitas à supressão da vegetação estão em estágio sucessional inicial	Alta
----	--	------

A magnitude desse impacto foi considerada alta, uma vez que 92,4% das áreas sujeitas à supressão da vegetação estão em estágio sucessional inicial.

3.3.1.4 AVALIAÇÃO DA MAGNITUDE PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO

Para a definição de magnitude dos impactos do meio socioeconômico foi considerada a capacidade que o impacto terá de alterar a realidade social, cultural, material e econômica da Área de Estudo. A magnitude do impacto, dessa forma, segue a definição de Sánchez (2020, p. 249) em que ela é resultado do “descritivo de ‘quanto’ o recurso poderá ser modificado pelo projeto”, que por sua vez é “obtida da identificação e previsão de impactos”.

Para quantificar o potencial de modificação das realidades sociais, foram estabelecidos critérios com base nos componentes ambientais que o impacto tinha maior predominância. Assim, buscou-se demonstrar de que forma essas alterações poderiam interferir na realidade presente. Também foram considerados os atributos dos impactos ambientais para acrescentar parâmetros de análise dentro do cálculo para obter a magnitude.

A fórmula do cálculo de magnitude considerou então: os Critérios do Componente Ambiental (CC) e os Critérios dos Aspectos do Impacto (CA). Esse cálculo resulta em um “Score de Magnitude” que considera a média da somatória dos Critérios do Componente Ambiental (CCT) e Critérios dos Aspectos do Impacto (CAT). O cálculo é representado pela seguinte fórmula:

$$SM = \frac{\sum (CC+CA)}{i}$$

Onde:

SM: Score de Magnitude;

CC: Valores dos Critérios do Componente Ambiental;

CA: Valores dos Critérios dos Aspectos do Impacto;

i: Número de critérios considerados.

Os critérios e pesos considerados estão demonstrados no Quadro 69.

Quadro 69 - Critérios para cálculo de magnitude.

Código	Critérios	Ocorrência	Peso
População			
CC1	O Impacto está relacionado a ações de desapropriação?	Sim	3
		Não	1
CC2	O Impacto causará alterações no cotidiano dos moradores?	Sim	3
		Não	1

Código	Crítérios	Ocorrência	Peso
CC3	O Impacto está relacionado a aumento demográfico na região?	Sim	3
		Não	1
CC4	O impacto está relacionado a algum risco à saúde da população?	Sim	3
		Não	1
Economia			
CC1	O impacto está relacionado a aumento ou diminuição da renda de alguma parte da população?	Sim	3
		Não	1
CC2	O impacto está relacionado à criação ou diminuição de empregos no prazo de no mínimo 12 meses?	Sim	3
		Não	1
CC3	O impacto irá afetar a atividade produtiva, comércio ou outra atividade econômica da população?	Sim	3
		Não	1
CC4	O impacto representa aumento ou redução do potencial econômico da região?	Sim	3
		Não	1
Infraestrutura de Serviços			
CC1	O impacto está relacionado a impactos no serviço de saúde?	Sim	3
		Não	1
CC2	O impacto está relacionado a aumento na produção de resíduos sólidos?	Sim	3
		Não	1
CC3	O impacto está relacionado a alterações na demanda de transporte, comércio e serviços?	Sim	3
		Não	1
CC4	O impacto terá implicações na demanda por segurança pública?	Sim	3
		Não	1
Atributos de Avaliação dos Impactos			
CA1	Reversibilidade	Reversível	1
		Irreversível	3
CA2	Temporalidade	Médio/Longo Prazo	1
		Imediato	3
CA3	Duração	Temporário	1
		Permanente	3
CA4	Ocorrência	Incerta/Improável	1
		Certa	3

O “Score de magnitude”, obtido através da média da soma dos critérios considerados, foi classificado de acordo com as classes apresentadas no Quadro 63, definindo assim magnitude do impacto.

Quadro 70 - Classificação da Magnitude.

Baixa	4 – 6
Intermediária	7 – 9
Alta	10 - 12

3.3.2 IMPORTÂNCIA

A metodologia de valoração dos impactos ambientais utilizada indica a magnitude e significância dos impactos, tendo em vista a importância atribuída ao componente ambiental, com base na sua avaliação. Salienta-se distinção para a avaliação da fauna na qual a importância foi atribuída aos grupos taxonômicos conforme levantamento de campo.

O Quadro 71 apresenta a importância dos componentes ambientais considerada na avaliação de impactos no contexto socioambiental do empreendimento Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA.

Quadro 71 - Classificação da importância do componente socioambiental.

Componente Socioambiental	Importância	Justificativa
Água	Grande	A região em que o empreendimento se insere possui os recursos hídricos como fonte principal de renda e sobrevivência, por meio da pesca, abastecimento e navegação.
Ar	Pequena	A região onde o empreendimento predominantemente está situado, se caracteriza por umidade relativa do ar alta, assim como precipitação anual entre 700 e 2000 mm e ventos com até 4m/s. Dessa forma, essas características contribuem para dispersão de gases poluentes e reduzem riscos de incêndios.
Solo	Média	O solo predominante na área de estudo é o gleissolo, constituindo a base ambiental do ambiente de mangue, e possuindo forte grau de erodibilidade.
Flora terrestre	Grande	Empreendimento se encontra no bioma Amazônia, que representa um terço das florestas tropicais do mundo e desempenha papel fundamental na manutenção dos serviços ecológicos. A vegetação das Áreas de Influência está em sua maioria em estágio médio de regeneração, com presença de 04 espécies protegidas e 18 espécies endêmicas do Brasil.
Economia	Grande	A região onde está projetada o empreendimento, ao norte da ilha de Tauá-Mirim, possui uma grande vocação portuária. A economia da região é amplamente incrementada pela produção dos setores de transporte e indústria, ligados à atividade marítima. São Luís é uma das maiores capitais da região Nordeste e o empreendimento pode representar um vetor econômico com reflexos na geração de renda e trabalho no município, além de aumento da atração para novos investimentos.
Infraestrutura viária	Pequena	A infraestrutura viária terá alterações ligadas principalmente a hidrovias e estruturas marítimas. O empreendimento está projetado no Complexo Portuário de São Luís, uma das maiores infraestruturas logísticas do país, com ligação a outros modais viários, como a Ferrovia Transnordestina e a Estrada de Ferro Carajás, além da BR-135 e BR-222. Embora a infraestrutura viária seja o foco do empreendimento, ampliando a capacidade logística, as alterações nesta dinâmica serão mais pontuais, restritas à atividade marítima.
População	Média	As habitações na Ilha da Boa Razão, que estão localizadas mais próximas à área do empreendimento (raio de 2km) são caracterizadas, em sua maioria, por baixa densidade populacional. A utilização dos imóveis é feita por pescadores residentes e sazonais. Os impactos terão as principais implicações nestas áreas próximas à ADA. As 5 (cinco) comunidades fora do raio de 2km, podem ser incluídas nas alterações da dinâmica social, por concentrarem estruturas e atividades econômicas.

Fonte: Adaptado de Hydro-Québec, 1991.

Legenda: Grande → componente relevante e muito vulnerável a intervenções externas;

Média → componente de valor moderado que apresenta tolerância a intervenções;

Pequena → componente pouco relevante e mais tolerante a intervenções externas.

Quadro 72 – Classificação da importância da Fauna Terrestre e Biota Aquática.

Impacto	Fase	Grupo Taxonômico	Importância	Justificativa
Ampliação do Conhecimento Regional	Planejamento	Comunidades Aquáticas (Fitoplâncton, Zooplâncton, Macrofauna Bêntica; Ictioplâncton e Ictiofauna)	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
		Vertebrados Marinhos (Quelônios, Cetáceos e Sirênios)	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
		Entomofauna Indicadora	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
		Herpetofauna	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
		Avifauna	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
		Mastofauna	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
Ampliação do Conhecimento Regional	Instalação	Comunidades Aquáticas (Fitoplâncton, Zooplâncton, Macrofauna Bêntica; Ictioplâncton e Ictiofauna)	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
		Vertebrados Marinhos (Quelônios, Cetáceos e Sirênios)	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
		Entomofauna Indicadora	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa,

Impacto	Fase	Grupo Taxonômico	Importância	Justificativa
				pois não configura em impacto negativo direto.
		Herpetofauna	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
		Avifauna	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
		Mastofauna	Baixa	O conhecimento sobre a fauna local torna-se necessário para a sensibilização da população quanto a importância da preservação. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)	Instalação	Comunidades Aquáticas (Fitoplâncton, Zooplâncton, Macrofauna Bêntica; Ictioplâncton e Ictiofauna)	-	Para as comunidades aquáticas o impacto é considerado ausente.
		Vertebrados Marinhos (Quelônios, Cetáceos e Sirênios)	-	Para os vertebrados marinhos o impacto é considerado ausente.
		Entomofauna Indicadora	Alta	As mudanças ambientais nos habitats naturais da fauna causam alterações nas comunidades biológicas podendo modificar suas características comportamentais e/ou fisiológicas. Possui alta importância, na fase de instalação, pois suprime e modifica o habitat da fauna local; além de expô-la, em sinergia e cumulatividade, a outros impactos.
		Herpetofauna	Alta	As mudanças ambientais nos habitats naturais da fauna causam alterações nas comunidades biológicas podendo modificar suas características comportamentais e/ou fisiológicas. Possui alta importância, na fase de instalação, pois suprime e modifica o habitat da fauna local; além de expô-la, em sinergia e cumulatividade, a outros impactos.
		Avifauna	Alta	As mudanças ambientais nos habitats naturais da fauna causam alterações nas comunidades biológicas podendo modificar suas características comportamentais e/ou fisiológicas. Possui alta importância, na fase de instalação, pois suprime e modifica o habitat da fauna local; além de expô-la, em sinergia e cumulatividade, a outros impactos.

Impacto	Fase	Grupo Taxonômico	Importância	Justificativa
		Mastofauna	Alta	As mudanças ambientais nos habitats naturais da fauna causam alterações nas comunidades biológicas podendo modificar suas características comportamentais e/ou fisiológicas. Possui alta importância, na fase de instalação, pois suprime e modifica o habitat da fauna local; além de expô-la, em sinergia e cumulatividade, a outros impactos.
Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos	Instalação	Comunidades Aquáticas (Fitoplâncton, Zooplâncton, Macrofauna Bêntica; Ictioplâncton e Ictiofauna)	-	Para as comunidades aquáticas o impacto é considerado ausente.
		Vertebrados Marinhos (Quelônios, Cetáceos e Sirênios)	-	Para os vertebrados marinhos o impacto é considerado ausente.
		Entomofauna Indicadora	-	Para a entomofauna indicadora o impacto é considerado ausente.
		Herpetofauna	Baixa	A abertura de novos acessos na instalação de empreendimentos pode gerar o aumento do número de pessoas circulando na área, intensificando a possibilidade de caça predatória de animais silvestres. Foi considerada baixa, pois embora ocorram espécies de interesse etnozoológico (como alguns representantes da família Leptodactylidae), o impacto sobre essas taxa não seria capaz de causar extinções locais.
		Avifauna	Baixa	A abertura de novos acessos na instalação de empreendimentos pode gerar o aumento do número de pessoas circulando na área, intensificando a possibilidade de caça predatória de animais silvestres. Foi considerada baixa, pois embora ocorram espécies de interesse etnozoológico (como anseriformes e galiformes, além de psitaciformes), o impacto sobre essas taxa não seria capaz de causar extinções locais.
		Mastofauna	Baixa	A abertura de novos acessos na instalação de empreendimentos pode gerar o aumento do número de pessoas circulando na área, intensificando a possibilidade de caça predatória de animais silvestres. Foi considerada baixa, pois embora ocorram espécies de interesse etnozoológico (como dasipodídeos, cuniculídeos e primatas), o impacto sobre essas taxa não seria capaz de causar extinções locais.
Perturbação e Alteração na Composição das	Instalação	Comunidades Aquáticas (Fitoplâncton, Zooplâncton,	Alta	As mudanças ambientais nos habitats naturais da biota aquática causam alterações nas comunidades biológicas podendo modificar suas características

Impacto	Fase	Grupo Taxonômico	Importância	Justificativa	
Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)		Macrofauna Bêntica; Ictioplâncton e Ictiofauna)	Alta	comportamentais e/ou fisiológicas. Possui alta importância, na fase de instalação, pois modifica e perturba o habitat da biota aquática local; além de expô-la, em sinergia e cumulatividade, a outros impactos.	
		Vertebrados Marinhos (Quelônios, Cetáceos e Sirênios)		As mudanças ambientais nos habitats naturais da biota aquática causam alterações nas comunidades biológicas podendo modificar suas características comportamentais e/ou fisiológicas. Possui alta importância, na fase de instalação, pois modifica e perturba o habitat da biota aquática local; além de expô-la, em sinergia e cumulatividade, a outros impactos.	
		Entomofauna Indicadora		-	Para a entomofauna indicadora o impacto é considerado ausente.
		Herpetofauna		-	Para a herpetofauna o impacto é considerado ausente.
		Avifauna		-	Para a avifauna indicadora o impacto é considerado ausente.
		Mastofauna		-	Para a mastofauna indicadora o impacto é considerado ausente.
Ampliação do Conhecimento Regional	Operação	Comunidades Aquáticas (Fitoplâncton, Zooplâncton, Macrofauna Bêntica; Ictioplâncton e Ictiofauna)	Baixa	A divulgação e multiplicação do conhecimento e da importância da fauna e a sua ecologia torna-se de extrema importância para a comunidade. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.	
		Vertebrados Marinhos (Quelônios, Cetáceos e Sirênios)	Baixa	A divulgação e multiplicação do conhecimento e da importância da fauna e a sua ecologia torna-se de extrema importância para a comunidade. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.	
		Entomofauna Indicadora	Baixa	A divulgação e multiplicação do conhecimento e da importância da fauna e a sua ecologia torna-se de extrema importância para a comunidade. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.	
		Herpetofauna	Baixa	A divulgação e multiplicação do conhecimento e da importância da fauna e a sua ecologia torna-se de extrema importância para a comunidade. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.	
		Avifauna	Baixa	A divulgação e multiplicação do conhecimento e da importância da fauna e a sua ecologia torna-se de extrema importância para a comunidade. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.	
		Mastofauna	Baixa	A divulgação e multiplicação do conhecimento e da importância da fauna e a sua ecologia torna-se de extrema	

Impacto	Fase	Grupo Taxonômico	Importância	Justificativa
				importância para a comunidade. Sendo um impacto positivo, sua importância é referida como baixa, pois não configura em impacto negativo direto.
Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática	Operação	Comunidades Aquáticas (Fitoplâncton, Zooplâncton, Macrofauna Bêntica; Ictioplâncton e Ictiofauna)	Alta	Já na fase de operação, o impacto também se apresenta com alta importância, haja vista que ainda pode causar efeitos deletérios sobre as comunidades aquáticas.
		Vertebrados Marinhos (Quelônios, Cetáceos e Sirênios)	Alta	Já na fase de operação, o impacto também se apresenta com alta importância, haja vista que ainda pode causar efeitos deletérios sobre as comunidades aquáticas.
		Entomofauna Indicadora	-	Para a entomofauna indicadora o impacto é considerado ausente.
		Herpetofauna	-	Para a herpetofauna o impacto é considerado ausente.
		Avifauna	-	Para a avifauna indicadora o impacto é considerado ausente.
		Mastofauna	-	Para a mastofauna indicadora o impacto é considerado ausente.
Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Operação	Comunidades Aquáticas (Fitoplâncton, Zooplâncton, Macrofauna Bêntica; Ictioplâncton e Ictiofauna)	Alta	Já na fase de operação, o impacto também se apresenta com alta importância, haja vista que ainda pode causar efeitos deletérios e/ou até mesmo irreversíveis sobre as comunidades aquáticas.
		Vertebrados Marinhos (Quelônios, Cetáceos e Sirênios)	Alta	Já na fase de operação, o impacto também se apresenta com alta importância, haja vista que ainda pode causar efeitos deletérios e/ou até mesmo irreversíveis sobre as comunidades aquáticas.
		Entomofauna Indicadora	-	Para a entomofauna indicadora o impacto é considerado ausente.
		Herpetofauna	-	Para a herpetofauna o impacto é considerado ausente.
		Avifauna	-	Para a avifauna indicadora o impacto é considerado ausente.
		Mastofauna	-	Para a mastofauna indicadora o impacto é considerado ausente.

3.3.3 SIGNIFICÂNCIA

Um impacto será mais significativo quanto mais importante ou vulnerável o recurso ambiental ou cultural afetado e quanto maior a pressão sobre esse recurso, ou seja, a significância é o resultado da combinação entre a magnitude de um impacto e a importância do componente ou recurso afetado (Quadro 73).

Quadro 73 – Cruzamento analítico entre a “Importância do Recurso Afetado” e “Magnitude do Impacto” para determinação da “Significância” dos impactos ambientais avaliados.

Magnitude do Impacto	Importância do Recurso Afetado		
	Pequena	Média	Grande
Baixa	Insignificante	Pequeno	Moderado
Intermediária	Pequeno	Moderado	Significativo
Alta	Moderado	Significativo	Significativo

Fonte: Adaptado de Sánchez (2020).

O Quadro 74 apresenta a avaliação dos impactos ambientais analisados, conforme a metodologia apresentada.

Quadro 74 - Avaliação dos impactos ambientais identificados e caracterizados.

Fase	Impacto	Meio	Magnitude	Importância	Significância
Planejamento	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	Biótico	Baixa	Pequena	Insignificante
	Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento	Socioeconômico	Intermediária	Média	Moderado
	Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento	Socioeconômico	Intermediária	Média	Moderado
Instalação	Alteração nos níveis de ruído	Físico	Intermediária	Pequena	Pequeno
	Alteração na qualidade do ar	Físico	Intermediária	Pequena	Pequeno
	Alteração na qualidade da água	Físico	Baixa	Grande	Moderado
	Alteração na qualidade do sedimento	Físico	Baixa	Média	Pequeno
	Indução de processos erosivos	Físico	Baixa	Média	Pequeno
	Alteração da paisagem	Físico	Baixa	Grande	Moderado
	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	Biótico	Baixa	Pequena	Insignificante
	Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)	Biótico	Baixa	Grande	Moderado
	Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos	Biótico	Baixa	Grande	Moderado
	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictícas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Biótico	Média	Grande	Significativo
Instalação	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda	Biótico	Baixa	Grande	Moderado
	Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção	Biótico	Baixa	Grande	Moderado
	Redução de biomassa e do estoque de carbono	Biótico	Baixa	Grande	Moderado

Fase	Impacto	Meio	Magnitude	Importância	Significância
	Formação Áreas antropizadas sem resiliência	Biótico	Intermediária	Grande	Significativo
	Interferência no mercado imobiliário	Socioeconômico	Intermediária	Grande	Moderado
	Potencialização de conflitos socioambientais	Socioeconômico	Intermediária	Média	Moderado
	Ocorrência de incômodos e transtornos à população	Socioeconômico	Intermediária	Média	Moderado
	Aumento de risco de acidentes	Socioeconômico	Intermediária	Média	Moderado
	Interferência na dinâmica pesqueira	Socioeconômico	Intermediária	Grande	Significativo
	Aumento do risco à saúde pública	Socioeconômico	Baixa	Média	Pequeno
	Geração de emprego e renda	Socioeconômico	Alta	Grande	Significativo
	Perda de emprego e redução da renda	Socioeconômico	Alta	Grande	Significativo
	Aumento da Arrecadação Tributária	Socioeconômico	Intermediária	Grande	Significativo
	Dinamização da Economia	Socioeconômico	Intermediária	Grande	Significativo
Operação	Alteração da paisagem	Físico	Intermediária	Grande	Significativo
	Alteração na qualidade da água	Físico	Baixa	Grande	Moderado
	Alteração na qualidade do sedimento	Físico	Baixa	Média	Pequeno
	Alteração nos níveis de ruído	Físico	Intermediária	Pequena	Pequeno
	Ampliação do Conhecimento Regional	Biótico	Baixa	Pequena	Insignificante
	Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática	Biótico	Baixa	Grande	Moderado

Fase	Impacto	Meio	Magnitude	Importância	Significância
	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictícas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Biótico	Média	Grande	Significativo
	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictícas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Biótico	Baixa	Grande	Moderado
	Redução do sequestro de carbono	Biótico	Alta	Grande	Significativo
	Crescimento do potencial econômico da região	Socioeconômico	Intermediária	Grande	Significativo
	Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento	Socioeconômico	Alta	Pequena	Moderado
	Interferência na dinâmica pesqueira	Socioeconômico	Alta	Grande	Significativo
	Alteração da paisagem	Socioeconômico	Intermediária	Média	Moderado
	Aumento da Arrecadação Tributária	Socioeconômico	Alta	Grande	Significativo

3.3.4 CUMULATIVIDADE

Pode ser compreendido como o efeito resultante da interação entre impactos gerados por duas ou mais atividades, tendo como consequências um impacto de maior intensidade, maior duração ou maior área de influência.

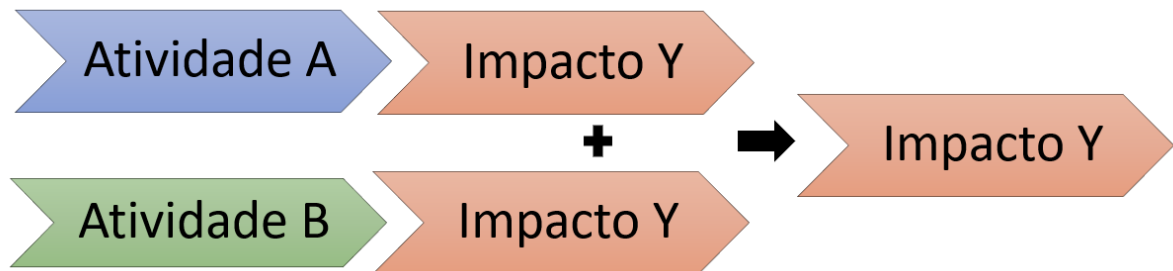


Figura 13 - Adaptado de Sánchez, 2022.

3.3.1 SINERGIA

Pode ser compreendido como o efeito resultante da interação entre impactos gerados por duas ou mais atividades com consequências diferentes da soma dos efeitos dos aproveitamentos isoladamente, podendo ser de natureza diferente do impacto original.

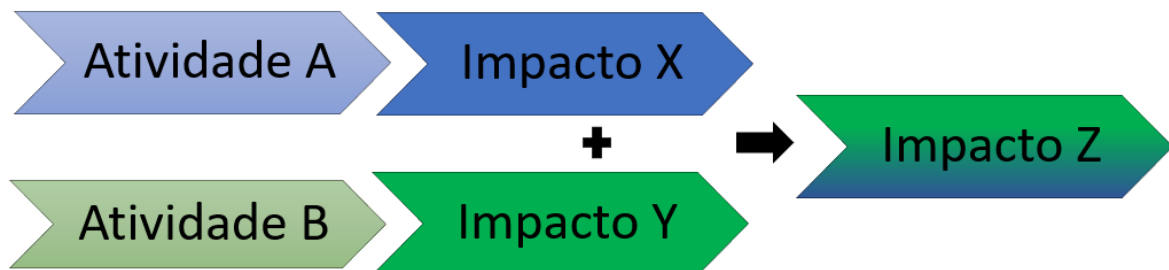


Figura 14 - Adaptado de Sánchez, 2022.

Lohani (1997) definiu impactos cumulativos como os impactos que resultam do impacto incremental de uma ação somada a outra ação do passado, presente ou futuro. Os impactos cumulativos em uma bacia hidrográfica decorrem de impactos pouco ou muito significativos, de múltiplos aproveitamentos hidrelétricos em uma bacia, cuja somatória pode configurar um impacto significativo (GALLARDO et al., 2017).

Na área de estudo não há atividades e empreendimento associados e diretamente relacionados (existentes ou previstos) com o empreendimento em tela. Portanto, os efeitos cumulativos e sinérgicos decorrem das atividades do próprio empreendimento. Com base na caracterização de cada impacto e considerando-se todos os atributos que foram contemplados no item anterior é apresentado na sequência o quadro de avaliação da significância dos impactos, que inclui fase, atividades, aspectos ambientais, magnitude, importância e significância.

Quadro 75 - Matriz de Sinergia e Cumulatividade dos Impactos Ambientais Identificados.

MEIO	IMPACTOS POTENCIALMENTE PREVISTOS	FÍSICO						BIÓTICO										SOCIOECONÔMICO															
		Alteração nos níveis de ruído e vibração	Alteração na Qualidade do Ar	Alteração na qualidade da água	Indução de processos erosivos	Alteração da paisagem	Alteração na qualidade do sedimento	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda	Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção	Redução de biomassa e do estoque de carbono	Formação Áreas antropizadas sem resiliência	Redução do sequestro de carbono	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)	Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos	Ampliação do Conhecimento Regional	Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictílicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento	Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento	Interferência no mercado imobiliário	Potencialização de conflitos socioambientais	Ocorrência de incômodos e transtornos à moradia	Aumento de risco de acidentes	Aumento do risco à saúde pública	Geração de emprego e renda	Perda de emprego e redução da renda	Crescimento do potencial econômico da região	Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento	Interferência na dinâmica pesqueira	Alteração da beleza cenica	Aumento da arrecadação tributária	Dinamização da Economia
	NATUREZA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	P	N	N	P	N	N	N	N	N	N	P	N	P	N	N	N	P	P	
FÍSICO	Alteração nos níveis de ruído e vibração												C				C		S			S								C			
	Alteração na Qualidade do Ar																				S		S										
	Alteração na qualidade da água				C		C				C					S	S							S						S			
	Indução de processos erosivos			C		C	C				C						S													S			
	Alteração da paisagem				C						C																				C		
	Alteração na qualidade do sedimento			C	C											S	S														A		
BIÓTICO	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda							C	C	C	C		C	C									C										
	Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção						C		C		C		C						C		C												
	Redução de biomassa e do estoque de carbono						C	C		C	C																						

MEIO	MEIO	FÍSICO					BIÓTICO										SOCIOECONÔMICO																			
	IMPACTOS POTENCIALMENTE PREVISTOS	Alteração nos níveis de ruído e vibração	Alteração na Qualidade do Ar	Alteração na qualidade da água	Indução de processos erosivos	Alteração da paisagem	Alteração na qualidade do sedimento	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda	Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção	Redução de biomassa e do estoque de carbono	Formação Áreas antropizadas sem resiliência	Redução do sequestro de carbono	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)	Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos	Ampliação do Conhecimento Regional	Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictílicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento	Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento	Interferência no mercado imobiliário	Potencialização de conflitos socioambientais	Ocorrência de incômodos e transtornos à população	Aumento de risco de acidentes	Aumento do risco à saúde pública	Geração de emprego e renda	Perda de emprego e redução da renda	Crescimento do potencial econômico da região	Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento	Interferência na dinâmica pesqueira	Alteração da beleza cenica	Aumento da arrecadação tributária	Dinamização da Economia			
	de Quelônios e Mamíferos Marinhos)																																			
	Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento																																			
	Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento	S																																		
	Interferência no mercado imobiliário																																			
	Potencialização de conflitos socioambientais																																			
	Ocorrência de incômodos e transtornos à população	S	S																																	
	Aumento de risco de acidentes																																			
	Aumento do risco à saúde pública		S	S												S																				
	Geração de emprego e renda																																			
	Perda de emprego e redução da renda																																			

MEIO	IMPACTOS POTENCIALMENTE PREVISTOS	FÍSICO					BIÓTICO										SOCIOECONÔMICO																	
		Alteração nos níveis de ruído e vibração	Alteração na Qualidade do Ar	Alteração na qualidade da água	Indução de processos erosivos	Alteração da paisagem	Alteração na qualidade do sedimento	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda	Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção	Redução de biomassa e do estoque de carbono	Formação Áreas antropizadas sem resiliência	Redução do sequestro de carbono	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)	Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos	Ampliação do Conhecimento Regional	Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictílicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento	Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento	Interferência no mercado imobiliário	Potencialização de conflitos socioambientais	Ocorrência de incômodos e transtornos à moradia	Aumento de risco de acidentes	Aumento do risco à saúde pública	Geração de emprego e renda	Perda de emprego e redução da renda	Crescimento do potencial econômico da região	Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento	Interferência na dinâmica pesqueira	Alteração da beleza cenica	Aumento da arrecadação tributária	Dinamização da Economia	
	Crescimento do potencial econômico da região																	S		C												S	S	
	Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento																		C			S	C											
	Interferência na dinâmica pesqueira	C		S	S		A								S	S		S			S	C					C				C			
	Alteração da paisagem					C													C		C	C									C			
	Aumento da arrecadação tributária																		C							A			S					C
	Dinamização da Economia																		C		A					A		S					C	

SINERGIA
 CUMULATIVIDADE
 AMBOS
 N = NATUREZA NEGATIVA
 P = NATUREZA POSITIVA

3.4 MATRIZ DE IMPACTOS

Existe a possibilidade de ocorrência de 41 impactos, sendo dez referentes ao meio físico, 14 relacionados ao meio biótico, 17 atinentes ao meio socioeconômico conforme apresentado no Quadro 78. Do total, 09 são impactos positivos e 32 negativos.

Na fase de planejamento, dois impactos foram considerados como sendo temporários (geração de expectativas em relação ao empreendimento e geração de ansiedades e dúvidas com relação ao empreendimento) e um permanente (ampliação do conhecimento sobre a fauna/flora da região).

Na fase de Instalação e Operação, 31,7 % dos impactos ambientais são significativos como a alteração na paisagem, formação de áreas antropizadas sem resiliência, interferência na dinâmica pesqueira, geração de emprego e renda, aumento da arrecadação tributária, dinamização da economia e perturbação na composição das comunidades aquáticas.

Dessa forma, apresenta-se no Quadro 76, Quadro 77 e Quadro 78 a matriz de impactos do meio físico, biótico e socioeconômico respectivamente, na qual se apresentou a interação entre as atividades transformadoras, os aspectos ambientais e os possíveis impactos previstos com o grau de significância de cada um deles por fase de implantação do empreendimento.

Destaca-se que para todos os possíveis impactos negativos foram propostos programas ambientais com medidas de controle para que todas as fases do empreendimento sejam realizadas de modo sustentável conforme apresentado no item MEDIDAS MITIGADORAS/COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.

Quadro 76 - Matriz de Impactos do Meio Físico para o empreendimento.

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impacto Previsto	Natureza	Significância	
Implantação	Aquisição/ mobilização de maquinário, insumos, escavação, e tc; Obras Cíveis: supressão de vegetal/limpeza do terreno; Terraplenagem; Abertura de acesso; Escavação para cortes; Execução de aterro; Utilização de áreas de empréstimo e bota-fora; Movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos	Geração de ruídos e vibração	Alteração nos níveis de ruído	N	Pequeno	
		Emissão de particulados e gases de combustão	Alteração na qualidade do ar	N	Pequeno	
		Alteração do escoamento superficial	Alteração na qualidade da água	N	Moderado	
		Fundações marítimas	Geração de resíduos sólidos e efluentes	Alteração na qualidade do sedimento	N	Pequeno
		Escavação em solo e rocha	Alteração do escoamento superficial	Indução de processos erosivos	N	Pequeno
			Geração de materiais excedentes (bota-fora)	Alteração da paisagem	N	Moderado
Operação	Operação do Terminal de GNL e Manutenção de Estruturas e gasodutos	Alteração da paisagem	Alteração da paisagem	N	Significativo	
		Geração de resíduos sólidos e efluentes e Alteração do escoamento superficial	Alteração na qualidade da água	N	Moderado	
			Alteração na qualidade do sedimento	N	Pequeno	
		Geração de ruídos e vibração	Alteração nos níveis de ruído	N	Pequeno	

Quadro 77 - Matriz de Impactos do Meio Biótico (Fauna e Flora) para o empreendimento.

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impacto Previsto	Natureza	Significância
Planejamento	Execução de estudos preliminares para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Levantamento de informações socioambientais (físico, biótico e socioeconômico)	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	P	Insignificante
	Execução de estudos de monitoramento para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Levantamento de informações socioambientais (físico, biótico e socioeconômico)	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	P	Insignificante
Instalação	Obras Civas: supressão de vegetal/limpeza do terreno; Terraplenagem; Abertura de acesso; Escavação para cortes; Execução de aterro; Utilização de áreas de empréstimo e bota-fora; Movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos	Perturbação do equilíbrio ecológico	Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)	N	Moderado
	Contratação de mão de obra; Fundações Marítimas; Execução de estudos de monitoramento para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Perturbação do equilíbrio ecológico	Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos	N	Moderado
		Perturbação do equilíbrio ecológico	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	N	Significativo
	Obras Civas: supressão de vegetal/limpeza do terreno	Perturbação do equilíbrio ecológico	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda	N	Insignificante
			Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção	N	Moderado
Redução de biomassa e do estoque de carbono			N	Significativo	
Formação Áreas antropizadas sem resiliência	N	Moderado			
Operação	Execução de estudos de monitoramento para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Levantamento de informações socioambientais (físico, biótico e socioeconômico)	Ampliação do Conhecimento Regional	P	Moderado
	Operação do Terminal de GNL	Incremento do tráfego marítimo	Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática	N	Moderado
		Incremento do tráfego marítimo	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	N	Moderado
		Alteração na paisagem	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	N	Significativo
Manutenção e operação dos gasodutos e estruturas	Perturbação do equilíbrio ecológico	Redução do sequestro de carbono	N	Significativo	

Quadro 78 - Matriz de Impactos do Meio Socioeconômico para o empreendimento.

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impacto Previsto	Natureza	Significância
Planejamento	Execução de estudos preliminares para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Divulgação do empreendimento	Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento	P	Moderado
	Execução de estudos preliminares para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Divulgação do empreendimento	Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento	N	Moderado
Instalação	Alteração do uso da terra	Disponibilização e circulação de informação	Interferência no mercado imobiliário	N	Moderado
			Potencialização de conflitos socioambientais	N	Moderado
	Obras Civis: supressão de vegetal/limpeza do terreno; Terraplenagem; Abertura de acesso; Escavação para cortes; Execução de aterro; Utilização de áreas de empréstimo e bota-fora; Movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos	Geração de resíduos sólidos e efluentes e Geração de material particulado	Ocorrência de incômodos e transtornos à população	N	Moderado
			Geração de resíduos sólidos e efluentes	N	Moderado
			Geração de ruídos e vibrações	N	Significativo
	Contratação de mão de obra	Migração de pessoas e trabalhadores	Aumento do risco à saúde pública	N	Pequeno
			Geração de emprego e renda	P	Significativo
			Perda de emprego e redução da renda	N	Significativo
			Aumento da Arrecadação Tributária	P	Significativo
			Dinamização da Economia	P	Significativo
Operação	Operação do Terminal de GNL	Movimentação de Granel Líquido (GNL)	Crescimento do potencial econômico da região	P	Significativo
		Incremento do tráfego marítimo	Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento	N	Moderado
			Interferência na dinâmica pesqueira	N	Significativo
		Alteração da beleza cênica	Alteração da beleza cênica	N	Moderado
		Arrecadação Tributária	Aumento da Arrecadação Tributária	P	Significativo

3.5 MEDIDAS MITIGADORAS/COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Abaixo, apresenta-se a relação de proposição de medidas mitigadoras, associadas ao respectivo impacto ambiental negativo.

A responsabilidade de mitigação, compensação e/ou potencialização das medidas apresentadas é do empreendedor e a duração das medidas deve ser continuada enquanto houver efeito do impacto ambiental mitigável.

Quadro 79 - Síntese das medidas mitigadoras para os impactos provenientes do meio físico, biótico (fauna e flora) e socioeconômico.

Meio	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impacto Previsto	Fase de Implantação	Natureza	Planos e Programa Ambientais	Resultados Esperados
Físico	Aquisição/ mobilização de maquinário, insumos, escavação, e etc. Obras Civis: supressão de vegetal/limpeza do terreno; Terraplenagem; Abertura de acesso; Escavação para cortes; Execução de aterro; Utilização de áreas de empréstimo e bota-fora; Movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos	Geração de ruídos e vibração	Alteração nos níveis de ruído e vibração	Instalação	Mitigatória e compensatória	Programa de Monitoramento de Ruídos Ambientais, Programa de Gestão Ambiental e Programa de Comunicação Social	Manter o nível de conforto acústico de todos os moradores das áreas do entorno do empreendimento e assegurar a integridade estrutural das residências localizadas no entorno do empreendimento.
		Alteração do escoamento superficial	Alteração da Qualidade da Água	Instalação	Preventiva e mitigatória	Programa Ambiental da Construção; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Monitoramento da Qualidade da Água; Programa de Gestão Ambiental Monitoramento de Efluentes Líquidos (PMEL).	Evitar a contaminação dos corpos hídricos em decorrência das atividades relacionadas às obras do empreendimento.
		Emissão de particulados e gases de combustão	Alteração na qualidade do ar	Instalação	Preventiva e Mitigatória	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (Emissões Atmosféricas e Particulado - PTS)	Manter a qualidade do ar nos canteiros e as partículas totais em suspensão nas frentes de obras dentro dos limites estabelecidos na Legislação Ambiental
	Escavação em solo e rocha	Geração de materiais excedentes (bota-fora)	Alteração da paisagem	Instalação	Mitigatória	Programa Ambiental da Construção; Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Programa de Comunicação Social	Gerenciar adequadamente a geração e destinação dos resíduos, buscando o reaproveitamento sempre que possível. Evitar/minimizar retirada de solo; Controlar os processos erosivos e o carreamento de solos.
	Fundações marítimas	Geração de resíduos sólidos e efluentes	Alteração na qualidade do sedimento	Instalação	Preventiva e mitigatória	Programa Ambiental da Construção; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; Programa de Monitoramento da Qualidade do Sedimento (PMQS).	Gerenciar adequadamente 100% dos resíduos gerados pela obra para garantir a qualidade dos recursos naturais próximos ao empreendimento
	Operação do Terminal de GNL	Alteração da paisagem	Alteração da paisagem	Operação	Compensatória	Programa de Comunicação Social	Informar a comunidade sobre as interferências de paisagens devido a implantação do empreendimento
		Geração de resíduos sólidos e efluentes e Alteração do escoamento superficial	Alteração na qualidade da água e sedimento	Operação	Preventiva e mitigatória	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Programa de Monitoramento da Qualidade do Sedimento	Evitar a contaminação dos corpos hídricos em decorrência das atividades relacionadas às obras do empreendimento.
		Geração de ruído	Alteração nos níveis de ruído	Operação	Mitigatória e compensatória	Programa de Monitoramento de Ruídos Ambientais, Programa de Gestão Ambiental e Programa de Comunicação Social	Manter o nível de conforto acústico de todos os moradores das áreas do entorno do empreendimento
	Biótico - Fauna	Execução de estudos preliminares para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Levantamento de informações socioambientais (físico, biótico e socioeconômico)	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	Planejamento	Preventiva	Plano de Trabalho referente ao Diagnóstico de Fauna

Meio	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impacto Previsto	Fase de Implantação	Natureza	Planos e Programa Ambientais	Resultados Esperados
	Execução de estudos de monitoramento para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Levantamento de informações socioambientais (físico, biótico e socioeconômico)	Ampliação do Conhecimento e Implantação de Atividades de Proteção à Fauna da Região	Instalação	Mitigatória, compensatória e preventiva	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre; Programa de Monitoramento da Biota Aquática	Acompanhamento da população faunística nas diferentes fases do empreendimento para verificar a possível influência das obras sobre a fauna; Conservação da fauna silvestre; Avaliação da Riqueza, Abundância e Composição das Espécies Potencialmente Ocorrentes nas Áreas de Influência do Empreendimento
	Obras Civas: supressão de vegetal/limpeza do terreno; Terraplenagem; Abertura de acesso; Escavação para cortes; Execução de aterro; Utilização de áreas de empréstimo e bota-fora; Movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos	Perturbação do equilíbrio ecológico	Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)	Instalação	Negativa	Programa de Acompanhamento, Afugentamento e Resgate da Fauna; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre; Programa de Monitoramento da Biota Aquática	Acompanhamento de Todas as Frentes de Supressão; Afugentamento e Resgate de Todos os Animais Contatados; Acompanhamento das populações faunísticas nas diferentes fases do empreendimento para verificar a possível influência das obras sobre a fauna; Conservação da fauna silvestre; Avaliação da Riqueza, Abundância e Composição das Espécies Potencialmente Ocorrentes nas Áreas de Influência do Empreendimento
	Contratação de mão de obra; Fundações Marítimas; Execução de estudos de monitoramento para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Perturbação do equilíbrio ecológico	Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos	Instalação	Negativa	Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social	Minimizar a pressão sobre a caça e pesca, reduzindo impactos nas espécies cinegéticas e xerimbabos através de campanhas de Educação Ambiental
		Perturbação do equilíbrio ecológico	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Instalação	Negativa	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	Acompanhamento da população faunística nas diferentes fases do empreendimento para verificar a possível influência das obras sobre a fauna; Conservação da fauna silvestre; Avaliação da Riqueza, Abundância e Composição das Espécies Potencialmente Ocorrentes nas Áreas de Influência do Empreendimento
	Execução de estudos de monitoramento para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Levantamento de informações socioambientais (físico, biótico e socioeconômico)	Ampliação do Conhecimento Regional	Operação	Positiva	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre; Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
	Operação do Terminal de GNL	Incremento do tráfego marítimo	Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática	Operação	Negativa	Programa de Monitoramento da Biota Aquática e Programa da Qualidade da Água e dos Sedimentos	
		Incremento do tráfego marítimo	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Operação	Negativa	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	

Meio	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impacto Previsto	Fase de Implantação	Natureza	Planos e Programa Ambientais	Resultados Esperados
		Alteração na paisagem	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Operação	Negativa	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Biótico - Flora	Obras Civis: supressão de vegetal/limpeza do terreno	Perturbação do equilíbrio ecológico	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda	Instalação	Mitigatória e compensatória	Programa de Controle da Supressão da Cobertura Vegetal; Programa de Salvamento de Germoplasma; PRAD e Programa de Plantio Compensatório e Reposição Florestal	Minimizar ao máximo a supressão de vegetação nativa; Compensar, de acordo com parâmetros da legislação vigente, a supressão de vegetação nativa, potencializando a conexão de fragmentos de vegetação nativa, com a formação de corredores ecológicos
			Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção	Instalação	Mitigatória e compensatória		
			Redução de biomassa e do estoque de carbono	Instalação	Mitigatória e compensatória		
			Formação Áreas antropizadas sem resiliência	Instalação	Mitigatória e compensatória		
	Manutenção e operação dos gasodutos e estruturas	Perturbação do equilíbrio ecológico	Redução do sequestro de carbono	Operação	Negativa	Programa de Plantio Compensatório e Reposição Florestal	Compensar, de acordo com parâmetros da legislação vigente
Socioeconômico	Execução de estudos preliminares para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Divulgação do empreendimento	Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento	Planejamento	Potencializadora	Ações Prévias de Comunicação Social	Estabelecer um canal de comunicação com a população da área de influência e poder público local. Evitar e minimizar os conflitos com a população residente e comerciantes locais. Dirimir dúvidas e evitar a proliferação de informações e entendimentos errôneos sobre a instalação do empreendimento.
	Execução de estudos preliminares para obtenção de licenças ambientais relacionadas ao empreendimento	Divulgação do empreendimento	Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento	Planejamento	Mitigatória		
	Alteração do uso da terra	Disponibilização e circulação de informação	Interferência no mercado imobiliário	Instalação	Mitigatória	Programa de Comunicação Social	Manter o valor dos imóveis da região nos valores compatíveis com o mercado, sem interferir em características que reduzam ou valorizem muito os bens imobiliários da região.
			Potencialização de conflitos socioambientais	Instalação	Mitigatória	Programa de Comunicação Social	Estabelecer canais de comunicação que mantenham a boa convivência entre o empreendedor e a comunidade, facilitando a resolução de eventuais problemas sem que haja a necessidade de intervenções externas.
Obras Civis: supressão de vegetal/limpeza do terreno; Terraplenagem; Abertura de acesso; Escavação para cortes; Execução de aterro; Utilização de áreas de empréstimo e bota-fora; Movimentação, operação e manutenção de veículos e equipamentos	Geração de resíduos sólidos e efluentes e Geração de material particulado	Ocorrência de incômodos e transtornos à população	Instalação	Mitigatória	Programa de Comunicação Social	Mitigar atritos e desgastes oriundos dos inevitáveis transtornos causados pela implementação das obras; Comportamentos positivos e adequados, relacionados à convivência harmoniosa com a comunidade adjacente.	

Meio	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impacto Previsto	Fase de Implantação	Natureza	Planos e Programa Ambientais	Resultados Esperados
		Geração de resíduos sólidos e efluentes	Aumento de risco de acidentes	Instalação	Mitigatória	Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR, PAE, PEI), Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos e Disposição de Resíduos Sólidos; Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra.	Evitar acidentes de trabalho e acidentes com a população impactada pela instalação do Terminal Portuário.
		Geração de ruídos e vibrações	Interferência na dinâmica pesqueira	Instalação	Mitigatória e compensatória	Programa de Comunicação Social e Programa de Compensação da Atividade Pesqueira	Compensar a comunidade pesqueira pelas alterações na dinâmica da pesca e buscar mitigar o possível do impacto durante a instalação
	Contratação de mão de obra	Migração de pessoas e trabalhadores	Aumento do risco à saúde pública	Instalação	Mitigatória	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental Para os Trabalhadores; Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra.	Trabalhadores conhecedores e esclarecidos sobre o código de conduta. Trabalhadores esclarecidos e sensibilizados sobre a temática doença sexualmente transmissíveis e consumo de álcool e drogas. Promoção da saúde básica para todos os públicos. Evitar o crescimento da prostituição e exploração sexual na região
			Geração de emprego e renda	Instalação	Potencializadora	Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra e Programa de Comunicação Social	Melhoria da qualidade de vida na região e dos indicadores econômicos municipais e estaduais. Aumento do potencial econômico regional.
		Geração de desemprego	Perda de emprego e redução da renda	Instalação	Mitigatória	Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra e Programa de Comunicação Social	População e trabalhadores esclarecidos sobre a temporalidade dos empregos; Promoção do apoio na realocação dos trabalhadores desmobilizados.
		Arrecadação Tributária	Aumento da Arrecadação Tributária	Instalação	Potencializadora	Programa de Comunicação Social	O aumento de arrecadação pelo município de São Luís permitirá mais investimentos em bens e serviços como educação, saneamento básico, segurança entre outros serviços essenciais possa ser fornecidos a população
			Dinamização da Economia	Instalação	Potencializadora	Programa de Comunicação Social	O aquecimento do mercado pelo aumento do poder aquisitivo gera renda de terceiros e aquece a economia local e influência a economia regional.
		Operação do Terminal de GNL	Movimentação de Granel Líquido (GNL)	Crescimento do potencial econômico da região	Operação	Potencializadora	Programa de Comunicação Social

Meio	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impacto Previsto	Fase de Implantação	Natureza	Planos e Programa Ambientais	Resultados Esperados
		Incremento do tráfego marítimo	Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento	Operação	Mitigatória e compensatória	Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental e Programa de Compensação da Atividade Pesqueira	Tornar público o conhecimento de navegabilidade da área e disciplinar o tráfego de embarcações evitando acidentes. Firmar parcerias com os órgãos de segurança naval responsáveis.
			Interferência na dinâmica pesqueira	Operação	Mitigatória e compensatória	Programa de Comunicação Social e Programa de Compensação da Atividade Pesqueira	Compensar a comunidade pesqueira pelas alterações na dinâmica da pesca e buscar mitigar o possível do impacto durante a operação.
		Alteração da paisagem	Alteração da beleza cênica	Operação	Compensatória	Programa de Comunicação Social	Informar a comunidade sobre as interferências de paisagens devido a implantação do empreendimento
		Arrecadação Tributária	Aumento da Arrecadação Tributária	Operação	Potencializadora	Programa de Comunicação Social	O aumento de arrecadação pelo município de São Luís permitirá mais investimentos em bens e serviços como educação, saneamento básico, segurança entre outros serviços essenciais possam ser fornecidos a população

	Meio Físico
	Meio Biótico (Flora)
	Meio Biótico (Fauna)
	Meio Socioeconômico

4 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Em decorrência dos impactos diretos ou indiretos da implantação, manutenção e operação de um empreendimento, determinadas áreas geográficas poderão sofrer influência das possíveis modificações ambientais, sejam elas permanentes ou temporárias.

A delimitação da área de influência é de extrema importância para definição referencial da caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico para análise da viabilidade da implantação e operação de empreendimentos, e como o empreendimento objeto deste Estudo Ambiental possui características próprias que necessitam uma observação diferenciada no que se refere aos meios analisados (físico, biótico e socioeconômico), a identificação e definição de áreas de influência específicas para as análises ambientais foram diferenciadas para cada meio.

Em se tratando de termos conceituais, a área de influência deve abranger todas as áreas passíveis de sofrerem impactos devido às ações diretas e indiretas da atividade, desde a implantação até a operação. Para o presente estudo, foram adotadas as seguintes definições para as áreas de influência:

Área Diretamente Afetada (ADA): compreende a área necessária para implantação do empreendimento, como as Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL.

Área de Influência Direta (AID): área geográfica do entorno da ADA, passível de ser diretamente afetada pelos impactos significativos positivos ou negativos, diretos e decorrentes das etapas de planejamento, instalação e operação do Empreendimento;

Área de Influência Indireta (AII): área que envolve a AID e é passível de sofrer os impactos indiretos da instalação e operação do Empreendimento, sejam estes benéficos ou adversos.

Área de Estudo: área necessária para a realização do diagnóstico ambiental, no qual serão coletadas informações que permitam a caracterização da qualidade ambiental atual das áreas de inserção do empreendimento, a identificação e avaliação dos impactos ambientais diretos e indiretos, compreendendo assim, a AII, AID e ADA.

Para melhor exemplificar a distribuição entre si dessas áreas, poderá ser observada a Figura 15 abaixo.

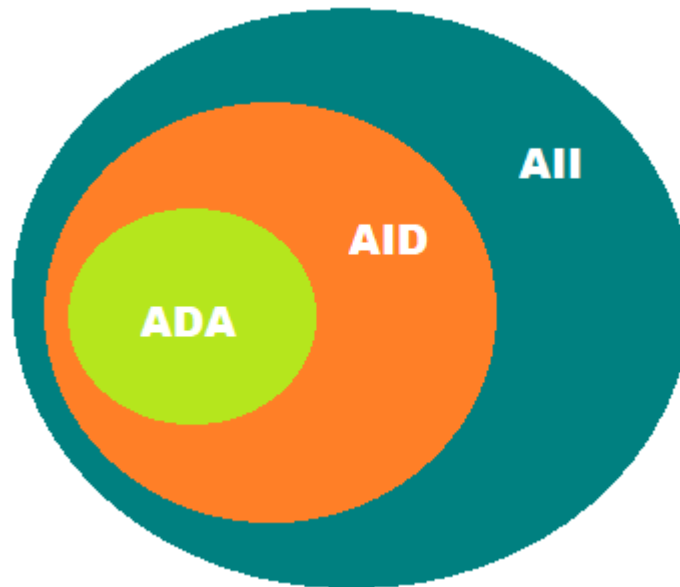


Figura 15 – Demonstrativo de Áreas de Influência em uma Área de Estudo.

Para a definição das Áreas de Influência para a elaboração dos diagnósticos e análise dos impactos socioambientais, foram consideradas algumas informações relevantes, como se segue:

- Natureza do Empreendimento: implementação de um Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís, no Estado do Maranhão.
- Principais características do Empreendimento: o projeto contempla área sobre terra com 37,3293 hectares e sobre mar área de 9,0115 hectares com a implantação de um trecho com aproximadamente 900 m de extensão.
- Principais características do meio: o traçado será instalado em área sobre terra e sobre mar, mais especificamente, na Ilha de Tauá Mirim.

A partir de levantamentos preliminares na área de estudo e informações coletadas em campo, foram definidas as seguintes Áreas de Influência do Empreendimento:

4.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

É a área necessária para implantação e operação do Terminal de Regaseificação de GNL, compreendendo:

- Gasoduto em mar com trecho de aproximadamente de 900 m de extensão;
- Píer tipo ilha com berço de atracação;
- Estruturas de apoio e *on-shore*.

Para o meio físico, fauna e socioeconômico, a ADA corresponde às três estruturas citadas acima, que corresponde a área afetada em ambiente terrestre e aquático. Já para a Flora, a ADA corresponde apenas à área em terra sobre a qual será construído o acesso, as

instalações e estruturas de apoio, correspondendo a todos os locais onde haverá supressão de vegetação.

4.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Apresenta-se abaixo a área de influência direta para cada um dos meios estudados, conforme apresentado abaixo.

4.2.1 MEIO FÍSICO

É a área geográfica ao entorno da ADA, passível de ser diretamente afetada pelos impactos significativos positivos ou negativos, diretos e decorrentes das etapas de implantação, operação e manutenção do Empreendimento.

A Resolução CONAMA nº 001/1986, em seu Art. 5º, estabelece que os estudos ambientais devem definir os limites geográficos das áreas direta ou indiretamente afetadas, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza. Desta forma, foi definida para a AID a Ilha Tauá Mirim no ambiente continental e um raio de 500 m no ambiente marinho.

4.2.2 MEIO BIÓTICO

4.2.2.1 FAUNA

De igual modo, na consideração do diagnóstico faunístico juntamente com a avaliação de impactos, ficou estabelecido à AID para a fauna o *buffer* de 01 km da ADA.

4.2.2.2 FLORA

Associando o diagnóstico com a avaliação de impactos, definiu-se a AID para o meio biótico Flora, como a área no entorno de 300 metros da ADA. Esta escolha está baseada na ocorrência do efeito de borda, após a supressão da vegetação para instalação do empreendimento. A AID engloba a faixa de vegetação que estará sujeita a possíveis mudanças na florística e estrutura, com eventual redução de espécies arbóreas e biomassa.

4.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Para o meio social, a área de influência direta (AID) é o setor censitário 211130005 (código subdistrito: 21113000500) correspondente as comunidades de Boa Razão, Embaubal, Jacamim, Amapá, Ilha Pequena e Portinho.

4.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Compreende-se que, a Área de Estudo é a mesma Área de Influência Indireta definida. Abaixo, a definição para cada um dos meios estudados e apresenta-se no Mapa 2.

4.3.1 MEIO FÍSICO

É a área que envolve a AID e é passível de sofrer os impactos indiretos da instalação, operação e manutenção do Empreendimento, sejam estes benéficos ou adversos.

Seguindo o mesmo princípio da AII, e preconizando o que a Resolução CONAMA nº 001/1986 define, foi definida para a AII a sub-bacia do Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses no ambiente continental e a Baía de São Marcos no ambiente marinho.

4.3.2 MEIO BIOTICO

4.3.2.1 FAUNA

Quanto a Área de Influência Indireta do Meio Biótico Fauna, ficou compreendido para um buffer de 03 km da ADA, baseando-se nos hábitos e na ecologia de algumas espécies que possuem áreas de vida maiores, além da levar em consideração os fragmentos florestais em melhor estado de conservação e que contemplassem as diferentes fitofiosionomias (*i. e.*; os ecossistemas significativos presentes na AE), sua distribuição e relevância na biota regional.

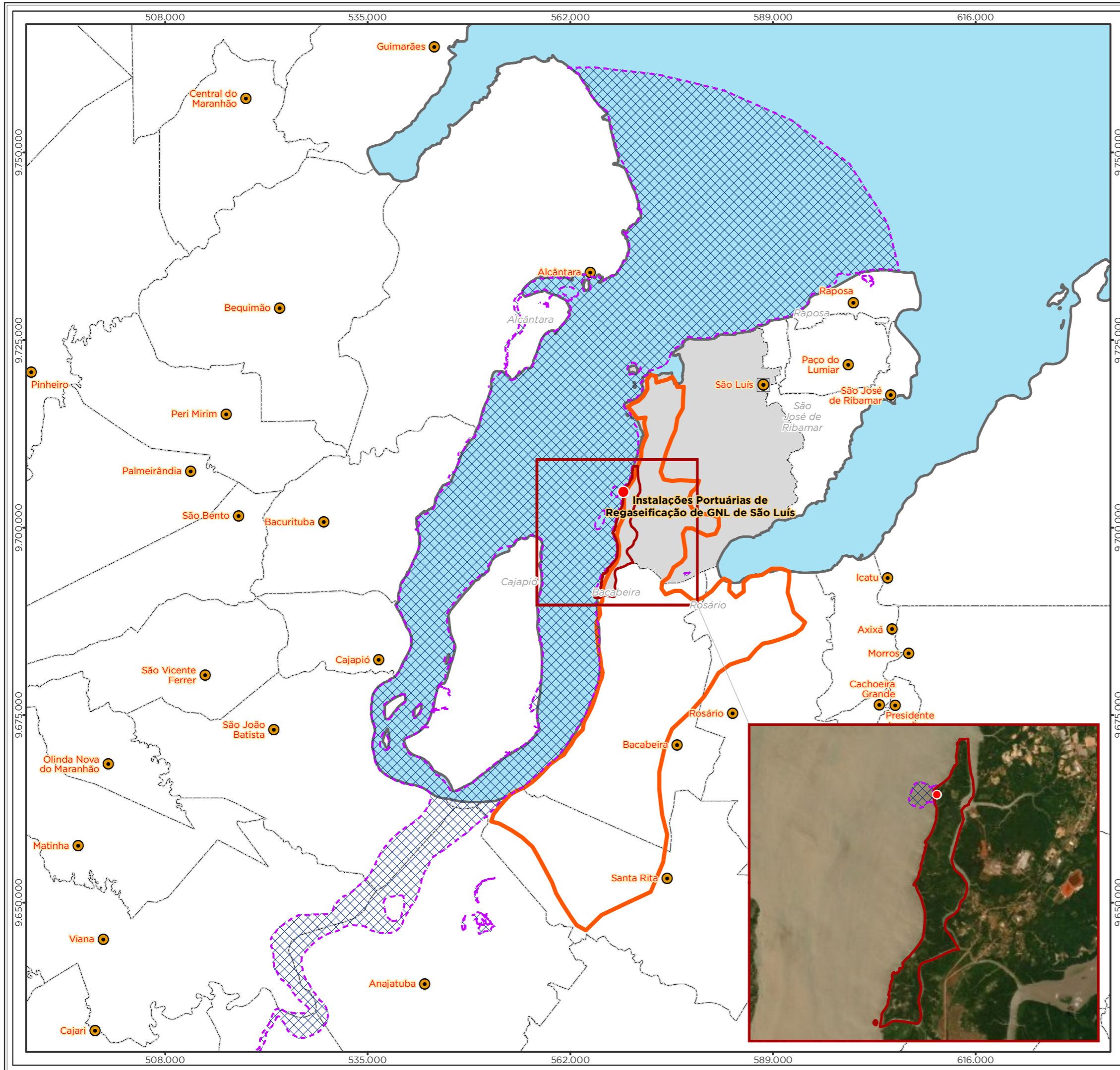
4.3.2.2 FLORA

A Área de Influência Indireta do Meio Biótico Flora, foi considerada a Ilha Tauá Mirim, que representa a vegetação nativa contígua à ADA, e que assim indiretamente sofrerá com impactos na redução da cobertura florestal nativa e fluxo gênico.

4.3.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

A Área de Influência Indireta é a mesma Área de Estudo e foi definida para o meio socioeconômico como o município de São Luís, no qual o empreendimento será instalado.

Mapa 1 – Áreas de influência do Meio Físico.



Legenda

- Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL de São Luís
- Capital estadual
- Cidade
- Massa d'água
- Município de São Luís
- Limite municipal
- Limite estadual

Área de Influência Direta (AID)

- Ambiente Continental (Ilha de Tauá Mirim)
- Ambiente Marinho (Buffer 500 m da ADA)

Área de Influência Indireta (AII)

- Ambiente Marinho - Baía de São Marcos
- Ambiente Continental - Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 3,5 7 14 Km

1:500.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 23 Sul

Empreendedor

LC Terminais Portuários LC Terminais Portuários LTDA.

Execução

MRS MRS Estudos Ambientais

Identificador MRS 441

Data Setembro/2022

Projeto

Licenciamento Ambiental do Empreendimento Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL de São Luís

Tema

Áreas de Influência para o Meio Físico

Fonte

Malha Municipal Digital (IBGE, 2021); Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2021); Sistema Rodoviário (OSM, 2021); Ferrovia (MAPBIOMAS, 2019); Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses (UEMA/NUGEO);

Mapa 2 – Áreas de influência do Meio Biótico (Fauna e Flora).



Legenda

- Limite municipal
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área do Empreendimento
- Área de Influência Direta (AID)**
- Buffer 1 Km da ADA
- Área de Influência Indireta (AII)**
- Buffer 3 Km da ADA

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 500 1.000 m

1:30.000

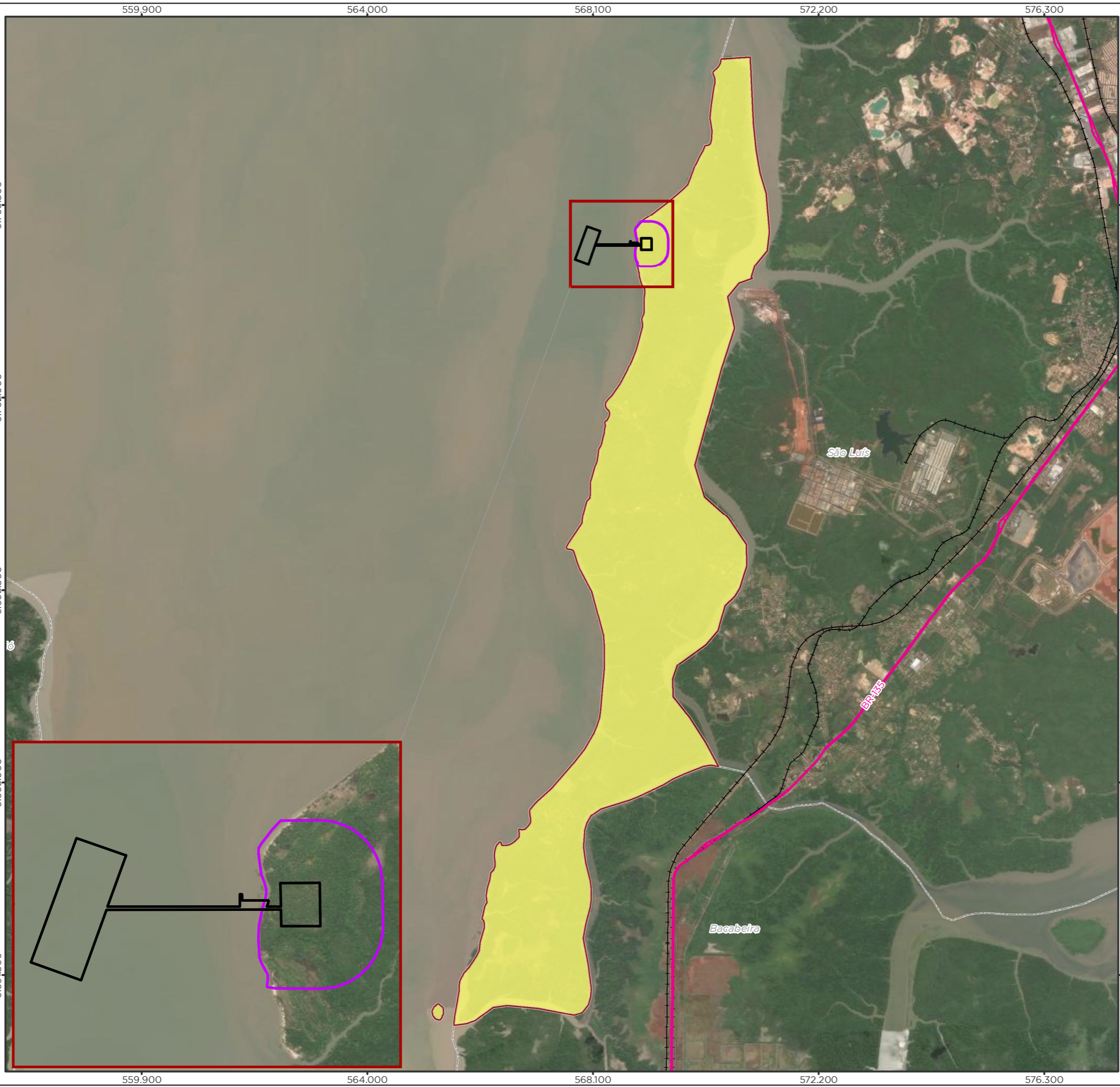
Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 23 Sul

Empreendedor	
	LC Terminais Portuários LTDA.
Execução	
	MRS Estudos Ambientais
Identificador	Data
MRS 441	Setembro/2022
Projeto	
Licenciamento Ambiental do Empreendimento Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL de São Luís	
Tema	
Áreas de Influência do meio Biótico (Fauna)	
Fonte	
Malha Municipal Digital (IBGE, 2021); Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2021);	



Legenda

- Limite municipal
- Sistema viário**
 - Rodovia federal
 - Via local
 - Ferrovia
- Área Diretamente Afetada (ADA)**
 - Área do Empreendimento
- Área de Influência Direta (AID)**
 - Buffer 300 m da parte terrestre da ADA
- Área de Influência Indireta (AII)**
 - Ilha de Tauá Mirim

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 1.000 2.000 m

1:70.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 23 Sul

Empreendedor

LC Terminais Portuários LC Terminais Portuários LTDA.

Execução

MRS MRS Estudos Ambientais

Identificador MRS 441

Data Setembro/2022

Projeto

Licenciamento Ambiental do Empreendimento Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL de São Luís

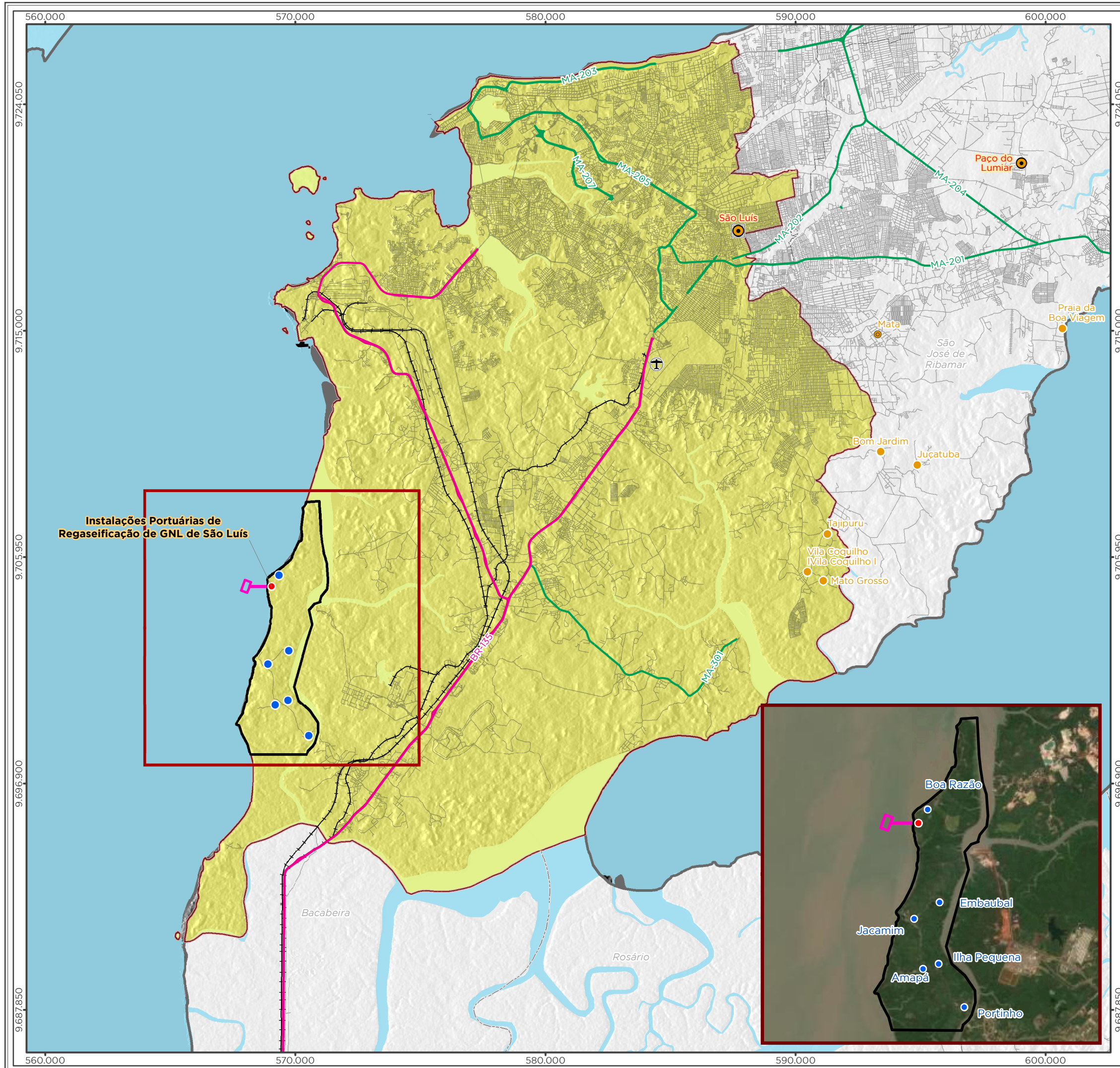
Tema

Áreas de Influência do meio Biótico (Flora)

Fonte

Malha Municipal Digital (IBGE, 2021); Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2021); Ilha de Tauá Mirim (UEMA, NUGEO);

Mapa 3 – Áreas de influência Meio Socioeconômico.



Legenda

- Comunidades
- Empreendimento
- ⊙ Capital estadual
- Cidade
- Vila
- Aglomerado rural
- ✈ Campo de pouso
- ✈ Aeroporto
- ⚓ Porto
- 💧 Massa d'água
- ▭ Limite municipal
- ▭ Limite estadual
- Sistema viário**
- Rodovia federal
- Rodovia estadual
- Via local
- Ferrovia
- 📍 **Área Diretamente Afetada (ADA)**
- 📍 **Área de Influência Direta (AID)**
- 📍 **Área de Influência Indireta (AII)**
- 📍 Setor Censitário das Comunidades Impactadas
- 📍 Município de São Luís

Localização/Parâmetros Cartográficos

Escala numérica em impressão A3
 Projeção UTM
 Datum Horizontal SIRGAS 2000
 Zona: 23 Sul

Empreendedor
LC Terminais Portuários LC Terminais Portuários LTDA.

Execução
MRS AMBIENTAL MRS Estudos Ambientais

Identificador MRS 441 **Data** Julho/2022

Projeto
 Ficha de Caracterização de Atividade - Terminal de Regaseificação de GNL de São Luís

Tema
 Áreas de Influência do meio Socioeconômico

Fonte
 Malha Municipal Digital (IBGE, 2021); Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2021); Sistema Rodoviário (OSM, 2021); Ferrovia (MAPBIOMAS, 2019).

5 ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

Este capítulo apresenta a análise dos riscos identificados para as atividades de operação e construção do futuro terminal de GNL da LC Terminais Portuários, localizado na Baía de São Marcos, estado do Maranhão. As definições conceituais, metodologias aplicadas para identificação e classificação dos riscos, histórico de acidentes e caracterização do empreendimento e entorno serão apresentados no decorrer deste documento.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (PROJETO) E ENTORNO

Terminal Privado de Regaseificação de GNL, a ser implantado em área sobre mar. A área pretendida sobre terra tem 2,026 hectares, com perímetro de 804 metros. A área pretendida em mar, terá 16,319 hectares, com perímetro de 1.791,14 metros para a instalação do píer de atracação, além de uma faixa de servidão de 6,0 metros de largura para a implantação de um trecho com aproximadamente 900,00 metros de extensão para a implantação de um gasoduto entre o píer até a área sobre terra, conforme Mapa 4 , abaixo. A bacia de evolução e o canal de navegação possuem calado natural mínimo de 15,40 m (DHN), não sendo necessário a realização de dragagem no local.

O projeto do Terminal Privado de Regaseificação de GNL prevê a construção de um píer tipo ilha (em dolphins e sem ponte de acesso, podendo ser acessado apenas por embarcação), com berço de atracação no qual permanecerá atracado um navio FSRU (Floating Storage Regasification Unit), que tem a função de receber o gás natural liquefeito e restaurá-lo à forma gasosa, com capacidade de armazenamento de até 150.000 m³ e capacidade de regaseificação de 20 milhões de m³ / dia, o terminal poderá receber navios do tipo LNGC (*Liquefied Natural Gas Carrier*) com capacidade de transporte de 170.000 m³ de GNL, para importação de carga através de operação ship-to-ship do LNGC para o FSRU.

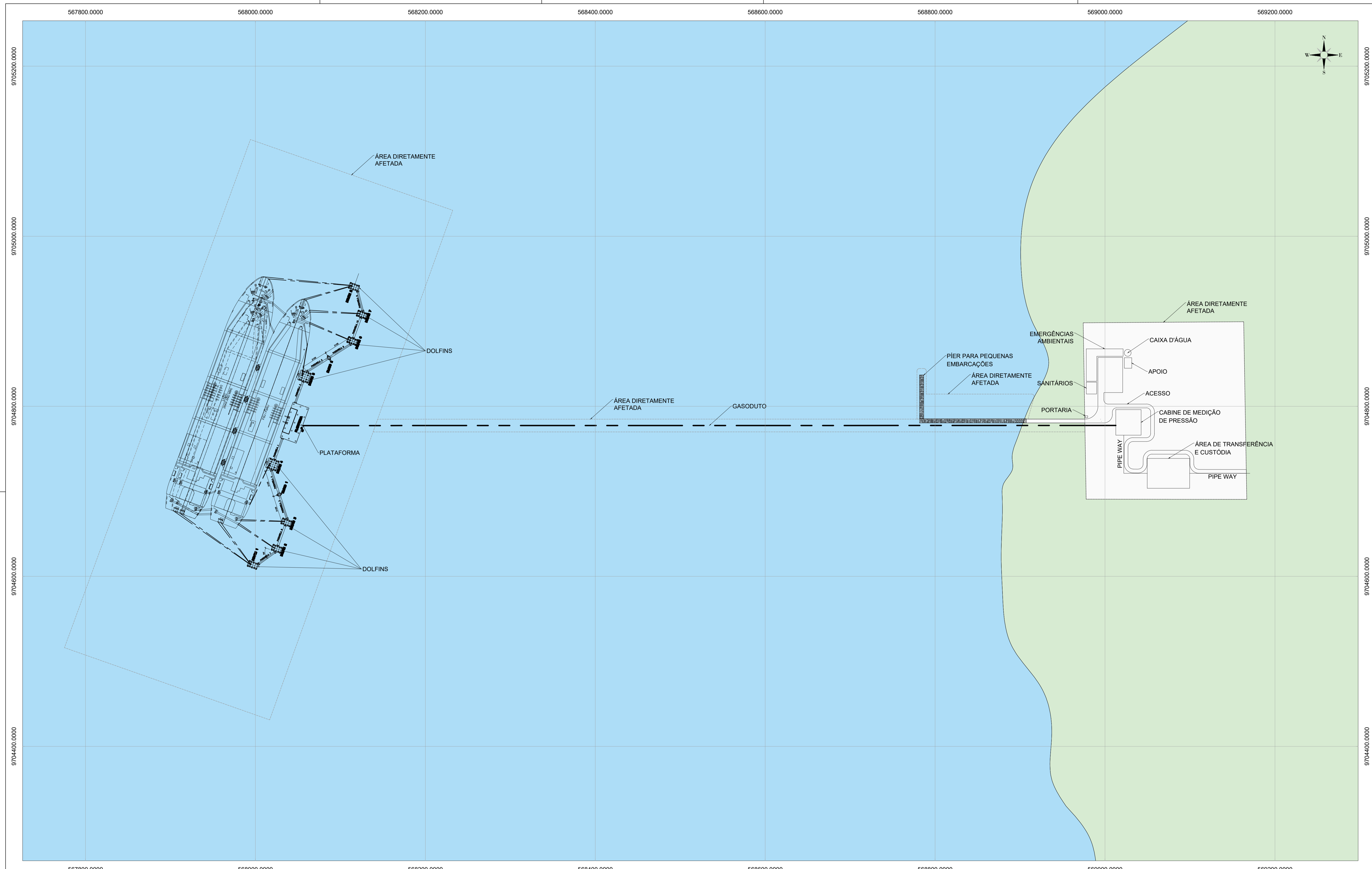
O traçado do gasoduto que interliga o píer tipo ilha ao City Gate, será executado através de furo direcional e constituído de tubo de aço de 21” de diâmetro, revestido de proteção em polietileno e especificado para vazão operacional de até 23,8 MM m³ / dia a uma pressão de 100 bar.

O píer será dotado de dois braços de transferência de alta pressão com capacidade de entrega total de até 23,8 milhões de m³ / dia de gás natural a pressão máxima de até 100 bar, tubulação, torre de passagem, monitoramento de fogo e demais equipamentos e sistemas necessários ao processo de descarregamento de GNL e regaseificação. Estima-se que a duração da operação de descarregamento de GNL seja de 48 horas, e são estimadas até 110 operações por ano. O gás regaseificado será transportado via gasoduto até a área em terra onde será medido e distribuído, ressaltando que o presente estudo considera apenas as operações de recebimento, regaseificação do GNL, transporte via gasoduto e armazenamento no City Gate.

Quanto a região onde o empreendimento será construído, esta faz parte de uma vasta zona estuarina, com orientação principal NE-SW, amplamente aberta sobre a plataforma

continental e ocupa uma área que corresponde a 17,3% das terras do Maranhão, sendo a maior bacia fluvial inteiramente maranhense. (MARANHÃO, 2000 apud CUNHA e SILVA, 2002). É marcada por reentrâncias no noroeste do Maranhão, que constitui o maior sistema contínuo de manguezais do mundo, a Costa de Manguezais de Macromaré da Amazônia (CMMA) (SOUZA FILHO, 2005). Os manguezais do Estado do Maranhão são considerados os mais estruturalmente complexos do Brasil. Este aspecto é atribuído em parte às diversas características da linha de costa, às grandes quantidades de água doce, provenientes de extensos rios, às altas taxas de precipitação, bem como às altas amplitudes de maré, cuja propagação estende-se a mais de 200 km. O elevado alcance da onda de maré deve-se em grande parte ao fato de essa ser uma região de macromaré (REBELO-MOCHEL, 1997 apud TEIXEIRA e SOUZA FILHO, 2009).

Mapa 4 - Planta detalhe de implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL.



INSTRUÇÕES DE PLANTAS	
COR	ESPESSURA
BLACK	0,50
WHITE	0,1
YELLOW	0,1
GREEN	0,1
CYAN	0,1
BLUE	0,1
RED	0,1
MAGENTA	0,1

1. DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
 2. REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 23 SUL, DATUM WGS 84.

* AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO DE PROPRIEDADE DA COASTALPORT ENGENHARIA, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS

LEGENDAS

1.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	B	EMISSÃO INICIAL	09/03/23	BS	DC	AM
CONTROLE DE REVISÕES TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR, (B) PARA COMENTÁRIOS, (C) PARA CONHECIMENTO, (D) PARA COTAÇÃO, (E) PARA CONSTRUÇÃO, (F) CONFORME COMPRADO, (G) CONFORME CONSTRUÍDO, (H) CANCELADO, (I) APROVADO						

**PROJETO_CONCEITUAL
 LYON_CAPITAL - LC_TERMINAIS - _GNL
 ONSHORE_E_OFFSHORE
 LOCALIZAÇÃO**

NÚMERO COASTALPORT: CPE023-DE-003	NÚMERO CLIENTE:	ESCALA: 1:2.000	REVISÃO: 0
--------------------------------------	-----------------	--------------------	---------------

5.1.1 ENTORNO (OCUPAÇÃO)

A localização proposta para a implementação do empreendimento, conforme apresentado no Mapa 4 acima, apresenta características naturais, o povoado mais próximo, encontra-se a aproximadamente 3 quilômetros ao sul e ao norte há registro de uma comunidade conhecida como Boa Razão composta por cerca de 10 casas.

No diagnóstico socioeconômico realizado para composição deste EIA/RIMA, na Área de Influência Direta (AID) foram observadas 6 comunidades na Ilha de Tauá-Mirim, sendo listados os povoados de Embaubal, Jacamim, Amapá, Ilha Pequena, Portinho e Boa Razão. As comunidades vivem de atividades rurais predominantemente e tem atividades de pesca mais esporádicas; com exceção da Boa Razão que possui como atividade principal a pesca de camarão.

A sudeste da área pretendida para a implantação do empreendimento, está localizado o Porto da Alumar, a aproximadamente 1,7 km, ressaltando que entre o Terminal Privado de Regaseificação da LC Terminais e o Porto da Alumar, existe o Estreito dos Coqueiros, com aproximadamente 300 metros entre margens. No Porto da Alumar é realizado o recebimento e beneficiamento de bauxita.

A nordeste da área de implantação do empreendimento, encontra-se o “Porto Grande”, igualmente ao Porto da Alumar, na margem oposta do Estreito dos Coqueiros. O “Porto Grande”, apesar do nome, não possui estrutura portuária construída, porém, é um local amplamente utilizado pela comunidade local para embarque e desembarque de pessoas / produtos / equipamentos etc., o qual é realizado nas margens do Rio.

Nos arredores do empreendimento, não se pode observar grandes plantios ou utilização do solo com agropecuária. O diagnóstico socioambiental completo e detalhado foi apresentado em capítulo específico.

5.1.2 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS E HIDRODINÂMICAS DA REGIÃO

Apresentaremos de forma resumida as características meteorológicas e hidrodinâmicas do entorno do empreendimento, já que a segurança operacional do terminal apresenta relação direta com estas variáveis. A avaliação completa dessas características está no Diagnóstico do Meio Físico.

A Baía de São Marcos possui largura que varia entre 50 km (porção Norte), 15 km (região central), 25 km (altura da Ilha dos Caranguejos) e 4 km (foz do rio Mearim). Essa constrição lateral da área da Baía, leva à amplificação da onda de maré em direção ao seu interior, podendo apresentar amplitudes de até 7,2 m, e gerando fortes correntes de maré com velocidades de até 2,5 m/s (5 nós). As ondas na Baía de São Marcos têm características exclusivamente originadas pela ação do vento, e com alturas não superiores a 0,2 m ocorrendo em 95% do tempo (MORAIS, 1977 apud EL-ROBRINNI et al., 2006).

Em relação aos dados de intensidade e direção de vento na região, foram observados frequência de ocorrência com predominância de ventos no quadrante NE (nordeste), com velocidades entre 2 e 5 m/s, seguidos por ventos do quadrante SW (sudoeste) com velocidades entre 1 e 3 m/s. A velocidade mediana dos ventos é de 2 m/s e a velocidade máxima registrada na estação foi de 6,4 m/s.

Referindo-se às características de nível de maré na região, se observa amplitude significativa entre as preamares e baixa-mares, as quais ocorrem duas vezes ao dia. Considerando a estação do Porto de Itaqui – MA, foram observados níveis de maré de preamar média de sizígia de 6,25 metros e baixa mar de sizígia de 0,61 metros.

As altas amplitudes de maré citadas no parágrafo acima, afetam diretamente as direções e intensidade de corrente, sendo observados ocorrência de padrão bidirecional bem definido das correntes. As correntes de enchente são ligeiramente mais intensas que as de vazante, atingindo 3,64 nós, as enchentes são também ligeiramente mais longas que as vazantes. Durante 95 % do tempo, as correntes são inferiores a 3 nós e a velocidade mediana é de 1,65 nós.

5.2 DEFINIÇÃO DE RISCO AMBIENTAL

Durante a elaboração de uma análise de risco, é comum diferenciar os conceitos de perigo e risco. Perigo é definido como uma situação ou condição que tem potencial de acarretar consequências indesejáveis. O perigo é uma característica intrínseca a uma substância, uma instalação ou um artefato (SANCHEZ, 2008).

O Risco, é conceituado como a contextualização de uma situação de perigo, ou seja, a possibilidade da materialização do perigo ou de um evento indesejado ocorrer. Segundo a Society for Risk Analysis, risco é o potencial de realização de consequências adversas indesejadas para a saúde ou vida humana, para o ambiente ou para bens materiais, podendo ser definido ainda, como o produto da probabilidade de ocorrência de um determinado evento pela severidade das consequências.

Julgou-se necessário abordar neste tópico, as classificações possíveis para os riscos ambientais. Tecnológicos ou naturais, agudos ou crônicos são algumas das categorias utilizadas para descrever diferentes tipos de riscos. Os riscos naturais, consideram (i) riscos de origem atmosférica, ou seja, aqueles oriundos de processos e fenômenos meteorológicos e climáticos, incluindo os de temporalidade curta (como tornados, trombas d'água, granizo, descargas atmosféricas, etc.); (ii) riscos associados aos processos e fenômenos hidrológicos, como inundações, características de velocidade de corrente de corpos hídricos, etc.; (iii) riscos geológicos, que podem ser subdivididos nos que têm origem endógenos, como sismos e atividade vulcânica, e nos de origem exógena, como escorregamentos, subsidências e processos erosivos e de assoreamento; (iv) riscos biológicos, relativos à atuação de agentes vivos, como organismos patogênicos. Ressalta-se que existem outras classificações, porém, não aplicáveis aos riscos característicos as atividades que serão executadas no empreendimento objeto deste estudo.

Os riscos tecnológicos, tem sua origem diretamente ligada a ações antrópicas, sendo considerados riscos de acidentes tecnológicos, como explosões, vazamentos, etc., e os riscos à saúde humana ou dos ecossistemas, causados por diferentes ações antrópicas, como a utilização ou liberação de substâncias químicas, de radiações ionizantes e de organismos geneticamente modificados. As atividades de risco são chamadas de perigosas, e incluem, dentre aquelas capazes de causar dano ambiental.

Riscos naturais, também serão observados na análise de risco do presente estudo, considerando as variantes climáticas e atmosféricas do local.

5.2.1 TERMINOLOGIAS

Este tópico apresenta termos utilizados no decorrer do documento, bem como suas respectivas terminologias.

- Acidente: Evento não planejado e indesejado que pode causar, direta ou indiretamente, danos ao meio ambiente e à saúde pública e prejuízos sociais e econômicos;
- Atracação: manobra de aproximar ou encostar uma embarcação ao cais ou outra embarcação;
- Cabeço: ponto de ancoragem para fixação dos cabos de amarração, instalados em píeres de atracação e / ou embarcações. Os cabeços devem ser projetados conforme os esforços a que estarão expostos;
- Efeito: neste documento, na planilha de análise dos perigos e riscos, efeito é considerado a consequência adversa oriunda da ocorrência das hipóteses acidentais;
- Espia: cabos / cordas, utilizados para amarrar embarcações independente de seu porte;
- Hipótese acidental: cenário de incidente que possa resultar em danos materiais, explosões ou liberação inesperada de substância que ocasione reações adversas as pessoas envolvidas, meio ambiente, estruturas e equipamentos;
- Perigo: Combinação de um produto ou substância perigosa, com um ambiente operacional e eventos não planejados que podem resultar em um acidente;
- Probabilidade: possibilidade da ocorrência e uma hipótese acidental;
- Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR): Documento que determina o sistema de gestão dos riscos existentes no Terminal, com vistas à prevenção de acidentes;
- Salvatagem: Conjunto de equipamentos e providências a serem tomadas para manutenção da vida após um desastre com envolvimento de embarcações;

- Severidade: magnitude ou proporção do raio de alcance, danos ao meio ambiente e pessoas, em caso da ocorrência de uma hipótese acidental.

5.3 PROCESSO OPERACIONAL – TERMINAL DE REGASEIFICAÇÃO

O presente tópico do documento, apresenta o processo operacional normalmente utilizado em terminais de regaseificação de GNL, considerando as etapas macro do empreendimento, serão realizadas atividades de recebimento, estocagem e gaseificação de gás natural liquefeito (GNL), em embarcação FSRU, conforme supracitado, para transporte do gás natural, em fase gasosa, por meio de gasoduto a ser construído, ligando o píer de atracação do FSRU até o *City Gate*, conforme localização citada acima.

No terminal de regaseificação a ser construído, serão realizadas operações de recebimento de navios LNGC contendo gás natural liquefeito (GNL), transferência do GNL entre o navio LNGC e o FSRU (operação *ship-to-ship*), estocagem e vaporização do GNL no FSRU e escoamento do gás natural por meio de gasoduto submerso (aprox. 900 metros) até o *City Gate*. A Figura 16 abaixo, apresenta de forma conceitual a operação do empreendimento, conforme descrito acima.

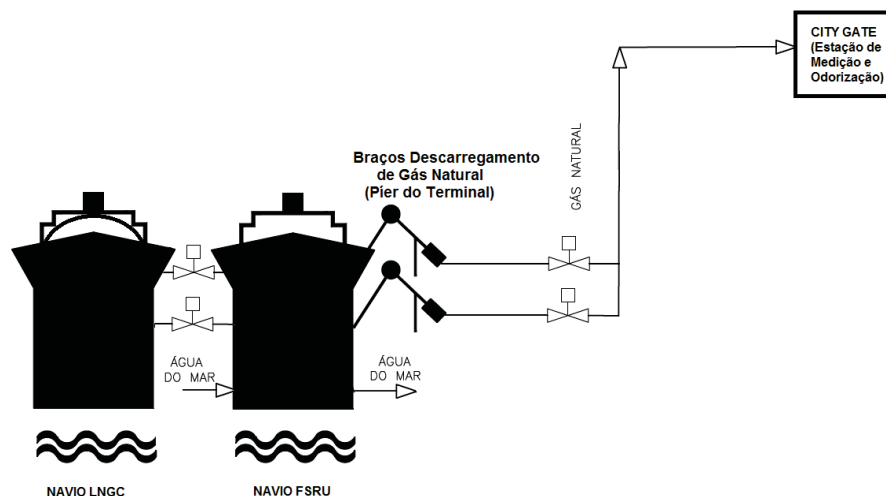


Figura 16 – Apresentação conceitual da operação. (Comgás, 2018)

Nos tópicos a seguir, serão apresentadas as principais etapas operacionais de cada sistema/instalação previstos no empreendimento em questão no presente estudo.

5.3.1 NAVIO LNGC (LIQUIFIED NATURAL GAS CARRIER)

O GNL será transportado dos fornecedores até o terminal de gasificação escopo do presente estudo, através de navios LNGC (*Liquidified Natural Gas Carrier*). Estes navios foram projetados especificamente para transporte de GNL sob alta pressão, podendo ser apresentados na configuração com tanques de armazenamento tipo Moss (esférico) ou

Membrana, as figuras abaixo, que apresenta os dois tipos de navios LNGC citados nesse parágrafo



Figura 17 – Navio tipo LNGC tipo Moss e navio LNGC tipo Membrana, respectivamente.

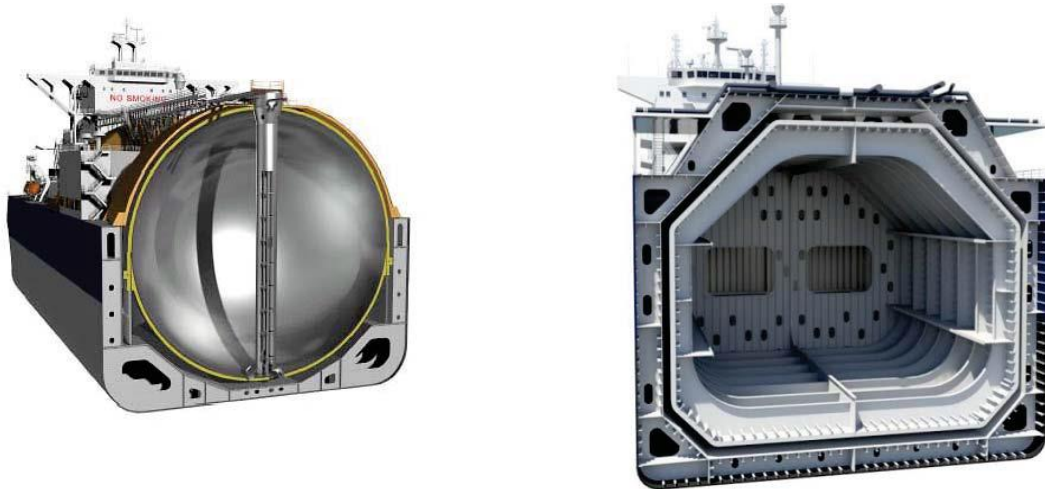


Figura 18 – Tanque tipo Moss (esférico) e tanque tipo membrana, respectivamente.

Os navios LNGC estocam GNL no estado liquefeito, em temperaturas de aproximadamente $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ e pressões superiores à pressão atmosférica (aproximadamente 0,25 bar), a pressão é atingida naturalmente da própria degasagem do GNL nos tanques de armazenamento.

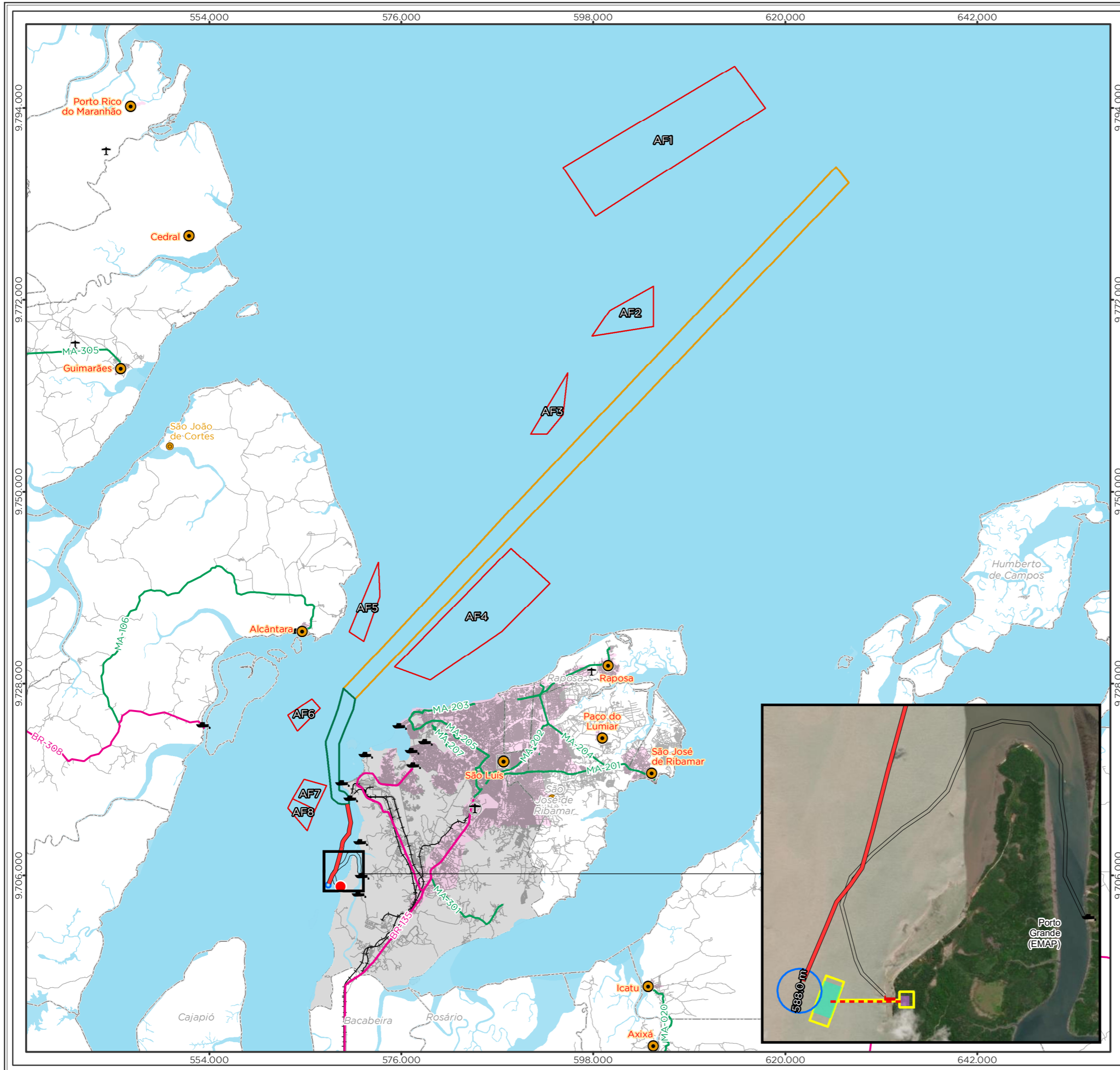
Chegando ao terminal portuário, será realizado a manobra de atracação do navio LNGC à contra bordo do navio FSRU, que estará permanentemente atracado no píer tipo ilha do terminal portuário. A transferência do GNL ainda em estado liquefeito, será realizada com uso de mangotes criogênicos do navio LNGX para o navio FSRU (operação *ship-to-ship*), conforme Figura 19, comumente são utilizados 8 mangotes criogênicos para a transferência do GNL, sendo 6 para transferência do GNL do navio LNGC para o navio FSRU e 2 para retorno da fase gasosa do FSRU para o navio LNGC, operando assim em sistema fechado.



**Figura 19 – Exemplo esquemático de transferência de GNL ship to ship.
(Excelerate Energy, 2023)**

Com relação aos sistemas de segurança, normalmente os mangotes de transferência são dotados com válvula de esfera dupla de mecanismo hidráulico tipo QCDC (*quick connect/disconnect couple* – conexão/desconexão rápida) para conexão dos *manifold* do navio LNGC, que fazem parte do sistema de parada de emergência (*Emergency Shutdown System - ESD*) e podem ser desconectados manualmente ou automaticamente. O acesso dos navios ao terminal portuário de regaseificação será realizado através da baía de São Marcos, bem como o acesso dos trabalhadores ao local do empreendimento será via marítima com embarque no Porto Grande. Com relação ao processo operacional do empreendimento a localização do mesmo, canal de acesso, bacia de evolução, áreas de fundeio e respectivos acessos podem ser vistos no Mapa 5. A bacia de evolução e o canal de navegação, possuem calado natural mínimo de 15,40 m (DHN), não sendo necessário a realização de dragagem no local.

Mapa 5 – Localização do empreendimento com seus respectivos acessos e características operacionais.



Legenda

● Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL de São Luís (1)	Canais de Acesso
● Capital estadual	○ Acesso Externo
● Cidade	○ Acesso Interno
● Vila	Estruturas do empreendimento
✈ Campo de pouso	▬ Gasoduto
✈ Aeroporto	● Estrutura marítima (16,17 ha)
✈ Porto	● City gate (3,93 ha)
● Massa d'água	● Pier de Acesso
● Área Edificada	● Área Diretamente Afetada (ADA - 21,79 ha)
▭ Município de São Luís	Sistema viário
▭ Limite municipal	▬ Rodovia federal
▭ Áreas de Fundeio	▬ Rodovia estadual
○ Raio de 588m do berço de atracação (Bacia de Evolução)	▬ Via local
	▬ Ferrovias
	▬ Canal de Acesso para Trabalhadores e Insumos
	▬ Acesso LC Terminais

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 3 6 12 Km

1:430.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 23 Sul

Empreendedor

LC Terminais Portuários LC Terminais Portuários LTDA.

Execução

MRS AMBIENTAL MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS 441	Junho/2023

Projeto

Licenciamento Ambiental do Empreendimento Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL de São Luís

Tema

Localização do Empreendimento

Fonte

Malha Municipal Digital (IBGE, 2021); Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2021); Sistema Rodoviário (OSM, 2021); Ferrovia (MAPBIOMAS, 2019). Áreas de Fundeio (Informações Portuárias -Terminal São Luís, 2ª edição, Petrobras/Transpetro (2006)/Associação de Práticos da Baía de São Marcos); Canais de Acesso/ Baía de Evolução (LC Terminais Portuários LTDA);

5.3.2 UNIDADE FLUTUANTE FSRU (FLOATING STORAGE AND REGASIFICATION UNIT)

O navio FSRU ficará permanentemente atracado no píer tipo ilha do terminal de regaseificação escopo deste estudo (conforme Figura 20). Nesta etapa do licenciamento, ainda não estão definidos os fornecedores de FSRU, portanto, não existem documentos técnicos específicos dos equipamentos, desta forma, as informações prestadas neste documento foram obtidas junto a fornecedores reconhecidos no mercado.



Figura 20 – Navio FSRU atracado em píer tipo ilha, com navio LNGC tipo Moss atracado a contrabordo. (Excelerate Energy, 2023)

Para possibilitar o entendimento deste estudo, os parâmetros operacionais, fluxo de processo e as informações relativas aos diâmetros de tubulações, capacidade dos sistemas e vazões de transferência foram obtidas através de consulta a estes fornecedores.

No FSRU, será realizado o armazenamento e regaseificação do GNL, sendo transferido o gás natural ao píer de atracação por meio de braços de transferência, a partir do qual, o gás natural será transportado através de gasoduto submerso, até o *City Gate* que será construído.

Nos tanques do FSRU, o GNL é estocado liquefeito em temperaturas próximas a -160°C e pressões ligeiramente superiores a pressão atmosférica, provenientes da própria degasagem do GNL que ocorre naturalmente nos tanques de armazenamento do FSRU.

O vapor do GNL proveniente dos tanques de armazenamento, denominado *Boil-Off gas*, é enviado para o *vent* (liberação atmosférica) e/ou para a unidade de geração de energia do próprio FSRU, podendo também ser comprimido e alimentado no vaso de sucção das bombas de alta pressão existentes no FSRU.

Usualmente, os tanques de armazenamento do FSRU são dotados de uma série de instrumentos de controle, com medição e transmissão de temperatura em diferentes níveis dos tanques de armazenamento e medição a transmissão de pressão, ressaltando que esta condição deverá ser apresentada nas informações técnicas do FSRU a ser utilizado no empreendimento escopo deste estudo.

O GNL transferido do navio LNGC para o FSRU será regaseificado com uso de trocadores de calor, que podem operar em ciclo aberto ou ciclo fechado.

A operação em circuito aberto, utiliza água do mar (água da Baía de São Marcos no caso específico da localização deste empreendimento) como fonte de calor no processo de regaseificação do GNL. Este sistema consiste em um trocador de calor sem contato direto (tipo casco tubo), utilizando água da Baía de São Marcos para trocar calor com o GNL, de forma a atingir a temperatura desejada. A água da baía de São Marcos, será enviada ao trocador através de uma bomba de captação de água, sendo retornada para o corpo hídrico a uma temperatura na zona de mistura de 5°C a 7°C inferior à captada. O processo de captação e lançamento de água na baía para uso na troca de calor do circuito aberto, será detalhado em item específico no decorrer do presente documento.

- Módulo do vaso da sucção das bombas de alta pressão (*booster*) composto pelo vaso de pressão propriamente dito;
- Módulo de regaseificação composto por três trens de regaseificação, consistindo nas bombas *booster* de transferência de GNL aquecidos por água salgada.

O GNL será bombeado dos tanques de estocagem do FSRU com uso das bombas de baixa pressão, para o vaso de sucção das bombas *booster* e distribuído para os trens de regaseificação (operação ocorre normalmente em vazões aproximadas de 500 m³/h).

O líquido no vaso de sucção das bombas de pressurização é subesfriado e o vaso precisa de reposição de gás para manter a pressão constante. Esta etapa é balanceada por válvulas de controle na entrada da reposição de gás e na linha de saída de gás. O vaso de sucção proporciona um pulmão na sucção das bombas *booster*, evitando a ocorrência de cavitação e atendendo ao padrão estabelecido de NPSH (*Net Positive Suction Head* – sucção líquida positiva) requerido para operação das bombas a serem utilizadas no FSRU.

Esse vaso também recebe as linhas de retorno das bombas de pressurização e dessa forma atua como um dissipador de calor durante a partida das bombas. Em caso de parada das bombas e no caso de mudanças na vazão não previstas, o vaso de sucção atua como um vaso pulmão para as bombas de pressurização.

A pressão de sucção das bombas *booster* varia normalmente de 3 a 10 bar e a temperatura de sucção varia em função da pressão do vaso, prevista entre -163 °C e -154 °C, estas bombas tem como objetivo o aumento de pressão, de forma a atender a pressão requerida para enviar o GNL aos gaseificadores, a pressão de envio será ajustada pela vazão de saída do gás produzido pelos vaporizadores.

Cada trem de regaseificação do FSRU pode ser isolado dos outros para manutenção, garantindo a operação contínua dos outros trens. O fluxo de saída do gás de cada trem é controlada por uma válvula de controle na saída do gaseificador de GNL. O vaso de sucção das bombas de alta pressão também é usualmente dimensionado para trabalhar como um recondensador, no caso de ser regaseificado GNL além da demanda de gás da operação de regaseificação.

As bombas de alta pressão (*booster*) enviam o GNL aos trocadores de calor, nos quais, o GNL passa para a fase gasosa com uma pressão máxima de 100 bar e uma temperatura mínima de 5°C, podendo chegar a 15°C e operando normalmente a 10°C, sendo posteriormente enviado para a unidade de medição para contabilizar o GNL regaseificado para envio do mesmo ao gasoduto submerso que liga o píer tipo ilha ao *City Gate*.

Cada parte dos braços de transferência é usualmente equipado com válvula de atuação remota e automática, a partir do sistema ESD (*Emergency Shutdown System - ESD*), e *bypass* para equalização. A interrupção de descarga do gás natural do navio ocorre em qualquer situação que possa oferecer perigo para o FSRU ou para o terminal.

Normalmente, braços de transferência de terminais de regaseificação, são dotados de mecanismo QCDC (*quick connect/disconnect couple – conexão/desconexão rápida*) para a conexão aos *manifolds* do FSRU, estes conectores fazem parte do sistema de parada de emergência (*Emergency Shutdown System – ESD*) que podem ser manualmente ou automaticamente desconectados e assim, liberar o navio do píer em caso de necessidade.

A Figura 21 abaixo, apresenta um diagrama esquemático típico de sistema de liberação de emergência (ESD), análogo ao que deverá ser previsto nas operações do terminal de regaseificação escopo do presente estudo:

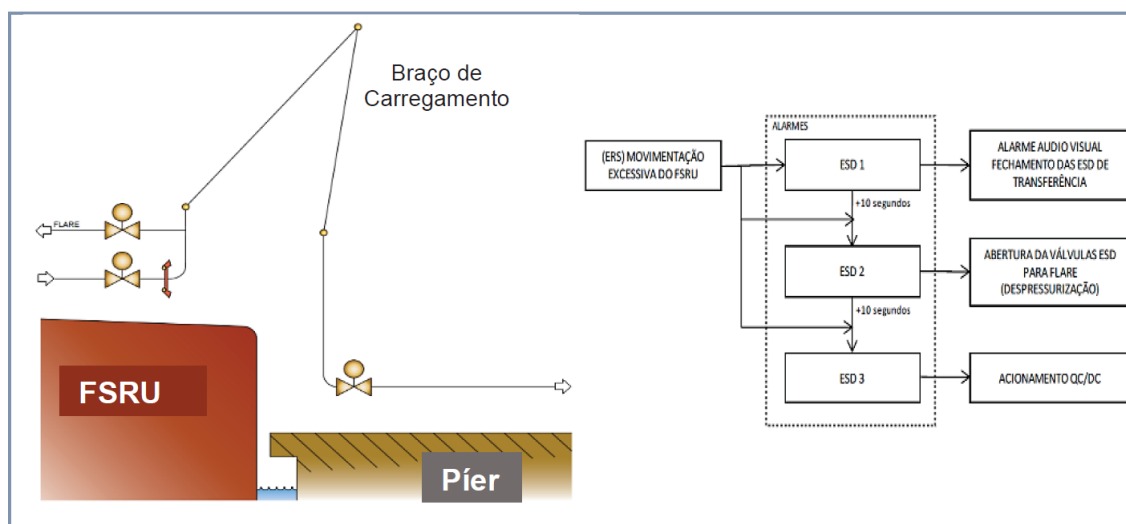


Figura 21 – Diagrama esquemático típico de ESD. (Comgás, 2018)

A jusante do braço de carregamento haverá uma válvula de retenção e uma válvula SDV adicional. O sistema de despressurização dos trechos de tubulação com gás estagnado

deverão seguir as recomendações da API 521 / ISO 23251:2006 para assegurar a redução de ao menos 50 % da pressão de projeto num intervalo de 15 minutos.

As operações de recebimento e interrupção do escoamento de gás natural serão controladas pelos operadores do FSRU. O processo de regaseificação será monitorado continuamente por meio do Sistema Supervisório da FSRU. O sistema de regaseificação será provido de sistema de proteção automático para situações que ocorram pressões altas, baixas temperaturas e terá válvulas de alívio para os casos de emergência.

Os módulos de regaseificação da FSRU também deverão possuir bloqueio de emergência (ESD) que, em caso de condições fora do padrão, será ativado e interromperá o processo, tanto no navio quanto na operação de transferência de gás natural para o gasoduto, garantindo a operação dentro dos parâmetros de projeto.

O mesmo deverá ocorrer em caso de detecção de gás natural a partir dos sensores de inflamabilidade (com tecnologia infravermelho e acionamento a 60% do LEL) que estarão presentes nas áreas do vaso de sucção, bombas de alta pressão, área de regaseificação e unidade de medição de gás.

A lista abaixo, apresenta os sistemas auxiliares que comumente são presentes em um navio FSRU, com objetivo de garantir a segurança dos processos descritos acima:

- Gerador de energia;
- Ar de instrumentação;
- Nitrogênio;
- Sistema de água de serviço;
- Sistema de combate a incêndio
- *Vent* (para uso em caso de emergência);
- Acomodações;
- Sistemas de dosagem de hipoclorito.

O sistema de geração de energia do FSRU será independente do Terminal de Regaseificação, sendo exclusivo para os sistemas e operações que irão ocorrer no FSRU. Os geradores de energia poderão ser abastecidos a gás natural ou óleo diesel, conforme especificações do FSRU a ser alocado no terminal de regaseificação.

5.3.2.1 Sistema de captação e lançamento de água da Baía

Conforme anteriormente mencionado neste estudo, sugere-se priorizar o uso de sistema aberto de regaseificação na fase de operação do terminal, que tem o princípio de uso da água da Baía de São Marcos para troca térmica indireta com o GNL.

O sistema de captação de água do FSRU é usualmente composto por um conjunto de três bombas com capacidade variável (conforme especificações dos equipamentos auxiliares do

FSRU a ser alocado no terminal), estas bombas ficam comumente localizadas na casa de bombas do FSRU.

O sistema de captação deverá utilizar de estruturas pontuais de captação, dotadas de barreiras de filtração que impedem a sucção de detritos e animais, sendo sugerido o uso de mais de uma etapa de barreiras físicas com vistas a afastar a fauna estuarina da área de coleta. Ressalta-se a importância de consultar as legislações municipais, estaduais e federais quanto as autorizações e outorgas para uso de recursos hídricos, tanto para a coleta quanto para o lançamento da água após o uso.

O volume necessário de captação de água da baía será diretamente proporcional à capacidade máxima de operação do FSRU a ser alocado no terminal de regaseificação.

A água da baía a ser utilizada no processo de regaseificação no FSRU será lançada diretamente na baía após o uso considerando uma diferença de temperatura de até 7°C abaixo da temperatura natural da água da baía. O lançamento será de forma pontual por meio de tubulação horizontal, comumente localizada na lateral do FSRU, afastado a aproximadamente 100 metros do ponto de captação, sendo este lançamento realizado a aproximadamente 1 metro da superfície da água da baía, de forma contínua durante toda a duração do processo de regaseificação.

5.3.3 CITY GATE

O projeto considera a ligação do píer tipo ilha a um *City Gate* através de um gasoduto, no *City Gate* será realizada a medição de vazão do gás, aquecimento, quando necessário, para manter o gás dentro dos parâmetros para medição de vazão, regulagem de pressão, com objetivo de evitar oscilações e odoração para transporte do gás via gasoduto para a área de utilização, ressaltando, que o escopo do presente estudo se limita ao terminal de regaseificação e *City Gate*. A etapa de odoração visa garantir a rápida identificação de gás em caso de vazamentos.

A operação do *City Gate* é automatizada, operando ininterruptamente, o sistema é composto basicamente por um reservatório de odorante, bombas dosadoras para injeção de odorante, um pulmão de gás natural para instrumentação, bacia de retenção de produtos, tubulação e acessórios.

O *City Gate* será composto por *skids* com diferentes finalidades, sendo principalmente regulagem de pressão, filtração, medição e aquecimento. Estes sistemas serão detalhados a seguir.

5.3.3.1 Módulo de filtragem

Módulo com a finalidade de reduzir a quantidade de impurezas, sendo composto por um filtro ciclone e um filtro cartucho dispostos em uma seção vertical. A interligação do gasoduto com esta unidade deverá ser realizada por meio de uma válvula de entrada do tipo esfera, com

atuação local para permitir o isolamento do *City Gate* em caso de necessidade operacional ou emergencial. A figura abaixo apresenta um exemplo de módulo de filtragem:



Figura 22 – Arranjo padrão módulo de filtragem.

5.3.3.2 Módulo de aquecimento

Módulo com finalidade de compensar a queda de temperatura provocada pelos efeitos Joule-Thomson¹ que ocorre durante a redução de pressão nas válvulas reguladoras. A operação de aquecimento do gás é realizada a partir de aquecedores que utilizam água como fluido para troca térmica indireta e o calor da queima de combustível para aquecimento da água. A figura abaixo apresenta um arranjo padrão, normalmente utilizado para *skid* de aquecimento.



Figura 23 – Arranjo padrão de skid de aquecimento.

¹ Este efeito descreve a variação de temperatura de um gás quando forçado a passar através de uma válvula ou tampão poroso.

5.3.3.3 Módulo de redução de pressão

Este módulo tem o objetivo de condicionar a pressão do gás dentro dos limites desejados para o processo. A figura abaixo apresenta um arranjo de *skid* de redução de pressão normalmente utilizado.



Figura 24 – Arranjo típico de skid de redução de pressão.

5.3.3.4 Odorização de Gás Natural

Este sistema consiste em um conjunto primário de regulagem de entrada de pressão, alimentado pneumaticamente, montado em série com um painel de regulagem de pressão que alimenta o sistema de injeção de odorante e o tanque de odorante, pressurizado para possibilitar a adição de odorante na linha de gás natural

A odoração é normalmente realizada com utilização de mercaptana² a ser armazenado em tanque com capacidade a ser definida nas próximas etapas do projeto, as linhas para o sistema de adição de odorante no gasoduto também terão diâmetros determinados nas etapas seguintes do projeto.

As regulagens de todos os reguladores de pressão, comumente são indicadas por manômetros com escalas adequadas ao sistema. O sistema de injeção tem em sua entrada um regulador de pressão com manômetro acoplado. O tanque reserva de odorante terá indicador magnético de nível, com chave de nível baixo ajustado conforme o consumo, e manômetro. Todos os materiais em contato com o odorante devem ser de aço inoxidável. O alívio manual deste tanque é normalmente expelido através de um filtro de carvão ativado.

Os *tubings* e conexões que interligam os sistemas deverão ser de aço inoxidável, com válvulas de retenção e de bloqueio que tem objetivo de facilitar a manutenção dos equipamentos. A

² Composto orgânico de enxofre que contém grupo sulfídrico (SH) ligado a um átomo de carbono.

alimentação elétrica e os sinais de instrumentação devem ser conectados ao quadro principal de ligação do *City Gate*.

À medida que o gás odorante for consumido, o nível no tanque irá diminuir até que atinja o ajustado para a chave de alarme de nível baixo, que irá emitir um sinal elétrico, com alarma na sala de controle do *City Gate* (podendo esta ser remota). Este sistema de segurança compõe papel importante para garantir que o gás natural não seja enviado sem adição de gás odorante.

O abastecimento do tanque de gás odorante será realizado através de transporte aquaviário, fornecedor ainda não está definido e pode variar durante a operação do terminal, porém, destaca-se a necessidade de atender todas as legislações e autorizações aplicáveis.

O *City Gate* e o módulo de odorização devem ser inspecionados periodicamente, via observação visual e procedimentos específicos a serem elaborados pela operadora do terminal. Métodos normalmente utilizados devem ser aplicados, assim como busca de novas tecnologias no mercado, com objetivo de manter a operacionalidade e segurança dos processos executados no terminal.

5.3.4 FLUXOGRAMA GERAL DE PROCESSO

Apresenta de forma esquemática e consolidada os processos de regaseificação de gás natural. O fluxograma abaixo, consiste nos processos a partir da chegada no navio LNGC ao terminal de regaseificação, ou seja, o fluxograma apresentado considera o processo de regaseificação que ocorre no navio FSRU após a operação *ship-to-ship*, estando o processo que ocorre no *City Gate* identificado.

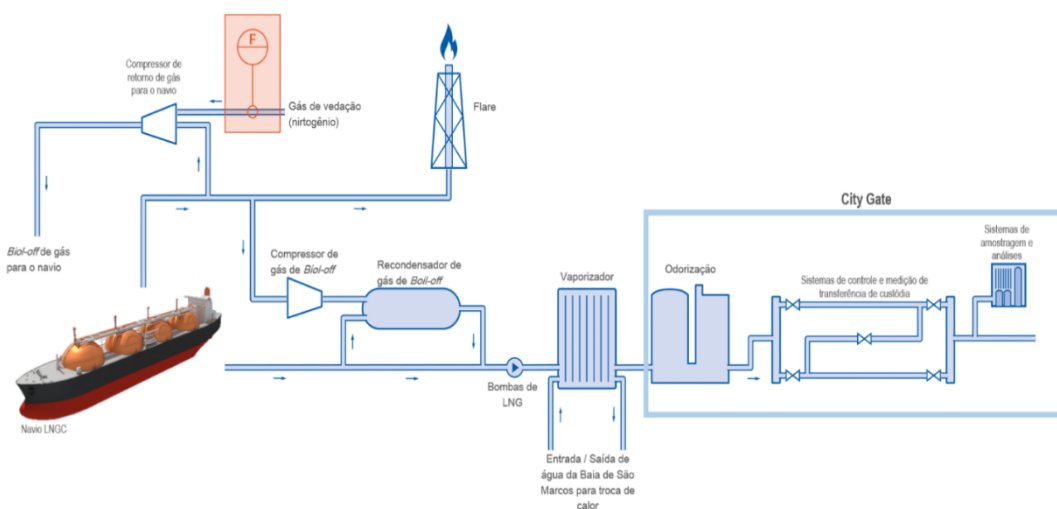


Figura 25 – Fluxograma geral de processo de regaseificação de GNL.

5.4 CANTEIRO DE OBRAS E METODOLOGIA CONSTRUTIVA

A estratégia a ser adotada para a instalação do canteiro de obras referente a implantação do Terminal de Regaseificação de GNL de São Luís levou em consideração a localização do empreendimento, os documentos disponibilizados e apresentados na seção 2, e as instruções repassadas durante reuniões realizadas com a contratante.

A primeira fase da obra, que inclui a mobilização, a construção das instalações e os trabalhos preparatórios, é crucial para estabelecer o cronograma para as instalações temporárias e definir os parâmetros para as próximas etapas do empreendimento. Devido à localização da obra em uma ilha, suas condições únicas exigirão uma solução cuidadosa para os desafios relacionados à contratação de pessoal, ao fornecimento de materiais e à manutenção do canteiro de obras.

A fim de garantir a eficiência na realização das etapas previstas no planejamento da obra e no cronograma físico, foram rigorosamente analisados todos os aspectos que poderiam afetar o desempenho dos serviços. Estas análises resultaram no plano de logística do canteiro, que será descrito a seguir, e que visam simplificar o cumprimento dos trabalhos.

5.4.1 CANTEIRO DE OBRAS

A ser instalado dentro dos limites do empreendimento, o canteiro de obras abrigará toda a estrutura de supervisão da obra, centrais de produção necessárias e áreas de vivência para trabalhadores. Uma vez que boa parte do terminal se encontra sobre a Baía de São Marcos, a maioria dos serviços serão realizados sobre flutuantes com o fornecimento de insumos, como concreto, estacas metálicas, elementos pré-moldados, sendo realizada por empresas da região a serem definidas, sem estoque desses materiais na Ilha de Tauá Mirim.

Assim sendo, o canteiro de obras situado na ilha será exclusivamente utilizado para dar suporte aos trabalhadores, fornecendo áreas de vivência e escritórios, servindo de apoio tanto para a realização das obras *onshore* quanto *offshore*. Não está prevista a produção de grandes quantidades de concreto no local, tampouco o armazenamento em grande escala de materiais para a obra.

O transporte dos insumos e dos funcionários da obra será efetuado por via aquaviária, com origem no Porto Grande, situado na Vila Maranhão, em São Luís. A chegada dos insumos ao Porto ocorrerá através da BR-135 e Estrada do Porto Grande, infraestrutura que atualmente atende ao Distrito Industrial de São Luís – DISAL.

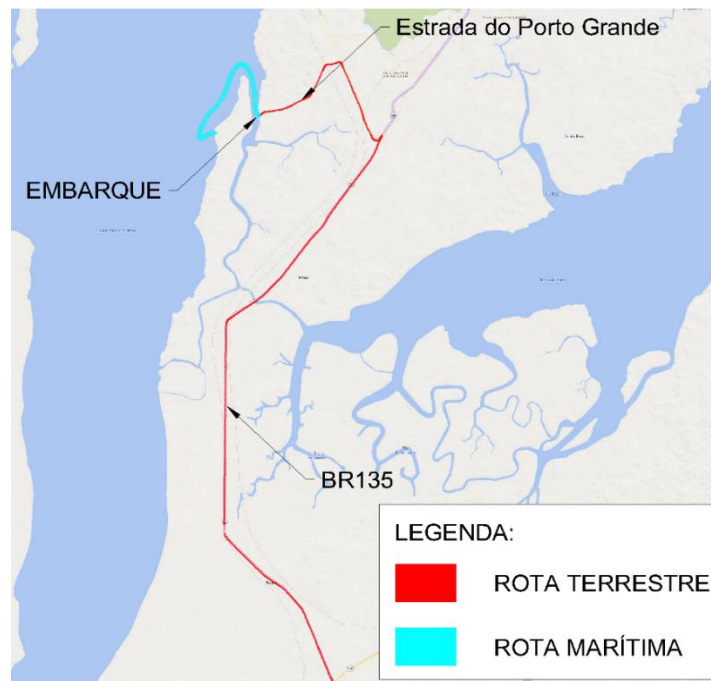


Figura 26 – Acessos utilizados para obra.

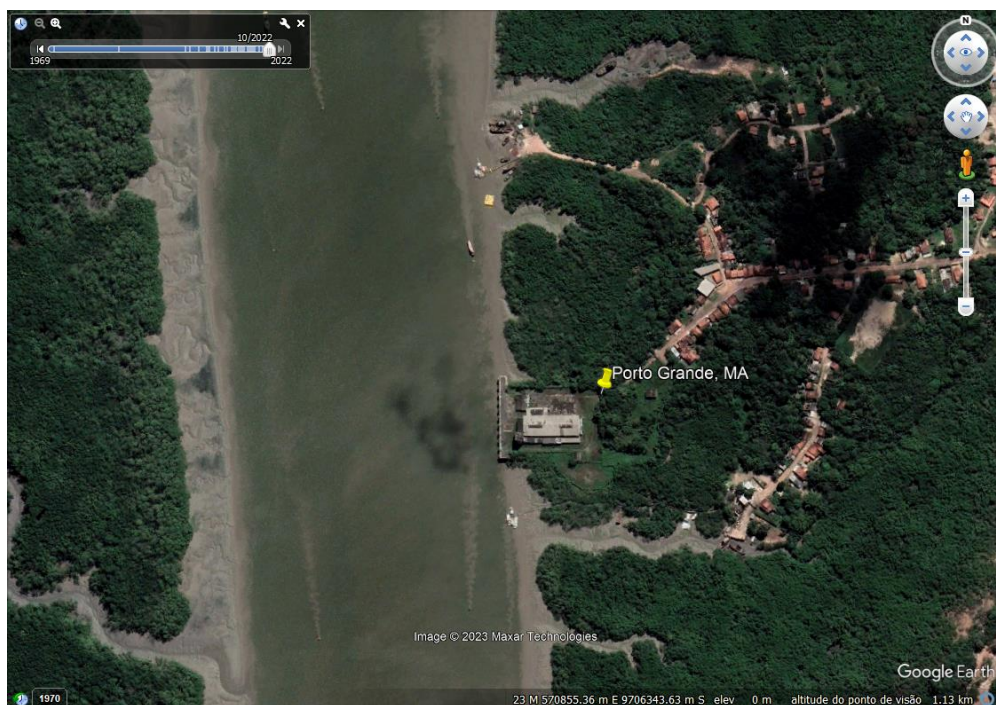


Figura 27 – Vista aérea com destaque para o Porto Grande.
Fonte: adaptado de GoogleEarth, 2023

Os insumos serão descarregados em um píer de acesso que será instalado na Ilha da Boa Razão, facilitando o acesso à terra firme. Os equipamentos serão transportados em balsas, equipadas com rampa de embarque, e contarão com o apoio de rebocadores para chegar à área de construção. O carregamento e descarregamento desses equipamentos será realizado

diretamente na praia localizada em frente ao terminal e efetuada através das rampas com o abarracamento dos flutuantes.

Toda a estrutura do canteiro, inclusive as unidades auxiliares serão do tipo contêineres metálicos. Estes serão apoiados sobre chassis, sendo portáteis permitindo a transferência rápida de local caso haja necessidade. Esses contêineres terão todas as condições de infraestrutura e conforto necessários, possuindo salas equipadas com ar-condicionado, iluminação, ventilação adequada e banheiros.

Todas as instalações que constituirão o conjunto do canteiro de obras serão projetadas e dimensionadas de modo a atender às necessidades das obras sendo que se estima um pico de 80 funcionários simultâneos para a implementação do empreendimento. Nas áreas destinadas ao canteiro, serão removidos todos os resíduos e vegetações existentes que possam prejudicar as instalações de apoio, removendo-se os entulhos resultantes. Na desmobilização as áreas utilizadas e que não serão de uso durante a operação do empreendimento serão devolvidas nas condições ambientais conforme inicialmente encontradas.

5.4.2 SEQUÊNCIA EXECUTIVA DAS ATIVIDADES

Como não há nenhum tipo de infraestrutura no terreno onde o terminal será implementado, a primeira etapa a ser executada se trata da abertura do caminho de serviço dentro da área delimitada como ADA que ligará o local de descarregamento das balsas até a poligonal estipulada para a execução do canteiro de obras dentro da área do *City Gate*. Essa fase se constitui supressão vegetal e terraplenagem do caminho, executado com máquinas destinadas para esse fim, como pás carregadeiras, motoniveladora, caminhões, rolo compactador, entre outros, assim como pavimentação utilizando pedriscos onde for necessário.

Após a abertura do caminho de serviço se prosseguirá com a limpeza, terraplenagem e cercamento do terreno onde será implementado o canteiro de obras e o *City Gate*. O material oriundo da limpeza do terreno e supressão vegetal deverá ser destinado conforme previsto no Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento (documento de referência [2]).

Durante essas fases, previamente à construção do canteiro de obras, serão utilizados banheiros químicos para apoio dos trabalhadores, os quais poderão ser realocados dentro da área do canteiro conforme a necessidade das frentes de trabalho. Também serão utilizados os flutuantes como área de apoio à obra, os quais contarão com áreas destinadas à alimentação dos funcionários e escritório. Durante essa etapa, uma vez que não haverá disponibilidade de alojamento no canteiro, o transporte dos trabalhadores será realizado diariamente.

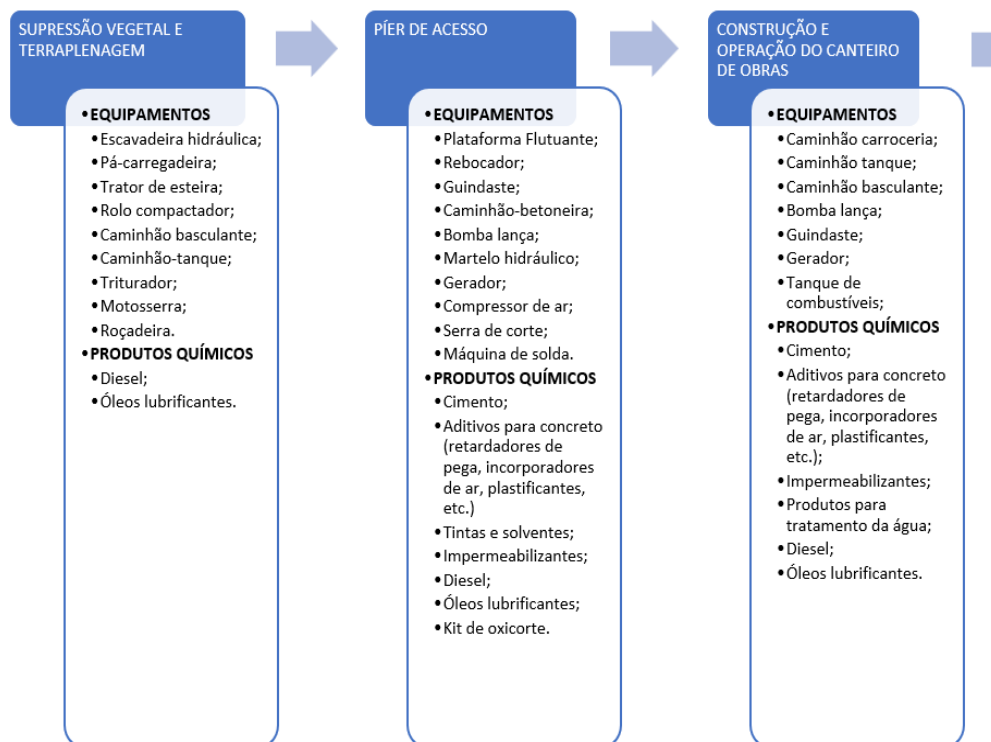
Após a terraplenagem, será lançada camada de pedrisco a fim de receber a instalação das estruturas do canteiro, suportar a circulação de máquinas, equipamentos e veículos e permitir a infiltração da água de chuva e minimizando a erosão e desprendimento de solo.

Após a conclusão da construção do canteiro de obras, este será utilizado como estrutura de apoio tanto para as atividades em terra quanto para as atividades no mar. Para transporte dos trabalhadores dos flutuantes para o canteiro de obras em terra, serão utilizados barcos de apoio.

Outra estrutura que deve ser executada no início dos serviços para o melhor andamento da obra é o píer para embarcações de pequeno porte, o qual servirá também de apoio durante a obra para o embarque e desembarque tanto de pessoas quanto de insumos e equipamentos de pequeno porte, que estejam de acordo com a capacidade de carga da estrutura.

Após a conclusão dessas etapas, prossegue-se com a construção dos dolphins, que será inteiramente em água, e contará, portanto, com o apoio de flutuantes. Em terra, segue-se com a construção do gasoduto, através da efetuação do furo direcional e posterior posicionamento dos dutos. Em paralelo são instalados os módulos referentes ao *City Gate*, seguida pela desmobilização de equipamentos e do canteiro de obras.

A seguir é apresentado um fluxograma com as atividades da fase de construção das estruturas com os respectivos equipamentos e produtos químicos utilizados em cada uma das etapas. Vale destacar que os produtos químicos e equipamentos citados podem ser suprimidos a depender da metodologia construtiva adotada e das definições de projeto a serem determinadas em etapas mais detalhadas do projeto.



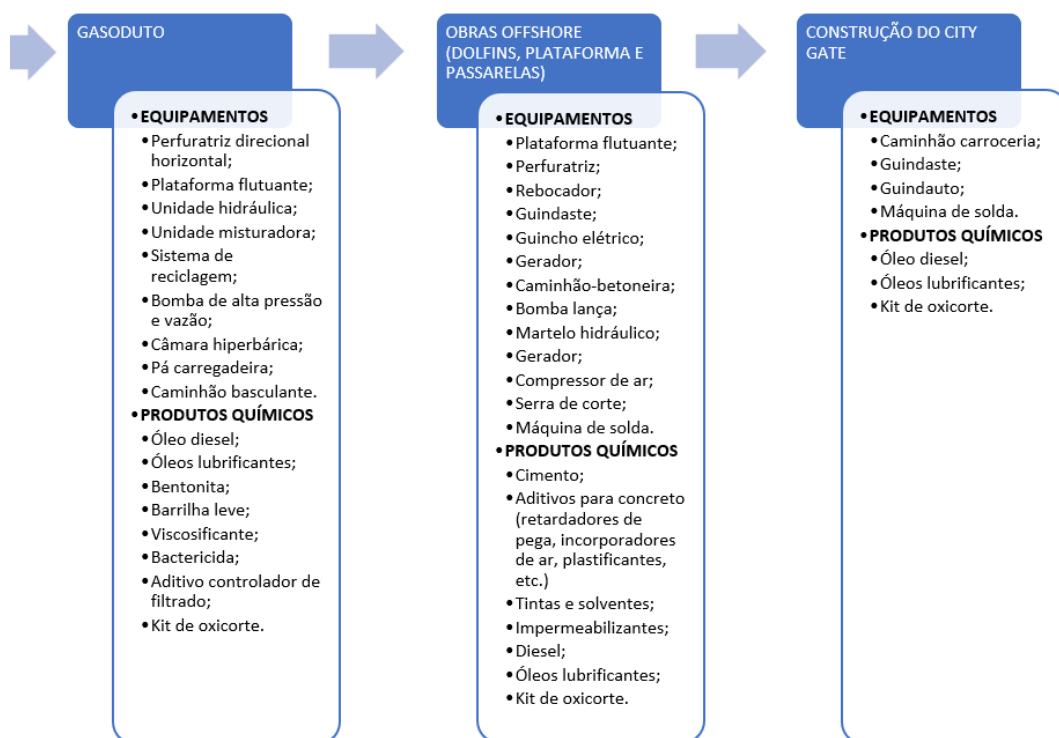


Figura 28 – Fluxograma da fase de construção das estruturas.

A obra terá uma duração de aproximadamente 12 meses, sendo que cada etapa da obra contará com uma quantidade específica de funcionários, a qual variará de acordo com o número de equipes envolvidas e com a fase da obra. Estima-se que a obra atingirá um pico de 80 funcionários, conforme indicado no histograma abaixo que apresenta a estimativa de trabalhadores envolvidos mensalmente.



Figura 29 – Histograma de mão de obra.

5.4.3 COMPOSIÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro contará com as seguintes estruturas:

- Portaria e guarita;
- Escritório Técnico/Administrativo/Engenharia/Fiscalização;
- Vestiários e alojamentos;
- Refeitório;
- Almoxarifado;
- Baía de produtos perigosos;
- Instalações sanitárias;
- Enfermaria;
- Depósito temporário de resíduos/coleta seletiva;
- Tanque e local para abastecimento de equipamentos e veículos;
- Geradores;
- Reservatório de água;
- Tanque séptico.

Além disso, os seguintes elementos são previstos:

- Acessos e apoios náuticos;
- Frentes de obra em flutuante;
- Fornecimento de energia elétrica;
- Abastecimento de água;
- Segurança/meio ambiente;
- Apoio logístico complementar;
- Pátio para armazenamento de peças e insumos;
- Área destinada para execução do furo direcional e gasodutos.

Todo o canteiro de obras deverá estar dentro da área prevista em terra para o *City Gate*, determinadas pelas coordenadas a seguir:

Tabela 7 – Coordenadas da poligonal do City Gate.

Vértice	Norte (m)	Leste (m)
P1	9.704.898,25	568.974,29
P2	9.704.899,44	569.163,21
P3	9.704.690,54	569.166,84
P4	9.704.690,80	568.977,76

Além disso, o caminho de serviço para acesso à área do City Gate deverá se desenvolver dentro de uma faixa que vai do eixo do gasoduto até 7,5 m ao norte, sendo que os primeiros 3,0 m a partir do eixo são reservados para a construção do gasoduto. Sendo assim, o caminho de serviço terá uma largura de 4,5 m. A tabela abaixo indica as coordenadas do eixo do gasoduto.

Tabela 8 – Coordenadas do eixo do gasoduto.

Vértice	Norte (m)	Leste (m)
G1	9.704.777,34	568.055,94
G2	9.704.777,47	569.975,33

Toda a área da obra será cercada com tapumes, com o objetivo de evitar a entrada de animais e de pessoal não autorizado e diminuir os ruídos propagados pela obra. As estruturas do canteiro de obras possuem uma área total de 7.737,7 m², incluindo-se a área para possíveis expansões. Essa área foi locada de modo a se sobrepor com a região na qual será instalado o *City Gate*, o que significa que não será necessária a terraplenagem e supressão vegetal em áreas adicionais para a implantação do canteiro de obras, uma vez que as referidas áreas também serão utilizadas posteriormente para a operação do empreendimento.

Além disso, também é prevista uma área de 6.035,6 m² referente aos caminhos de serviço e áreas referentes às demais instalações do *City Gate*. A figura a seguir apresenta o layout previsto para o canteiro de obras.

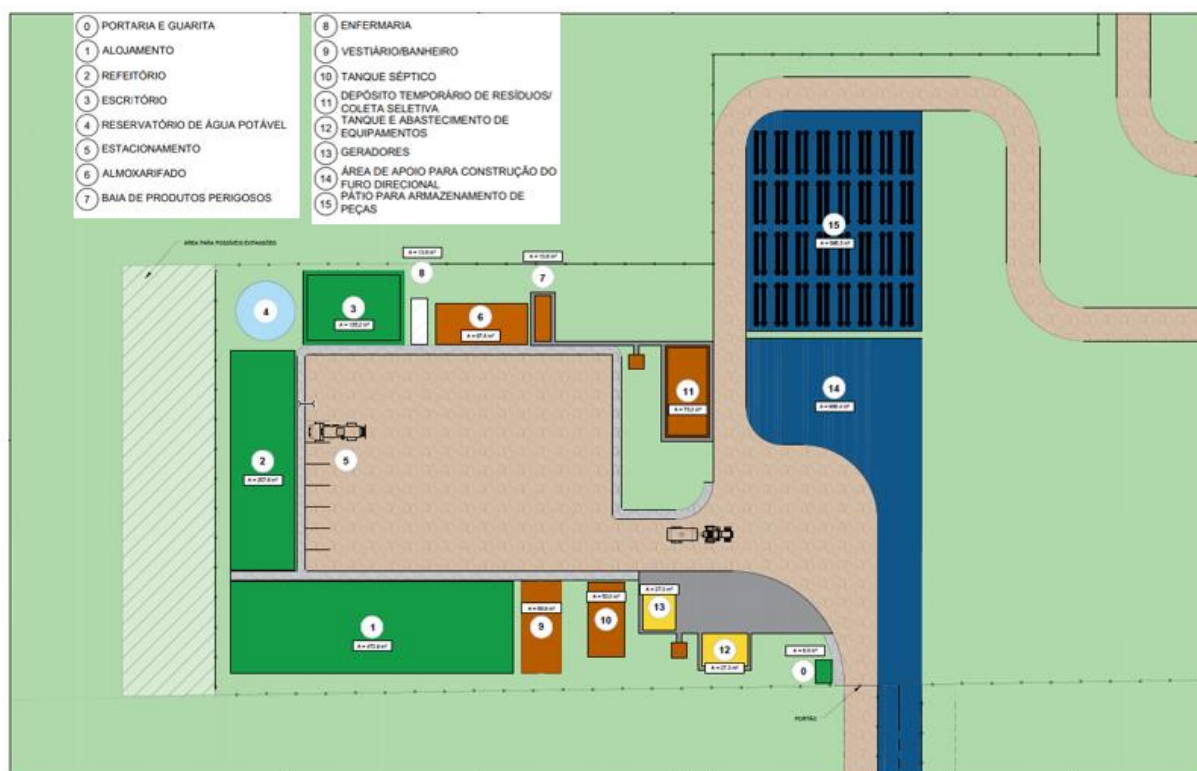


Figura 30 – Layout do canteiro de obras.

As unidades que irão compor o canteiro de obras foram concebidas para serem executadas em contêineres pré-fabricados e já dotados de parte da infraestrutura e instalações necessárias para atendimento das obras, propiciando rapidez na execução e desmobilização e flexibilidade de modulação e layout. Os módulos de contêineres deverão receber cobertura elevada a fim de integrá-los, e oferecer conforto térmico e acústico. Cada uma das unidades são descritas nas seções a seguir.

5.4.3.1 Portaria e Guarita

Os serviços de segurança e transporte interno terão os seus controles centralizados nesta guarita. Servirá também para controle horário de entrada e saída de pessoal. Possuirá um corredor com guarda-corpo de tubo de aço, roletas eletrônicas com controle de acesso eletrônico para disciplinar o ato de registrar o ponto.



Figura 31 – Módulo para guarita.
Fonte: Grupo Vendap.

5.4.3.2 Escritório Técnico/Administrativo/Engenharia/Fiscalização

O Escritório Técnico/Administrativo/Engenharia/Fiscalização será composto por uma unidade central onde abrigará a gerência da obra, instalações para reunião, seção de pessoal, administrativo, topografia, seção técnica, apropriação e custos, segurança e copa.



Figura 32 – Escritório em containers.
Fonte: Compass.

5.4.3.3 Vestiários e Alojamentos

O canteiro de obras contará com alojamento completo com capacidade inicial para 70 pessoas e área para expansão, caso necessário. Além disso, como será dada preferência para trabalhadores domiciliados nas proximidades do local de construção, estes poderão ficar domiciliados nos municípios próximos ao local de obra.

O alojamento contará com rede de energia elétrica e água potável, estará locado próximo ao local das obras, onde será implantada toda a infraestrutura necessária à acomodação dos colaboradores.



Figura 33 – Alojamento em containers.
Fonte: Compass.

5.4.3.4 Refeitório

O principal objetivo dessa unidade será reunir, durante os horários de refeição, todos os funcionários operacionais, administração direta e indireta, com vistas à segurança, organização e preservação do meio ambiente. Para manter a ordem, as refeições poderão ser servidas em grupos alternados no refeitório. Esse local também poderá ser utilizado como área de vivências e lazer para os funcionários.

A alimentação poderá ser preparada no próprio canteiro de obras com a locação de uma cozinha, ou então poderá ser optado pela contratação de uma empresa de *catering*.



Figura 34 – Área interior, refeitório em contêineres.
Fonte: Grupo Cesar.

Conforme previsto pela NR-18, a área de lazer, referente à área para recreação dos trabalhadores, será locada no próprio refeitório.

5.4.3.5 Almoxarifado

Será designado um local específico para abrigar peças e acessórios de pequeno tamanho e/ou que não possam ser expostos às condições climáticas adversas. Além disso, haverá seções dedicadas ao estoque de ferramentas, materiais e peças. O depósito estará devidamente equipado com ferramentas e acessórios para manipulação e armazenamento dos materiais, proporcionando comodidade e eficiência.



Figura 35 – Almoxarifado em container.
Fonte: Ativa Locação.

5.4.3.6 Baia para Produtos Perigosos

O canteiro de obras contará ainda com uma área especialmente designada para acomodação de produtos perigosos, com o intuito de garantir a segurança dos trabalhadores e minimizar riscos à saúde e ao meio ambiente. Essa área será uma baía especialmente projetada para o armazenamento adequado desses produtos, seguindo a legislação de armazenamento de produtos químicos, a qual se dá através da NBR 14725 (Produtos Químicos - Informações sobre Segurança, Saúde e Meio Ambiente) e NBR 17505 (Armazenamentos de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis). Além disso também serão seguidas a NR 26 (Sinalização de Segurança) e NR 20 (Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis).

Conforme as exigências estabelecidas pelas normas de segurança aplicáveis, a área de depósito de produtos perigosos será equipada com piso em concreto, canaletas, tanque de detenção, além de outros itens e equipamentos apropriados para garantir a segurança e o controle adequado desses materiais. Dessa forma, serão tomadas todas as precauções necessárias para evitar vazamentos, contaminações e outros riscos associados ao manuseio e armazenamento de produtos químicos e substâncias perigosas.

5.4.3.7 Instalações Sanitárias

Com o objetivo de garantir as melhores condições de conforto e higiene aos funcionários diretamente envolvidos na obra, os sanitários serão projetados e construídos de acordo com as normas estabelecidas pela NR-18. A norma estabelece critérios rigorosos para o dimensionamento e equipamento dos sanitários, incluindo a necessidade de instalações separadas para homens e mulheres, lavatórios com água corrente, papel toalha, sabonete líquido e outros equipamentos de higiene pessoal. Além disso, os banheiros serão limpos e mantidos em boas condições de higiene durante todo o período de uso.



Figura 36 -Instalação sanitária em container.
Fonte: Eurobras.

5.4.3.8 Enfermaria

Essa área é responsável por realizar pequenos curativos, atendimentos iniciais de socorro e procedimentos de enfermagem de menor complexidade. O ambulatório terá a responsabilidade de prestar assistência médico-sanitária na obra, além de atender aos requisitos legais relativos ao Serviço Especializado em Medicina do Trabalho, primeiros socorros e acidentes de trabalho. Em casos de acidentes mais graves, o paciente será encaminhado para hospitais locais de acordo com a gravidade do caso.



Figura 37 – Enfermaria móvel.
Fonte: Rentcon.

5.4.3.9 Acesso aos Apoios Náuticos

Como a Ilha de Tauá Mirim não possui acesso terrestre, todos os equipamentos, insumos e pessoal envolvido na obra realizará o acesso por via aquaviária. O desembarque de pessoal ocorrerá no píer destinado a embarcações de pequeno porte, enquanto o desembarque de equipamentos será realizado por balsas dotadas de rampa, com o auxílio de rebocadores. Essas balsas serão abarrancadas e os equipamentos e insumos serão descarregados através do próprio terreno por meio de caminhões e equipamentos auxiliares.

A fim de assegurar acesso da área de desembarque ao canteiro de obras, será construído um caminho de serviço. Antes da implantação, será realizada a limpeza e remoção de vegetação da área, e, se necessário, será aplicado revestimento com pedrisco no leito para melhorar a durabilidade e suportar o tráfego de equipamentos.

O caminho estará localizado dentro de uma faixa que vai do eixo do gasoduto até 7,5 m ao norte, sendo que os primeiros 3,0 m a partir do eixo são reservados para a construção do gasoduto. Sendo assim, o caminho de serviço terá uma largura de 4,5 m e um comprimento de aproximadamente 75,0 m.

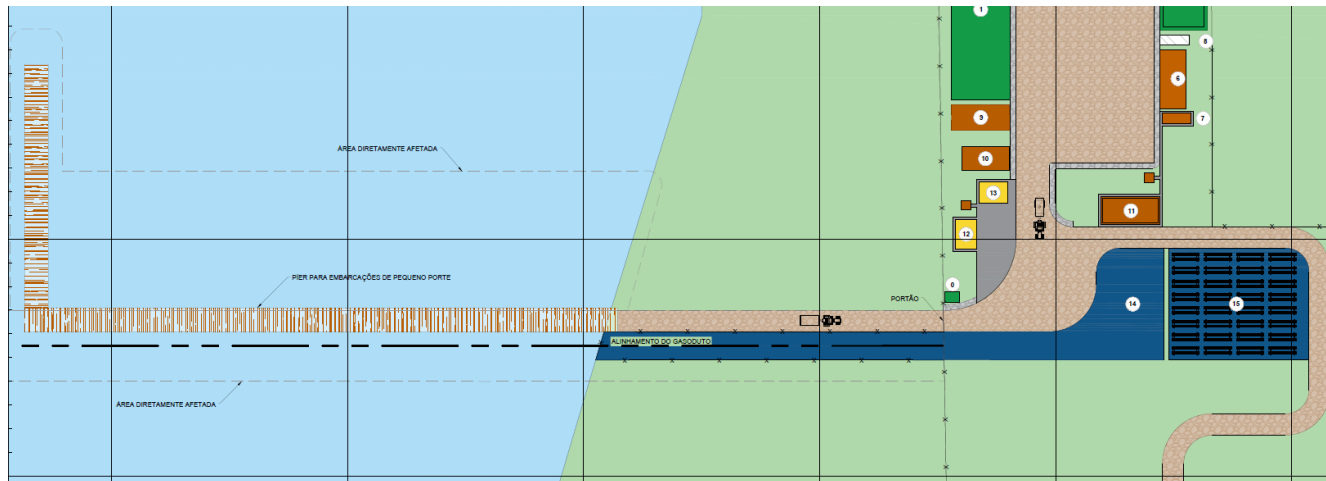


Figura 38 – Acesso aos apoios náuticos.

O referido caminho ainda poderá ser utilizado após a finalização da construção do empreendimento para eventuais acessos de veículos às instalações.

5.4.3.10 Frentes de Obra em Flutuantes

Como a maior parte da obra será executada sob a água, boa parte de sua execução será efetuada com o auxílio de flutuantes, como as etapas de cravação de estacas, concretagem dos dolphins e instalação dos pré-moldados. Nesses flutuantes serão posicionados todos os equipamentos necessários para a execução dessas etapas da obra, como guindastes, caminhões betoneira, bombas, entre outros.

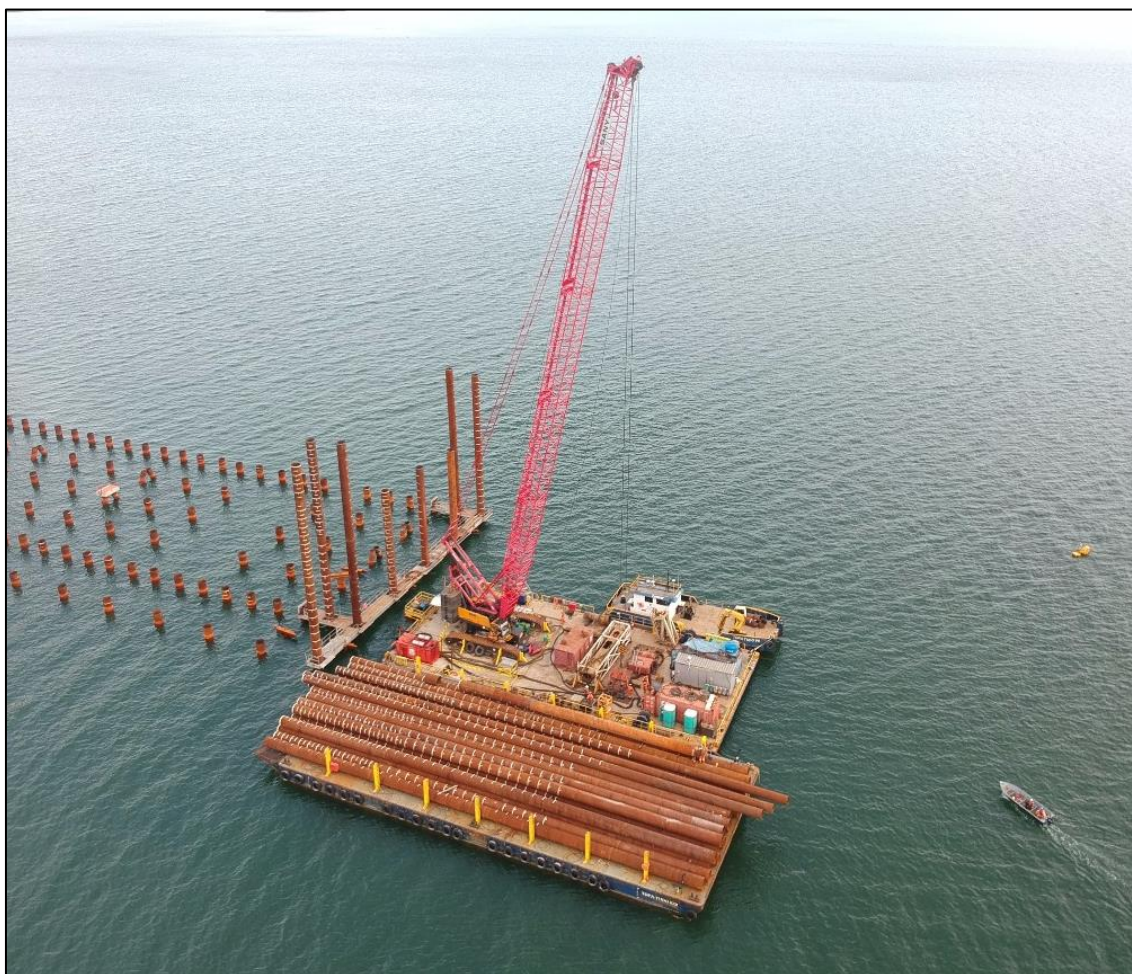


Figura 39 – Exemplo de flutuante utilizado em obras portuárias.

Durante a execução dos serviços em flutuantes, serão adotadas as medidas de segurança e prevenção previstas no item 15 da NR-18. Além disso, cada plataforma será equipada com banheiros químicos em quantidade adequada ao número de funcionários envolvidos na frente de serviço, bem como com geradores que fornecerão energia e iluminação, garantindo a continuidade das atividades também durante o período noturno.

5.4.3.11 Fornecimento de Energia Elétrica

Como a ilha onde será realizada a obra não possui fornecimento de energia elétrica, para garantir a execução dos trabalhos, será necessário recorrer a geradores a diesel. Estes geradores fornecerão a energia necessária para alimentar as ferramentas, equipamentos e instalações utilizadas durante a obra.

Embora possam ser mais custosos e exigir mais manutenção do que a energia elétrica convencional, os geradores a diesel são uma solução confiável e eficaz para situações em que não há acesso à energia. Além disso, a equipe responsável pelo fornecimento de energia fará todos os esforços necessários para minimizar o impacto ambiental e manter a segurança do local.

Para garantir o abastecimento de óleo diesel aos geradores de forma ininterrupta, haverá nas proximidades do grupo gerador reservatório de combustível com estrutura e condições que garantam segurança e controle ambiental adequados e em atendimentos às exigências legais e normativas.

As estruturas mencionadas serão dotadas de piso impermeável e circundadas por canaletas ou dispositivos que garantam a coleta de eventuais efluentes que possam vir a vazar, armazenando-os e garantindo o controle ambiental.



Figura 40 - Gerador de energia a diesel.
Fonte: AlugaGera.

5.4.3.12 Abastecimento de Água

Como não há rede de distribuição de água na ilha é necessária a adoção de outros meios para sua obtenção tanto para o caso da água potável quanto para utilização em serviços, como é o caso do furo direcional, que demanda um grande volume de água.

Para distribuição nas instalações do canteiro, será objeto de análise a aprovação perante o órgão ambiental a captação de água subterrânea, feita por meio de poços tubulares, também conhecidos como poços artesianos, utilizando-se de perfuratrizes rotativas, à percussão ou roto-pneumáticas. Nesse caso também será efetuado o tratamento da água captada, de modo torná-la segura para uso.

Para o caso da utilização na construção do gasoduto, também será objeto de análise a aprovação de captação de água da Baía de São Marcos para esse fim.

Não havendo autorização para captação de água, o abastecimento será realizado por meio de caminhões-pipa embarcados ou por balsas dotadas de tanque, e o armazenamento no

canteiro será efetuado em um reservatório elevado para armazenamento e distribuição de água com vazão e pressões adequadas para os diferentes pontos de uso no canteiro de obras.

A água potável para dessedentação será fornecida em galões de água de 20L para garantia da potabilidade da água para consumo dos trabalhadores. Esta água será disponibilizada em diferentes pontos do canteiro, em bebedouros refrigerados, e deverá ser fornecida por empresa especializada e o transporte terrestre e marítimo adequado para atendimento pleno dos funcionários.

5.4.3.13 Estacionamento

Embora não haja acesso terrestre, será necessário o uso de veículos como caminhões-tanque para abastecimento de água e combustível, caminhões-pipa e baú para serviços de terraplenagem, transporte de materiais e insumos, caminhões para carga e descarga de contêineres e insumos, resíduos e efluentes líquidos, dentre outros.

Outros veículos motores como tratores, escavadeiras e outros serão utilizados durante as diferentes fases de obra: terraplenagem, pavimentação de pisos, escavações de valas, instalações de tubulações e maquinários etc.

Esses veículos chegarão por meio hidroviário em flutuantes, e um estacionamento será projetado para serem guardados após o uso diário e caso seja necessário armazená-los enquanto aguardam a saída da ilha.

5.4.3.14 Segurança e Meio Ambiente

5.4.3.14.1 Segurança do Trabalho

Durante a obra, será implementado um setor de segurança do trabalho através da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). A CIPA é composta por representantes dos trabalhadores e da empresa, que trabalham em conjunto para identificar e avaliar os riscos de acidentes e doenças ocupacionais, além de propor medidas de prevenção e segurança no ambiente de trabalho. Com essa iniciativa, busca-se garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável para todos os envolvidos na obra.

5.4.3.14.2 Programa Permanente de Coleta Seletiva

Será implementado um sistema de coleta seletiva com o objetivo de preservar tanto as instalações quanto o meio ambiente. Para isso, serão disponibilizados coletores específicos, devidamente identificados e nas cores padronizadas, que serão regularmente coletados e destinados a um ponto estratégico no canteiro de obras, onde uma caçamba metálica ou plástica, fechada, será instalada para receber os resíduos identificados de acordo com o Programa de Coleta Seletiva. A partir daí, esses resíduos serão destinados a órgãos públicos locais responsáveis pelo tratamento e descarte adequado.



Figura 41 - Coleta seletiva em canteiro de obras.
Fonte: ArqBrasil.

5.4.3.14.3 Vigilância

Para garantir a segurança no canteiro de obras, o local será cercado por tapumes e contará com uma guarita e posto de segurança, que controlará a entrada e saída de pessoas e veículos, preferencialmente por meio de empresas terceirizadas, com profissionais especialmente capacitados. A equipe de segurança da obra será responsável por fiscalizar os colaboradores e visitantes, garantir o uso de EPIs, desenvolver cursos sobre segurança, prevenção de acidentes, prevenção e controle de incêndios, primeiros socorros, entre outros temas, além de orientar e assessorar a CIPA. Eles também fiscalizarão o manuseio, armazenamento e transporte de combustíveis e lubrificantes, incluindo a delimitação das áreas de periculosidade. Toda essa coordenação de vigilância e segurança será realizada pela equipe de Qualidade, Segurança e Meio Ambiente mobilizada para a obra.

5.4.3.14.4 Sistema de Proteção Contra Incêndio

Será realizada uma revisão dos extintores no prazo máximo de seis meses e, se necessário, sua recarga será feita no próprio canteiro de obras. O sistema de combate a incêndio será operado por uma brigada treinada para essa finalidade.

5.4.3.15 **Rede de Utilidades**

5.4.3.15.1 Rede de Água

Será construído reservatório que abastecerá todo o canteiro de obras o qual terá autonomia mínima de 24 horas, sem reabastecimento. Terão nas suas bases, suportes em madeira e

serão de forma cilíndrica. O abastecimento das unidades consumidoras será através de tubulações em PVC, aéreas e/ou enterradas em pontos previamente determinados.

5.4.3.15.2 Rede de Esgotos

O sistema de esgotamento sanitário da área do canteiro será dimensionado conforme a norma NBR 7229/1993 e serão compostos de rede coletora em tubos de PVC, caixas de passagem, caixas de gordura, poços de visita e tanque séptico, o qual armazenará os esgotos produzidos no canteiro até a retirada por caminhão limpa-fossa. Opcionalmente, também poderão ser utilizados tanques isolados, a serem coletados e destinados por empresa especializada e licenciada para a destinação adequada dos efluentes.

Desta forma, para o tratamento dos efluentes domésticos será construído um sistema de controle constituído de tanque séptico que armazenará o efluente até que o mesmo seja coletado para destinação em tratamento adequado.

Para os efluentes provenientes da atividade de concreto ou argamassas, oriundos da lavagem das ferramentas e dos equipamentos, serão instalados no local tanque de decantação, com o objetivo de evitar o carreamento de sólidos para a rede de esgoto. O efluente gerado após ser tratado poderá ser reaproveitado em outras atividades nas obras.

Os tanques de decantação serão limpos periodicamente de forma a aumentar a vida útil e saturação dos mesmos. O lodo (seco) do tanque de decantação está caracterizado como resíduo da construção civil e destinado como calça.

Os possíveis efluentes oleosos gerados serão encaminhados para caixas separadoras de água e óleo e armazenados para posterior encaminhamento para destinação final adequada a ser realizada por empresa especializada, devidamente licenciada.

As frentes de serviço contarão com banheiros químicos, cujos resíduos gerados serão coletados por empresa especializada, devidamente licenciada, assim como o local de destinação final.

5.4.3.15.3 Rede de Águas Pluviais

A área total do canteiro, incluindo frentes de obra é de 13.773,3 m², porém, destaca-se que durante a fase de construção da obra os caminhos de serviço serão constituídos de pedriscos, não havendo previsão de pavimentação dos trechos. Isso proporcionará uma boa permeabilidade do solo, permitindo que grande parte das águas pluviais infiltrem naturalmente. É prevista a impermeabilização de uma área de aproximadamente 292,9 m², referente à região suscetível à possíveis vazamentos de produtos químicos, óleos, combustíveis e rejeitos, a qual contatará com caixa de contenção específica.

Ainda assim, a drenagem das águas pluviais será estudada em projeto específico de forma a atender toda a área prevista, as áreas contribuintes, inclusive com possibilidade de reaproveitamento da água da chuva, sendo a coleta das águas pluviais realizadas através de

calhas, condução superficial em pavimento, sarjetas ou canaletas, tubulações, caixas de coleta, de passagem e reservatórios para armazenamento.

5.4.3.15.4 Rede Elétrica

Será instalado um sistema de iluminação adequado para as áreas de trabalho noturno, pátios e depósitos, seguindo as normas e padrões de iluminação para garantir tanto o conforto visual para o trabalho quanto a segurança dos trabalhadores.

O canteiro, e frentes de obra quando necessário, serão alimentados por geradores dotados ou não de reservatórios de combustível, ambos com sistema de controle ambiental contra eventuais vazamentos de combustível.

5.4.3.16 **Apoio Logístico Complementar**

5.4.3.16.1 Comunicação Visual

Para garantir a identificação adequada das instalações do canteiro de obras e do sistema viário, será implementado um sistema de comunicação visual, incluindo placas, faixas e painéis. As placas destinadas ao canteiro de obras deverão conter informações que identifiquem a obra e as edificações, além de orientações internas para acesso às instalações e medidas de segurança para áreas de risco. A política da CIPA também será divulgada nas placas para garantir a conscientização de todos os colaboradores.

5.4.3.16.2 Comunicação

Os sistemas de comunicação entre o Canteiro e os diversos setores a ele ligados serão feitos via telefonia celular. Também poderá ser feita a utilização de redes de internet via satélite. Do canteiro para as frentes de obra, nos flutuantes, serão utilizados sistemas de comunicação via rádio, com sistema tipo “walkie-talkie”.

5.4.3.17 **Área Destinada para a Execução do Gasoduto**

Dentro do canteiro de obras também haverá uma área dedicada para a realização do furo direcional -HDD e implantação do gasoduto na região do *shore approach*. Essa operação exige a instalação de alguns equipamentos no canteiro, necessários para a atividade de perfuração. O principal equipamento se trata da sonda de perfuração, sendo responsável pelas operações de empurrar, puxar e girar a coluna de perfuração, obtendo assim, peso e torque necessários para o corte da formação.



Figura 42 – Perfuratriz direcional horizontal.

Ainda, outra sonda menor será posicionada em um flutuante, auxiliando na execução do furo. Um contêiner de 20 pés também será posicionado com a finalidade de abrigar a cabine de controle da operação, sendo o local de onde o sondador controla as operações e parâmetros de perfuração de todas as fases do furo direcional.

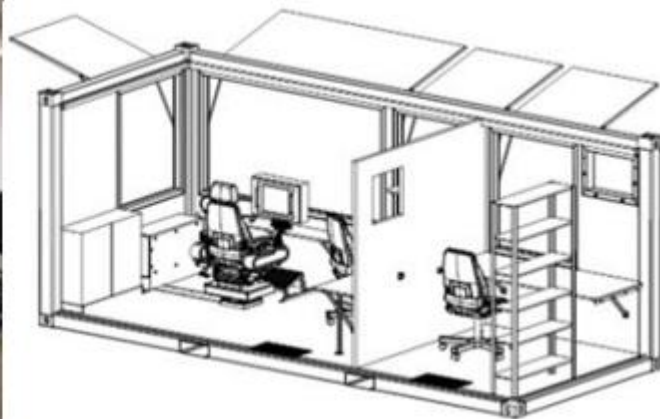


Figura 43 – Cabine de controle.

Também é necessária a instalação de uma unidade hidráulica, também montada em um container de 20 pés, se tratando dos equipamentos que fornecem energia hidráulica à sonda de perfuração.



Figura 44 - Unidade hidráulica.

Os insumos do fluido de perfuração são misturados e tem suas propriedades físico-químicas obtidas em uma unidade misturadora. Para atender todas as fases do projeto de perfuração serão necessários outros tanques e/ou diques construídos temporariamente no terreno do canteiro de trabalho, para armazenagem de água bruta, transferência de fluidos e disposição de cortados. A possibilidade de autorização de captação de água pelo órgão ambiental para o projeto será objeto de análise. Não havendo autorização de captação, a água será adquirida de empresa devidamente autorizada.



Figura 45 – Unidade misturadora.

Para extrair os cascalhos do fluido de perfuração, será adotado um sistema de reciclagem que será composto por três fases distintas: peneiras vibratórias, desareadores e dissiltadores, que remove progressivamente o cascalho segundo sua granulometria.



Figura 46 – Sistema de reciclagem.

O canteiro tem previsto ainda uma piscina para armazenamento de água, e outra para armazenamento de resíduos de corte, resultantes do processo de perfuração com capacidade para 40 m³. Ao final da perfuração, o volume de fluido que será expulso do furo durante o processo de “puxamento” do gasoduto desde o mar, será depositado na piscina de armazenamento para resíduos de corte e, em parte da piscina de armazenamento de água. Após a redução de umidade por evaporação também será destinado para disposição final.

Serão também locadas bombas de alta pressão e vazão, as quais são responsáveis pelo bombeamento contínuo do fluido de perfuração sobre pressão através do diâmetro interno do *drill pipe*. Estas contam com 3 pistões que geram altas vazões e pressões. Serão mobilizadas 2 (duas) bombas triplex.



Figura 47 – Bombas Triplex.

5.4.4 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO

Para garantir a confiabilidade e o sucesso da obra, serão implementadas operações e manutenções adequadas ao seu tamanho e condições específicas. Para isso, serão seguidos padrões e normas relacionados aos objetivos em questão, que incluem a conservação dos containers e alojamentos, além da operação e manutenção das redes de utilidades.

5.4.4.1 Conservação do Canteiro de Obras e Alojamentos

Este item tem como objetivo proporcionar aos funcionários um ambiente de trabalho seguro, limpo e confortável. Para isso, as instalações serão mantidas em boas condições, incluindo coberturas, instalações elétricas e hidráulicas seguras e em condições técnicas adequadas.

5.4.4.2 Operação e Manutenção das Redes de Utilidades

O sistema de utilidades inclui as redes de abastecimento de água, esgoto, drenagem, energia e telefonia. A maior parte da manutenção dessas redes será realizada apenas de forma corretiva, uma vez que geralmente apresentam poucos problemas nos primeiros anos de uso.

Caso especial se dá para a manutenção corriqueira das caixas de espuma e de gordura provenientes do refeitório, que precisa ser submetida a vistoria e limpeza mensal, a fim de garantir o adequado funcionamento do sistema de esgotos. O reservatório de água deverá ter sua limpeza realizada ao menos a cada 6 meses.

Em relação à rede elétrica do canteiro de obras, serão substituídas lâmpadas queimadas, fusíveis de chaves seccionadoras e disjuntores conforme necessário.

5.5 PRODUTOS QUÍMICOS

Este tópico apresenta uma listagem preliminar dos produtos químicos previstos para utilização durante as etapas de implantação e operação do terminal.

5.5.1 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO (CONSTRUÇÃO DO TERMINAL PORTUÁRIO)

A tabela abaixo, apresenta uma listagem preliminar dos produtos químicos utilizados para a etapa da obra:

Tabela 9 – Propriedades físicas dos produtos químicos – fase de implantação.

Produto / Nome Comercial	Estado físico	pH	Ponto de Fusão	Solubilidade	Inflamabilidade
AMC Gel Plus	Sólido	9,5	1300 °C	Insolúvel	Não inflamável
Barrilha Leve	Sólido	12,0	400 °C	300 g/L a 60°C	Não inflamável
AMC Ezee PAC R	Sólido	-	-	-	Não disponível
AMC Lube BR	Líquido	7,0	<0°C / >100°C	Solúvel em água	Pode inflamar em altas temperaturas
Viscosificante (Bentonita)	Sólido	-	-	Parcialmente miscível	-
AMC COM-BACT Extra (Bactericida)	Líquido	4,0	<0°C / >100°C	Solúvel em água	Não inflamável
Óleo Diesel	Líquido	-	< -40°C / >150°C	Insolúvel em água	-
Óleo lubrificante	Líquido	-	-	-	-
Tinta anticorrosiva	Fluida	-	13,2°C / 143°C	Insolúvel em água	Gás

Graxa	Líquido (Pastoso)	-	-	Insolúvel em água	-
Cimento	Sólido	12	-	Até 1,5 g/l a 20°C	-
Impermeabilizante	Líquido	11	-	Altemente solúvel em água	Não inflamável
Retardador de pega	Líquido	9	-	Solúvel em água	Não inflamável
Incorporador de ar	Líquido	12	-	Solúvel em água	Não inflamável
Plastificante	Líquido	-	-	Forma suspensão	Não inflamável

Fonte: LC Terminais e FISPQs dos produtos.

Os produtos químicos apresentados na Tabela 9, são produtos normalmente utilizados em obras conforme a metodologia construtiva apresentada acima, nesta etapa do projeto, não é possível precisar o volume de cada produto a ser utilizado durante a construção do empreendimento. O armazenamento dos produtos durante a etapa de construção do empreendimento será realizado em local próprio no canteiro, com piso impermeabilizado, com as devidas bacias de contenção. As bacias de contenção devem ser construídas com base, dentre outras normas aplicáveis, considerando a NBR 17.505.

Além da contenção, os produtos serão armazenados com as devidas identificações, a equipe responsável pelo manuseio deve receber os treinamentos e ter conhecimento da FISPQ dos produtos, estas devem estar acessíveis nos locais de armazenamento. Não foram identificadas nas FISPQS (ANEXO XVIII) qualquer incompatibilidade entre os produtos a serem utilizados.

Ressalta-se que os produtos demonstrados acima, foram levantados com base na metodologia construtiva apresentada, bem como, os produtos com volume de utilização considerados significativos devido ao uso, foram listados, porém, produtos com volume não significativo podem ser utilizados na etapa de construção do terminal, porém, devido aos baixos volumes de manuseio e armazenamento, não apresentam criticidade ambiental em caso de vazamentos.

5.5.2 ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A operação de regaseificação do GNL consiste basicamente em uma reação física, apesar da criticidade da operação a ser realizada, a gama de substâncias químicas utilizadas não é vasta, sendo os produtos apresentados abaixo.

Na etapa de operação do terminal de regaseificação, estão previstas a utilização dos produtos químicos a seguir: gás natural, liquefeito e gasoso; odorante para gás natural (mercaptana); presente no *City Gate* para odorização do gás natural; óleo diesel marítimo, para abastecimento do navio FSRU e LNGC; óleo lubrificante, a ser utilizado para equipamentos e periféricos presentes nos navios, terminal e *City Gate*.

Conforme citado anteriormente, o gás natural será transportado entre o FSRU e o City Gate sem odorização, sendo odorizado no *City Gate*, ressaltando que o odorante é inserido ao gás natural como mecanismo de detecção durante possíveis vazamentos.

Abaixo, será apresentada a tabela com os produtos químicos utilizados na operação de regaseificação de GNL. Destaca-se que nas FISPQs (ANEXO XVIII) não foram identificadas quaisquer incompatibilidades entre os produtos utilizados durante a operação.

Tabela 10 – Propriedades físicas dos produtos químicos – fase de operação.

Produto / Nome Comercial	Estado físico	pH	Ponto de Fusão	Solubilidade	Inflamabilidade
Gás Natural Liquefeito	Gás Liquefeito	-	Congelamento a -182,61°C Autoignição a 537,2 °C	Em água a 37,8°C e 1 atm	Ar (volume inferior a 4,7% ou superior a 14,9%)
Gás Natural	Gás incolor	-	-182,6°C	Água 0,4 – 2,0 g/100g	Limite superior 17% Limite inferior 6,5%
Gás Odorante	Líquido levemente amarelado	-	<-20°C	Insolúvel em água	Limite de Explosão inferior 1,1% Limite de explosão superior: 12,1%
Óleo Diesel Marítimo	Líquido	-	-	Insolúvel em água	Inflamável
Óleo lubrificante	Líquido	-	-	-	-

Fonte: LC Terminais e FISPQs dos produtos.

Os produtos químicos previstos para estar presentes no empreendimento, são o gás natural, liquefeito e gasoso, o odorante para gás natural (mercaptana), presente no *City Gate* para odorização do gás natural, o óleo diesel marítimo e óleo lubrificante presentes nos navios (LNGC e FSRU) e embarcações de apoio.

O gás natural será transportado entre o FSRU e o *City Gate* sem odorização, através de gasoduto submerso de 900 metros, o gás natural será odorizado no *City Gate*. Antes da etapa de odorização, o gás será detectado, em caso de vazamentos, através de sensores que são comumente instalados no FSRU, LNGC e no terminal (píer tipo ilha).

Os produtos químicos relacionados acima, foram considerados neste estudo devido ao volume de armazenamento necessário para utilização, ou seja, os produtos citados na tabela acima estarão presentes no terminal de regaseificação em volumes considerados com potencial impacto significativo, porém, nesta etapa do estudo, não é possível determinar o volume exato que será armazenado no terminal. Ressalta-se que podem ser utilizados outros produtos para operação do navio e pequenas manutenções, mas sendo estes produtos armazenados em embalagens originais e em baixa quantidade, não gerando impactos ambientais significativos em caso de vazamento. Vale ressaltar que, as FISPQ dos produtos listados serão apresentadas no ANEXO XVIII.

5.6 ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES

Para a realização da análise histórica de acidentes, foi realizada uma busca em fontes oficiais, referente a registro de acidentes ocorridos em operações similares as que serão implementadas no empreendimento objeto do presente estudo, sendo realizadas consultas a bancos de dados internacionais e nacionais, e/ou através de literatura especializada, desta forma, buscou-se fontes que pudessem fornecer informações de maneira que possam ser consideradas as causas mais comuns e relevantes que geraram acidentes significativos.

As principais informações que podem ser obtidas através da análise histórica de acidentes compreendem: a identificação das principais causas de acidentes que podem ocasionar lesões e danos diversos, perdas ou impactos; a identificação das sequencias acidentais; a magnitude de suas consequências e a probabilidade ou frequência destas ocorrências em uma determinada instalação ou atividade.

A busca por registros de acidentes foi dividida em duas etapas, sendo:

- Etapa de construção (obra): consiste na busca de registros de ocorrências relevantes em atividades similares, durante obras de grande vulto e ocorrências com significativo impacto ambiental ou dano as pessoas envolvidas;
- Etapa de operação: consiste na busca por registros de ocorrências de acidentes envolvendo as atividades de operação propriamente dita do terminal de regaseificação.

5.6.1 ABRANGÊNCIA DA ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES – ETAPA DE CONSTRUÇÃO (OBRA)

Nesta etapa, considerando a metodologia construtiva apresentada acima neste documento, foram elencadas as atividades com maior potencial de ocorrência de acidente, sendo realizada uma busca por registros e estatísticas relacionadas a estas ocorrências.

A busca foi realizada e, por falta de dados em órgãos oficiais, foi realizada uma busca em notícias dos eventos, sendo estas apresentadas abaixo.

5.6.1.1 Colapso de Estrutura

Registro de colapso de estrutura ocorrida no ano de 2020, em terminal portuário na Cidade do Cabo, na África do Sul, o acidente resultou em óbito de três trabalhadores, não existem registros de vazamento de substâncias químicas ou impacto ambiental significativo, porém, tratando-se de máquinas de grande porte, é de conhecimento que para a operação deste tipo de equipamento, é necessário o uso de óleo diesel e óleo lubrificante.

Conforme estudo de Navarro, 2013, acidentes relacionados a movimentação de cargas (ressaltando que esta atividade será realizada em praticamente todas as etapas da obra de construção do terminal) resultou nas causas elencadas em dados estatísticos abaixo:

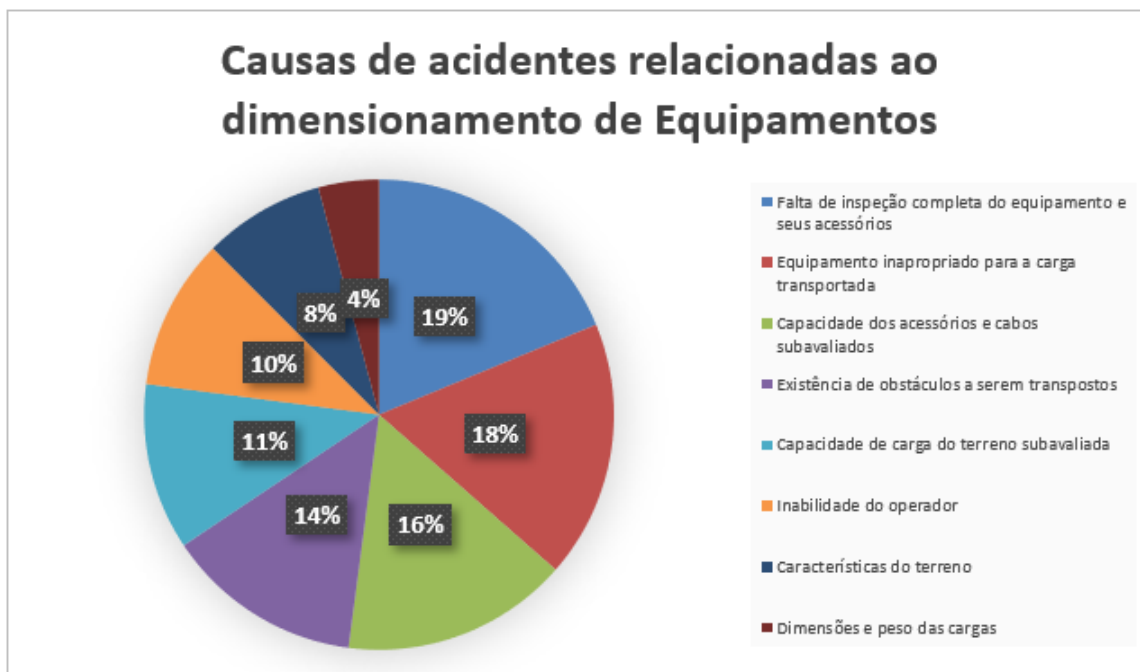


Figura 48 – Estatísticas de causa de acidentes relacionadas ao dimensionamento de equipamentos.

O estudo de Navarro 2013, relata que foram considerados 385 casos para levantamentos dos dados estatísticos apresentados acima, porém, não foram apresentados data e local de ocorrência. O estudo ainda, aponta que, em várias ocorrências, foram apontadas mais de uma causa.

5.6.1.2 Tombamento de Estruturas

Encontrados registros de ocorrência de tombamento de guindaste em 2019, durante a construção de um terminal portuário na Indonésia, resultando na morte de três trabalhadores.

Segundo o estudo de Navarro, 2013, foi considerado especificamente acidentes envolvendo tombamento de caminhões, com equipamento de guindar. Foram analisadas 420 ocorrências, gerando os dados estatísticos abaixo.

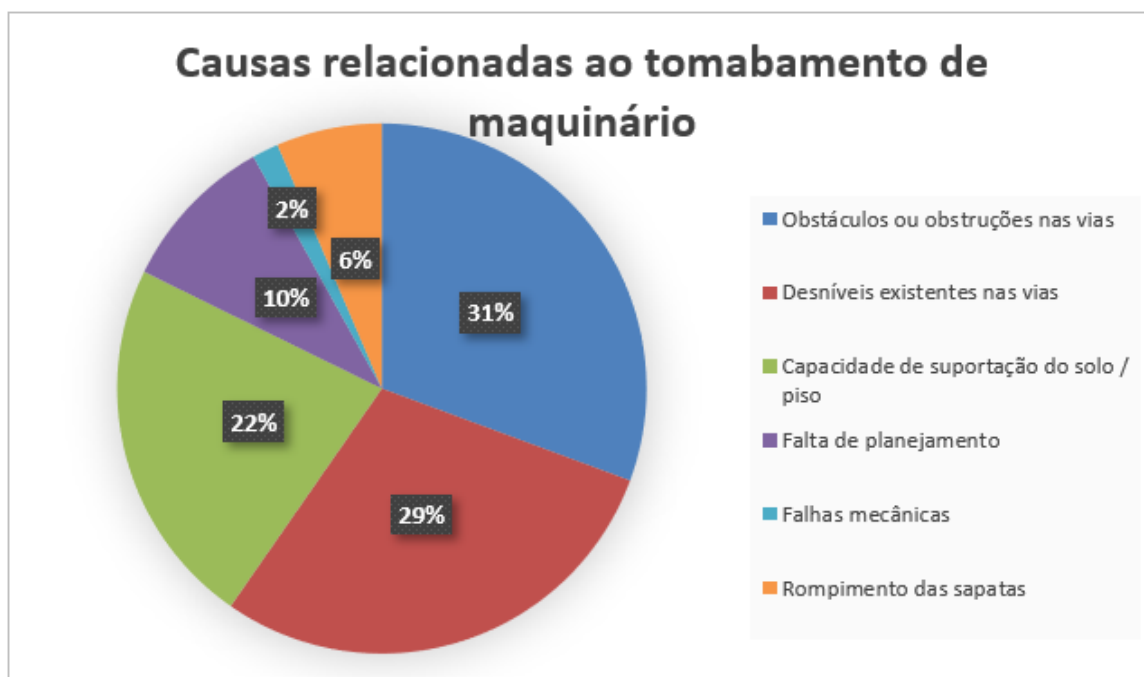


Figura 49 – Estatísticas de causas de acidentes relacionados ao tombamento de maquinário.

Navarro, 2013, ainda ressalta que o adequado planejamento da atividade reduz significativamente a ocorrência de acidentes, bem como, questões de infraestrutura, como drenagem do local por exemplo, auxiliam na redução de tombamentos, sendo exemplificado, em ocorrência de precipitações intensas, o fluxo de água pode desestabilizar o solo, causando tombamento de máquinas.

5.6.1.3 Adernamento de Flutuantes

Realizando pesquisa na mídia, foi observado uma ocorrência de acidente em porto de empresa no estado do Maranhão, sendo relatado o adernamento de uma plataforma auto elevatória, durante atividades de obra de construção de um píer, no ano de 2012.

A plataforma auto elevatória que prestava apoio a cravação de estacas, na reportagem, foi relatado que não houve danos a tripulação e equipe envolvida, bem como, após atividades de monitoramento, constatou-se que não houve danos ambientais.

5.6.2 ABRANGENCIA DA ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES – ETAPA DE OPERAÇÃO

Considerando as características do empreendimento, a Análise histórica foi desenvolvida contemplando a pesquisa de dados históricos de acidentes envolvendo as operações de transporte e transferência de GNL a partir de navio LNGC (*Liquified Natural Gas Carrier*), operação de FSRU (*Floating Storage Regasification Unit*) e operação de transferência de gás natural por meio de gasoduto.

A análise de acidentes foi separada seguindo primeiramente os registros de acidentes captados em escala global, seguindo por registros em escala nacional (Brasil), e por fim os registros coletados em escala estadual.

As informações referentes aos registros de acidentes foram buscadas junto aos órgãos listados abaixo.

- *European Gas Pipeline Incident Data Group (EGIG);*
- Projeto SAFEDOR (*Design, Operation and Regulation for Safety*);
- *Energy Division, Health and Safety Executive;*
- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente de Recursos Naturais (IBAMA);
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB);
- Instituto Estadual do Ambiente – Rio de Janeiro (Inea);
- Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Bahia (Inema);
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais – Maranhão (SEMA);
- Ocorrências relatadas pela mídia.

5.6.2.1 Internacionais

5.6.2.1.1 European Gas Pipeline Incident Data Group (EGIG)

O EGIG possui banco de dados de incidentes em tubulações de gás natural ocorridos a partir de 1970.

No momento da confecção deste relatório, estavam disponíveis 11 relatórios estatísticos com informações de incidentes envolvendo o transporte de gás natural por dutos, sendo o último relatório publicado em dezembro de 2020 referente ao período de 1970 a 2019.

Os critérios adotados pelo EGIG, para considerar o registro do acidente em sua base de dados, são apresentados abaixo:

- O incidente deve levar a uma liberação não intencional de gás;

- A tubulação deve ser feita de aço e estar localizada em terra;
- Ter pressão Máxima de Operação superior a 15 bar;
- Estar localizado fora da vedação de uma instalação de gás.

Considerando os critérios apresentado acima, o relatório divide as causas iniciais dos incidentes em 6 classificações, conforme apresentados abaixo:

- Interferências externas;
- Corrosão;
- Defeitos na construção / falhas no material;
- Falhas nas conexões da tubulação;
- Movimentação de solo;
- Causa desconhecida.

O gráfico abaixo, apresenta a distribuição de causas em percentual, considerando período histórico de 10 anos (2010 a 2019).

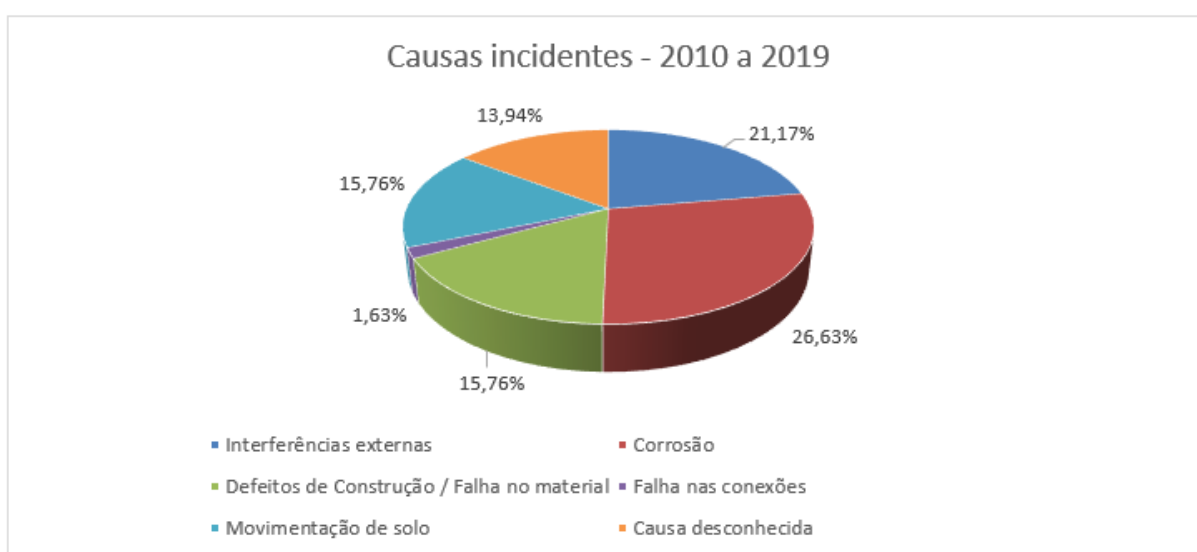


Figura 50 – Porcentagem de incidentes conforme EGIG.

Considerando os dados apresentados acima, cabe destacar que o relatório EGIG considerou apenas tubulações construídas em aço, e tubulações instaladas em terra, o gasoduto proposto para o Terminal objeto deste estudo, será construído em condição subaquática.

5.6.2.1.2 Projeto SAFEDOR

A Organização Marítima Internacional (International Maritime Organization – IMO) criou o Projeto SAFEDOR com o objetivo de elaborar um quadro regulatório baseado no risco. Em 2002, como fruto desse projeto, foi lançado um guia para avaliação de riscos denominado Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA), o qual oferece uma metodologia estruturada

e sistemática com vistas a aprimorar a segurança marítima, proteção a vida, saúde e meio ambiente marinho, por meio de análise de risco e avaliação de custo-benefício.

Como parte do projeto de pesquisa do SAFEDOR, foi elaborado um FSA para navios transportadores de GNL, por meio de um esforço conjunto entre DET Norske Veritas (Noruega), Navantia Shipyards (Espanha), Instituto Superior Técnico (Portugal) e LMG Marin (Noruega), sendo o projeto composto por equipe multidisciplinar de alto nível técnico. Os principais resultados do FSA foram apresentados no documento MSC 83/21/1 e o relatório detalhado foi apresentado no documento MSC 83/INF.3.

Os navios de GNL são considerados os mais seguros dentre a frota atual de navios mercantes, sendo esta tipologia de navios projetados, construídos, mantidos, equipados e operados com grande foco na segurança em todos os aspectos. Essa afirmação é corroborada com o histórico de acidentes com navios de GNL que não possui nenhum registro de acidentes graves envolvendo liberação acidental de grandes quantidades de GNL durante o transporte marítimo.

A frota mundial de navios transportadores de GNL é comparativamente menor que a frota de outros tipos de navios, tendo seu número aumentado constantemente nos últimos anos. Em abril de 2007, a frota de navios transportadores de GNL era composta por 223 navios, com outros 140 pedidos de registro. A capacidade da frota é de cerca de 28 milhões de metros cúbicos, com média de 125.000 metros cúbicos para a atual frota de navios transportadores de GNL.

Atualmente a frota de navios LNGC é constituída predominantemente por dois tipos de tanque: tanque tipo membrana e tanque tipo esférico (Moss). Na Figura 51 é apresentado uma ilustração com os dois tipos de navios tanque de GNL.

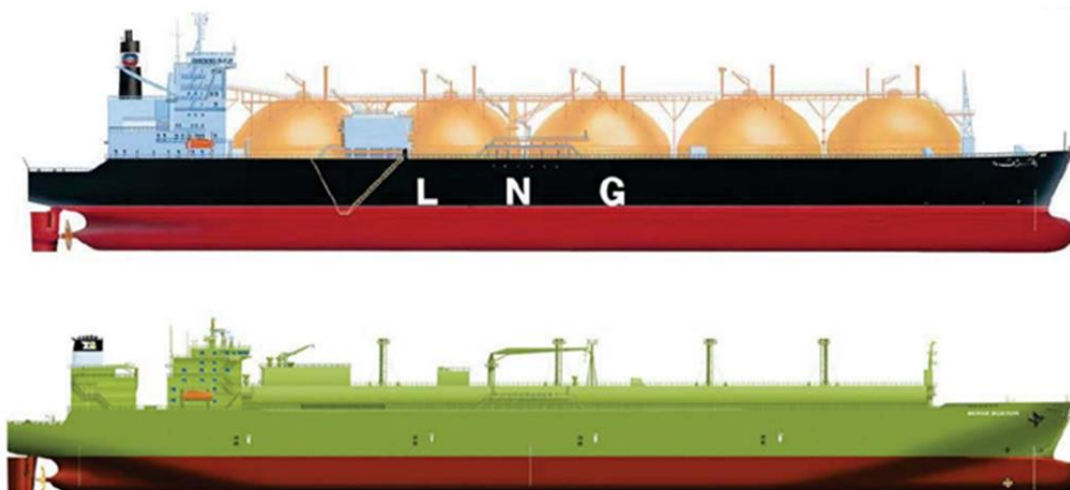


Figura 51 - Tipos de navio transportadores de GNL, tanques esféricos (acima) e membrana (abaixo).

Foram listadas 182 ocorrências de acidentes no FSA em 3 anos (2002 a 2005) com navios de GNL, com poucas fatalidades relatadas (o relatório não apresenta o quantitativo das fatalidades). Dentre as 182 ocorrências observadas no FSA, 24 não ocorreram durante

operação (construção do navio, reparo, manutenção, reboque, testes e pirataria), portanto, não condizem com o interesse da atual análise e, portanto, foram considerado os 158 acidentes durante operação do navio. Na tabela abaixo apresenta-se por tipo e quantidade de acidentes:

Tabela 11 - Quantidades por tipo de acidente.

Tipo de Acidente	Número de Acidentes
Abalroamento	19
Encalhe	8
Contato (com estruturas)	8
Incêndio	10
Falha de equipamento ou maquinário (gerador de energia, propulsão etc.)	55
Condições climáticas adversas	9
Incidente durante carga / descarga do navio (vazamento, sobreenchimento, etc.)	22
Falha do sistema de contenção da carga do navio (perda de integridade da contenção, vazamento na contenção primária, vazamento de nitrogênio líquido, falha em equipamentos do sistema de carga)	27
TOTAL	158

Fonte: FSA, 2002-2005.

5.6.2.1.3 Divisão de Energia do Reino Unido (Energy Division Health and Safety Executive)

A Divisão de Energia do Reino Unido regula os riscos à saúde e segurança decorrentes da atividade de trabalho na Indústria Offshore na Plataforma Continental do Reino Unido - desde plataformas de gás não tripuladas a grandes plataformas de produção de petróleo e gás. Adicionalmente à regulação são produzidos relatórios com o histórico de acidentes e sua matriz de ocorrência e é um modelo interessante na gestão do risco internacional.

No relatório “Offshore Statistics & Regulatory Activity Report 2020” publicado em novembro de 2021, as ocorrências perigosas possuem 4 categorias de classificação: emissão / liberação de hidrocarbonetos; poços; dutos; outros. O referido relatório não diferencia os dutos em oleodutos e gasodutos e nem as causas dos acidentes, mas a nível de informação, consideraremos as categorias “dutos” e “outros” na análise histórica apresentada abaixo. (Gráfico 1).

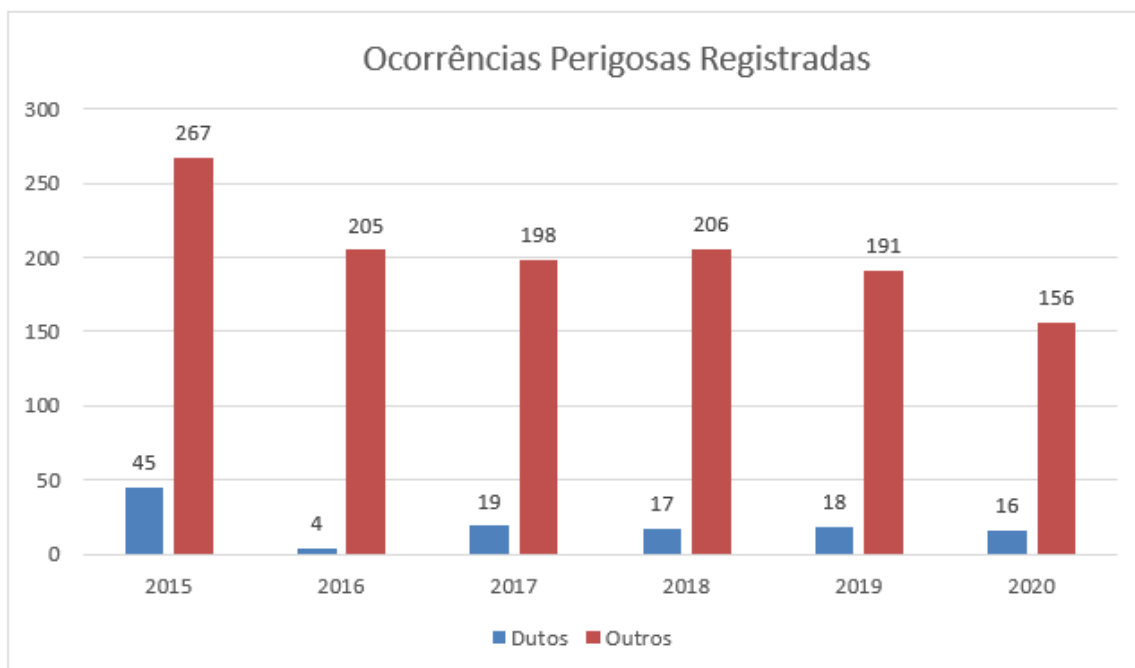


Gráfico 1 - Ocorrências registradas no Reino Unido.
Fonte: Offshore Statistics & Regulatory Activity Report 2020.

A maior ocorrência de acidentes envolvendo gasodutos no Reino Unido foi no ano 2015, com 45 ocorrência, representando 16% referente do total das ocorrências registradas.

5.6.2.2 Histórico Nacional

5.6.2.2.1 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)

A Coordenação Geral de Emergências Ambientais (CGEMA) compila e disponibiliza anualmente o relatório de Acidentes Ambientais, o último relatório trata do período de 2015 a 2018 (Publicado em 2020), a busca junto a este órgão teve o intuito de reunir e analisar informações sobre acidentes ambientais ocorridos no Brasil e informados ao Ibama.

Foram avaliadas informações de acidentes ambientais agrupados por eventos de maior ocorrência, produtos envolvidos, regiões de maior ocorrência, dentre outras. As informações usadas são oriundas dos comunicados de acidentes ambientais enviados ao Ibama pelas empresas envolvidas na ocorrência, por órgãos estaduais de meio ambiente, por instituições governamentais e não governamentais, por denúncias da sociedade civil ou elaborados pelo próprio Ibama após a constatação da ocorrência.

Os relatórios não apresentam informações específicas sobre acidentes envolvendo gás natural liquefeito, porém, foram observadas ocorrências envolvendo vazamento de óleo combustível, ressaltando, que para as ocorrências de óleo combustível oriundo de embarcações, a busca foi restrita apenas ao estado do Maranhão.

Foram observadas 6 ocorrências de vazamento de óleo combustível oriundos de embarcações (com impactos na água), reportadas entre os anos de 2017 a 2022.

Considerando ainda, dados específicos do estado do Maranhão constantes no sistema SIEMA do IBAMA, foi realizada uma busca de ocorrências registradas em terra, com objetivo de abranger os riscos durante a execução das atividades em terra (obra de instalação do terminal).

O SIEMA, divide as ocorrências em 12 grupos, sendo eles: Depósito; Barragem; Duto; Embarcação; Ferrovia; Indústria; Outros; Plataforma; Posto de Combustível; Refinaria; Rodovia; Portos.

A maior parte dos registros (36 registros), refere-se ao grupo de ferrovias, sendo que, como Ferrovias não é atividade análoga as atividades a serem executadas no Terminal de Gás objeto deste estudo, estas ocorrências foram desconsideradas. Demais grupos foram desconsiderados por não possuírem analogia às atividades propostas para execução no Terminal objeto deste estudo, sendo excluídas as atividades relacionadas a barragens, plataformas, postos de combustível e refinarias, porém, as atividades citadas não possuíam registro de acidentes relacionados. As demais ocorrências, ficaram divididas conforme tabela abaixo:

Tabela 12 - Número de Ocorrências Estado do Maranhão.

Grupo / Atividade	Número de Ocorrências
Depósito / Armazenamento	0
Duto	0
Embarcação	6
Indústria	3
Outros	7
Rodovia	5
Portos / Atracadouros	18
TOTAL	39

Fonte: SIEMA/IBAMA, 2020.

As atividades com registros apresentadas acima, foram mantidas por serem observados registros de vazamentos e atividades de operação de maquinário pesado, análogo aos maquinários a serem utilizados na fase de implantação do terminal.

Dentre as ocorrências registradas, consideradas acima, a classificação apresentada é apresentada no gráfico abaixo:

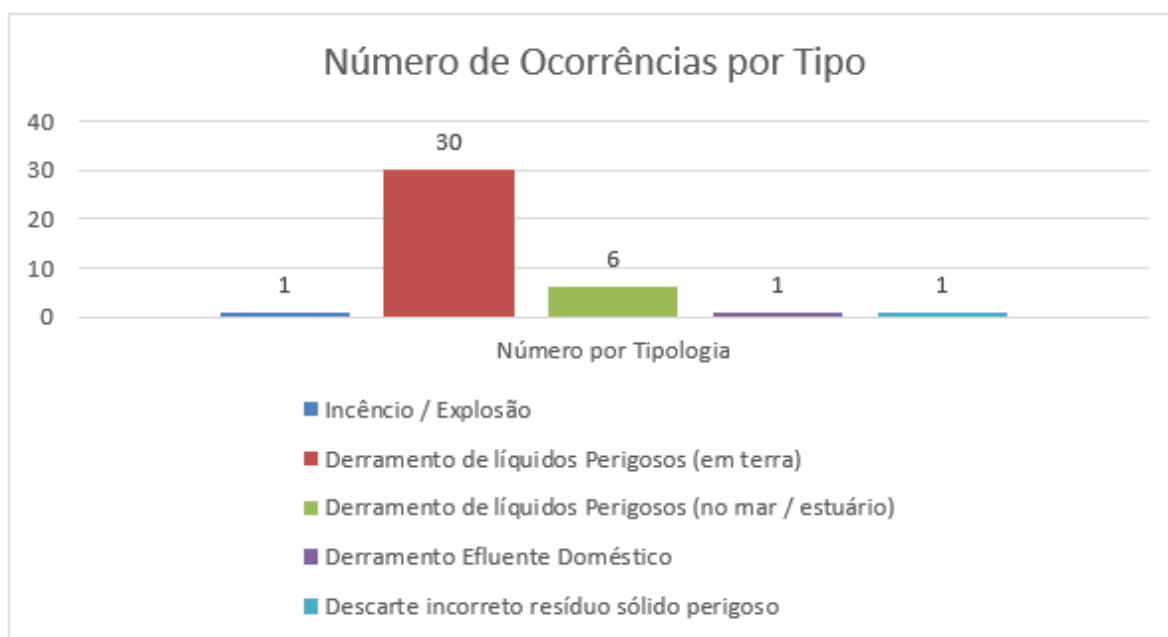


Gráfico 2 - Classificação de ocorrências registradas na base de dados do IBAMA.
Fonte: IBAMA, 2020.

5.6.2.2.2 Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

A pesquisa foi realizada no Sistema de informações sobre Emergências Químicas (SIEQ), buscando ocorrências envolvendo gás natural e gás liquefeito, durante o transporte aquaviário e por duto.

Não foram encontrados registros de ocorrências envolvendo gás natural e gás liquefeito no transporte aquaviário, porém o sistema identifica 191 ocorrências envolvendo o transporte por duto com gás natural, entre 1992 e 2022, todos no estado de São Paulo. Importante ressaltar, que dos 191 casos supracitados, apenas 8 relacionaram “água” como “meio atingido”, informação relevante, considerando que o layout escopo deste estudo, considera apenas o duto subfluvial com aproximadamente 900 metros do píer de atracação do FSRU / LNGC até a estrutura em terra.

5.6.2.2.3 Instituto Estadual do Ambiente – Rio de Janeiro (INEA)

O Serviço de Operações em Emergências Ambientais (SOPEA), do Inea, possui banco de dados contendo registro das ocorrências ambientais, sendo possível a consulta selecionando o assunto, porém, as informações não se encontram compiladas, o que dificulta a análise dos dados e registros.

O último relatório disponibilizado no site do Inea, consiste no “Diagnóstico dos Acidentes Ambientais no Estado do Rio de Janeiro”, compreendendo o período de 1983 a 2016, porém, não foram observados no referido relatório, acidentes envolvendo gás natural liquefeito ou gás natural, bem como ocorrências envolvendo vazamentos de óleos combustíveis em água, oriundo de embarcações.

Além do relatório, o Inea apresenta o “Histórico de Atendimentos de 2016 a 2020” considerando no gráfico “Origem da Emergência”, 47 ocorrências com origem em “Dutoviário”, e 92 ocorrências com origem em “Aquaviário”, porém, não foram apresentadas as causas ou produtos envolvidos nestas ocorrências.

Além das informações acima, foram pesquisados registros de acidentes nos sites dos órgãos ambientais nos estados que possuem terminal de regaseificação no Brasil, como na Bahia (pesquisa no Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Inema) e no Ceará (pesquisa realizada no Secretaria de Meio Ambiente). Não foram encontrados registros de históricos de acidentes nas referidas pesquisas.

5.6.2.2.4 Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais – Maranhão (SEMA)

A Sema não apresenta oficialmente dados de registros de acidentes ambientais envolvendo atividades análogas as que serão executadas no empreendimento objeto deste estudo. No entanto, em artigo de Matos *et. Al* (2019) – de autoria de representantes da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão – SEMA, é apresentada uma extensa compilação de registros de acidentes com derramamento de óleo no Complexo Portuário de São Luis (CPSL) entre 1987 e 2017. Foram identificados 15 acidentes, conforme elencado na tabela.

Tabela 13 – Registros de acidentes com derramamento de óleo CPSL.

Data	Local	Evento	Consequências
31/03/1987	Banco de areia conhecido como “Cavalos” Baía de São Marcos	Navio coreano <i>Hyunday New World</i> , minerograndeiro, encalha em um banco de areia possivelmente por conta de problemas na casa de máquinas.	Provável vazamento de óleo ao mar, pois os destroços hoje encontram-se no local mas já encobertos pela areia
16/11/1989	Banco de areia conhecido como “Lanzudos” Baía de São Marcos	O navio trombetas, da empresa Norsul, originária do Porto de Trombetas-PA, carregava 30 mil ton de bauxita para a ALUMAR quando chocou-se com um banco de areia, entrando água na casa de máquinas	Dias depois do ocorrido o navio partiu-se ao meio
1990	Banco de areia conhecido como “Cavalos” Baía de São Marcos	O navio <i>Orad Nassau</i> , chocou-se com destroços do já naufragado navio <i>Hyunday New World</i>	Carregava 33 mil ton de óleo diesel, sendo parte de sua carga jogada ao mar
06/11/1993	Baía de São Marcos	Naufrágio do rebocador <i>Rigel</i> , após chocar-se com o navio <i>Mount Athos</i>	Morte de 02 tripulantes
11/11/1994	Ponta da Madeira	Navio <i>Trade Daring</i> , ancorado no Porto da Ponta da Madeira, partiu-se ao meio durante processo de carregamento de minério de ferro	Despejo de mais de 30 mil toneladas de minério de ferro em ponto específico da Baía de São Marcos. Foram retiradas 20 mil ton de óleo da embarcação e o

			Porto ficou paralisado por 35 dias
29/12/1999	Porto do Itaqui	Falha em tubulação de óleo MF 380 da Petrobrás. Hipótese principal: falha humana	Vazamento de cerca de 2 mil litros de óleo ao mar, restrito a área do Porto na Baía de São Marcos
01/06/2000	Porto do Itaqui	Durante o abastecimento do navio <i>Spear</i> , pela Petrobrás, ocorreu derramamento de óleo. Hipótese principal: falha humana	Vazamento de cerca de 5 mil litros de óleo ao mar
05/09/2003	Poto do Itaqui	Navio <i>Antigoni</i> , durante a madrugada, ao realizar transferência interna no tanque de embarcação, vazou óleo	Cerca de 10 litros de óleo vazaram, sendo utilizadas lanchas e bareiras de contenção e absorventes e barcos recolhedores de óleo, inclusive com a realização de um sobrevoos para avaliar a extensão da mancha
04/11/2005	Porto do Itaqui	Vazamento de combustível MF, a partir de uma válvula de uma tubulação da Transpetro, no berço 102 durante operação de carregamento do navio <i>Nicolaus G.</i> hipótese principal: fadiga do equipamento	Emissão de cerca de 150 litros de óleo no mar, no qual houve colocação de 300m de barreiras de contenção e 40m de barreiras absorventes para evitar que a mancha se alastrasse entre os berços 102 e 103
03/11/2011	Ponta da Madeira	Um dos maiores navios do mundo, o <i>Vale Beijing</i> , após ser carregado com minério apresentou uma rachadura nos tanques de lastro da popa	A viagem de navio para a China foi interrompida, fazendo com que o navio fosse levado a 60km da costa de São Luís, para que se retirasse cerca de 6 ton de combustível
30/09/2012	Ponta da Madeira	Naufrágio da plataforma <i>Sep Orion</i> , utilizada na cravação de estacas e operações de apoio nas obras do Píer IV do Ponta da Madeira	Segundo informações da Capitania dos Portos, cerca de 30 mil litros de óleo diesel foram retirados da plataforma antes de levá-la a uma distância de mais de 100km da costa para afundamento seguro
26/09/2016	Porto do Itaqui	Incendio de um guindaste de um operador portuário, <i>Brazil Maritima</i> , enquanto fazia operação de descarga de carvão mineral do navio <i>Nord Trust</i> , berço 101	Houve apenas danos materiais, sem feridos, apesar da atuação da brigada de incêndio ter atuado apenas meia hora depois do ocorrido, sendo o operador do guindaste resgatado por um outro guindaste do próprio navio

20/12/2016	Porto do Itaqui	A embarcação <i>Atalaia III</i> adernou	Vazamento de filete de óleo (da parte externa da embarcação e não do tanque de combustível) ao mar, que foi contido com barreiras de contenção e barreiras absorventes
07/09/2017	TUP ALUMAR	Falha no sistema de resfriamento do gerador de gás inerte, durante descarga do óleo BPF do navio <i>MT Ocean Quest</i>	Vazamento de 2 litros de resíduos oleosos, do gerador de gás do navio, ao mar, no qual o PEI do TUP foi acionado para conter a mancha

5.7 METODOLOGIA APLICADA

As situações potenciais de risco de acidentes foram identificadas com abordagem de equipe multidisciplinar, sendo estas numeradas sob forma de hipótese acidental. Para cada hipótese acidental, foram identificadas as principais causas potenciais e as consequências que podem ser geradas em caso de ocorrência. Para embasar a identificação das hipóteses acidentais, foi realizada uma análise histórica de eventos acidentais considerando atividades análogas as que serão executadas no terminal objeto deste estudo.

A sequência aplicada no processo de análise dos riscos, inicia pela identificação do perigo, ou de uma situação / atividade periculosa, sendo seguida da determinação das causas prováveis. Em seguida, a análise apresenta o método de detecção, que visa demonstrar a forma com que as pessoas envolvidas ou próximas ao local do acidente podem notar a ocorrência, sendo visual, ruído, etc. A última etapa da fase de identificação dos riscos, é a determinação dos efeitos ao meio ambiente, operação e pessoas envolvidas em caso de ocorrência.

A segunda etapa, a fase de classificação dos riscos, considera as variáveis de “Categoria de Frequência” e “Categoria de Severidade”. A categoria de frequência considera 4 variáveis apresentadas abaixo:

Tabela 14 - Variáveis categoria de frequência.

Categoria	Denominação	Frequência anual	Descrição
A	Remota	$f < 10^{-3}$	Não é esperado ocorrer
B	Improvável	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Esperado ocorrer até uma vez
C	Provável	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Esperado ocorrer algumas vezes
D	Frequente	$f < 10^{-1}$	Esperado ocorrer várias vezes

A categoria de severidade, também considera 4 variáveis, conforme abaixo:

Quadro 80 - Variáveis categoria de Severidade.

Categoria	Denominação	Descrição
A	Baixa	Contaminação junto a fonte de vazamento; Danos leves ao meio ambiente; Incômodo a membros da comunidade externa ou à biota
B	Média	Contaminação espalha-se, mas permanece no interior da instalação ou nas suas imediações; Danos moderados ao meio ambiente; Lesões leves em membros da comunidade externa ou à biota
C	Alta	Contaminação espalha-se afastando-se da fonte do vazamento, atingindo áreas externas à instalação; Danos moderados ao meio ambiente; Lesões de gravidade moderada em membros da comunidade externa ou à biota
D	Catastrófica	Contaminação espalha-se, atingindo extensa área (baía, estuário, outro município); Danos irreparáveis e/ou de difícil reparação ao meio ambiente; Provoca mortes ou lesões graves em membros da comunidade externa ou à biota

Após aplicadas as duas categorias supracitadas, ambas foram analisadas em uma matriz de risco proposta, sendo os riscos, ou a significância do risco, classificados em 4 níveis de criticidade, conforme abaixo:

Tabela 15 - Categorias de Risco.

Categoria do Risco	Descrição
1	Baixo
2	Moderado
3	Sério
4	Crítico

A figura abaixo (Figura 52), apresenta a matriz utilizada para categorização do risco:

		Frequência			
		A	B	C	D
Severidade	D	3	4	4	4
	C	2	3	4	4
	B	1	2	3	4
	A	1	1	2	3

Severidade	Frequência	Risco
A - Baixa	A - Remota	1 – Baixo
B - Média	B - Improvável	2 - Moderado
C – Alta	C – Provável	3 – Sério
D - Catastrófica	D - Frequente	4 - Crítico

Figura 52 – Matriz de risco.

5.7.1 RESULTADOS DA ANÁLISE DE RISCO

Este tópico apresenta os resultados da análise de risco que serão apresentados por meio de planilhas com os perigos e riscos identificados para a fase de execução da obra do terminal e para a fase de operação, bem como, a consequente classificação aplicada e as recomendações associadas para evitar acidentes/incidentes.

5.7.1.1 Análise de Risco – Fase de Implantação (Obras)

Quadro 81 - Análise de risco da fase de Implementação das obras.

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H01 – obra	Vazamento de óleo lubrificante / combustível de maquinário em terra	i. Falha humana / operacional durante abastecimento; ii. Manutenção e lubrificação de peças e maquinário; iii. Desvios durante o abastecimento; iv. Tombamento de maquinário pesado	Visual; Odor.	1. Contaminação de solo; 2. Possível contaminação do lençol freático;	C	A	2
H02 - obra	Tombamento de guindastes e/ou estruturas altas (durante a construção das instalações em terra)	i. Falha humana / operacional;	Visual; Ruído.	1. Danos ao meio ambiente;	A	C	2

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
		ii. Falta de manutenção preventiva em estruturas; iii. Instabilidade do solo; iv. Ventos fortes; v. Falha do plano de carga		2. Danos físicos a equipe nas proximidades da ocorrência; 3. Perda patrimonial;			
H03 - obra	Princípio de Incêndio em terra durante implantação do <i>City Gate</i>	i. Descumprimento de procedimentos de segurança e/ou operacionais;	Visual.	1. Danos ao meio ambiente (fauna, flora próximo a ocorrência);	B	A	1

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
		ii. Falhas elétrica e/ ou mecânica; iii. Armazenamento inadequado de material; iv. Descargas Atmosféricas		2. Possibilidade de danos físicos a equipe de trabalho; 3. Possibilidade de danos as estruturas próximas			
H04 - obra	Incêndio / explosão durante o abastecimento de maquinário em terra	i. Chama aberta nas proximidades da realização das atividades;	Visual; Ruído.	1. Danos físicos a equipe envolvida na atividade;	B	B	2

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
		ii. Descumprimento de procedimentos de segurança e/ou operacionais, como realização de atividades não compatíveis na circunvizinhança de onde é realizado o abastecimento (ex.: atividade de solda); iii. Falhas elétrica e/ou mecânica;		2. Danos ao meio ambiente (fauna, floral, solo, água subterrânea); 3. Dano aos equipamentos;			

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
		iv. Armazenamento inadequado de material; v. Descargas Atmosféricas		4. Acidentes pessoais.			
H05 - obra	Acidente com animais peçonhentos	i. Falha Humana/manejo; ii. Contato da equipe com fauna local; iii. Desatenção; iv. Imperícia.	Visual; Ruído.	1. Lesão corporal; 2. Possível dano a fauna.	B	B	2

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H06 - obra	Choque mecânico entre equipamentos pesados trabalhando na obra em terra	i. Falha organizacional no trânsito de veículos pesados no canteiro; ii. Falha humana na operação dos veículos; iii. Desatenção; iv. Imperícia	Visual; Ruído.	1. Contaminação de solo devido a vazamentos oriundos do choque mecânico; 2. Acidentes pessoais (danos físicos a equipe envolvida na operação).	B	A	1

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H07 - obra	Queda de equipamentos pesados na água (durante desembarque de equipamentos pesados (transporte de retroscavadeiras, guindastes, etc. através do Rio Mearim)	<p>i. Falha humana na avaliação ou execução da atividade;</p> <p>ii. Instabilidade do solo durante a manobra de descarregamento;</p>	Visual; Ruído.	<p>1. Contaminação da água devido a vazamentos de óleos lubrificantes / combustíveis;</p> <p>2. Danos ao meio ambiente (fauna, flora, solo);</p>	A	C	2

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
		iii. Falha operacional: choque mecânico da embarcação / balsa de transporte com outras embarcações ou estruturas físicas / naturais;		3. Acidentes pessoais (danos físicos a equipe envolvida na operação).			
H08 - obra	Queda / tombamento de maquinário pesado na água (mar/ rio)	i. Instabilidade do solo ou de estruturas (balsa, etc.); ii. Falha operacional / humana durante a operação.	Visual; Ruído.	1. Danos a natureza (fauna, flora, água, sedimentos, estuário, mar); 2. Danos pessoais;	C	A	2

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
				3. Danos ao patrimônio.			
H09 - obra	Queda / tombamento de maquinário pesado em terra	i. Instabilidade do solo; ii. Falha humana / operacional	Visual Ruído.	1. Danos a natureza (fauna, flora, solo); 2. Danos pessoais; 3. Danos ao patrimônio.	C	A	2
H10 - obra	Queda de material no mar	i. Falha operacional; ii. Falha humana.	Visual; Ruído.	1. Danos a natureza (fauna, flora, água, sedimento); 2. Danos ao patrimônio.	C	A	2

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H11 - obra	Naufrágio de embarcações e/ou maquinário/equipamentos para obra no mar ou no rio	i. Intempéries; ii. Falha de mecânica; iii. Erro Operacional; iv. Colisão / abalroamento.	Visual; Ruído.	1. Danos ao meio ambiente (água, sedimento, fauna, etc.); 2. Danos pessoais; 3. Danos a equipamentos/embarcação; 4. Riscos ao tráfego local e colisão com outras embarcações.	B	C	3
H12 - obra	Incidentes durante o Enchimento das estacas (concreto armado)	i. Intempéries; ii. Falha mecânica de maquinário e/ou balsas/flutuantes;	Visual;	1. Danos ao meio ambiente; 2. Danos patrimoniais.	B	B	2

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H13 - obra	Situações acidentais durante a execução do furo direcional	i. Intempéries; ii. Condições meteoceanográficas da baía de São Marcos e das características sedimentares da área de realização da atividade; iii. Desestabilização do solo subfluvial; iv. Falha mecânica de maquinário sobre balsas / flutuantes;	Visual; Ruído.	1. Danos ao meio ambiente; 2. Danos patrimoniais; 3. Danos pessoais.	B	B	2

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H14 - obra	Conexão de estruturas de tubulação e infraestrutura (Conexão do furo direcional com a tubulação na baía de São Marcos)	<p>i. Condições meteoceanográficas adversas da baía de São Marcos;</p> <p>ii. Peculiaridades na realização da conexão de furo direcional com a tubulação (curvatura brusca)</p>	Visual	<p>1. Desprendimento de peças grandes no fundo do estuário;</p> <p>2. Danos a embarcações de apoio devido ao empuxo de peças grandes desprendidas do furo direcional;</p> <p>3. Danos pessoais.</p>	B	C	3
H15 - obra	Exposição a produtos químicos	i. Derramamentos e vazamentos	Visual	1. Intoxicação, queimaduras ou asfixia;	C	B	3

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
				2. Contaminação do pavimento e meio aquático/costeiro.			

5.7.1.1.1 Recomendações de Segurança – Fase de Implantação

O Quadro 82, abaixo, relaciona as hipóteses identificadas para a fase de obra – implantação do empreendimento, com as recomendações iniciais para reduzir a probabilidade de ocorrência das eventuais falhas que possam gerar acidentes.

Quadro 82 - Relação entre as hipóteses identificadas para a fase de implantação do empreendimento, com as recomendações iniciais para reduzir a probabilidade de ocorrência das eventuais falhas que possam gerar acidentes.

Hipótese	Descrição	Recomendações
H01 - obra	Vazamento de óleo lubrificante / combustível de maquinário em terra	1. Manter equipe capacitada;
		2. Estabelecer e manter procedimentos de inspeção e planos de manutenção do maquinário;
		3. Disponibilizar kits de contenção de derramamentos de líquidos posicionados em locais estratégicos no canteiro de obras;
		4. Manter a equipe capacitada para atuar em ocorrências de vazamentos;
		5. Elaborar SPDA no canteiro;
		6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H02 - obra	Tombamento de guindastes e/ou estruturas altas (durante a construção das instalações em terra	1. Manter equipe de operadores de materiais pesados capacitados conforme legislações vigentes;
		2. Estabelecer política de Álcool e Drogas;
		3. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas;
		4. Manter procedimentos de inspeção e planos de manutenção do maquinário;
		5. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H03 – obra	Princípio de incêndio em terra durante a implantação do City Gate	1. Estabelecer procedimentos de segurança e conscientização junto as equipes de trabalho e visitantes, referente as áreas classificadas;
		2. Estabelecer locais próprios para fumantes;
		3. Elaborar procedimento e manter equipamentos de combate a incêndio;
		4. Estabelecer e manter brigada de incêndio com equipe capacitada e periodicamente realizar simulados de emergências;
		5. Estabelecer e manter brigada de incêndio com equipe capacitada e periodicamente realizar simulados de emergências;
		6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H04 – obra	Incêndio / explosão durante o abastecimento de maquinário em terra	1. Manter a equipe capacitada; 2. Estabelecer e manter procedimentos de inspeção e planos de manutenção do maquinário;

Hipótese	Descrição	Recomendações
		3. Disponibilizar kits de contenção de derramamentos de líquidos posicionados em locais estratégicos no canteiro de obras; 4. Manter equipe capacitada para atuar em ocorrências de vazamentos; 5. Elaborar programa SPDA no canteiro; 6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos
H05 – obra	Acidente com animais peçonhentos	1. Capacitar equipe em caso de contato com animais peçonhentos; 2. Estabelecer equipe especializada em captura, manuseio e soltura de animais peçonhentos; 3. Determinar todos os EPIs condizentes com cada local/característica de atividade que estiver sendo executada; 4. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H06 – obra	Choque mecânico entre equipamentos pesados trabalhando na obra em terra	1. Manter equipe de operadores de materiais pesados capacitados conforme legislações vigentes; 2. Estabelecer políticas de álcool e drogas; 3. Manter procedimentos de inspeção e planos de manutenção do maquinário; 4. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos;
H07 – obra	Queda de equipamentos pesados na água (durante desembarque de equipamentos pesados retroescavadeiras, guindastes etc.)	1. Manter equipe de operadores de materiais pesados e embarcações capacitados conforme legislações vigentes; 2. Estabelecer política de Álcool e Drogas; 3. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas; 4. Manter procedimentos de inspeção e planos de manutenção do maquinário e embarcações envolvidas;

Hipótese	Descrição	Recomendações
		5. Estabelecer procedimentos operacionais para a execução de descarregamento de maquinário pesado (embarcações / terra); 6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos;
H08 – obra	Queda/tombamento de maquinário pesado na água (mar/rio)	1. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas; 2. Manter equipe de operadores de materiais pesados e embarcações capacitados conforme legislações vigentes; 3. Estabelecer procedimentos de amarração e fixação de balsas e embarcações que estiverem envolvidas na obra; 4. Estabelecer raio de isolamento para aproximação de embarcações terceiras; 5. Estabelecer redundância nos sistemas de comunicação nas embarcações envolvidas na obra; 6. Elaborar e implementar plano de emergência individual simplificado para a fase de obra 7. Elaborar e implementar um programa de gerenciamento de riscos
H09 – obra	Queda/tombamento de maquinário pesado em terra	1. Manter equipe de operadores de materiais pesados capacitados conforme legislações vigentes; 2. Estabelecer política de Álcool e Drogas; 3. Manter procedimentos de inspeção e planos de manutenção do maquinário; 4. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas; 5. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H10 – obra	Queda de material no mar	1. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas; 2. Manter kits de atendimento a emergências ambientais em localização estratégica (nas embarcações); 3. Assegurar a execução de manobras com auxílio de praticagem e de rebocadores – com margens de segurança adequadas; 4. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas e hidrológicas; 5. Estabelecer procedimentos de emergência específico com resgate de possíveis vítimas; 6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H11 – obra		1. Atender a todos os requisitos constantes nas Normas da Marinha aplicáveis as embarcações utilizadas;

Hipótese	Descrição	Recomendações
	Naufração de embarcações e/ou maquinário/equipamentos para obra no mar ou no rio	<ol style="list-style-type: none"> 2. Estabelecer manobras e procedimentos de amarração / fixação das embarcações envolvidas; 3. Manter equipe capacitada para atuar em emergências com embarcações; 4. Manter equipamentos de salvatagem conforme exigências específicas para o tipo de embarcação que estiver sendo utilizada; 5. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas; 6. Estabelecer redundância nos sistemas de comunicação nas embarcações envolvidas na obra 7. Seguir Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e emprego aplicáveis; 8. Elaborar e implementar plano de emergência individual simplificado para a fase de obra; 9. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H12 – obra	Incidentes durante o enchimento das estacas (concreto armado)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas 2. Estabelecer procedimentos operacionais condizentes com a tipo de operação a ser executada 3. Realizar análise aprofundada das características de fundo do local onde será realizado o furo direcional; 4. Elaborar programa de gerenciamento de riscos.
H13 – obra	Situações acidentais durante execução do furo direcional	
H14 – obra	Conexão de estruturas de tubulação de infraestrutura (conexão do furo direcional com a tubulação na Baía de São Marcos)	
H15 – obra	Exposição a produtos químicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manter produtos químicos armazenados em local adequado, protegidos das intempéries, piso impermeabilizado, com bacias de contenção em volume condizente com a quantidade de produto estocado, e com acesso restrito; 2. Realizar controle de volume periódico, considerando a quantia armazenada e o uso, com objetivo de detectar pequenos vazamentos; 3. Determinar todos os EPIs necessários para manusear produtos químicos; 4. Manter acompanhamento biológico dos trabalhadores que manuseiem produtos químicos; 5. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos

5.7.1.2 Análise de Risco – Fase de Operação

A quadro abaixo, apresenta a análise dos riscos aplicadas a fase de operação do empreendimento.

Quadro 83 – Análise de risco operação.

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H01 – OP	Vazamento de GNL a partir de tanques de armazenamento criogênicos dos navios/operação ship to ship/ operação de regaseificação	i. Falhas operacionais durante a manobra dos navios; ii. Impacto mecânico de aeronaves de resgate;	Visual Ruído Alarme radar	1. Danos ao meio ambiente (fauna e flora estuarina, corpo hídrico e sedimento); 2. danos patrimoniais;	A	D	3
		iii. Falhas operacionais e/ou humanas durante a atividade de ship-to-ship; iv. Tombamento de maquinário pesado		3. Danos a equipe envolvida; 4. Dispersão atmosférica de gás inflamável.			

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H02 – OP	Tombamento de guindastes e/ou Vazamento de líquido combustível durante o abastecimento do navio (FSRU) enquanto atracado no píer	<ul style="list-style-type: none"> i. Falha humana / operacional; ii. Defeitos nas conexões de mangotes; 	Visual; Odor.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Danos ao meio ambiente (fauna estuarina, sedimentos, água do rio; 2. Interferência nas comunidades ribeirinhas nas proximidades do empreendimento; 3. Incêndio em água em caso de contato com fonte de ignição. 	B	C	3

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H03 – OP	Vazamento de gás odorante no <i>City Gate</i>	i. Danos na linha de odorização; ii. Falhas humana operacional;	Visual; Odor; Ruído.	1. Danos ao meio ambiente;	A	C	2
		iii. Imperícia/desatenção na operação de máquinas nas proximidades.		2. Dispersão atmosférica de gás inflamável.			

H04 – OP	Vazamento de óleo lubrificante/combustível	<ul style="list-style-type: none"> i. Falha humana e/ou operacional (abalroamento com outras embarcações de grande porte / encalhe devido a desvios de rota / colisão com estruturas naturais ou antrópicas; ii. Descargas atmosféricas; iii. Curto-circuito em motores elétricos e equipamentos elétricos; iv. Combustão instantânea em produtos químicos / materiais devido à radiação solar excessiva; v. Falha humana /operacional no manuseio de materiais inflamáveis 	Visual; Odor; Ruído.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Formação de pluma de líquido combustível na água do mar/rio com possibilidade de incêndio; 2. Contaminação de corpo hídrico; 3. Danos a fauna/ flora local 	A	B	1
----------	--	--	----------------------------	---	---	---	---

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H05 – OP	Incêndio nas dependências do <i>City Gate</i>	i. Descargas atmosféricas; ii. Curto-circuito em motores elétricos e equipamentos elétricos; iii. Combustão instantânea em produtos químicos / materiais devido à radiação solar excessiva; iv. Falha humana / operacional no manuseio de materiais inflamáveis.	Visual; Ruído; Odor.	1. Danos as estruturas de operação do terminal; 2. Danos ao meio ambiente (danos a flora e fauna local, emissão de fumaça preta, etc); 3. Danos físicos a equipe de trabalho;	A	D	3
H06 – OP	Rompimento das espias (cabos de amarração) LNGC / FSRU	i. Falha nos procedimentos de manutenção das espias de amarração; ii. Falhas no dimensionamento de esforço das espias de amarração;	Visual; Ruído.	1. Abalroamento (choque mecânico) com embarcações terceiras navegando pela região; 2. Embarcação de grande porte à deriva (até a retomada do controle.	C	C	4

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
		iii. Velocidade elevada das correntes da região.		3. Danos estruturais no píer; 4. Danos a equipe de trabalho.			
H07 – OP	Ruptura dos tanques de armazenamento criogênicos dos navios	i. Falhas operacionais / humana durante as manobras de aproximação ou durante o trânsito de embarcações de grande porte;	Visual; Ruído.	1. Danos ao meio ambiente; 2. Danos físicos as equipes trabalhando nos navios envolvidos na ocorrência;	A	D	3

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
		ii. Impacto mecânico de aeronaves de resgate.		3. Dispersão atmosférica de gás inflamável; 4. Danos as estruturas dos navios			
H08 – OP	Ruptura do tanque de gás odorante	i. Choque mecânico com maquinário pesado; ii. Pressurização do tanque sem que haja alívio de pressão. iii. Falhas nos processos de solda /	Visual; Ruído; Odor.	1. Danos ao meio ambiente; 2. Danos a equipe de trabalho envolvida;	A	D	3

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
		costura do tanque durante a construção / fabricação		3. Danos patrimoniais; 4. Dispersão atmosférica de gás inflamável.			
H09 – OP	Ruptura do tanque de gás natural em estado gasoso	i. Instabilidade do solo;	Visual; Ruído; Odor.	1. Danos a equipe de trabalho e equipamentos;	A	D	3
		ii. Danos a parede do tanque devido a impacto mecânico (falha humana/ operacional)		2. Danos ao meio ambiente (flora e fauna no entorno);			
		iii. Desatensão/ imperícia		3. Danos ao patrimônio.			
H10 – OP	Colisão / Abalroamento dos navios com as estruturas do terminal e / ou FSRU	i. Falha humana e/ ou operacional na manobra de aproximação;	Visual; Ruído.	1. Danos ao casco dos navios LNGC e FSRU e consequente interferências na utilização do píer;	B	D	4
		ii. Condições ambientais desfavoráveis;		2. Danos a estrutura de amarração e consequente interferências na utilização do píer de atracação;			

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
				3. Possível deriva do FSRU e / ou do LNGC			
H11 – OP	Naufração / Encalhe das embarcações de apoio	i. Falha humana e/ou operacional nas manobras da embarcação; ii. Colisão com estruturas naturais ou antrópicas; iii. Abalroamento com outras embarcações.	Visual; Ruído; Odor.	1. Danos ao meio ambiente (água, sedimento, fauna e flora estuarina); 2. Vazamento de combustíveis ou lubrificantes no mar; 3. Danos a equipamentos/embarcação; 4. Riscos ao tráfego local e colisão com outras embarcações.	B	B	2

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
		ii. Falha mecânica de maquinário e/ou balsas/flutuantes;		2. Danos patrimoniais.			
H13 - obra	Situações acidentais durante a execução do furo direcional	i. Intempéries ;	• Visual;	1. Danos ao meio ambiente;	B	B	2
		ii. Condições meteoceanográficas da baía de São Marcos e das características sedimentares da área de realização da atividade;	• Ruído	2. Danos patrimoniais;			
		iii. Desestabilização do solo subfluvial;		3. Danos pessoais.			

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
		iv. Falha mecânica de maquinário sobre balsas / flutuantes;					
H14 - obra	Conexão de estruturas de tubulação e infraestrutura (Conexão do furo direcional com a tubulação na baía de São Marcos)	i. Condições metaoceanográficas adversas da baía de São Marcos;	<ul style="list-style-type: none"> Visual 	1. Desprendimento de peças grandes no fundo do estuário;	B	C	3
		ii. Peculiaridades na realização da conexão de furo direcional com a tubulação (curvatura brusca)		2. Danos a embarcações de apoio devido ao empuxo de peças grandes desprendidas do furo direcional;			
				3. Danos pessoais.			

Hipótese	Perigo	Causas	Método de detecção	Efeitos	Categoria de frequência	Categoria de severidade	Nível do risco
H15 - obra	Exposição a produtos químicos	i. Derramamentos e vazamentos	<ul style="list-style-type: none"> Visual 	<p>1. Intoxicação, queimaduras ou asfixia;</p> <p>2. Contaminação do pavimento e meio aquático/costeiro.</p>	C	B	3

5.7.1.2.1 Recomendações de segurança – Fase de Operação

O quadro abaixo relaciona as hipóteses identificadas para a fase de operação do empreendimento, com as recomendações iniciais para reduzir a probabilidade de ocorrência das eventuais falhas que possam gerar acidentes.

Quadro 84 - Relação entre as hipóteses identificadas para a fase de operação do empreendimento, com as recomendações iniciais para reduzir a probabilidade de ocorrência das eventuais falhas que possam gerar acidentes.

Hipótese	Descrição	Recomendações
H01 - op	Vazamento de GNL a partir dos tanques de armazenamento criogênicos dos navios / operação <i>ship to ship</i> / operação de regaseificação	1. Manter equipe capacitada para combate a derramamento de produto perigoso inflamável;
		2. Estabelecer e manter procedimentos de isolamento de área e alarme sonoro e luminoso de aviso;
		3. Estabelecer procedimentos e programas de treinamento de trabalhadores e terceiros, assim como evacuação de áreas;
		4. Estabelecer procedimentos de emergência específico com resgate de possíveis vítimas;
		5. Estabelecer e manter cerco preventivo para contenção de vazamentos em água;
		6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H02 - op	Vazamento de líquido combustível durante o abastecimento do navio FSRU enquanto atracado no píer	1. Manter equipe de operadores de materiais pesados capacitados conforme legislações vigentes;
		2. Estabelecer política de Álcool e Drogas;
		3. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas;
		4. Manter procedimentos de inspeção e planos de manutenção do maquinário;
		5. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H03 - op	Vazamento de gás odorante no City Gate	1. Estabelecer procedimentos de emergência específico com resgate de possíveis vítimas;
		2. Estabelecer e manter cerco preventivo para contenção de vazamentos em água;
		3. Apenas iniciar o abastecimento com o cerco de proteção contra vazamentos já posicionado na área;
		4. Manter equipe capacitada para atuar em vazamentos de óleos combustíveis / lubrificantes;
		5. Indicar os EPIs específicos para uso da equipe executante da atividade;
		6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H04 - op	Vazamento de óleo lubrificante / combustível	7. Elaborar e implementar plano de emergência individual, com recursos adequados para resposta à emergência sob as condições ambientais do local.
H05 - op	Incêndio nas dependências / estruturas do <i>city gate</i>	1. Estabelecer procedimentos de segurança e conscientização junto as equipes de trabalho e visitantes, referente as áreas classificadas;
		2. Estabelecer locais próprios para fumantes;
		3. Elaborar procedimento e manter equipamentos de combate a incêndio;

Hipótese	Descrição	Recomendações
		<ol style="list-style-type: none"> 4. Estabelecer e manter brigada de incêndio com equipe capacitada e periodicamente realizar simulados de emergências, ressaltando as que as ferramentas de combate a incêndio devem ser na proporção do potencial de incêndio deste tipo de instalação; 5. Manter procedimentos de inspeções e planos de manutenção de todas as fiações e equipamentos existentes no <i>city gate</i>; 6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H06 - op	Rompimento das espias (cabos de amarração) LNGC / FSRU	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecer procedimentos específicos de amarração e atracação dos navios; 2. Estabelecer limites de forçantes ambientais para a realização e manutenção das amarrações; 3. Manter procedimentos específicos para inspeção e manutenção das espias (cabos de amarração); 4. Assegurar que a capacidade de carga dos cabeços dos navios atendam aos requisitos de esforços aos quais os navios serão submetidos para amarração do conjunto (LNGC e FSRU); 5. Criar sistemática para monitoramento de dados em tempo real referente a velocidades de correntes da região; 6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H07 - op	Ruptura dos tanques de armazenamento criogênicos dos navios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecer procedimentos de manobras de atracação / desatracação dos navios; 2. Estabelecer política de Álcool e Drogas; 3. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas e hidrológicas; 4. Manter equipe de emergência capacitada para atuar em ocorrências de grandes proporções; 5. Estabelecer procedimentos e programas de treinamento de trabalhadores e terceiros, assim como evacuação de áreas 6. Estabelecer procedimentos de emergência específico com resgate de possíveis vítimas; 7. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H08 - op	Ruptura do tanque de gás odorante	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecer procedimento para inspeções periódicas das partes externas dos tanques; 2. Manter área isolada próximo aos tanques para trânsito de maquinário pesado; 3. Instalação de sensores de captação de gás em caso de vazamento; 4. Estabelecer procedimentos de emergência compatíveis a ocorrências de grande proporção; 5. Manter equipe capacitada para atuar em sinistros de grande proporção;

Hipótese	Descrição	Recomendações
H09 - op	Ruptura do tanque de gás natural em estado gasoso	6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H10 - op	Colisão / Abalroamento dos navios com as estruturas do terminal e / ou FSRU	1. Estabelecer procedimentos de manobras de atracação / desatracação dos navios;
		2. Estabelecer política de Álcool e Drogas;
		3. Assegurar a execução de manobras com auxílio de praticagem e de rebocadores – com margens de segurança adequadas;
		4. Estabelecer limites operacionais englobando condicionantes climáticas e hidrológicas;
		5. Estabelecer procedimentos de emergência específico com resgate de possíveis vítimas;
		6. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.
H11 - op	Naufrágio / Encalhe das embarcações de apoio	1. Manter procedimentos de inspeção e conferência de planos de manutenção de embarcações de apoio;
		2. Manter inspeções periódicas na documentação legal de comandantes e marinheiros das embarcações, conforme preconizado pela Marinha do Brasil;
		3. Realizar campanhas de conscientização das equipes de trabalho;
		4. Elaborar e implementar programa de gerenciamento de riscos.

5.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, consiste em uma análise preliminar de riscos, e demonstra de forma macro, os perigos e riscos identificados para as fases de implantação (obra) e operação do Terminal Privado de Regaseificação da LC Terminais e as recomendações de segurança para minimizar ou anular os riscos elencados. Para as próximas fases do licenciamento ambiental é fundamental a elaboração de planos de gerenciamento de riscos executivos para as diferentes fases do empreendimento.

Para a fase de implantação foram identificados 15 riscos, sendo classificados como sério (n=3), moderado (n=10) e baixo (n=2) conforme apresentado na (Gráfico 3), nenhum risco foi classificado como crítico para esta fase de obras.

Para a fase de operação do terminal foram identificados 10 riscos, sendo classificados como crítico (n=2), sério (n=6), moderado (n=2) e baixo (n=1) conforme Gráfico 4.

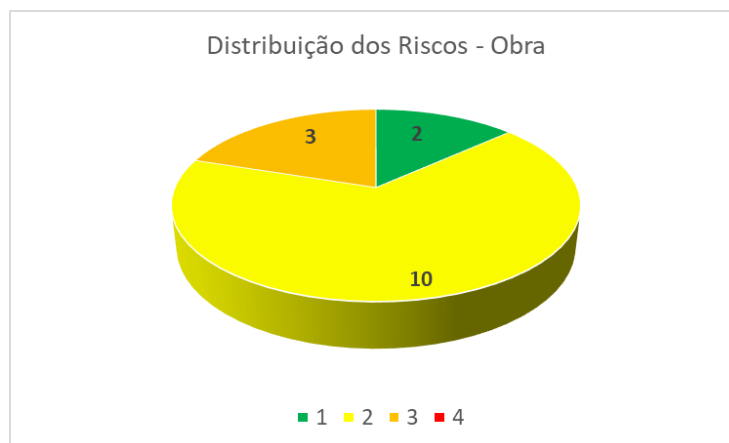


Gráfico 3 - Distribuição da classificação dos riscos durante a fase da obra.

Fonte: COSTALPORT, MRS AMBIENTAL 2022.

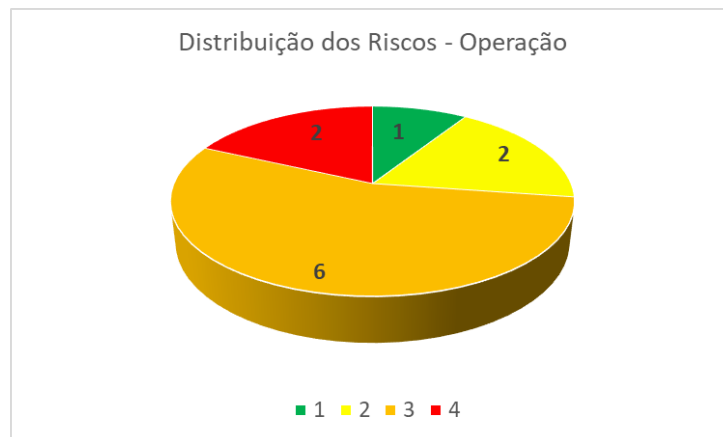


Gráfico 4 - Distribuição da classificação dos riscos durante a fase da operação.
Fonte: COSTALPORT, MRS AMBIENTAL 2022.

Analisando-se ainda a compatibilidade sinérgica com outros empreendimentos do entorno do Terminal de Gás, conforme descrito no item 5.1.1 deste documento, existe a aproximadamente 1,7 km na direção sudeste, o Porto da Alumar. As atividades realizadas no Porto da Alumar e no Terminal de Gás pretendido não possuem incompatibilidade operacional de segurança, bem como, em caso de ocorrência de acidentes não se observa probabilidade de interferências nas atividades entre os portos.

Devido às condições especiais da baía de São Marcos quanto à sua hidrodinâmica, deve-se realizar planos de gerenciamento de riscos que considerem as condições meteoceanográficas nas movimentações, operações e manobras planejadas, assim como, indica-se a análise mais acurada da necessidade de monitoramento dessas variáveis em tempo real na fase de operação do empreendimento, o que poderá acrescentar segurança operacional ao empreendimento. Ademais, todas as normativas da Marinha, do Ministério do Trabalho e das Normas Técnicas de Segurança e Meio Ambiente devem ser seguidas e asseguradas durante as fases do empreendimento.

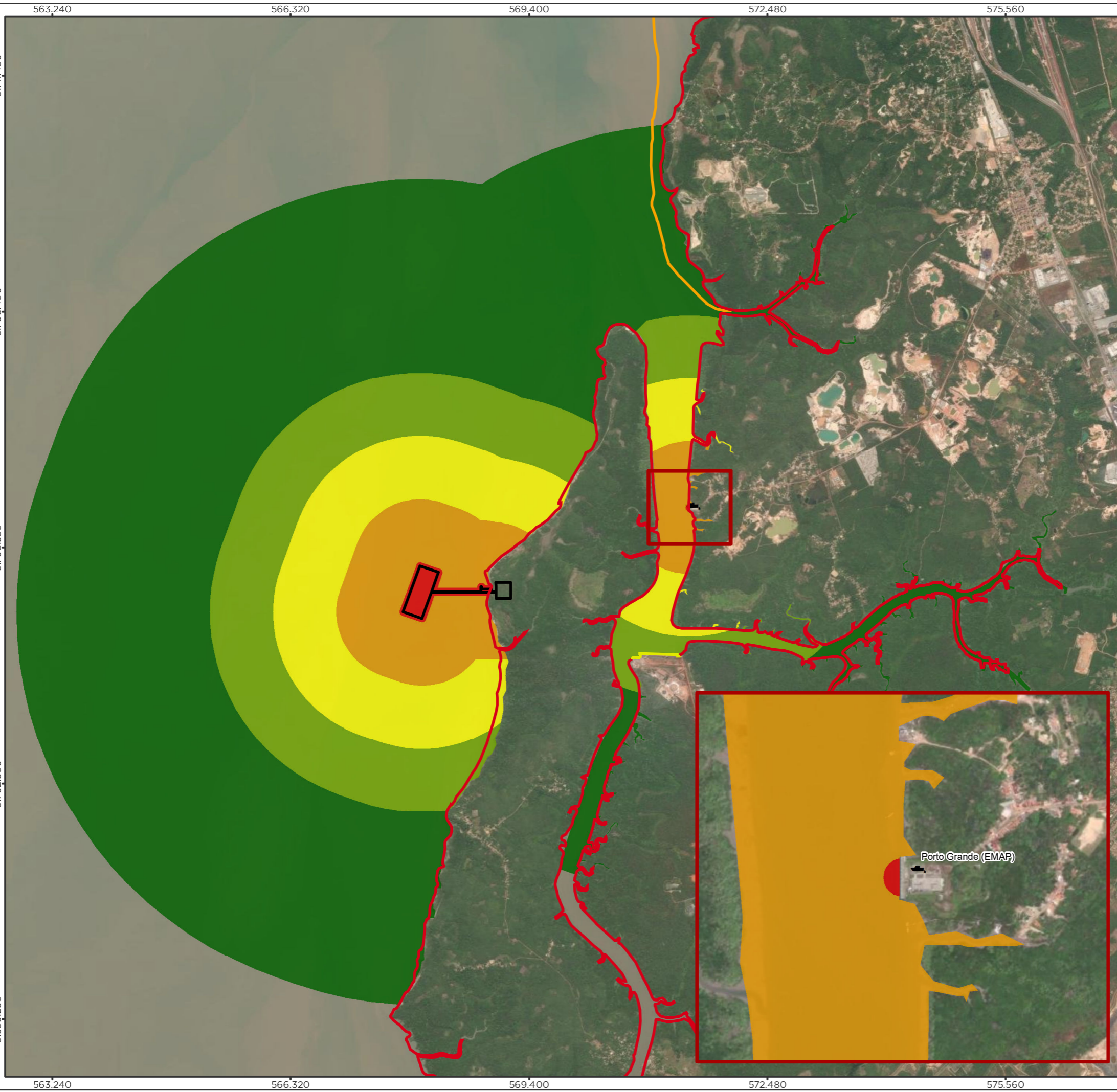
Pela avaliação de riscos aqui apresentada de forma preliminar, pela fase atual do projeto, não há incompatibilidade para implantação do terminal de gás, sendo necessário, para gestão do risco, a elaboração de planos de gerenciamento de riscos de forma executiva para a fase de implantação e operação, separadamente para cada fase e em atendimento aos termos de referência específicos emitidos pelo órgão ambiental, como o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), Plano de Ação de Emergência (PAE) e Plano de Emergência Individual (PEI), incluindo eventuais modelagens de dispersão de poluentes.

Quanto à vulnerabilidade espacial aos riscos, fora elaborados mapas para identificação das zonas mais sensíveis à ocorrência dos riscos mapeados, tanto para a fase de obras quanto de operação. Na fase de obras, entende-se que os pontos mais sensíveis,

classificados como nível 5 (extremamente alto) são centrados em raios de 50 m do Porto Grande (onde será feito o embarque dos materiais e equipamentos) e das estruturas offshore do terminal (onde será realizada a construção das estruturas marítimas, gasoduto e área de desembarque de materiais e equipamentos). Definiu-se que a zona de menor risco (nível 1 – baixo risco) estaria situada na porção da Baía de São Marcos externa ao Estreito dos Coqueiros e onde as embarcações podem trafegar livremente. Como esta zona situa-se a 2.500 m do porto Grande, considerou-se uma gradação de risco equitativa entre os dois limites de classificação de riscos (*i.e.* entre nível 1 e nível 5). Quanto mais próximo das zonas de embarque/desembarque ou das obras marítimas do terminal, maior o risco (Mapa 6).

Para a Fase de Operação, entende-se que o maior risco encontra-se na região do píer de navios, classificada como nível 5, cobrindo um raio de 300 m, proporcional a um comprimento de navio. O eixo do gasoduto e as estruturas onshore do city gate foram consideradas como nível 4, cobrindo uma distância de até 100 m. Os demais níveis de risco foram reduzidos em distâncias constantes de 100 m até o nível 1, à exceção da área marítima, na qual o risco nível 1 se estende até 2.500 m do píer, uma vez que cobre o trecho onde o navio começa a diminuir sua velocidade para a atracação, tornando-se mais sujeito às forças ambientais e reduzindo sua manobrabilidade (Mapa 7).

Mapa 6 – Vulnerabilidade de risco para instalação.



Legenda

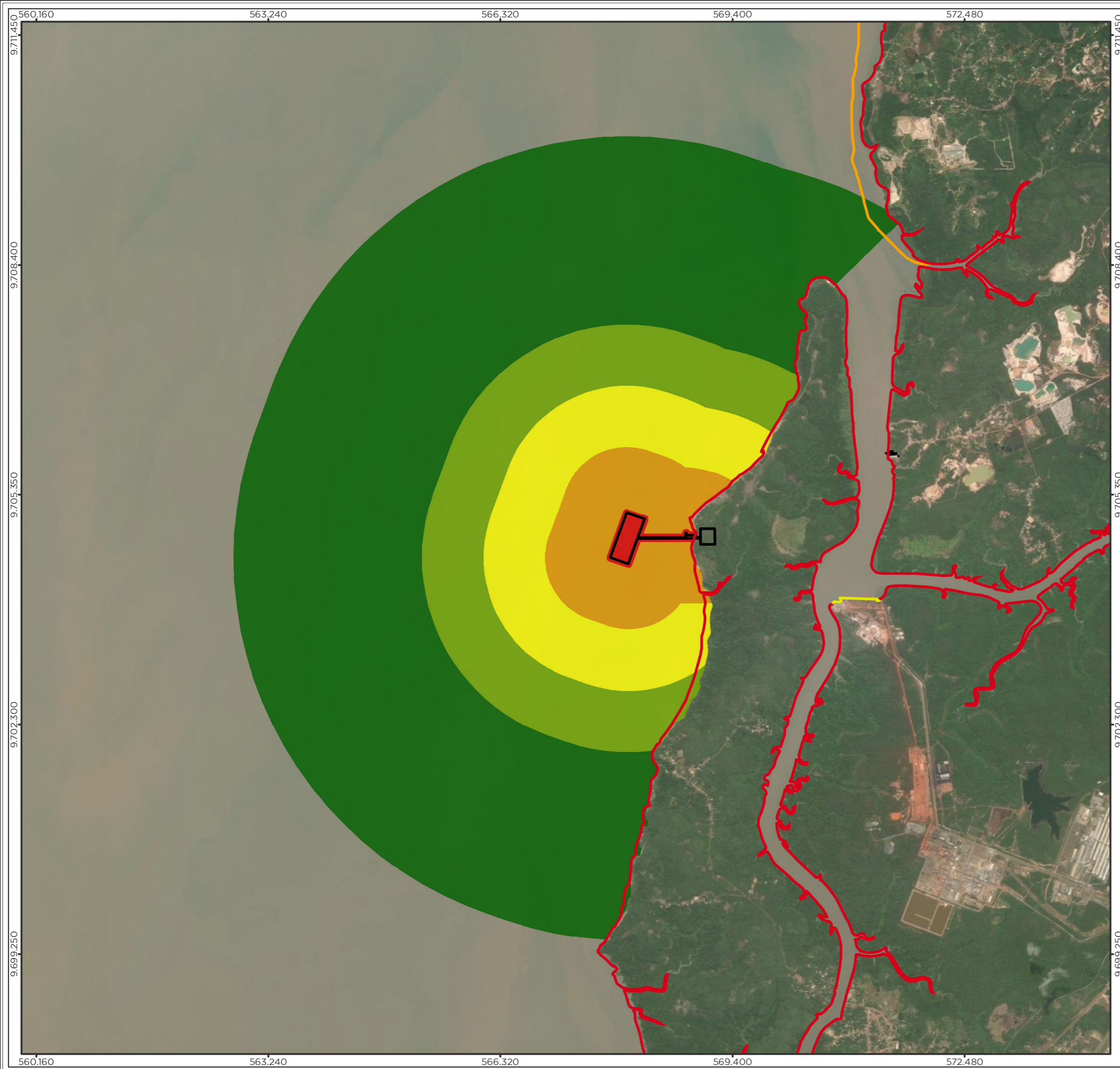
- Porto
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área do Empreendimento
- Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)**
 - 8 - Substratos impermeáveis a moderadamente permeáveis, abrigados, com epifauna abundante
 - 9 - Substratos semipermeáveis, planos, abrigados, ou recifes com concreções bioconstrucionais
 - 10 - Zonas pantanosas com vegetação acima d'água
- Raios de risco em caso de Acidentes**
 - 1, Baixo, 5000 m
 - 2, Moderado, 2500 m
 - 3, Alto, 1683 m
 - 4, Muito Alto, 866 m
 - 5, Extremamente Alto, 50 m

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 800 1.600 m
1:50.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Zona: 23 Sul

Empreendedor	
LC Terminais Portuários	LC Terminais Portuários LTDA.
Execução	
MRS AMBIENTAL	MRS Estudos Ambientais
Identificador	Data
MRS 441	Março/2023
Projeto	
Licenciamento Ambiental do Empreendimento Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL de São Luís	
Tema	
Mapa de vulnerabilidade de risco para instalação	
Fonte	
Malha Municipal Digital (IBGE, 2021); Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2021); Índice de Sensibilidade do Litoral (MAREM, 2016);	

Mapa 7 – Vulnerabilidade de risco para operação.



Legenda

- Porto
- Área Diretamente Afetada (ADA)**
- Área do Empreendimento
- Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)**
 - 8 - Substratos impermeáveis a moderadamente permeáveis, abrigados, com epifauna abundante
 - 9 - Substratos semipermeáveis, planos, abrigados, ou recifes com concreções bioconstrucionais
 - 10 - Zonas pantanosas com vegetação acima d'água
- Raios de risco em caso de Acidentes**
 - 1, Baixo, 5000 m
 - 2, Moderado, 2500 m
 - 3, Alto, 1683 m
 - 4, Muito Alto, 866 m
 - 5, Extremamente Alto, 50 m

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 800 1.600 m

1:50.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 23 Sul

Empreendedor

LC Terminais Portuários LC Terminais Portuários LTDA.

Execução

MRS MRS Estudos Ambientais

Identificador MRS 441

Data Março/2023

Projeto

Licenciamento Ambiental do Empreendimento Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL de São Luís

Tema

Mapa de vulnerabilidade de risco para operação

Fonte

Malha Municipal Digital (IBGE, 2021); Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2021); Índice de Sensibilidade do Litoral (MAREM, 2016);

6 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental visa caracterizar a qualidade ambiental futura da área de influência do empreendimento, comparando os diferentes cenários existentes de implantação do empreendimento, a saber:

- Cenário 1: sem a presença do empreendimento;
- Cenário 2: com a construção do empreendimento e sem a implantação de medidas mitigadoras identificadas;
- Cenário 3: com a construção do empreendimento e com a implantação das medidas mitigadoras identificadas;
- Cenário 4: avaliação integrada da construção do empreendimento, com a implantação das medidas mitigadoras identificadas a apresentando a interferência do impacto com os demais empreendimentos presentes na região conhecidos (já implantados ou em fase de planejamento).

Dessa forma, apresenta-se o prognóstico da qualidade ambiental futura da área de influência do projeto, comparando os quatro (04) cenários ambientais, avaliados de acordo com os seguintes critérios:

- Foram considerados outros empreendimentos na região: Distrito Industrial de São Luís (DISAL), mais especificamente Porto do Itaqui, Porto da Alumar, TUP Porto São Luís, Terminal Marítimo de Ponta da Madeira;
- Foram relacionados os aspectos e/ou impactos ambientais com significância moderada ou alta;
- Aspectos de desenvolvimento da região, destacando a capacidade da infraestrutura local em absorver as transformações resultantes;
- Inter-relação com cada meio afetado.

O prognóstico foi elaborado de modo a fornecer um panorama geral do empreendimento considerando os impactos ambientais mais significativos contribuindo, assim, para as ações de planejamento ambiental.

Tabela 16 – Prognóstico Ambiental para Implantação do Empreendimento.

Fase	Impactos Relevantes (Significância moderada ou alta)	Cenário 1 – Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento		
			Cenário 2 – Sem Medidas	Cenário 3 – Com Medidas Mitigadoras	Cenário 4 - Com outros empreendimentos locais (em instalação, em operação ou projetados)
MEIO FÍSICO					
Instalação e Operação	Alteração nos níveis de ruído e vibração	Os níveis de ruídos e vibração permaneceriam iguais aos medidos em campo.	Os níveis de ruído e vibração aumentariam consideravelmente com as instalações, causando incômodo à população e biota local.	Os ruídos e vibrações aumentariam, porém com as medidas de controle propostas não causariam incômodos significantes para a população	Intensificação do nível de ruído subaquático na Baía de São Marcos de forma pontual durante a instalação e de pequena contribuição na operação frente a quantidade de movimentação de navios incrementada pelo empreendimento
Instalação	Alteração na qualidade do ar	A qualidade do ar permaneceria a mesma que a atual, com as mesmas fontes de emissões já analisadas.	A qualidade do ar seria alterada com o aumento de fontes de emissões envolvidas na instalação do empreendimento.	A qualidade do ar seria levemente alterada com o aumento de fontes de emissões envolvidas na instalação do empreendimento, porém, com controles efetivos conforme propostos, sem impactos consideráveis aos trabalhadores ou comunidade local.	Sem interferência significativa.
Instalação e Operação	Alteração na qualidade da água	A água local permaneceria no seu estado atual com as condições físico-químicas.	A qualidade da água local seria alterada em seus parâmetros físico-químicos, podendo afetar o equilíbrio da biota local e atividades pesqueiras da população na região.	A qualidade da água local poderia ser alterada em seus parâmetros físico-químicos, porém, de forma pontual, sendo a causa tratada de forma imediata. Dessa forma, sem conferir riscos à saúde animal ou humana.	Intensificação do uso de recursos hídricos da Baía de São Marcos, elevando o potencial de alteração dos parâmetros de qualidade da água estabelecidos pela legislação.
Instalação e Operação	Alteração na qualidade do sedimento	O sedimento marinho local permaneceria no seu estado atual com as condições físico-químicas.	A qualidade do sedimento marinho local poderia ser alterada em seus parâmetros físico-químicos, podendo afetar o equilíbrio da biota local, sem	Com a análise periódica de contaminantes ambientais de acordo com a legislação através do Programa de Monitoramento de Água e Programa de Monitoramento de Sedimentos, haveria a redução dos	Aumento da interferência na dinâmica local de sedimento marinho, elevando o potencial de alteração de parâmetros estabelecidos pela legislação.

Fase	Impactos Relevantes (Significância moderada ou alta)	Cenário 1 – Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento		
			Cenário 2 – Sem Medidas	Cenário 3 – Com Medidas Mitigadoras	Cenário 4 - Com outros empreendimentos locais (em instalação, em operação ou projetados)
			nenhuma medida de mitigação associada	impactos na área uma vez que medidas mitigadoras seriam impostas visando a qualidade ambiental da área do empreendimento.	
Operação	Alteração da paisagem	A paisagem permaneceria a mesma.	A paisagem seria modificada com a inserção de elementos estruturais e antrópicos.	A paisagem seria modificada com a inserção de elementos estruturais e antrópicos.	Acresção de mais uma área de paisagem modificada com a inserção de elementos estruturais e antrópicos na baía de São Marcos.
MEIO BIÓTICO					
Implantação e Operação	Perturbação e Alteração da Composição da Fauna Terrestre Local (Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna)	Considerando apenas o impacto do empreendimento em estudo na região, sem a sua implantação, não haveria perturbação e nem alteração na composição da fauna terrestre local. Portanto, a comunidade terrestre manteria sua dinâmica atual, não ocorrendo, alteração na composição faunística proveniente do empreendimento em estudo.	A possibilidade de acidentes envolvendo animais silvestres é expressiva, podendo gerar significativos danos sobre a sobrevivência das espécies locais.	A aplicação efetiva das medidas necessárias, vinculadas às atividades de correto manejo da fauna e flora, poderá potencialmente proteger a fauna terrestre.	Sem interferência.

Fase	Impactos Relevantes (Significância moderada ou alta)	Cenário 1 – Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento		
			Cenário 2 – Sem Medidas	Cenário 3 – Com Medidas Mitigadoras	Cenário 4 - Com outros empreendimentos locais (em instalação, em operação ou projetados)
Implantação	Ampliação da Possibilidade da Caça de Espécies Cinegéticas e Xerimbabos	A caça na região ocorre de forma ocasional, segundo relatos dos moradores. Sem o empreendimento, a caça na região continuaria como o relatado pela comunidade, sem incremento.	Com a intensificação do fluxo de trabalhadores para a região, há potencialmente a ampliação da caça de espécies silvestres apreciadas para este fim (cinegéticas) e também daquelas para criação em cativeiro (xerimbabos).	Com a criação de uma política para os trabalhadores, treinamentos e sensibilizações o impacto é prevenido e mitigado de forma adequada, conferindo a salvaguarda das espécies silvestres da região. A campanha de educação ambiental pode ser estendida para a comunidade local, amplificando a sensibilização para proteção de espécies silvestres.	Sem interferência.
Implantação e Operação	Perturbação e Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Quelônios e Mamíferos Marinhos)	Considerando apenas o impacto do empreendimento em estudo na região, sem a sua implantação, não haveria perturbação e nem alteração na composição da Fauna terrestre local. Portanto, a comunidade terrestre manteria sua dinâmica atual, não ocorrendo, alteração na composição faunística proveniente do empreendimento em estudo.	Possibilidade de desequilíbrio da biota aquática e mudança nas relações ecológicas naturais.	Monitoramento para entendimento das possíveis mudanças ecológicas na região e providência de mitigações visando a proteção da biota aquática.	Ampliação da área de perturbação e alteração na composição das comunidades aquáticas.

Fase	Impactos Relevantes (Significância moderada ou alta)	Cenário 1 – Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento		
			Cenário 2 – Sem Medidas	Cenário 3 – Com Medidas Mitigadoras	Cenário 4 - Com outros empreendimentos locais (em instalação, em operação ou projetados)
Operação	Possibilidade de Contaminação da Biota Aquática	A baía de São Marcos já é consolidada pelo alto tráfego, sendo uma das áreas de maior importância no Brasil para a logística portuária, portanto, sem o empreendimento o tráfego da baía continuará alto, mas sem incremento proveniente do atual empreendimento.	Contaminação da água sem controle e consequente contaminação da biota aquática, causando desequilíbrio ecológico e ainda causando prejuízos às comunidades ribeirinhas que dependem desse recurso.	Com a implantação de monitoramentos e gestão ambiental adequados, atividades preventivas são realizadas diariamente e sempre que detectada a possibilidade de riscos, procedimentos de mitigação e proteção são aplicados. Além disso, os monitoramentos associados comprovam alterações ou anormalidades, o que desencadeará ações de reparação socioambientais.	Possibilidade de contaminação da biota aquática na área dos empreendimentos já consolidados e incremento da área do empreendimento em tela.
Instalação	Perda de habitats e aumento de incidência de efeito de borda	A paisagem permaneceria no seu atual estado, mantendo suas condições de conservação.	A supressão necessária para instalação do empreendimento reduziria a capacidade de retenção de biodiversidade e a importância dos fragmentos na conservação.	As medidas de compensação florestal, caso realizadas de forma correta, poderiam aumentar o valor ecológico dos fragmentos, em áreas identificadas como relevantes para manutenção da biodiversidade.	Sem interferência
Instalação	Diminuição do número de indivíduos de espécies nativas da flora, endêmicas, protegidas e ameaçadas de extinção	Sem considerar demais possíveis impactos, as espécies existentes na área do empreendimento manteriam sua dinâmica natural de relações. Dessa forma, o impacto no número de indivíduos e espécies seria	Como parte das ações de instalação do empreendimento consistem em supressão de vegetação, haveria um impacto intenso sobre o número de indivíduos e espécies da flora. O desequilíbrio causado poderia ainda favorecer o avanço de espécies invasoras, reduzindo ainda mais a biodiversidade. As espécies	Com a restrição do corte de vegetação, o volume de indivíduos e espécies impactados, inclusive endêmicas e protegidas, reduziria de forma relevante. As ações de resgate de germoplasma, assim como o aproveitamento do banco de sementes do solo, poderiam ajudar a manter a genética existente. A reposição florestal realizada de forma correta e aproveitando o material genético	Há aumento da pressão de supressão vegetal na área, tendo em vista os empreendimentos também instalados no entorno, entretanto, com o entendimento que cada um dos empreendimentos próximos obteve suas respectivas licenças ambientais o impacto relevante listado possui medidas de contenção para mitigá-lo.

Fase	Impactos Relevantes (Significância moderada ou alta)	Cenário 1 – Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento		
			Cenário 2 – Sem Medidas	Cenário 3 – Com Medidas Mitigadoras	Cenário 4 - Com outros empreendimentos locais (em instalação, em operação ou projetados)
		praticamente irrelevante no curto prazo.	ameaçadas e endêmicas poderiam ter um impacto negativo irreversível sobre suas populações na região.	resgatado ajudariam a manter a diversidade local, assim como o equilíbrio ecossistêmico estabelecido ao longo do tempo.	
Instalação	Formação Áreas antropizadas sem resiliência	Por ser uma área de difícil acesso e sem aptidão agrícola, a criação de novas áreas antropizadas sem resiliência é menos frequente.	A degradação gerada sem os devidos cuidados à conservação aumentaria a perda desnecessária da vegetação nativa, a redução de corredores ecológicos e do número de espécies de flora. Tais fatores impactariam negativamente a resiliência dos ambientes, favorecendo a formação de áreas antropizadas em um menor intervalo de tempo.	O atendimento ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Plantio Compensatório fariam com que o processo de regeneração florestal fosse iniciado, evitando a perda da resiliência dos ambientes. Da mesma forma, o controle rigoroso da supressão vegetal reduziria as perdas bióticas quali e quantitativamente, preservando a capacidade de autorregeneração dos ambientes influenciados.	Sem interferência
Instalação	Redução de biomassa e do estoque de carbono	A dinâmica de biomassa e do estoque de carbono permaneceria conforme estabelecido na região, de acordo com as práticas de corte seletivo e supressão da vegetação, assim como	Com a obra em andamento, sem a adoção de medidas de controle da supressão, haveria exploração de recursos florestais acima do necessário à instalação do empreendimento, com maior redução de biomassa e emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa.	Com a máxima restrição de corte de vegetação preconizada no Programa de Controle da Supressão da Cobertura Vegetal, o resgate de material genético realizado no Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal, bem como a implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e	Há diminuição de biomassa e redução do estoque de carbono na região tendo em vista a área já ocupada por outros empreendimentos no Distrito Industrial de São Luís (DISAL), que foram submetidos a processo de supressão vegetal e posterior exposição do solo.

Fase	Impactos Relevantes (Significância moderada ou alta)	Cenário 1 – Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento		
			Cenário 2 – Sem Medidas	Cenário 3 – Com Medidas Mitigadoras	Cenário 4 - Com outros empreendimentos locais (em instalação, em operação ou projetados)
		da dinâmica natural de crescimento e senescimento dos indivíduos arbustivos-arbóreos.	A falta de Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Plantio Compensatório também dificultaria a captação de carbono pela vegetação, aumentando ainda mais as taxas desses gases na atmosfera.	Plantio Compensatório com espécies de importância ecológica, haveria mitigação e reposição do dano ambiental.	
Operação	Redução do sequestro de carbono	O sequestro de carbono manteria suas taxas de acordo com a dinâmica estabelecida na região, de acordo com as práticas de supressão e de conservação florestal.	A supressão desnecessária da vegetação resultaria em áreas degradadas maiores do que o necessário, alterando a dinâmica natural de crescimento florestal e, conseqüentemente, reduzindo o sequestro de carbono.	Com a máxima restrição de corte de vegetação preconizada no Programa de Controle da Supressão da Cobertura Vegetal, o resgate de material genético realizado no Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal, bem como a implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Plantio Compensatório, haveria a redução dos impactos na vegetação e recuperação ao longo do tempo da capacidade de sequestro de carbono da vegetação.	Há redução do sequestro do carbono uma vez que houve redução da vegetação do entorno para instalação de empreendimentos na Baía de São Marcos
MEIO SOCIOECONÔMICO					
Planejamento	Expectativas e sentimentos positivos com relação ao empreendimento	Não haveria informações sobre o empreendimento a serem circuladas na região.	As informações sobre o empreendimento chegariam de forma imprecisa e sem potencial de alcance.	As informações sobre o empreendimento seriam divulgadas por fontes confiáveis e com maior potencial de alcance.	Cumulatividade da expectativa sobre empreendimentos portuários já existentes e sobre os que irão ser implantados

Fase	Impactos Relevantes (Significância moderada ou alta)	Cenário 1 – Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento		
			Cenário 2 – Sem Medidas	Cenário 3 – Com Medidas Mitigadoras	Cenário 4 - Com outros empreendimentos locais (em instalação, em operação ou projetados)
Planejamento	Dúvidas e ansiedades com relação ao empreendimento	Não seriam criados sentimentos negativos ou ansiedades relacionadas à implantação de um empreendimento portuário na região.	Seriam divulgadas informações imprecisas, boatos e "fake News" que potencializariam a criação de sentimentos negativos, dúvidas e inseguranças.	As dúvidas e ansiedades seriam respondidas/tratadas com informações e esclarecimentos verídicos que seriam apresentados à comunidade, atenuando os sentimentos negativos e potenciais conflitos.	Há a dúvidas e ansiedades provenientes de outros empreendimentos que são suscitados durante um novo processo de implantação.
Instalação	Interferência no mercado imobiliário	Não haveria alterações nos valores de imóveis e terrenos ocasionadas pela instalação do Terminal.	Haveria restrições de atividade pesqueira na Baía de São Marcos, causando desvalorização imobiliária.	As restrições de uso e consequente desvalorização imobiliária seriam mitigadas e compensadas por meio de programas, sobretudo o Programa de Compensação da Atividade Pesqueira.	Sem interferência
Instalação	Potencialização de conflitos socioambientais	Os conflitos atuais existentes na área do empreendimento seriam mantidos conforme a dinâmica socioeconômica local.	Poderia haver conflito de interesse entre as expectativas das populações locais no referente a alteração do uso do solo na área do empreendimento.	Os conflitos seriam identificados e as possíveis soluções seriam discutidas com as comunidades locais e as campanhas de comunicação prévia bem como os programas de Comunicação e Educação Ambiental seriam formas de atenuar o impacto.	Já existem conflitos socioambientais oriundos da implantação do Distrito Industrial de São Luís, dessa forma, o novo empreendimento passa provavelmente a intensificar os conflitos já existentes na região.
Instalação	Ocorrência de incômodos e transtornos à população	Os níveis de emissão dos materiais particulados seriam os mesmos da dinâmica econômica atual.	A geração dos materiais particulados aumentaria sem controle, ocasionando perturbações ao cotidiano da população.	O material particulado gerado pela instalação do empreendimento seria controlado para não impactar o cotidiano da população e gerar incômodos.	Sem interferência
Instalação	Ocorrência de incômodos e transtornos à população	Os níveis de ruídos e vibrações seriam os mesmos da dinâmica econômica atual.	Os níveis de ruído e vibração aumentariam e poderiam ultrapassar os padrões técnicos permitidos na legislação.	Os níveis de ruído e vibração seriam adicionados aos valores observados no cotidiano da população, porém haveria o controle para não ultrapassar os limites permitidos e causar incômodos para a população.	Sem interferência

Fase	Impactos Relevantes (Significância moderada ou alta)	Cenário 1 – Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento		
			Cenário 2 – Sem Medidas	Cenário 3 – Com Medidas Mitigadoras	Cenário 4 - Com outros empreendimentos locais (em instalação, em operação ou projetados)
Instalação	Aumento de risco de acidentes	Não haveria aumento na circulação de veículos e embarcações pesadas na região.	O aumento na circulação de veículos pesados, embarcações e materiais causaria o aumento do risco de acidentes na Baía de São Marcos.	Os programas de mitigação e conscientização atuariam na sensibilização da população e dos trabalhadores para apontar os riscos da operação de maquinários e materiais pesados, reduzindo o risco de acidentes envolvendo trabalhadores da obra ou pescadores locais.	Como a Baía de São Marcos é utilizada por todos os empreendimentos em tela, haverá uma intensificação do tráfego com a implantação do novo empreendimento, o que aumenta consequentemente o risco de acidentes na região.
Instalação	Interferência na dinâmica pesqueira	Não haveria restrições ao uso às atividades de pesca na Baía de São Marcos.	Haveria perdas econômicas para os pescadores que capturam peixes e camarões na região derivadas da instalação do empreendimento.	As perdas sobre atividades de pesca seriam mitigadas e compensadas pelo Programa de Compensação da Atividade Pesqueira.	Com a implantação do empreendimento, haverá intensificação da interferência na dinâmica pesqueira existente devido os outros empreendimentos instalados na Baía de São Marcos.
Instalação	Geração de emprego e renda	A região na qual será instalado o empreendimento prosseguiria enquadrada no pior índice de desemprego do município de São Luís	A região de instalação do empreendimento prosseguiria enquadrada no pior índice de desemprego do município de São Luís visto que as ações e iniciativas para contratação/capacitação de mão de obra local não seriam realizadas	A instalação do empreendimento acarretaria a contratação local de mão de obra e na geração de empregos diretos e indiretos, aquecendo a economia local e, consequentemente, ampliando a renda na região.	Sem interferência
Instalação	Perda de emprego e redução da renda	A perda de emprego e redução de renda seguiria os indicadores atuais.	A dinâmica econômica local e, sobretudo, os trabalhadores empregados nas obras de instalação, seriam impactos após a desmobilização.	O Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra Local mitigaria os efeitos negativos das demissões.	Sem interferência

Fase	Impactos Relevantes (Significância moderada ou alta)	Cenário 1 – Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento		
			Cenário 2 – Sem Medidas	Cenário 3 – Com Medidas Mitigadoras	Cenário 4 - Com outros empreendimentos locais (em instalação, em operação ou projetados)
Instalação e Operação	Aumento da arrecadação tributária	Não haveria o incremento econômico do empreendimento para dinamizar a economia local.	Os incrementos à economia não seriam direcionados à região, com a possibilidade do direcionamento da economia para outras localidades externas à Área de Estudo.	A dinamização da economia seria direcionada para o máximo aproveitamento de investimentos na Área de Estudo.	Intensificação do potencial econômico da região que é a vocação econômica da Baía de São Marcos
Instalação	Dinamização da Economia	Não haveria distribuição de renda pelo aumento do poder de compra e criação de renda e empregos indiretos	Os incrementos à economia não seriam direcionados à região, com a possibilidade do direcionamento da economia para outras localidades externas à Área de Estudo.	A dinamização da economia seria direcionada para o máximo aproveitamento de investimentos na Área de Estudo.	Intensificação do potencial econômico da região que é a vocação econômica da Baía de São Marcos
Operação	Crescimento do potencial econômico da região	Não seriam gerados empregos por demanda da instalação do Terminal.	Haveria a possibilidade de ampliação na dinâmica econômica e abertura de novas oportunidades de empregos. Sem a adoção de medidas mitigadoras a mão de obra local não seria absorvida, estimulando a migração e reduzindo o potencial de incremento do mercado.	A geração de empregos aproveitaria a força de trabalho local, absorvendo os potenciais econômicos da região e incrementando a renda e, por consequência, aumentaria a circulação de moeda no mercado.	Intensificação do potencial econômico da região que é a vocação econômica da Baía de São Marcos
Operação	Restrição da navegação na área de segurança do empreendimento	Não haveria aumento no número de embarcações circulando nas hidrovias próximas à Baía de São Marcos	O incremento do tráfego marítimo de navios de transporte de GNL na região poderia acarretar acidentes, além de possíveis desarranjos nas atividades portuárias.	A realização do Programa de Comunicação Social mitigaria os efeitos negativos, uma vez que informaria aos responsáveis pelo transporte acerca dos procedimentos adequados.	Com a implantação do empreendimento, haverá ampliação da restrição da navegação na baía de São Marcos, no entanto, no diagnóstico, não foi relatado o uso pelos pescadores de área de

Fase	Impactos Relevantes (Significância moderada ou alta)	Cenário 1 – Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento		
			Cenário 2 – Sem Medidas	Cenário 3 – Com Medidas Mitigadoras	Cenário 4 - Com outros empreendimentos locais (em instalação, em operação ou projetados)
					pesca próximo aos outros empreendimentos.
Operação	Interferência na dinâmica pesqueira	Não haveria restrições ao uso e às atividades de pesca na Baía de São Marcos.	Haveria perdas econômicas para os pescadores que capturam peixes e camarões na região da operação do empreendimento.	As perdas sobre as atividades de pesca seriam mitigadas e compensadas pelo Programa de Compensação da Atividade Pesqueira.	Com a implantação do empreendimento, haverá intensificação da interferência na dinâmica pesqueira existente devido os outros empreendimentos instalados na Baía de São Marcos.
Operação	Alteração da beleza cênica	Não haveria alteração da paisagem causada pela implantação do terminal na Baía de São Marcos.	A alteração da paisagem causaria um possível desconforto na população, sobretudo aos pescadores da Ilha da Boa Razão, gerando potenciais conflitos.	Seriam utilizados métodos para minimizar os efeitos da alteração da paisagem, como cortinas vegetais.	Intensificação da alteração da beleza cênica que já é alterada pela implantação dos outros empreendimentos

	Meio Físico
	Meio Biótico (Flora)
	Meio Biótico (Fauna)
	Meio Socioeconômico

7 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

Com base na análise dos impactos ambientais, foram estabelecidas medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação dos impactos do empreendimento, as quais serão instituídas no âmbito de planos e programas ambientais, dos seguintes programas abaixo:

- Programa de Gestão Ambiental
- Plano Ambiental da Construção (PAC)
- Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar
- Programa de Monitoramento de Ruídos Ambientais
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
- Programa de Monitoramento dos Sedimentos (PMS)
- Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos (PPCPE)
- Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos e Disposição de Resíduos Sólidos (PGEL-DRS)
- Programa de Monitoramento da Biota Terrestre
- Programa de Monitoramento de Biota Aquática
- Programa de Afugentamento, Resgate e Realocação da Fauna Silvestre (PARRFS)
- Programa de Controle da Supressão da Cobertura Vegetal (PC SVC)
- Programa de Plantio Compensatório e Reposição Florestal (PPCRF)
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
- Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal (PSGV)
- Programa de Educação Ambiental
- Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT)
- Programa de Compensação da Atividade Pesqueira – PCAP
- Programa de Comunicação Social – PCS
- Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra Local
- Programa de Gerenciamento de Risco (PGR)
- Plano de Ação de Emergência
- Plano de Emergência Individual

7.1 PROGRAMAS AMBIENTAIS - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

7.1.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Tipo de Programa	Programa de Gerenciamento e Coordenação
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Preventivo e Corretivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.1.1 JUSTIFICATIVA

A gestão ambiental é um conjunto de programas e práticas administrativas e operacionais voltadas à proteção do ambiente e a saúde e segurança dos trabalhadores e da comunidade. O reconhecimento de todas as questões ambientais relacionadas à execução das obras civis e operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA é fundamental para garantir um bom desempenho ambiental e o atendimento da legislação pertinente. Nesse sentido, são propostas ações preventivas, corretivas e de monitoramento ambiental que guiarão a implantação e operação do empreendimento atendendo os preceitos da gestão ambiental adequada de acordo com as ações propostas pelos Programas Ambientais.

Os mecanismos de gestão adotados permitem a criação de condições e ações operacionais para a implementação e acompanhamento dos programas ambientais e suas respectivas medidas mitigadoras, otimizadoras e de monitoramento atendendo a análise de impactos ambientais do empreendimento.

7.1.1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral do PGA é dotar o empreendimento de mecanismos que garantam a execução e o controle do processo de instalação e operação do empreendimento e dos demais Planos e Programas Ambientais propostos neste PBA.

7.1.1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Considerando as características deste empreendimento e os Planos, Programas e Subprogramas propostos, este Programa de Gestão adotará os seguintes objetivos específicos:

- Atendimento aos requisitos legais aplicáveis;

- Comunicação eficiente com as partes interessadas;
- Acompanhamento da execução das atividades relativas ao cumprimento de condicionantes das licenças e autorizações ambientais;
- Gerenciamento dos impactos ambientais em todas as fases de execução do projeto e atualização, quando necessário;
- Gestão de riscos e emergências ambientais;
- Acompanhamento de todos os planos e programas executados nas fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

7.1.1.3 METAS

As metas desse programa consistem em:

- Atendimento de 100% dos requisitos legais aplicáveis;
- Protocolo dos relatórios anuais e periódicos no órgão ambiental;
- Acompanhamento da implantação dos Planos e Programas Ambientais;
- Gerenciamento dos impactos ambientais em todas as fases de execução do projeto e atualização, quando necessário;
- Comunicação eficiente entre as partes interessadas.

7.1.1.4 INDICADORES

- Quantidade de Relatórios anuais e periódicos elaborados;
- Quantidade de Relatórios de atendimento das condicionantes ambientais elaborados;
- Quantidade de Planos e Programas Ambientais implementados;
- Quantidade de reuniões com as partes interessadas.

7.1.1.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Planos e Programas de Controle e Monitoramento Ambiental propostos no PBA do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA.

7.1.1.6 METODOLOGIA

De maneira geral o PGA prevê o planejamento de todo o processo, e assegura as bases de sustentabilidade para as fases de instalação e operação. No que se refere aos

aspectos ambientais, são revistos os elementos da Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais descritos no EIA do empreendimento e respectivas medidas mitigadoras, de controle ou monitoramento, e acompanhadas as execuções de todos os planos e programas ambientais previstos no PGA. Quando identificada necessidade de atualização dos impactos ambientais e/ou dos planos e programas, os mesmos devem ser atualizados.

Deverão ser atendidos os requisitos legais, as condicionantes ambientais, as metodologias do Plano de Gestão Ambiental aprovado pelo órgão ambiental. Além disso, ter uma equipe sociambiental dimensionada adequadamente para a realização das atividades e execução dos planos e programas de monitoramento e mitigação ambiental.

O Plano de Gestão Ambiental deverá ser executado concomitantemente com todos os programas previstos levando-se em consideração a fase em que se encontra o empreendimento.

Durante a fase de operação deverão ser realizadas auditorias ambientais bianuais seguindo a CONAMA 306/2009 ou suas atualizações.

7.1.1.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa guarda relação com todos os demais planos e programas propostos para o Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA.

7.1.1.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

O Programa de Gestão Ambiental, enquanto instrumento de gestão que visa assegurar a execução e o controle das ações planejadas em todos os Planos e Programas Ambientais, deverá considerar toda a legislação aplicada aos mesmos e primar pelo seu pleno atendimento.

Tabela 17 – Legislação Federal aplicável ao licenciamento ambiental.

Regulamentação	Descrição
Art. 225 da Constituição Federal	Trata do Meio Ambiente
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 11.284 de março de 2006	Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis

Regulamentação	Descrição
	nos 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências.
Lei nº 9.985, de 8 de junho de 2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e estipula a exigência de compensação pela implantação de empreendimentos com significativos impactos ambientais (Artigo 36), e regulamentação pelo Decreto Federal 4340/2002.
Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
Lei nº 97.633, de 10 de abril de 1989	Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna - (CNPFF), e dá outras providências
Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
Lei nº 12.651 de maio de 2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos Incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do Artigo 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015	Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.
Decreto nº 3.607, de 21 de setembro de 2000	Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências
Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade
Decreto nº 58.054, de 23 de março de 1966	Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas dos países da América
Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências
Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 12.815 de 05 de junho de 2013	Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela união de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários

Regulamentação	Descrição
Lei nº 7.661 de 16 de maio de 1998	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências
Resolução CIRM 006 de 02 de dezembro de 1998	Dispõe sobre a criação da Agenda Ambiental Portuária e dá outras providências
Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas
Lei nº 9.537 de 11 de dezembro de 1997	Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas jurisdicionais brasileiras e dá outras providências. Trata das atribuições e procedimentos relativos ao controle da poluição ambiental causada por embarcações
Lei nº 9.966 de 28 de abril de 2000	Estabelece as principais conformidades ambientais de prevenção e combate à poluição, como o Tratamento dos Resíduos, Plano de Emergência Individual, Manual de Procedimentos de Riscos à Poluição e Auditoria Ambiental
NORMAM nº 08, de 16 de dezembro de 2003	Estabelece que a parada ou fundeio de embarcação no Mar Territorial Brasileiro deve ser feita em local conveniente com os interesses de prevenção à poluição ambiental
NORMAM nº 20, 14 de junho de 2005	Estabelece requisitos referentes à prevenção da poluição por parte das embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), no que tange ao Gerenciamento da Água de Lastro
Portaria nº 104, de 29 de abril de 2009/SEP	Dispõe sobre a criação e estruturação do Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho (SGA) nos portos e terminais marítimos
Portaria nº 414, de 30 de dezembro de 2009/SEP	Estabelece as diretrizes, os objetivos gerais e os procedimentos mínimos para a elaboração do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário – PDZ
Portaria nº 3.114/78/MTE NR 29	Esta norma tem como objetivo a proteção e a regulamentação das condições de segurança e saúde dos trabalhadores aquaviários
IBAMA	
Resolução Conama nº 1, de 23 de janeiro de 1986.	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997.	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o Licenciamento Ambiental.
Resolução Conama nº 3, de 15 de junho de 1990	Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar.
Resolução CONAMA nº 306, de 05 de julho de 2002	Estabelece os aspectos a serem considerados pela auditoria ambiental nos portos organizados
Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008	Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, para portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.
Resolução Conama nº 5, 05 de agosto de 1993	Define procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de portos e outras instalações, com vistas a preservar a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

Regulamentação	Descrição
Instrução Normativa Ibama nº 184, de 17 de julho de 2008.	Estabelece, no âmbito do Ibama, os procedimentos para o Licenciamento Ambiental Federal.
Instrução Normativa Ibama nº 8, 14 de julho de 2011.	Regulamenta, no Ibama, o procedimento da Compensação Ambiental, conforme disposto nos Decretos nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, com as alterações introduzidas pelo Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009.
Portaria interministerial MMA/MJ/Minc/MS nº 419, de 26 de outubro de 2011.	Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no Licenciamento ambiental, de que trata o art. 14 da Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007.
Instrução Normativa MMA/Ibama nº 2, de 27 de março de 2012.	Estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Ibama.
Instrução Normativa Ibama nº 6, de 15 de março de 2013.	Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais -CTF/APP, nos termos desta Instrução Normativa.
ANTAQ	
Resolução 2.650, de 26 de setembro de 2012	Aprova os instrumentos de acompanhamento e controle de gestão ambiental em instalações portuárias, instituindo o Sistema Integrado de Gestão Ambiental – SIGA, o Índice de Desempenho Ambiental – IDA para instalações portuárias e o Sistema de Informações de Instalações para Recepção de Resíduos de embarcações – PRFD/GISIS da Organização Marítima Internacional – IMO, traduzido e disponibilizado no Portal desta Agência e denominado GISIS/ANTAQ
Resolução nº 2.190, de 28 de julho de 2011	Aprova a norma para disciplinar a prestação de serviços de retirada de resíduos de embarcações
Resolução nº 2.239, de 15 de setembro de 2011	Aprova a norma de procedimentos para o trânsito seguro de produtos perigosos por instalações portuárias situadas dentro ou fora da área do porto organizado
Resolução nº 3.274, de 6 de fevereiro de 2014	Aprova a norma que dispõe sobre a fiscalização da prestação dos serviços portuários e estabelece infrações administrativas
ANVISA	
RDC nº 56, de 06 de agosto de 2008	Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados
RDC nº 72, de 29 dezembro de 2009	Dispõe sobre o Regulamento Técnico que visa à promoção da saúde nos portos de controle sanitário instalados em território nacional, e embarcações que por eles transitam

Tabela 18 - Legislação estadual aplicável ao licenciamento ambiental/Maranhão.

Maranhão	
Decreto nº. 13.494 de novembro de 1993	Regulamenta o Código de Proteção do Meio Ambiente do Estado do Maranhão
Lei Estadual nº. 5.405 - 08 de abril de 1992	Código de Proteção de Meio Ambiente do Estado do Maranhão

Maranhão	
Lei Estadual nº. 8.528 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado do Maranhão. Resolução Carcinicultura
Lei Estadual nº 4.126 de 22 julho de 1988	Institui a política estadual de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, implantada pelo Sistema Estadual do Meio Ambiente (SEAMA)
Lei Complementar nº 152 de 16 de junho de 1999	Cria o Fundo de Defesa e Desenvolvimento do Meio Ambiente, o Conselho Estadual e os Conselhos Regionais do Meio Ambiente e dá outras providências
Resolução CONSEMA nº 024/2017	Define as atividades, obras e empreendimentos que causam ou possam causar impacto ambiental local, fixa normas gerais de cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas em conformidade com o previsto na Lei Complementar nº 140/2011 e dá outras providências

Tabela 19 - Legislação municipal de São Luís/MA.

São Luís	
Lei Orgânica Municipal	Capítulo III Seção V – Do Meio Ambiente (arts. 201 a 219)
Lei Municipal nº 4727/06 de 28 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a regulamentação do Fundo Socioambiental Municipal, e dá outras providências
Lei Municipal nº 4730/06 de 28 de dezembro de 2006	Institui o Licenciamento Ambiental em São Luís, e dá outras providências
Lei Municipal nº 4738/06 de 28 de dezembro de 2006	Institui a Política Municipal de Meio Ambiente de São Luís, e dá outras providências
Lei nº 4739/06 - de 28 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a regulamentação do Conselho Municipal de Meio Ambiente, e dá outras providências
Lei nº. 4.872 de 21 de novembro de 2007	Dispõe sobre a instalação e o funcionamento da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMAM, e dá outras providências
Instrução Normativa IMCA Nº. 001/2007	Regulamenta os procedimentos relativos ao corte e poda de árvores, assim como limpeza de área e supressão de vegetação em áreas privadas e públicas no município de São Luís/MA

7.1.1.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente ou conforme solicitação do órgão ambiental serão apresentados relatórios consolidados.

7.1.1.10 RECURSOS

Deverá ser instituída uma equipe responsável pelo Programa de Gestão Ambiental, esta equipe atuará de forma exclusiva para acompanhar os procedimentos aqui previstos, bem como serão responsáveis pelos produtos a serem elaborados.

7.1.1.10.1 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica recomendada para o PGA:

- 1 Especialista em Meio Ambiente, com experiência na gestão e implementação de programas de gestão socioambiental;
- 1 Especialista na área social, com experiência e implementação de programas sociais;
- Equipe contratada para Supervisão de Obras, contando, minimamente com especialistas na área ambiental e social, e equipe técnica para vistoria das obras.

7.1.1.10.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

Considera-se importantes os seguintes recursos:

- Sala na Supervisão Ambiental do Canteiro de Obras, com acesso a internet, luz, água, ar-condicionado e mobília adequada;
- Veículo para acessar todas as áreas de obras, incluindo estruturas associadas;
- Computadores e/ou notebooks para elaboração de relatórios técnicos;
- Impressora;
- Máquinas fotográficas;
- Material de escritório;
- EPIs e EPCs necessários ao bom desempenho dos trabalhos.

7.1.1.11 ORÇAMENTO

Este item propõe o orçamento, sem a incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento proposto pelo PGA. O custo resumido é apresentado no quadro abaixo:

Quadro 85 – Orçamento para implantação anual do PGA.

Componentes do Orçamento	Custos (R\$)
Equipe Técnica e logística	R\$600.654,54

Total	R\$600,654,54
-------	---------------

7.1.1.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O Programa Gestão Ambiental será executado mensalmente durante a implantação e operação do empreendimento, sendo entregue relatório anual, ou conforme exigência futura do órgão. O PGA é um programa de execução contínua, iniciado durante a implantação até toda a vida útil do empreendimento. A periodicidade apresentada no quadro abaixo representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 86 - Cronograma de execução do PGA.

Atividade	Período Mensal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Formação de equipe													
Treinamentos sobre procedimentos													
Monitoramento e controle													
Registro mensal interno													
Relatório final													

7.1.2 PLANO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO (PAC)

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Preventivo e Corretivo
Fase de Execução	Instalação
Agente executor	LC Terminais

7.1.2.1 JUSTIFICATIVA

O Plano Ambiental da Construção – PAC se justifica pela necessidade de prevenção e controle dos impactos gerados pelas obras e atividades de instalação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA.

7.1.2.1.1 OBJETIVOS

Objetiva o estabelecimento de mecanismos eficientes relacionados aos aspectos de controle, monitoramento e mitigação dos impactos gerados, durante a execução das obras (instalação) e a atuação de equipes de trabalho, na construção do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, evitando assim, processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua área de influência.

O PAC tem como base, critérios e procedimentos ambientais definidos segundo aspectos legais, normativos e as melhores práticas, sob o ponto de vista ambiental.

7.1.2.1.1.1 Objetivos Específicos

- Estabelecer diretrizes para a o gerenciamento e controle de resíduos sólidos da construção civil gerados no canteiro de obras e nos demais estruturas/instalações do empreendimento, desde a geração até o destino final;
- Controlar permanentemente a geração e destinação final dos efluentes líquidos gerados durante as atividades de construção do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, de modo a garantir o atendimento dos aspectos legalmente previstos;
- Controlar e monitorar as emissões atmosféricas das máquinas, equipamentos e veículos utilizados nas obras do empreendimento;
- Adotar medidas mitigatórias que assegurem a segurança, qualidade do ar e minimizem os incômodos à população do entorno e nas vias de acesso;
- Controlar e monitorar os ruídos gerados pelas obras;

- Controlar e monitorar processos erosivos ocasionados pelas atividades construtivas, sejam dentro da área de instalação, ou nas áreas de acesso utilizadas pelos veículos e máquinas envolvidos diretamente nas obras de instalação do empreendimento;
- Capacitar os trabalhadores da obra no tocante aos procedimentos do PAC de modo a evitar danos causados ao meio ambiente por suas atividades de rotina, garantindo a manutenção da qualidade ambiental em sua área de implantação;
- Ao final das atividades de instalação do empreendimento, promover a desmobilização das frentes de serviço, incluindo a retirada de estruturas e resíduos do canteiro de obras provisório, visando à recuperação das áreas utilizadas durante o processo construtivo.

7.1.2.1.2 METAS

- Implantação de todos programas e subprogramas referentes ao PAC;
- Destinação adequada de todos os resíduos gerados na obra;
- Destinação adequada de todos os efluentes gerados na obra;
- Atendimento das reclamações da comunidade referente aos programas do PAC.

7.1.2.1.3 INDICADORES

- Quantidade de programas e subprogramas implantados durante a obra referente ao PAC;
- Quantidade de resíduos destinados para: aterro sanitário, reciclagem, reutilização;
- Quantidade de efluentes domésticos gerados e destinados para tratamento adequado;
- Quantidade de reclamações de ruídos referente a obra;
- Quantidade de reclamações pelo aumento de particulado referente a obra;
- Quantidade de atendimento a solicitações/ reclamações da comunidade frente aos programas do PAC.

7.1.2.1.4 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

A empresa responsável pela instalação do empreendimento, construtora, trabalhadores da obra e empresas subcontratadas.

7.1.2.1.5 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

Para uma melhor execução do presente PAC serão apresentados programas condizentes com as atividades a serem desenvolvidas nas obras do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís-MA, onde se inclui a gestão dos resíduos sólidos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas, ruídos, conforme apresentado a seguir.

7.1.2.1.6 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O PAC guarda relação com os seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos;
- Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar; Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA);
- Programa de Monitoramento da Biota Terrestre e Aquática (PMBTA);
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores da Obra (PEAT).

7.1.2.1.7 LEGISLAÇÃO VIGENTE

A legislação foi devidamente listada em cada programa e subprograma relacionado as atividades monitoradas pelo PAC.

7.1.2.1.8 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente ou conforme solicitação do órgão ambiental serão apresentados relatórios consolidados.

7.1.2.1.9 RECURSOS

Os recursos necessários para implementação do PAC serão basicamente constituídos por recursos materiais e recursos humanos informados nos respectivos programas.

7.1.2.2 ORÇAMENTO

Os recursos necessários para implementação do PAC serão basicamente constituídos por recursos financeiros informados nos respectivos programas.

7.1.2.2.1 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma pode ser visualizado nos programas relacionadas as atividades de obra ao longo do PGA

7.1.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

7.1.3.1 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Tipo de Subprograma	Subprograma de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Monitoramento, Preventivo e Corretivo
Fase de Execução	Instalação
Agente executor	LC Terminais

7.1.3.1.1 JUSTIFICATIVA

Durante a fase de construção do empreendimento haverá a emissão de gases e sólidos em suspensão decorrente das atividades típicas desta etapa, como a escavação das valas, a movimentação de máquinas e equipamentos, pavimentação, concretagem, entre outros.

Além disso, serão geradas emissões atmosféricas provenientes da queima de combustíveis, mais comumente óleo diesel, pelo trânsito de veículos pesados durante toda etapa.

Assim, para se garantir que as emissões para a atmosfera sejam mantidas em níveis aceitáveis, torna-se necessária a implantação do Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas.

7.1.3.1.2 OBJETIVOS

Este programa tem como objetivo principal a adoção de medidas mitigadoras e de controle das emissões de poluentes atmosféricos relacionados à obra.

7.1.3.1.2.1 Objetivos Específicos

- Estabelecer procedimentos operacionais de controle e mitigação das emissões de partículas;
- Estabelecer medidas de monitoramento de emissões veiculares.

7.1.3.1.3 METAS

- Identificar as fontes de emissão de fumaça e particulados;
- Implementar rotina de inspeção em amostras representativas dos equipamentos e veículos na obra;

- Manter 100% dos veículos e equipamentos das obras dentro dos padrões aceitáveis de emissão veicular.

7.1.3.1.4 INDICADORES

- Progressão de registros de reclamações por meio do “Sistema de Recepção de Sugestões, Reclamações e Elogios” (previsto do Programa de Comunicação Social) proveniente das comunidades;
- Progressão de registros de inconformidades de emissão de fumaça preta de acordo com a escala de Ringelmann.

7.1.3.1.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Trabalhadores da obra e população do entorno.

7.1.3.1.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.1.3.1.6.1 Medidas de Controle e Mitigadoras

As medidas que visam à redução da emissão de poluentes atmosféricos serão:

- Umidificação do solo nas áreas com maior movimentação de material;
- Todas as caçambas ou depósitos de transporte de terra e brita serão protegidas, evitando-se a emissão de poeira em suspensão;
- Será obrigatório o uso de máscaras por parte dos operários durante a execução de atividades com geração de material particulado, em especial escavação de valas;
- Manutenção permanente dos motores de maquinários e dos veículos envolvidos nas operações;
- Durante a etapa de instalação do empreendimento, os trabalhadores da obra serão orientados sobre essas medidas;
- Manutenção do sistema de recepção de sugestões e queixas de modo a atender as eventuais reclamações da comunidade e dos próprios trabalhadores da obra.
 - ✓ Outras medidas para redução da emissão de poluentes podem ser propostas pela supervisão ambiental, caso ocorra reclamações repetitivas em relação às emissões junto ao Sistema de Recepção e Queixa.

A seguir são apresentadas algumas especificações com relação às medidas de controle previstas:

7.1.3.1.6.2 Aspersão de água em áreas com potencial de geração de poeira

A aspersão de água poderá ser utilizada em áreas passíveis de gerar emissões de material particulado, tais como: terraplenagem, limpeza e preparação de áreas, escavações, movimentação de cargas diversas e áreas expostas em geral.

Nesses locais a aspersão deverá ser aplicada diretamente por caminhões pipa ou manualmente através de mangotes, sempre que for constatada sua necessidade, normalmente quando o local se encontra sob baixa umidade e sob intensa incidência de ventos.

7.1.3.1.6.3 Manutenção de veículos e equipamentos

A manutenção de veículos e equipamentos, além das necessidades operacionais, tem a função de controlar as emissões de material particulado e gases originados pela operação dos motores de combustão interna a diesel.

As emissões de material particulado são provocadas pela combustão incompleta e formação de partículas carbonáceas, decorrentes de operação sob condições inadequadas de manutenção e/ou regulagem. As emissões de gases, tipicamente CO, NOx e HC, são também reduzidas significativamente através da queima eficiente do combustível, obtida pela manutenção adequada desses equipamentos.

Portanto, haverá uma rotina e inspeção e manutenção em todos os veículos e equipamentos a diesel, de forma a garantir condições ideais de funcionamento, minimizando-se o consumo de combustível e a emissão de material particulado e gases de combustão.

7.1.3.1.6.4 Controle de emissões das atividades de concretagem

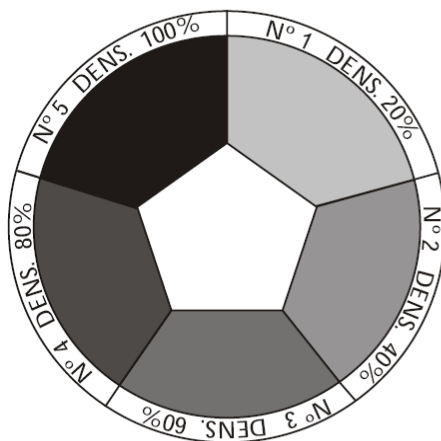
As emissões atmosféricas das atividades de concretagem são restritas às atividades de manuseio de insumos como areia, brita e cimento e o controle de emissões é realizado por meio de práticas operacionais adequadas.

Para sua operação no canteiro de obras, as ações de controle previstas compreendem o manuseio e a estocagem dos materiais a granel em locais específicos e protegidos da ação intensa dos ventos, além de procedimentos operacionais que evitem a movimentação e transferências de materiais em trechos longos em queda livre.

7.1.3.1.6.5 Monitoramento das Emissões Veiculares

O monitoramento das emissões veiculares será realizado semestralmente com a utilização da Escala Ringelmann. Trata-se de escala gráfica impressa para avaliação colorimétrica de densidade de fumaça, constituída de seis padrões de 0 a 100%, com variações uniformes de tonalidade entre o branco e o preto, que são comparados visualmente as emissões do escapamento dos veículos.

O controle visual utilizando a escala Ringelmann é recomendado, basicamente pela simplicidade operacional do método, além de ser o método usualmente adotado pela fiscalização pública nos principais estados e cidades do país. A Figura 53 apresenta a escala Ringelmann reduzida utilizada pela CETESB.



INSTRUÇÕES DE USO

- 1º Posicione - se de costas para sol e segure o cartão com o braço totalmente estendido.
- 2º Compare a fumaça (vista pelo orifício) com o padrão colorimétrico, determinando qual a tonalidade da escala que mais se assemelha com a tonalidade (densidade) da fumaça.
- 3º Para a medição da fumaça emitida por veículos, o observador deverá estar a uma distância de 20 metros a 50 metros do tubo de escapamento a ser observado.

Figura 53 - Escala Ringelmann para monitoramento de fumaça preta.

Fonte: CETESB, 2011

Para descobrir se o veículo está emitindo fumaça acima do permitido, utiliza-se a Escala de Ringelmann e compara-se com padrões estabelecidos pela legislação ambiental. No caso de fontes móveis (veículos) será utilizado como limite o grau nº 2 da referida escala.

Por se tratar de um método comparativo, há algumas restrições quanto ao seu uso, principalmente nos dias nublados, sendo necessário, pois, ser aplicado durante o dia e nos dias com maior claridade.

Prevê-se uma rotina semestral de monitoramento de fumaça preta com a utilização da escala Ringelmann, do qual os veículos deverão atender ao limite de grau 2 da referida escala.

- O não atendimento a este limite implicará na retirada de circulação do veículo para imediata manutenção e ainda em eventuais outras penalidades a serem estabelecidas em cláusula contratual específica junto às empresas contratadas.

O monitoramento com a utilização da escala Ringelmann reduzida deverá seguir os procedimentos padronizados pela ABNT seguindo as normas:

- NBR-ISO 6016:2010 - Determinação do Grau de Enegrecimento da Fumaça emitida por Veículos Rodoviários Automotores com Motor Diesel, utilizando a Escala de Ringelmann Reduzida.
- NBR-6065 - Determinação do Grau de Enegrecimento do gás de escapamento emitido por veículos equipados por motor diesel pelo método da aceleração livre.
- NBR-7027 - Gás de escapamento emitido por motores diesel - Determinação do teor de fuligem em regime constante.

Será mantido um registro dos resultados do monitoramento das emissões especificando no mínimo: a data da inspeção, a identificação do veículo, a quilometragem/horas do veículo e o grau de enegrecimento da fumaça emitida.

- Essas informações deverão ser analisadas conjuntamente com os dados relativos à manutenção preventiva dos veículos;
- Em função dos resultados, os veículos poderão ser enviados para manutenção corretiva.

Os veículos a serem monitorados consistem em todas as máquinas e caminhões que movidos a diesel provenientes das obras de instalação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, que transitam entre o canteiro, postos de trabalho avançados e na estrada de serviço.

O monitoramento será na área de estacionamento de veículos e máquinas do canteiro.

- A amostragem deverá tentar abranger 100% dos veículos e máquinas que se encontram no local no dia de medição.

7.1.3.1.6.6 Correção

No caso de observação de não conformidade ou de reclamações repetitivas, será realizado imediatamente um diagnóstico da causa, considerando, dentre outras, as seguintes possibilidades:

- Manutenção inadequada dos equipamentos;
- Não estabelecimento das medidas mitigadoras;

- Ineficiência das medidas de controle de emissão de material particulado.

Em qualquer dos casos, deverá ser feito o registro da situação, devidamente encaminhado à equipe de gestão ambiental da obra para as devidas providências, conforme modelo do abaixo ou outro equivalente.

Quadro 87 - Ficha de verificação de não conformidade.

Data de verificação:	Horário:	Técnico Responsável/Assinatura
Local /fonte geradora/ setor operacional		
Padrões alterados		
Provável causa		
Medidas de Correção Necessárias		
Encaminhamento Data/setor		

Além disso, no caso de detecção de valores incompatíveis em função de procedimentos operacionais em desacordo com os critérios ambientais previstos para este empreendimento, como por exemplo, a falta de manutenção dos equipamentos, será adotado o procedimento de tratamento de não conformidades, ações corretivas e preventivas.

No caso da detecção de valores incompatíveis vindo de procedimentos operacionais realizados de acordo com as diretrizes e critérios ambientais, a ocorrência será corrigida por meio do Procedimento de Gerenciamento de Mudanças.

7.1.3.1.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Subprograma possui relação com:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores da Obra (PEAT).

7.1.3.1.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Resolução CONAMA Nº 003/90 – Estabelece os padrões nacionais da qualidade do ar;

- Resolução CONAMA Nº 005/89, que dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR;
- Resolução CONAMA Nº 008/93, que complementa a Resolução nº 018/1986, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados;
- Resolução CONAMA Nº 018/86, que dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE;
- Portaria IBAMA Nº 231/76, que estabelece os Padrões de Qualidade do Ar.
- Resolução CONAMA 491/2018, dispõe sobre os Padrões de Qualidade do Ar.

7.1.3.1.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente ou conforme solicitação do órgão ambiental serão apresentados relatórios consolidados.

7.1.3.1.10 RECURSOS

Os recursos aqui descritos se aplicam ao Suprograma de Controle de Emissões Atmosféricas.

7.1.3.1.10.1 EQUIPE TÉCNICA

Para execução desse programa será necessária uma equipe integrada de:

- 01 Gestor Ambiental;
- 01 Técnico Ambiental.

7.1.3.1.10.2 RECURSOS MATERIAIS

A logística mínima necessária compõe-se de:

- Modelo da escala de Ringelmann;
- Câmera fotográfica;
- Ficha de acompanhamento e manutenção de equipamentos;
- Veículo/embarcação.

7.1.3.1.11 ORÇAMENTO

Este item propõe, o orçamento sem incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento proposto pelo Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas, o custo resumido é apresentado no quadro abaixo;

Quadro 88 – Custos relacionados ao Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas.

Componente do orçamento	Custos (R\$)
Equipe técnica	R\$ 10.000,00
Equipamentos e materiais	R\$ 1.000,00
Gestão e Relatoria	R\$ 2.000,00
Total	R\$ 13.000,00

7.1.3.1.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 89 – Cronograma de Execução do Subprograma de Emissões Atmosféricas.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Observação de condições visualmente verificáveis												
Monitoramento de máquinas e equipamentos												
Relatório anual												

7.1.3.2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE PTS

Tipo de Subprograma	Subprograma de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Monitoramento, preventivo e corretivo
Fase de Execução	Pré-Operação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.3.2.1 JUSTIFICATIVA

A execução do monitoramento de emissão de partículas totais em suspensão se justifica em função dos potenciais impactos associados ao uso de máquinas e equipamentos na área do empreendimento bem como o trânsito de embarcações de grande porte durante a operação, que podem ocasionar dispersão de material particulado em áreas de armazenamento, embarque entre outros. Este material particulado poderá causar alterações nos padrões de qualidade do ar, caso a dispersão não seja prevenida ou mitigada.

7.1.3.2.2 OBJETIVOS

Monitorar e controlar a dispersão de material particulado do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís durante a fase de operação, de forma a identificar os possíveis impactos gerados por esse aspecto e executar ações de caráter corretivo, minimizando assim os efeitos.

7.1.3.2.2.1 Objetivos Específicos

- Realizar o monitoramento da qualidade do ar através da avaliação do parâmetros Partículas Totais em Suspensão – PTS;
- Estabelecer procedimentos operacionais de controle e mitigação da dispersão de material particulado.

7.1.3.2.3 METAS

- Garantir qualidade no monitoramento da qualidade do ar procedendo conforme recomendações do “Guia Técnico para o Monitoramento e Avaliação da Qualidade do Ar” relacionadas ao PTS;
- Garantir eficiência das medidas de controle e mitigação da dispersão de material particulado.

7.1.3.2.4 INDICADORES

- Progressão de registros de reclamações por meio do “Sistema de Recepção de Sugestões, Reclamações e Elogios” (previsto do Programa de Comunicação Social) proveniente das comunidades;
- Progressão de registros de não conformidades quanto aos níveis de Partículas Totais em Suspensão detectadas pela metodologia proposta .

7.1.3.2.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Trabalhadores da obra e população do entorno.

7.1.3.2.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.1.3.2.6.1 Medidas de Controle e Mitigadoras

As medidas que visam à redução da dispersão de materiais particulados serão:

- Lavagem e umidificação das estruturas de transporte e armazenamento do material;
- Proteção de veículos, máquinas e equipamentos relacionados ao transporte do material, evitando-se a dispersão durante o deslocamento;
- Será obrigatório o uso de máscaras por parte dos operários durante a execução de atividades ou trânsito por áreas com incidência de dispersão de material particulado;
- Manutenção do sistema de recepção de sugestões e queixas de modo a atender as eventuais reclamações da comunidade e dos próprios trabalhadores da obra.
 - ✓ Outras medidas para redução da dispersão de material particulado podem serão propostas pela supervisão ambiental, caso ocorra reclamações repetitivas em relação às emissões junto ao Sistema de Recepção e Queixa.

7.1.3.2.6.2 Medidas de Monitoramento

Monitoramento de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Considerando a necessidade de identificar a qualidade do ar durante as operações do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís, foi definido o método de amostragem por Partículas Totais em Suspensão (PTS) – Método de Amostrador de

Grandes Volumes que deverá atender os critérios da Resolução Conama nº 491/2018, Anexo I.

Ao longo da execução das obras, a equipe de gestão ambiental poderá sugerir novos pontos para amostragem caso os resultados obtidos demonstrem alterações significativas da qualidade do ar, desde que esteja de acordo com a licença ambiental vigente e a segurança socioambiental da região.

Os parâmetros de calibração dos equipamentos de aferição e as demais metodologias referentes a coleta de dados serão ajustadas conforme o “Guia Técnico para Monitoramento da Qualidade do Ar (MMA, 2019)”.

7.1.3.2.6.3 Correção

No caso de observação de não conformidade ou de reclamações repetitivas, será realizado imediatamente um diagnóstico da causa, considerando, dentre outras, as seguintes possibilidades:

- Não estabelecimento das medidas mitigadoras;
- Ineficiência das medidas de controle de dispersão de material particulado.

Em qualquer dos casos, deverá ser feito o registro da situação, devidamente encaminhado à equipe de gestão ambiental da obra para as devidas providências, conforme modelo do Quadro 90 ou outro equivalente.

Quadro 90 - Ficha de verificação de inconformidade

Data de verificação:	Horário:	Técnico Responsável/Assinatura
Local /fonte geradora/ setor operacional		
Provável causa		
Medidas de Correção Necessárias		
Encaminhamento Data/setor		

Além disso, no caso de detecção de valores incompatíveis em função de procedimentos operacionais em desacordo com os critérios ambientais previstos para este empreendimento, será adotado o procedimento de tratamento de não conformidades, ações corretivas e preventivas.

No caso da detecção de valores incompatíveis vindo de procedimentos operacionais realizados de acordo com as diretrizes e critérios ambientais, a ocorrência será corrigida por meio do Procedimento de Gerenciamento de Mudanças.

7.1.3.2.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Subprograma possui relação com:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores da Obra (PEAT).

7.1.3.2.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Resolução CONAMA Nº 491/18 – Dispõe sobre padrões de qualidade do ar;
- Resolução CONAMA Nº 003/90 – Estabelece os padrões nacionais da qualidade do ar;
- Resolução CONAMA Nº 005/89, que dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR;
- Portaria IBAMA Nº 231/76, que estabelece os Padrões de Qualidade do Ar.

7.1.3.2.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente ou conforme solicitação do órgão ambiental serão apresentados relatórios consolidados.

7.1.3.2.10 RECURSOS

Os recursos aqui descritos se aplicam ao Subprograma de Monitoramento de Emissões de PTS, abrangendo assim:

7.1.3.2.10.1 EQUIPE TÉCNICA

Para execução desse programa será necessária uma equipe integrada de:

- 01 Gestor Ambiental;
- 01 Técnico Ambiental.

7.1.3.2.10.2 RECURSOS MATERIAIS

A logística mínima necessária compõe-se de:

- Câmera fotográfica;
- Amostrador de grandes volumes (Hivol);

- Veículo/embarcação.

7.1.3.2.11 ORÇAMENTO

Este item propõe, o orçamento sem incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento proposto pelo Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar, o custo resumido é apresentado no quadro abaixo;

Quadro 91 – Custos relacionados ao Subprograma de Monitoramento de Emissão de PTS.

Componente do orçamento	Custos (R\$)
Empresa de Coleta de Dados	R\$ 60.000,00
Gestão e Relatoria	R\$ 3.000,00
Total	R\$ 63.000,00

7.1.3.2.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 92 – Execução do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Observação de condições visualmente verificáveis	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Campanhas de monitoramento de PTS				■						■		
Análise de parâmetros					■	■					■	■
Relatório anual												■

7.1.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS AMBIENTAIS

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Monitoramento e Preventivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.4.1 JUSTIFICATIVA

A instalação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís implica na utilização de máquinas e equipamentos inerentemente geradores de ruído, variável de acordo com a fase evolutiva da obra, que podem impactar o componente socioeconômico da área de influência direta do empreendimento. Na fase de operação o tipo de ruído gerado é relativo as atividades de transporte e movimentações inerentes as atividades portuárias.

Associado a isso, a resolução CONAMA N° 001/1990 define padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais e a ABNT NBR 10151/2020 define os limites, os quais devem obedecer, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos de acordo com a classificação da área avaliada.

Desta forma, este programa se justifica pela necessidade monitorar semestralmente e controlar a emissão de ruídos emitidos pela instalação e operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís.

Assim como o ruído, a vibração é um fenômeno físico que causa perturbação do meio pela ação de ondas mecânicas que deslocam a matéria em movimentos oscilatórios. Estes movimentos podem ser examinados por sua amplitude, velocidade e aceleração num arranjo espacial ortogonal tridimensional.

7.1.4.2 OBJETIVOS

O objetivo deste programa é monitorar e mitigar o impacto provocado pelos ruídos e vibrações decorrentes das atividades de construção deste empreendimento, de modo a atender:

- Resolução CONAMA N° 001/90: define padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, os quais devem obedecer, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta resolução;

- NBR 10.151/2000, atualizada pela NBR 10.151/2020 - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade;

7.1.4.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste Programa são:

- Monitorar o nível de ruído nas áreas com ocupação humana (AID) e na área do empreendimento/estrada de serviço (ADA), durante a instalação e operação do empreendimento;
- Garantir o uso de equipamento de proteção auricular para os trabalhadores;
- Garantir a execução das medidas de controle de ruídos nas diversas fases do empreendimento;
- Realizar as medidas de correção/mitigação após a detecção de limites sonoros acima de valores aceitáveis, sempre que possível.

7.1.4.3 **METAS**

- Identificar todas as áreas de saturação de ruídos na área do empreendimento;
- Registro de inconformidades encontradas;
- Gerenciar as solicitações e reclamações acerca de ruídos vindas das populações adjacentes ao empreendimento;

7.1.4.4 **INDICADORES**

- Quantidade de registros de inconformidades quanto aos níveis de emissão de ruídos;
- Quantidade de registros de reclamações por meio do “Sistema de Recepção de Sugestões, Reclamações e Elogios” (previsto do Programa de Comunicação Social) proveniente da comunidade.

7.1.4.5 **PÚBLICO-ALVO/OBJETO**

- Residentes lindeiros à ADA;
- Trabalhadores da Obra.

7.1.4.6 **METODOLOGIA E DESCRIÇÃO**

A qualidade sonora deverá ser mantida por meio de:

- Monitoramento de ruídos na AID e ADA do empreendimento;
- Medidas de Controle e de Correção.

7.1.4.6.1 MONITORAMENTO DE RUÍDOS NA AID E ADA DO EMPREENDIMENTO

A caracterização do ruído ambiental para a implantação do empreendimento será executada a partir das medições in loco, conforme preconiza a metodologia descrita na NBR 10.151/2020 “Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas”, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, que cancela e substitui a NBR 10.152/1987 anteriormente utilizada.

Para avaliação do nível de pressão sonora (RLAeq) será utilizado sonômetro ajustado na curva de ponderação "A", na faixa de 30 a 130 dB, com a constante de tempo rápida (Fast = RMS da pressão sonora em 5 segundos), com período de 5 minutos, ficando o medidor afastado aproximadamente 1,20 m do chão e pelo menos 2,00 m de quaisquer outras superfícies refletoras (por exemplo: muros, paredes etc.).

A caracterização dos pontos de monitoramento das áreas de influência do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA, foi realizada previamente em campanha executada durante a etapa de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Diagnóstico Ambiental do Meio Físico.

Dessa forma há a sugestão de realização do monitoramento em 8 pontos localizados nas proximidades de habitações na AID do empreendimento, conforme a Tabela 20. Sempre que necessário poderão ser acrescentados pontos de medição de acordo com a necessidade de avaliação.

Tabela 20 - Coordenadas dos pontos sugeridos para medição de ruído ambiental.

Ponto	SIRGAS 200 UTM Zona 23M	
	X	Y
Ponto 01	569255	9705301
Ponto 02	568952	9705084
Ponto 03	568907	9705029
Ponto 04	568932	9704959
Ponto 05	568900	9704769
Ponto 06	568904	9704558
Ponto 07	569740	9702426
Ponto 08	568665	9702166

7.1.4.6.2 DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS E CRITÉRIOS LEGAIS

As medições deverão ser realizadas utilizando o filtro de frequência no modo (A). Necessitam ser avaliados os seguintes parâmetros acústicos: Nível equivalente de pressão sonora (L_{eq}), L_{90} , L_{10} , L_{min} e L_{max} , definidos a seguir.

- Nível equivalente de pressão sonora - RLA_{eq}

Nível contínuo equivalente ao som produzido durante um dado período de tempo. O nível de pressão sonora equivalente, RLA_{eq} , em dB, é calculado de acordo com NBR 10.151/2019 pela fórmula abaixo:

$$L_{eq} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{P(t)^2}{P_0^2} dt \right)$$

Onde, T é a duração do período de referência (tempo total de medida); P(t) é a pressão sonora instantânea; P_0 é pressão sonora de referência ($2,0 \times 10^{-5}$ N/m²). O RLA_{eq} é medido no modo de ponderação A.

Ainda são calculadas as estatísticas básicas, tais como L_{90} ; L_{10} ; L_{min} e L_{max} , descritas a seguir:

- ✓ L_{90} - nível de pressão sonora excedido em 90% do tempo de medida efetiva;
- 1) L_{10} - nível de pressão sonora excedido em 10% do tempo de medida efetiva;
- ✓ $L_{mín}$ - menor nível de pressão sonora num determinado intervalo de tempo;
- 2) $L_{máx}$ - maior nível de pressão sonora num determinado intervalo de tempo

7.1.4.6.3 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

As medições dos níveis de ruído deverão ser realizadas com o equipamento eletrônico denominado sonômetro. Cabe ressaltar que este aparelho deverá atender os requisitos de uma das normas: IEC 60651:1979; IEC 60804:2000; IEC 61672-1:2013; ANSI S1.4-1983; ANSI S1.43-1997; IEC 61260-1:2014; ANSI S1.11-2004.

As medições objetivarão observar os níveis de conforto acústico recomendados na NBR 10.151/2020 Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade, conforme e deverá ser realizada durante dias úteis, adotando-se horários de pico.

Tabela 21 – Limites dos níveis de pressão sonora por área e período, NBR 10.151/2020.

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO	NOTURNO
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

7.1.4.6.4 MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGADORAS

7.1.4.6.4.1 Controle de Ruídos

Durante a instalação e operação do empreendimento, deverão ser garantidas algumas medidas que favorecem o controle de ruídos:

- Uso de tapume nos canteiros de obras;
- A instalação e utilização de equipamentos e máquinas em conformidade com a respectiva legislação e com operação dentro dos limites aceitáveis de emissão de geração de ruídos;
- Monitoramento permanente da utilização do equipamento de proteção individual, inclusive de aparelhos de proteção auricular;
- Monitoramento sistemático dos equipamentos e máquinas, com verificação constante do atendimento aos padrões estabelecidos;
- Garantia da aplicação da legislação de Higiene e Segurança do Trabalho (Portaria N° 3.214/78 da CLT).
- Fiscalização permanente da utilização de equipamentos de segurança, incluindo-se os equipamentos de proteção auricular.

7.1.4.6.4.2 Correção em função de alteração nos Ruídos

No caso de observação de não conformidade nos valores observados na mensuração da emissão de ruídos, deverá ser realizado imediatamente um diagnóstico da causa, considerando, dentre outras, as seguintes possibilidades:

- Calibração do equipamento de medição;

- Manutenção inadequada dos equipamentos;
- Não estabelecimento das medidas de controle de ruídos;
- Ineficiência das medidas de controle de ruídos.

Em qualquer dos casos, deverá ser feito o registro da situação, devidamente encaminhado à equipe de gestão ambiental da obra para as devidas providências, conforme o modelo apresentado no quadro abaixo ou outro equivalente.

Quadro 93 - Ficha de verificação de não conformidade.

Data de verificação:	Horário:	Técnico Responsável/Assinatura
Local /fonte geradora/ setor operacional		
Padrões alterados		
Provável causa		
Medidas de Correção Necessárias		
Encaminhamento Data/setor		

Além disso, no caso de detecção de valores incompatíveis em função de procedimentos operacionais em desacordo com os critérios ambientais previstos para este empreendimento, como por exemplo, a falta de manutenção dos equipamentos, será adotado o tratamento de não-conformidades, com ações corretivas e preventivas.

No caso da detecção de valores incompatíveis vindo de procedimentos operacionais realizados de acordo com as diretrizes e critérios ambientais, a ocorrência será corrigida por meio do de Gerenciamento de Mudanças.

7.1.4.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa se relaciona com:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra (PEAT).

7.1.4.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Portaria N° 3.214/78 Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho;
- CONAMA 001/1990 - Estabelece critérios e padrões para a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais;
- CONAMA 002/1990 - Institui o Programa Nacional de Educação e Controle de Poluição Sonora – Silêncio;
- NBR 10.151/2000, atualizada pela NBR 10.151/2019 - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade;
- Decisão de Diretoria – DD nº 215 da CETESB, de 07 de novembro de 2007, emitida pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB - Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras.

7.1.4.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente ou conforme solicitação do órgão ambiental serão apresentados relatórios consolidados.

7.1.4.10 RECURSOS

7.1.4.10.1 Recursos humanos

- 01 Gestor Ambiental;
- 01 Técnico Ambiental.

7.1.4.10.2 Recursos Materiais

Para a implementação do Programa e seu posterior acompanhamento e execução por meio de medições, será necessário a aquisição de materiais, citados no quadro a seguir:

Quadro 94 – Recursos materiais a serem utilizados durante o Monitoramento de Ruídos.

Para implementação do programa	Para monitoramento do programa
Medidor de pressão sonora	Medidor de pressão sonora
Calibrador acústico compatível com o equipamento de medição	Calibrador acústico compatível com o equipamento de medição
EPI's	Protetores auriculares tipo concha ou plug
Ficha de campo	Ficha de campo

7.1.4.11 ORÇAMENTO

Este item propõe, o orçamento sem incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento proposto pelo Programa de Monitoramento de Ruídos, o custo resumido é apresentado no quadro abaixo.

Quadro 95 - Tabela de custos do Programa de Monitoramento de Ruído.

Componente do orçamento	Custos (R\$)
Execução do Campo de Ruídos	R\$ 30.000,00
Relatoria	R\$ 5.000,00
Gestão dos resultados	equipe interna do PGA
Total	R\$ 35.000,00

7.1.4.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O Programa de Monitoramento de Ruídos Ambientais deverá ser executado com periodicidade semestral. A periodicidade apresentada no quadro abaixo representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 96 – Cronograma de execução das atividades do Programa de Monitoramento de Ruídos.

Atividade	Período Mensal												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Implementação dos procedimentos	■	■											
Monitoramentos de ruídos e vibrações na ADA e AID			■						■				
Correção de não conformidades				■	■						■	■	
Relatório anual	■												

7.1.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.5.1 JUSTIFICATIVA

Este programa se justifica pelo risco inerente a qualquer obra civil de ocasionar contaminação nos recursos hídricos em sua área de influência. Dessa forma, é necessário definir e executar um programa de avaliação periódica da qualidade da água e dos sedimentos face à legislação aplicável, permitindo o estabelecimento de medidas corretivas e mitigatórias quando referente a possíveis impactos causados pelo projeto.

7.1.5.2 OBJETIVOS

Objetiva acompanhar os efeitos da construção do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA sobre a qualidade da água nas microbacias e em águas marinhas inseridas na AID e ADA do empreendimento, funcionando também como um indicador de qualidade do Programa Ambiental de Construção - PAC.

7.1.5.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Monitorar a qualidade da água durante a etapa de instalação e operação do empreendimento;
- Tomar medidas imediatas no caso de verificação de inconformidades.

7.1.5.4 METAS

- Verificar a qualidade da água na AE do empreendimento;
- Proceder com ações de correção imediatamente à eventual verificação de inconformidade.

7.1.5.5 INDICADORES

- Relatórios de condição e qualidade das águas enviados ao órgão ambiental licenciador;
- Porcentagem de conformidades/inconformidades.

7.1.5.6 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Microbacias e águas marinhas da AID e ADA do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA.

7.1.5.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.1.5.7.1 Pontos de Amostragem

A caracterização da qualidade da água da área de influência do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA, foi realizada previamente durante a etapa de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Diagnóstico Ambiental do Meio Físico.

A metodologia para a escolha da rede amostral deve levar em consideração o fluxo da maré e a localização das futuras instalações do empreendimento, de modo a analisar a possível interferência na qualidade da água na AID. A Tabela 22 apresenta as coordenadas geográficas dos pontos de coleta sugeridos, sendo que em cada ponto de devem ser realizadas três coletas (superfície, meio e fundo).

Tabela 22 – Localização dos pontos sugeridos de coleta de água salina e salobra.

Data da Coleta	Matriz	Ponto	Coordenadas (UTM) Zona 23 M	
			X	Y
04/05/2022	Água Salobra	01	568014	9704119
04/05/2022		02	568256	9704641
04/05/2022	Água Salina	03	568242	9705247
04/05/2022		04	569091	9704026

7.1.5.7.2 Parâmetros do Monitoramento

Para a definição dos parâmetros de condição e padrão da qualidade da água, deve-se considerar a Resolução CONAMA Nº 357/05 alterada pela Resolução CONAMA Nº 430/2011 associada aos possíveis resíduos e efluentes gerados nas diferentes etapas das obras do Terminal Privado de Regaseificação de GNL.

As análises físicas, químicas e biológicas das amostras de água deverão ser realizadas de acordo com a metodologia do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* sendo realizada por laboratório devidamente credenciado pelo INMETRO.

7.1.5.7.3 Periodicidade do Monitoramento

O monitoramento será feito semestralmente, em todos os pontos no mesmo período, compreendendo as estações chuvosa e seca de cada ano, devendo a amostragem ser realizada no menor intervalo de tempo possível, salvo condições adversas de tempo.

A rotina de monitoramento será feita da seguinte forma:

- Condições visualmente verificáveis: realizadas em conjunto com as campanhas semestrais;
- Padrão verificável em laboratório: analisadas semestralmente.

Observa-se que o monitoramento deverá ser semestral, visando principalmente contemplar a sazonalidade, já que esta influencia diretamente nas características oceanográficas.

7.1.5.7.4 Avaliação dos Resultados

A comprovação de uma possível alteração na água será realizada através da avaliação dos resultados analíticos. Tal avaliação será comparativa, considerando o “branco” (campanha já realizada antes das atividades – Diagnóstico do Meio Físico do EIA) com as demais análises realizadas e tendo como referência os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357/05. Serão elaborados gráficos para demonstrar o comportamento dos resultados obtidos e aplicados testes estatísticos.

7.1.5.7.5 Procedimento de Correção

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

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

- Alteração climática.

Em qualquer dos casos, será feito o registro da situação e encaminhando para a equipe de gestão ambiental, que dará prosseguimento para as devidas providências.

7.1.5.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa guarda relação com:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa Ambiental de Construção (PAC);
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Monitoramento da Biota Terrestre e Aquática (PMBTA).

7.1.5.9 LEGISLAÇÃO VIGENTE

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

7.1.5.10 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente ou conforme solicitação do órgão ambiental serão apresentados relatórios consolidados.

7.1.5.11 RECURSOS

7.1.5.11.1 EQUIPE TÉCNICA

- 01 Gestor Ambiental
- 01 Técnico Ambiental.

7.1.5.11.2 RECURSOS MATERIAIS

- Embarcação
- Câmera fotográfica
- Equipamentos de coleta
- Laboratório certificado

7.1.5.12 ORÇAMENTO

Este item propõe, o orçamento sem incidências dos custos indiretos, sem custos logísticos e sem custos administrativos.

Quadro 97 - Tabela do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

Componente do orçamento	Custos (R\$)
Materiais de coleta	R\$ 5.500,00
Embarcação	R\$ 4.000,00
Laboratório de análise de água	R\$ 80.000,00
Total	R\$ 89.500,00

7.1.5.13 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este programa será realizado durante toda a fase de operação e instalação, o cronograma pode ser visualizado no quadro abaixo. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 98 – Cronograma de atividades propostas para o Programa de Monitoramento de Qualidade da Água.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração dos procedimentos	■	■										
Coleta de amostras, campanhas de monitoramento			■							■		
Análise dos parâmetros em laboratório				■	■						■	■
Relatório anual		■										

7.1.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS SEDIMENTOS (PMS)

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Físico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.6.1 JUSTIFICATIVA

As obras de implantação e a operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA têm potencial para alterar negativamente a qualidade dos recursos hídricos e dos sedimentos na região marinha costeira. Dessa forma, é necessário definir e executar um programa de avaliação periódica da qualidade dos sedimentos face à legislação aplicável, permitindo o estabelecimento de medidas corretivas e mitigatórias, caso necessário.

7.1.6.2 OBJETIVO

Este programa objetiva acompanhar os efeitos da instalação e da operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA, sobre a qualidade dos sedimentos marinhos em sua área de influência direta.

7.1.6.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Monitorar a qualidade dos sedimentos durante a etapa de instalação e operação do empreendimento;
- Tomar medidas imediatas no caso de verificação de inconformidades.

7.1.6.3 METAS

- Monitoramento contínuo dos sedimentos marinhos na área de influência do empreendimento;
- Ausência ou baixa não conformidade de alteração de sedimentos causado pelo empreendimento.

7.1.6.4 INDICADORES

- Quantidade de relatórios de qualidade dos sedimentos;
- Número de pontos definidos para avaliação dos sedimentos;
- Quantidade de parâmetros não conformes por campanha.

7.1.6.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Sedimentos superficiais na área de construção do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA, e sua área de influência direta.

7.1.6.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.1.6.6.1 PONTOS DE AMOSTRAGEM

Serão realizadas amostragens periódicas dos sedimentos de fundo marinho, sendo estas nos mesmos 4 pontos de coleta de água do Programa de Monitoramento de Qualidade da Água, para que os resultados possam ser avaliados em conjunto. Tais pontos foram escolhidos considerando os locais diretamente influenciados pelas atividades de construção do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, por exemplo, próximos às instalações marítimas em que serão realizadas atividades da obra, tais como: ponte, berços e píer. Durante a implantação ou operação do empreendimento, caso seja verificada a necessidade técnica de aumento da quantidade de pontos monitorados, os mesmos serão adicionados a este programa.

A Tabela abaixo descreve os pontos de coleta juntamente com as coordenadas e sua localização. Caso seja verificada necessidade, à medida que forem sendo executadas as atividades da obra, os pontos selecionados neste Programa poderão ser realocados, não comprometendo a análise do sedimento na região.

Tabela 23 - Coordenadas dos pontos selecionados para coleta de sedimentos. Datum WGS84

Matriz	Ponto	Coordenadas (UTM) Zona 23 M	
		X	Y
Sedimentos marinhos	02	568256	9704641
	03	568242	9705247
	04	569091	9704026

7.1.6.6.2 PARÂMETROS DO MONITORAMENTO

Para a definição dos parâmetros de qualidade dos sedimentos, considerou-se a Resolução CONAMA nº 454/12, que dispõe sobre o gerenciamento de material dragado. Entretanto, é a única legislação nacional (aplicada a realidade ambiental nacional, mas baseada nas consagradas legislações canadenses, norte-americanas e europeias) que aborda valores limites para os principais poluentes encontrados nos sedimentos marinhos, especialmente próximo a regiões portuárias.

Assim, os parâmetros a serem monitorados incluem: metais e semimetais, TBT ($\mu\text{g}/\text{kg}$); pesticidas organoclorados ($\mu\text{g}/\text{kg}$), PCBs ($\mu\text{g}/\text{kg}$), Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos–HPAs ($\mu\text{g}/\text{kg}$); carbono orgânico total (%), nitrogênio Kjeldahl total (mg/Kg) e fósforo total (mg/Kg), tal como descrito na Tabela 24 e Tabela 25.

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

Tabela 24 - Parâmetros para análise de qualidade dos sedimentos, adotando valores de referência preconizados pela Resolução CONAMA nº 454/12.

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

Também deverão ser analisados:

- a DDD: 2,2-bis(p-clorofenil)-1,1-dicloroetano ou diclorodifenildicloroetano. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';
- b DDE: 1,1-dicloro-2,2,bis(p-clorofenil)etileno ou diclorodifenildicloroetileno. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';
- c DDT: 2,2-bis(p-clorofenil)-1,1,1-tricloroetano ou diclorodifeniltricloroetano. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';
- d A sete bifenilas correspondem a PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 e 180;
- e somatório inclui, além dos compostos avaliados: benzo(b) fluoranteno, benzo(k) fluoranteno, benzo(ghi) perileno e indeno (1,2,3 cd) pireno.

Tabela 25 – Valores orientadores para COT, NT e FT dos sedimentos, adotando valores de referência preconizados pela Resolução CONAMA nº 454/12.

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

7.1.6.7 PERIODICIDADE DO MONITORAMENTO

O monitoramento será feito semestralmente em todos os pontos no mesmo período, devendo a amostragem ser realizada no menor intervalo de tempo possível, salvo condições adversas de tempo e concomitante com as amostragens para o Monitoramento da Qualidade da Água.

A rotina de monitoramento deverá ser semestral, devido à complexidade das análises dos grupos de compostos orgânicos contemplados pela Resolução CONAMA nº 454/12.

7.1.6.8 METODOLOGIA DE COLETA

A metodologia de coleta deverá basear-se no “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos” (ANA, 2011), um documento de referência técnica para disciplinar os procedimentos de coleta e preservação de amostras de sedimentos destinadas ao monitoramento de qualidade dos mesmos. As coletas deverão ser realizadas por empresa especializada e habilitada para essa atividade. O laboratório responsável pelas análises, deve ser certificado pelo INMETRO e possuir licença ambiental e licença sanitária. As análises deverão basear-se no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (Standard Methods, 2013).

Devem ser anotados na planilha de campo informações como data, hora, maré em cada ponto (cadeia de custódia). Todos os parâmetros da CONAMA 454/12 devem ser monitorados.

7.1.6.8.1 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

A avaliação de uma possível contaminação nos sedimentos poderá ser realizada por meio dos resultados analíticos, com posterior comparação com os valores preconizados pela Resolução CONAMA Nº 454/12. Tal avaliação será comparativa, considerando a 1ª campanha que deverá ser realizada logo após o empreendimento estar devidamente licenciado para a instalação, com as demais análises realizadas semestralmente até o final das obras. Serão elaborados gráficos para demonstrar o comportamento dos resultados obtidos e aplicados testes estatísticos.

7.1.6.8.2 PROCEDIMENTO DE CORREÇÃO

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

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

Em qualquer dos casos, será feito o registro da situação, conforme modelo do Quadro 99 ou outro equivalente, encaminhando o mesmo para a equipe de gestão ambiental, que dará prosseguimento para as devidas providências.

Quadro 99 - Ficha de verificação de alteração da qualidade dos sedimentos

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

7.1.6.9 **INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS**

Este Programa guarda relação com:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);

- Programa Ambiental de Construção (PAC);
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Monitoramento da Biota Terrestre e Aquática (PMBTA);
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA).

7.1.6.10 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Nº 7.661/1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
- Decreto Nº 5.300/2004, que regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 454/2012 - Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

7.1.6.11 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente ou conforme solicitação do órgão ambiental serão apresentados relatórios consolidados.

7.1.6.12 RECURSOS

7.1.6.13 EQUIPE TÉCNICA

- 01 Gestor Ambiental
- 01 Técnico Ambiental

7.1.6.14 RECURSOS MATERIAIS

- Veículo
- Embarcação
- Laboratório certificado

7.1.6.15 ORÇAMENTO

Este item propõe, o orçamento sem incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento proposto pelo Programa de Monitoramento dos Sedimentos conforme o quadro abaixo.

Quadro 100 - Tabela de custos do Programa de Monitoramento dos Sedimentos.

Componente do orçamento	Custos (R\$)
Equipamentos de coleta	15.000,00

Componente do orçamento	Custos (R\$)
Embarcação	4.000,00
Análise laboratorial	26.668,66
Total	45.668,66

7.1.6.16 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este Programa será realizado durante toda a fase de instalação e operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, conforme, o quadro a seguir.

Quadro 101 - Cronograma de Execução do PMS.

Rotina de monitoramento	Instalação				Operação			
	1º Semestre	2º Semestre	3º Semestre	4º Semestre	5º Semestre	6º Semestre	7º Semestre	8º Semestre
Coleta de amostras para padrão verificável em laboratório								
Análise de parâmetros em laboratório								
Relatório Anual								
Relatório Final								

7.1.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Físico
Caráter	Monitoramento e Preventivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.7.1 JUSTIFICATIVA

As obras de implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís implicam em atividades de movimentação de terra, escavações, tráfego de máquinas pesadas, supressão de vegetação, dentre outras, que afetam a estrutura dos solos, podendo desencadear processos erosivos e carreamento de material superficial para a rede de drenagem, o que provoca perda de material de solo superficial e assoreamento do curso d'água.

A saída de sedimentos de construções e das atividades diretamente relacionadas com elas, possui participação direta e indireta em processos contaminantes de rios e lagos, devido ao aumento na turbidez (relacionada a transparência de fluidos) e transporte de nutrientes. Tais processos promovem a redução gradativa na biodiversidade local, afetando peixes e animais maiores, alterando diretamente a qualidade da água e conduzindo os corpos hídricos locais para condições impróprias ao consumo humano.

Faz-se necessário manter um sistema de monitoramento e controle das condições de solo na área do empreendimento e entorno, verificando e monitorando o eventual surgimento e desenvolvimento de processos erosivos, bem como a eficácia das medidas mitigadoras propostas para evitá-los ou controlá-los.

7.1.7.2 OBJETIVOS

Este programa foi concebido sob o ponto de vista da determinação do potencial de instalação de processos erosivos inerentes às atividades das obras e atividades operacionais, de detecção e respostas rápidas à formação desses processos, por meio de ações básicas de prevenção, monitoramento e controle.

7.1.7.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os principais objetivos deste programa são:

- Identificar as atividades geradoras de processos erosivos associados às obras e adotar medidas para prevenir a deflagração de processos erosivos e de assoreamento;
- Manter rotina de monitoramento e acompanhamento das áreas de fragilidade e das atividades geradoras identificadas;
- Realizar as medidas de correção imediatamente após a detecção de processos erosivos e de assoreamento;
- Monitorar a eficácia das medidas adotadas.

7.1.7.3 METAS

- Inserção integral das ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle estabelecidas neste programa, no projeto de engenharia;
- Adoção das medidas preventivas de erosão e assoreamento em todas as atividades construtivas potencialmente geradoras desses impactos;
- Monitoramento e mitigação de todas os processos erosivos identificados na área do empreendimento;
- Recuperação integral dos processos erosivos deflagrados, evitando que estes evoluam para processos de voçorocamento/assoreamento.

7.1.7.4 INDICADORES

- Percentual de correções em processos erosivos decorrentes da atividade de instalação e operação do empreendimento.

7.1.7.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Trabalhadores da obra, população do entorno e demais usuários das vias de acesso internas e externas do empreendimento.

7.1.7.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.1.7.6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

De forma preventiva, a primeira ação para reduzir efeitos erosivos é a identificação dos locais com cobertura vegetal ou estruturas de drenagem que não necessitem ser retiradas nas primeiras fases da obra, evitando a exposição dos solos aos agentes erosivos. A vegetação possui a capacidade de limitar o transporte de sedimentos, dependendo do fluxo de água, ao reduzir sua velocidade devido ao aumento da rugosidade da superfície (MORGAN & RICKSON, 2005).

Durante as escavações e movimentações de terra, as estratégias implementadas para o controle de erosão devem atuar como uma capa protetora, sendo capazes de receber as chuvas sem danificar-se ou sem permitir a exposição do solo, possibilitando o escoamento da água sobre a superfície, ou sub superficialmente, sem deslocar consigo o solo.

Podem ser previstas execuções de calhas ou leras de crista, que impedirão que os fluxos de água provenientes de áreas mais altas desçam pelos taludes de forma desordenada, direcionando o fluxo desta para áreas preparadas com proteção contra processos erosivos e de assoreamento.

Outro aspecto de menor impacto, porém, não menos importante, é a erosão causada pela ação dos ventos em solos expostos. Em camadas mais finas do solo, pode ser significativo o deslocamento de sedimentos do terreno para seu entorno (USEPA, 2012). Para prevenir este impacto, principalmente em períodos sem chuva, deve ser feita a umectação destes trechos mais suscetíveis a erosão eólica.

7.1.7.6.2 MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE

Por meio de vistorias periódicas, deverá ser feito o cadastro dos processos erosivos detectados e elaboração de relatórios de acompanhamento, visando à orientação dos responsáveis pela execução das obras e à informação da equipe de supervisão ambiental do empreendimento quanto à necessidade de adoção de medidas preventivas e corretivas.

De forma complementar, os trabalhadores envolvidos na obra e a própria comunidade também poderão indicar pontos para monitoramento, desde que eles estejam diretamente relacionados as atividades do empreendimento. Assim, as ferramentas utilizadas para coletar informações em outros programas, como o Programa de Comunicação Social, também são importantes para o acompanhamento e recuperação de processos erosivos.

Diariamente, a equipe responsável pela supervisão ambiental da obra deverá realizar vistorias para a detecção de eventuais feições erosivas e de assoreamento. Para a identificação dos pontos e controle dos processos erosivos deverá ser utilizada a Ficha de Identificação e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento (Tabela 26):

Tabela 26 - Ficha de Identificação e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento.

Controle de Processos Erosivos	
Responsável:	Data: / /
Ponto/Coordenada (UTM):	

Descrição:	
Tipo de erosão:	<input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Linear <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravina <input type="checkbox"/> Voçoroca <input type="checkbox"/> Outro: _____
Estágio da erosão:	<input type="checkbox"/> Inicial <input type="checkbox"/> Intermediário <input type="checkbox"/> Avançado
Houve intervenção:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Medida de controle:	<input type="checkbox"/> Isolamento <input type="checkbox"/> Regularização <input type="checkbox"/> Lateria <input type="checkbox"/> Brita <input type="checkbox"/> Calha <input type="checkbox"/> Canaleta <input type="checkbox"/> Umectação <input type="checkbox"/> Ecoformação <input type="checkbox"/> Rachão <input type="checkbox"/> Placa de grama <input type="checkbox"/> Hidrossemeadura <input type="checkbox"/> Barreira Siltagem <input type="checkbox"/> Dique <input type="checkbox"/> Dreno <input type="checkbox"/> Lona <input type="checkbox"/> Outro: _____
Eficiência da medida:	<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim

Para melhor entendimento sobre a utilização da ficha de identificação, faz-se necessário conhecer os conceitos sobre cada tipo de erosão e seus estágios de desenvolvimento. É importante distinguir os processos de erosão por escoamento laminar dos processos de erosão linear acelerada, que envolvem a movimentação de grandes massas de solo e sedimentos, conhecidos como sulcos, ravinas e voçorocas. De forma que:

- Erosão Laminar: caracteriza-se pelo escoamento difuso das águas das chuvas. Esse tipo de erosão retira a camada superficial do solo de maneira quase homogênea. Trata-se de um tipo de erosão quase imperceptível quando se encontra no início, levando o solo a uma coloração clara e ao descobrimento das raízes das árvores com o seu avanço. Ocorre normalmente nos projetos de expansão das cidades por meio de abertura de novos loteamentos, bairros e obras industriais;
- Erosão Linear: corresponde à forma de erosão causada por escoamento superficial concentrado, que causa o desprendimento das partículas do solo e o transporte dessas partículas. A Erosão por Escoamento Concentrado pode causar grandes incisões lineares na forma de sulcos, ravinas e voçorocas. Correspondem a um avançado estágio de degradação do solo, cujo poder destrutivo local é superior ao das outras formas, e, portanto, de difícil contenção;
- Sulcos: são pequenas incisões em forma de filetes muito rasos, representados por áreas onde ocorrem erosão laminar muito intensa. Este processo ocorre nas linhas de maior concentração das águas de escoamento superficiais, resultando em pequenas incisões no terreno conhecidas popularmente como “costelas de vaca”, devido ao aspecto físico que apresentam;
- Ravina: é um sulco profundo no solo provocado pela ação erosiva da água de escoamento superficial concentrado e que não pode ser combatida pelos métodos mais simples de conservação de solo. Geralmente tem um formato em “V”, retilínea, alongada e estreita. São raras as ramificações e não chegam a atingir o lençol freático. O desenvolvimento lateral se dá pelo escoamento das águas pluviais no seu interior, provocando erosão no pé do talude e conseqüentemente resultando em um deslizamento;

- Voçoroca: é o progresso do ravinamento que atinge um limiar freático. Nesta etapa, intervêm processos ligados à circulação das águas de sub superfície, fazendo com que o ravinamento atinja grandes dimensões. Esse tipo de erosão é a mais grave, pois envolve mecanismos mais complexos, ligados aos fluxos superficiais e sub superficiais da água infiltrada no solo. Frequentemente apresentam fluxo de água livre e contínuo no seu fundo, alimentado pelo “vazamento” do lençol freático que, nesse caso, foi interceptado pelo rasgo da terra, minando nas suas paredes (taludes), na forma de surgências ou através de verdadeiras tubulações naturais chamadas de dutos ou piping, como é conhecido internacionalmente.

7.1.7.6.3 FERRAMENTAS DE MONITORAMENTO

Para a coleta de dados, serão utilizados os seguintes equipamentos:

- Câmera fotográfica;
- Equipamentos de medição de profundidade;
- Fichas de campo.

Após a coleta dos pontos deverá ser feita a tabulação em um banco de dados, possibilitando assim um acompanhamento e evolução dos processos erosivos em série histórica.

7.1.7.6.4 MEDIDAS PALIATIVAS E MITIGADORAS

Para mitigação dos processos erosivos e de assoreamento identificados na instalação e operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís, podem ser implementadas as seguintes medidas:

- Isolamento da área afetada para evitar o trânsito de máquinas e veículos que podem agravar os processos erosivos enquanto estes estão sendo mitigados;
- Regularização dos sulcos, ravinas e voçorocas em estágio inicial, antes que estas pudessem comprometer as vias de acesso ao empreendimento ou regiões de trânsito mais intenso da comunidade ao redor;
- Aplicação de laterita, brita ou material asfáltico para regularização dos solos, aprimoramento da drenagem superficial e ajuste das vias de acesso, conforme a necessidade local;
- Suavização ou reconformação dos taludes que apresentarem paredes muito íngremes, facilitando a implantação de estruturas protetoras do solo;
- Instalação de placas de grama ou execução de hidrossemeadura em taludes e regiões íngremes do empreendimento onde houver viabilidade para tais procedimentos;

- Construção de paliçadas, pequenas barragens ou barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o escoamento em velocidade no interior da erosão;
- Objetivando evitar acidentes durante as atividades de correção dos processos erosivos e de assoreamento, devem ser tomadas medidas relativas à sinalização das vias de acesso, bem como a sinalização de pontos críticos cuja frequência de eventos erosivos é maior.

7.1.7.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa possui relação com:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA);
- Programa de Monitoramento da Biota Terrestre e Aquática (PMBTA);
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores da Obra (PEAT).

7.1.7.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

Considerando que a proteção do solo está diretamente relacionada a proteção da vegetação nativa e demais componentes ambientais, tem-se:

- Lei N.º 12.651/2012 – Lei de Proteção de vegetação Nativa.

7.1.7.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente ou conforme solicitação do órgão ambiental serão apresentados relatórios consolidados.

7.1.7.10 RECURSOS

7.1.7.10.1 RECURSOS HUMANOS

- 01 Gestor Ambiental;
- 01 Técnico Ambiental.

7.1.7.10.2 RECURSOS MATERIAIS

Para a implementação do Programa e seu posterior acompanhamento da execução por meio de medições, será necessário a aquisição de trena, câmera fotográfica, fichas de registro de campo e veículo.

7.1.7.11 ORÇAMENTO

Este item será realizado junto ao EPCISTA da obra e fará parte de um orçamento geral de engenharia. O orçamento estimado abaixo se refere apenas as atividades de gestão do programa:

Quadro 102– Síntese dos custos anuais do Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos, sem os custos indiretos.

Componentes do Orçamento	Custos (R\$)
Monitoramento e gestão	12,000,00
Relatoria	6.000,00
Total	16.000,00

7.1.7.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A periodicidade apresentada no quadro abaixo representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 103 – Cronograma de execução do Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Implementação dos procedimentos	■	■										
Monitoramento e controle de processos erosivos		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Correção de não conformidades		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório anual		■										

7.1.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS E RESÍDUOS SÓLIDOS

Tipo de Programa	Subprograma de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Preventivo e Corretivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.8.1 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Tipo de Programa	Subprograma de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Preventivo e Corretivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.8.1.1 JUSTIFICATIVA

Segundo a Resolução CONAMA N° 430/2011, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Além disso, efluentes líquidos são considerados potenciais fontes poluidoras e de contaminação ambientais, podendo causar danos em ecossistemas aquáticos, e até mesmo terrestres e na saúde do homem.

Considerando que durante a etapa de instalação e operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL serão gerados efluentes, este programa se justifica pela necessidade de gerenciá-los, promovendo seu correto encaminhamento, tratamento e destinação final.

7.1.8.1.2 OBJETIVOS

Gerenciar corretamente os efluentes gerados na instalação e operação, encaminhando-os à rede coletora ou às estações de tratamento.

7.1.8.1.2.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste Subprograma são:

- Gerenciar os efluentes conforme suas características, garantindo a destinação adequada;
- Monitorar as estruturas relacionadas com o gerenciamento dos efluentes;
- Implantar medidas de correção imediatas no caso de verificação de inconformidade.

7.1.8.1.3 METAS

- Definição de normais e procedimentos para a gestão dos efluentes líquidos gerados na fase de implantação e operação do empreendimento;
- Controle de geração e destinação final de 100% dos efluentes gerados.

7.1.8.1.4 INDICADORES

- Quantidade de efluentes destinados em conformidade com as normas ambientais;
- Quantidade de relatórios gerados com o gerenciamento de efluentes.

7.1.8.1.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Este subprograma é voltado para os efluentes gerados na fase de instalação e operação do empreendimento, trabalhadores da obra e empresas correlatas.

7.1.8.1.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O gerenciamento de efluentes adotará as seguintes etapas:

- Gestão do efluente
 - ✓ Identificação e caracterização dos efluentes;
 - 3) Direcionamento para tratamento.
- Monitoramento dos efluentes
 - ✓ Correção de procedimentos;
 - 4) Manutenção de estruturas;
 - ✓ Registro, monitoramento e controle.

7.1.8.1.6.1 Gestão do Efluente

A gestão do efluente, ou seja, o acompanhamento de todo seu processo, desde identificação até o direcionamento até o local de tratamento, será realizado garantindo a gestão adequada do mesmo.

7.1.8.1.6.2 Identificação e Caracterização

Conforme descrito na caracterização do empreendimento, as estruturas relacionadas a instalação e operação do empreendimento que irão gerar efluentes e os tipos dos mesmos encontram-se dispostos no Quadro 104.

Quadro 104 – Estruturas e tipos de efluentes gerados.

Estrutura	Efluente	Localização
Refeitório	Doméstico	Canteiro de Obras
Área de operação e manutenção de equipamentos e veículos pesados	Águas residuárias	Canteiro de Obras
Instalações sanitárias	Doméstico	Canteiro e Postos de Trabalho Avançados
Ambulatório	Doméstico	Canteiro de Obras

Todos os setores operacionais terão seus efluentes caracterizados, conforme Quadro 105, citando:

- Setor gerador;
- Processo que gerou o efluente;
- Tipo de efluente gerado no setor (industrial ou doméstico);
- Vazão máxima estimada;
- Características.

Quadro 105 - Identificação e Gestão dos Efluentes.

Setor gerador	Processo / Atividade geradora	Identificação do Efluente			Vazão máx. gerada (m ³ / dia)	Caracterização do efluente	Gestão do Efluente	
		Doméstico	Industrial				Dispositivos Prévios de Tratamento	Tratamento Final

7.1.8.1.6.3 Tratamento do Efluente

Para garantir o atendimento à Resolução CONAMA N° 430/2011, foram definidas soluções de tratamento específicas de acordo com o tipo de efluente, garantindo-se a instalação de estruturas de controle de efluentes para sua adequada disposição final.

7.1.8.1.6.4 Domésticos

Os efluentes domésticos serão oriundos das instalações sanitárias (canteiro de obras e banheiros químicos dos postos de trabalho avançados na fase de implantação e das estruturas administrativas durante a fase de operação). Conforme a caracterização, o tratamento desses efluentes poderá ocorrer de duas formas:

- Canteiro de obras: Poderão ser instaladas caixas de armazenamento temporárias para recolhimento do material por empresa especializada no tratamento ou Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) ;
- Postos de Trabalho Avançados: Os banheiros químicos serão devidamente limpos de acordo com as normas pertinentes e por empresa devidamente capacitada.

Para o caso da utilização de uma ETE, os efluentes passarão por pré-tratamento e tratamento adequado, sendo analisada amostras periódicas antes da destinação final do material

Serão instalados banheiros químicos nos postos de trabalho avançados e os mesmos obedecerão aos seguintes critérios:

- Essas estruturas serão constituídas de um conjunto composto de lavatório, vaso sanitário e mictório, e serão constantemente esvaziados por meio de caminhão específico, conforme recomendação da Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho - NR 18;
- Serão situados em locais de fácil e seguro acesso e próximos aos postos de trabalho;
- Os tanques e banheiros químicos terão coletas dos efluentes por meio de sucção a vácuo (caminhão limpa-fossa) com todos os equipamentos e dispositivos exigidos nas normas de segurança e certificação ambiental inerentes.

7.1.8.1.6.5 Água Residual dos Processos de Lavagem

Essas águas residuais das lavagens terão como características básicas a presença de sólidos (provenientes dos resquícios de cimentos nas betoneiras) de modo que o encaminhamento desse efluente se dará da seguinte forma:

- O resíduo gerado será removido a vácuo, ou outros meios, acondicionado em tambor e posteriormente transportado para a Central de Resíduos (conforme Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos), onde será definida sua destinação final.
 - ✓ O resíduo que apresentar condição de reprocessamento será encaminhado para empresa credenciada para este fim;
 - 5) O resíduo que não apresentar condição de reprocessamento será encaminhado para tratamento/disposição como resíduo sólido.
- Todo resíduo oleoso proveniente de rompimentos ou vazamentos que gerem efluentes, provocado pelo empreendedor e/ou suas subcontratadas, será coletado e transportado por veículo a vácuo ou outro método de sucção disponível para ser armazenado/destinado corretamente.

7.1.8.1.6.6 Monitoramento

O monitoramento deste Subprograma encontra-se dividido em duas frentes de atuação:

- Monitoramento do funcionamento das estruturas de tratamento: correspondendo as caixas de sedimentação, separadoras de água e óleo, caixas de armazenamento temporário de efluentes e/ou ETE Compacta;
- Monitoramento do efluente final: correspondendo a qualidade do efluente final tratado (destinação).

O monitoramento das estruturas de tratamento consiste na realização de uma rotina de inspeção a fim de identificar, visualmente, a existência de:

- Rachaduras;
- Fraturas;
- Entupimentos;
- Presença de elementos estranhos (não característicos).

A rotina de inspeção deverá ser mensal. Caso sejam identificadas não conformidades as mesmas deverão ser reportadas à equipe de Gestão Ambiental para adoção de medidas corretivas.

Caso seja implantada, o monitoramento da qualidade do efluente da ETE será feito por meio de análises dos parâmetros, seguindo a legislação aplicável para padrões de lançamento de efluente tratado.

7.1.8.1.6.7 Correção de Inconformidade

No caso de reclamações dos funcionários em relação aos banheiros, ocorrência de vazamento dos tanques ou banheiros químicos ou de inconformidade no monitoramento da qualidade da água, será realizado um diagnóstico da causa, considerando, dentre outras, as seguintes possibilidades:

- Tanques de resíduos danificados;
- Rotina de limpeza inadequada;
- Estrutura de drenagem pluvial ou caixa de sedimentação danificadas ou ineficientes, dentre outras.

No caso de ocorrência de inconformidade em função de procedimentos operacionais, será adotado o tratamento das não-conformidades, com ações corretivas e preventivas necessárias. Será feito ainda o registro da situação, encaminhando-a ao responsável pelo acompanhamento ambiental da obra para as devidas providências.

7.1.8.1.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Subprograma se relaciona com:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA);
- Programa de Monitoramento dos Sedimentos (PMS);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra (PEAT).

7.1.8.1.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Resolução CONAMA Nº 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a CONAMA Nº 357/2005.
- Resolução CONAMA Nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 397/2008, que altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA no 357, de 2005.

7.1.8.1.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente ou conforme solicitação do órgão ambiental serão apresentados relatórios consolidados.

7.1.8.1.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

7.1.8.1.10.1 RECURSOS HUMANOS

- 01 Gestor Ambiental;
- 01 (um) Técnico Ambiental;

7.1.8.1.10.2 RECURSOS MATERIAIS

Os recursos materiais serão dimensionados a partir do projeto executivo do empreendimento.

7.1.8.1.11 ORÇAMENTO

O dimensionamento do orçamento será apresentado quando elaborado o projeto executivo. O gerenciamento adequado será realizado pela equipe de gestão ambiental do empreendimento.

7.1.8.1.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 106. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 106 - Execução do Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento e controle de efluentes líquidos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Correção de eventuais não conformidades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório anual	■											■

7.1.8.2 SUBPROGRAMA DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tipo de Programa	Subprograma de Monitoramento e Acompanhamento
-------------------------	---

Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Preventivo e Corretivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.8.2.1 JUSTIFICATIVA

O subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos inclui todos os resíduos gerados, incluindo aqueles da construção civil, administrativos, da saúde e os resíduos que serão gerados durante a fase de operação.

Portanto, o presente subprograma se justifica pela necessidade de gerenciamento do manejo dos resíduos sólidos gerados durante a implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA e visa o correto gerenciamento dos resíduos para todas as fases do empreendimento.

7.1.8.2.2 OBJETIVOS

Estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o gerenciamento dos resíduos sólidos durante a fase de implantação e operação do empreendimento, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para tanto, serão implementados mecanismos e soluções nos canteiros de obra e nas demais instalações/estruturas previstas para o empreendimento, priorizando a redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

7.1.8.2.2.1 Objetivos Específicos

Este subprograma tem como objetivos específicos estabelecer diretrizes e procedimentos para o gerenciamento dos resíduos gerados nas atividades e serviços relacionados à instalação e operação do empreendimento, priorizando a redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais.

7.1.8.2.3 METAS

- Definição de normas e procedimentos para a gestão dos resíduos gerados nas obras de implantação e durante a operação do empreendimento, desde a geração até o destino final ambientalmente adequado;

- Implantação de um programa de capacitação dos colaboradores, próprios e terceiros, em relação aos procedimentos aplicáveis em suas rotinas de trabalho junto ao Programa de Educação Ambiental do Trabalhador;
- Manutenção de um controle da geração, segregação, transporte e destinação final dos resíduos, com o objetivo de orientar as medidas de ajuste e de prestar informações aos órgãos ambientais de controle;
- Priorizar o reaproveitamento e a reciclagem de resíduos, quando possível.

7.1.8.2.4 INDICADORES

São considerados indicadores deste programa:

- Inventário de resíduos produzidos durante a implantação/operação do empreendimento por tipologia;
- Quantidade de capacitações, palestras ou DDDs oferecidos aos trabalhadores da obra/empreendimento;
- Percentual de resíduos encaminhados para reutilização e/ou reciclagem.

7.1.8.2.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Funcionários do empreendimento, das empresas terceirizadas e das empresas e associações interessadas em prestar serviços de coleta, transporte, reciclagem/reuso e destinação final de resíduos sólidos.

7.1.8.2.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

A implementação deste Subprograma será realizada por meio das seguintes etapas:

- Definição de Equipe responsável;
- Treinamento de Pessoal;
- Diagnóstico dos Resíduos – classificação e quantificação;
- Definição dos Procedimentos Operacionais relativos à:
 - ✓ Não Geração;
 - 6) Triagem: manuseio e segregação;
 - ✓ Acondicionamento inicial;
 - 7) Coleta.

- Armazenamento temporário
 - ✓ Transporte;
 - 8) Destinação final.
- Registro, Monitoramento e Controle

Será seguida toda a legislação ambiental para resíduos sólidos durante todo o processo de obras e operação do empreendimento. Definição de Equipe Responsável

No canteiro de obras será designada uma equipe de execução e de manutenção do programa composta por profissionais dos seguintes setores: saúde e segurança do trabalho; serviço de saúde; refeitório; serviços, utilidades e manutenção. Caberá a essa equipe:

Ter conhecimento de todo plano de gerenciamento de resíduos sólidos, desde a geração até sua destinação final;

Elaborar, implantar e manter os procedimentos operacionais particulares e os específicos, cada qual na sua esfera de competência;

Realizar inspeções orientadas nas áreas efetiva e potencialmente geradoras de resíduos, identificando e analisando as eventuais não conformidades;

Elaborar plano de ação para corrigir as não conformidades existentes e submetê-lo à aprovação da equipe de Gestão Ambiental (Meio Ambiente);

Designar, organizar e treinar a equipe de manejo de resíduos sólidos das frentes, canteiro de obras e demais unidades – a qual pode ser rotativa – para a implementação do programa, garantido material e efetivo compatíveis com as condições específicas e resíduos gerados

7.1.8.2.6.1 Treinamento de Pessoal

A equipe responsável pela gestão será sistematicamente treinada a fim de homogeneizar conhecimentos, despertar a importância do tema e de caracterizar as atribuições e responsabilidades específicas para gestão adequada dos resíduos.

Além disso, será treinada uma equipe operacional para a gestão dos resíduos, a qual será capacitada e preparada conforme a etapa e natureza do resíduo gerenciado a qual está incumbida, com atenção especial à:

- Caracterização;
- Triagem;

- Manuseio;
- Segregação na fonte;
- Acondicionamento inicial;
- Coleta;
- Armazenamento temporário.

7.1.8.2.6.2 Diagnóstico de Resíduos Sólidos

Considerando a classificação proposta na Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos previstos neste empreendimento têm as seguintes classificações:

- Quanto à origem:
 - ✓ Resíduos de serviços de saúde: gerados no ambulatório do canteiro de obras;
 - 9) Resíduos de prestadores de serviços: setor administrativo das obras, aqui tratados como resíduos administrativos;
 - ✓ Resíduos da construção civil: gerados nas construções das estruturas/instalações do Terminal e no canteiro de obras: centrais de fabricação, montagem, formas, armação, entre outras; além dos resíduos provenientes da supressão de vegetação e cortes;
 - 10) Resíduos sanitários: provenientes da possível ETE compacta do canteiro de obras.
- Quanto à periculosidade:
 - ✓ Não perigosos;
 - 11) Perigosos, onde se incluem resíduos do serviço de saúde, pilhas, tintas, lata de tintas e solventes e os resíduos sujeitos à logística reversa.

7.1.8.2.6.3 Resíduos do Serviço de Saúde

Será instalado um ambulatório para atendimento emergencial no canteiro de obras, gerando resíduos de saúde ao longo da instalação, os quais serão gerenciados conforme a Resolução CONAMA 358/05.

Tendo em vista que se trata de atendimento ambulatorial, em princípio, estes resíduos se enquadram em três grupos:

- Grupo A4 - os quais podem ser encaminhados sem tratamento prévio para local devidamente licenciado para a disposição final de resíduos dos serviços de saúde:
 - ✓ Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados;
 - 12) Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;
 - ✓ Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
- GRUPO D: Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares:
 - ✓ Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário do ambulatório, resto alimentar de paciente, material utilizado em antissepsia e hemostasia de venoclises, equipamento de soro e outros similares não classificados como A1;
 - 13) Sobras de alimentos e do preparo de alimentos no ambulatório;
 - ✓ Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.
- GRUPO E – os quais devem ser apresentados para coleta acondicionados em coletores estanques, rígidos e hígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à escarificação:
 - ✓ Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

No caso de resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente

que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido, os resíduos deverão ser tratados como Grupo A1:

- Serão submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde.

O gerenciamento desses resíduos deve observar as seguintes condições:

- Cabe ao empreendedor o seu gerenciamento desde a geração até a disposição final;
- Será realizada a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características;
- Os resíduos serão armazenados em coletor específico e transportados por transportador licenciado para atividade;
- As características originais de acondicionamento dos resíduos ambulatoriais serão mantidas, não se permitindo abertura, rompimento ou transferência do conteúdo de uma embalagem para outra;
- Os veículos utilizados para coleta e transporte externo dos resíduos de serviços de saúde atenderão às exigências legais e às normas da ABNT:
 - ✓ NBR 12808 – Resíduos de serviços de saúde – Classificação;
 - 14) NBR 12809 – Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimento;
 - ✓ NBR 13221 – Transporte de resíduos.
- Será garantido o encaminhamento dos resíduos de saúde para sistemas de tratamento e disposição final licenciados pelo órgão ambiental.

7.1.8.2.6.4 Resíduos Administrativos

Os resíduos administrativos gerados ao longo da instalação e operação serão gerenciados conforme a Resolução CONAMA N° 275/2001, se incentivando e facilitando a não geração, o reuso e a reciclagem.

Para tanto, os setores administrativos da obra observarão e divulgarão o Quadro 107.

Quadro 107 - Caracterização de resíduos administrativos.

Modelo de Caracterização de resíduos para a coleta seletiva		
Tipo	Reciclável	Não reciclável
Papel	Jornais e revistas	Etiqueta adesiva
	Folhas de caderno	Papel carbono
	Formulários de computador	Fita crepe
	Caixas em geral	Papéis sanitários
	Aparas de papel	Papéis metalizados
	Fotocópias	Papéis parafinados
	Envelopes	Papéis plastificados
	Provas	Papéis sujos/engordurados
	Rascunhos	Guardanapos usados
	Emb. longa vida	Celofane
	Revistas	Papéis toalha usados
	Sacos de papel	Papel vegetal
	Papel de fax	Papel siliconizado
	Papel branco e colorido	Bitucas de cigarro
	Cartazes velhos	Fotografias
Metais	Lata de alumínio	Esponjas de aço
	Ferragem	Lata de aerossóis
	Fios elétricos	Lata de tinta contaminada
	Sucatas de reformas	Pilhas e baterias - Resíduo Perigoso-classe I - coleta seletiva obrigatória - CONAMA N° 257/99
	Latas de produtos de limpeza descontaminadas	Lata de inseticida e pesticida
	Cobre	Grampos e cliques
Vidros	Embalagens	Espelhos
	Garrafas de vários formatos	Vidros planos tipo blindex
	Copos	Óculos
	Frascos de remédios descontaminados	Cerâmica
	Vidros coloridos	Porcelana
		Vidros de automóveis
		Cristal
		Lâmpadas Florescentes (mercúrio) – Resíduo Perigoso classe I
Plástico	Embalagem de refrigerante	Cabo de panela
	Embalagens de material de limpeza descontaminadas	Tomadas
	Embalagem de margarina	Embalagem de biscoito plástico-metal
	Embalagem de alimentos	Misturas de papel, plásticos e metais
	Brinquedos	Espuma
	Copinho de café	Embalagem a vácuo

Modelo de Caracterização de resíduos para a coleta seletiva		
Tipo	Reciclável	Não reciclável
	Tubos	Adesivo
	Sacos plásticos em geral	Embalagem engordurada

7.1.8.2.6.5 Resíduos das Obras Civis

O gerenciamento destes resíduos observará a Resolução CONAMA Nº 307/02, tendo como objetivo primário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução na fonte, a reutilização, a reciclagem e a destinação final adequada, considerando a seguinte classificação:

- Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados:
 - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;
 - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas no canteiro de obras;
 - ✓ O solo fértil proveniente da terraplanagem poderá ser utilizado na recuperação de áreas degradadas;
 - 15) Os resíduos inertes e de demolição poderão ser reutilizados na própria obra.
- Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
- Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde deverão observar a ABNT 10004.

7.1.8.2.6.6 Procedimentos Operacionais

Não Geração

Será estimulada, por meio de campanhas internas, a adoção de copos e xícaras individuais e permanentes nos setores administrativos.

Triagem: Manuseio e Segregação

A triagem será realizada, preferencialmente, na origem, conforme sua classe. Para tanto, haverá pessoal capacitado nos canteiros e frente das obras.

- Os resíduos de saúde serão obrigatoriamente segregados na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características;
- A segregação, ou seja, a separação física dos resíduos perigosos ocorrerá no momento da geração, de modo a evitar a contaminação cruzada;
 - ✓ Além da separação entre classes, os resíduos perigosos serão segregados de acordo com suas características e incompatibilidades químicas, de forma a evitar a ocorrência de efeitos indesejáveis como fogo e liberação de gases tóxicos, entre outros.
- O manuseio de resíduos será realizado de forma segura, com Equipamento de Proteção Individual apropriado.

Resíduos de Serviço de Saúde

Os resíduos de saúde serão armazenados em coletor específico no ambulatório.

- As características originais de acondicionamento dos resíduos ambulatoriais serão mantidas, não se permitindo abertura, rompimento ou transferência do conteúdo de uma embalagem para outra.

Acondicionamento Inicial

Os coletores serão sinalizados conforme a Resolução CONAMA N° 275/01 (Quadro 108). Além das cores, serão identificados com uma inscrição indicando o tipo de resíduo ali contido para facilitar a segregação, em especial quando se tratar de resíduos perigosos.

- No caso de uso de caçambas para contenção dos resíduos, as mesmas serão sinalizadas por placas, indicando inclusive a natureza do resíduo previsto;
- As áreas administrativas serão dotadas de recipientes de coleta seletiva;
- Quando da utilização de recipientes exclusivos destinados ao acondicionamento exclusivo de determinado tipo de resíduo, não poderá ocorrer mistura;
 - ✓ Os mesmos deverão ser identificados corretamente, segundo o material que neles será depositado;
- Todos os funcionários da obra deverão ter conhecimento sobre o significado da sinalização e suas características.

Quadro 108 - Padrão de cores dos recipientes.

Padrão de cores para os recipientes CONAMA 275	
 AZUL	Papel / papelão
 VERMELHO	Plástico
 VERDE	Vidro

Padrão de cores para os recipientes CONAMA 275	
 <p>AMARELO</p>	Metal
 <p>PRETO</p>	Madeira
 <p>LARANJA</p>	Resíduos perigosos
 <p>BRANCO</p>	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
 <p>MARROM</p>	Resíduos orgânicos
 <p>CINZA</p>	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

Resíduos Administrativos

Para a facilitação do reuso e reciclagem dos resíduos administrativos, serão observados alguns cuidados e procedimentos de acondicionamento, conforme o Quadro 109. Para isso, as áreas administrativas serão dotadas de coletores para a coleta seletiva.

Quadro 109 - Caracterização e cuidados com os resíduos administrativos para acondicionamento inicial para coleta seletiva.

Modelo de Caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados Requeridos	Não reciclável	Cuidados Requeridos
Papel	Aparas de papel Caixas em geral Cartazes velhos Envelopes Folhas de caderno Formulários de computador Fotocópias Jornais e revistas Papel de fax Provas Rascunhos Revistas Sacos de papel	<p>Considerações gerais: Cada baía de trabalho terá um cesto específico para papel, onde não poderá ser colocado outro tipo de resíduo; Ao lado de cada impressora será colocada uma caixa para locação de papel usado; Serão encaminhados para a Unidade de Armazenamento Temporário de modo organizado Enquanto aguardam destinação final, todos os papéis destinados a reciclagem serão locados na Unidade de Armazenamento Temporário, no Ponto Coleta Seletiva, de maneira organizada em espaço destinado a esse fim; O papel será mantido seco e limpo; O recipiente ou saco de armazenamento/ encaminhamento de papéis para fins de reciclagem será azul.</p>	<p>Bitucas de cigarro Celofane Etiqueta adesiva Fita crepe Fotografias Guardanapos usados Papéis metalizados Papéis parafinados Papéis plastificados Papéis sanitários Papéis sujos/engordurados Papéis toalha usados Papel carbono Papel siliconizado Papel vegetal</p>	<p>Todos os setores administrativos terão um recipiente/sacos cinza para locação destes resíduos, de modo a não os misturar com os papéis recicláveis;</p> <p>Na unidade de armazenamento temporário de resíduos serão colocados juntos, em saco cinza ou contêiner específico, para encaminhamento à aterro sanitário licenciado.</p>
	Papel branco e colorido	Será descartado depois do reuso (frente e verso)		
	Embalagem Longa Vida	Amassar na origem		
Metais	Cobre	Armazenável com ferro	Esponjas de aço Lata de aerossóis Lata de tinta contaminada	Seguir para aterro sanitário licenciado
	Ferragem	Proteger das intempéries		
	Fios elétricos	Recipiente exclusivo		
	Lata de alumínio	Amassar na origem	Pilhas e baterias	Cada sala terá coletor de pilhas.
	Sucatas de reformas	Desagregar dos demais resíduos		

Modelo de Caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados Requeridos	Não reciclável	Cuidados Requeridos
		<p>Considerações Gerais:</p> <p>O resíduo metálico destinado à reciclagem ou coleta seletiva será armazenado em recipiente ou saco amarelo</p>	<p>Resíduo Perigoso Classe I: coleta seletiva obrigatória - CONAMA N° 257/99</p>	<p>Após isso, será encaminhado para a Unidade de Armazenamento Temporário, onde aguardará destinação final.</p>
			Lata de inseticida e pesticida	Encaminhamento para aterro industrial
			Clipes	Separar na baía de trabalho e reusar
			Grampos	Separar na baía de trabalho, colocá-los em caixa própria e encaminhar caixa do setor para a Unidade de Armazenamento Temporário.
			<p>Considerações Gerais:</p> <p>O espaço previsto para metais na Unidade de Armazenamento Temporário manterá separados os metais a serem encaminhados para aterro sanitário dos encaminhados para aterro industrial.</p>	
Vidros	<p>Copos e xícaras Garrafas de vários formatos Vidros coloridos</p>	<p>Considerações gerais:</p> <p>Serão encaminhados para a Unidade de Armazenamento Temporário de modo organizado; Os vidros serão objeto de espaço específico na Unidade de Armazenamento Temporário, locados</p>	<p>Cerâmica Cristal Espelhos Lâmpadas comuns Óculos Porcelana Vidros planos tipo blindex</p>	<p>Considerações Gerais:</p> <p>Todos os vidros serão acondicionados e encaminhados ao aterro sanitário de maneira segura (enrolados em papel, ou coisa similar), visando evitar acidentes cortantes.</p>

Modelo de Caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados Requeridos	Não reciclável	Cuidados Requeridos
		<p>de maneira organizada, de modo que acumule água, e que diminua o volume; Os vidros recicláveis serão acondicionados de maneira segura e armazenados em caixas verdes.</p>	<p>Lâmpadas Florescentes (mercúrio) Resíduo Perigoso classe I</p>	<p>Considerações Gerais:</p> <p>Devem ser acondicionadas nas embalagens das lâmpadas novas, com cuidado para não quebrar ou bater os pinos, a fim de evitar o escape dos gases de mercúrio e outros; As lâmpadas assim acondicionadas serão enviadas para a área de armazenamento temporário de resíduos, onde serão armazenadas em caixas maiores até o momento de enviar para o fornecedor de serviço especializado de descontaminação.</p>
Plásticos	<p>Brinquedos Embalagem de alimentos Embalagem de margarina Embalagem de refrigerante Sacos plásticos em geral Tubos</p>	<p>Considerações gerais: Os plásticos que se relacionam com alimentos serão higienizados na fonte (a não ser os utilizados para consumo de água) e secos na fonte; Serão encaminhados para a Unidade de Armazenamento Temporário de modo organizado; Os plásticos serão objeto de espaço específico na Unidade de Armazenamento Temporário. Serão armazenados depois de completamente secos, maneira organizada e de modo que a não acumular água, diminuir volume e evitar insetos. Os mesmos serão armazenados em sacos ou caixas vermelhas.</p>	<p>Adesivo Cabo de panela Embalagem a vácuo Embalagem de biscoito Plástico-metal Espuma Misturas de papel, plásticos e metais Tomadas</p>	<p>Colocados em sacos cinza e encaminhamento para aterro sanitário</p>

Modelo de Caracterização de resíduos para a coleta seletiva				
Tipo	Reciclável	Cuidados Requeridos	Não reciclável	Cuidados Requeridos
	Copinhos de água e de café	Além dos Procedimentos acima: Será estimulada, por meio de campanhas internas, a adoção de copos e xícaras individuais e permanentes; Ao lado dos bebedouros de água serão instalados coletores de copos plásticos usados; Nos pontos de café serão instalados coletores de copinhos descartáveis.	Embalagem engordurada	Higienizar e reencaminhar para material de reciclagem
Material de Impressora	Cartucho de Toner Fotorreceptor Fusor Rolo de Transferência Toner Unidade de Imagem	As embalagens de todos os materiais de uso da impressora serão armazenadas no setor onde está sendo utilizado; Ao final do tempo útil do material, o mesmo deverá ser acondicionado na embalagem original e encaminhado para a Unidade de Armazenamento Temporário;		
Resíduos orgânicos	Preferencialmente serão encaminhados para compostagem. Se não houver local para este tipo de destinação, serão encaminhados para aterro sanitário licenciado	Coleta diária, em especial de resíduos orgânicos provenientes de refeitório; Serão mantidos distante das áreas de trabalho e do chão até seu recolhimento; Serão locados no próprio setor em contêiner, latas ou tambor apropriado; O recipiente de resíduos orgânicos será marrom e permanentemente higienizado.		

Resíduos das Obras Civis

Esses resíduos serão prioritariamente utilizados na obra.

Caso necessário, acondicionamento acontecerá o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispendo-os de forma compatível com seu volume e preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra e setor administrativos.

Serão instalados os seguintes pontos de acondicionamento inicial:

- Todas as frentes de obra e setores administrativos disporão de cestos seletivos e contêineres de resíduos;
- Conforme as condições técnicas oferecidas pela localização da frente de serviço, em que seja inviável a remoção do resíduo gerado para a Central de Resíduos (no canteiro de obras), poderão ser criados pontos de acúmulos de resíduos, devidamente identificados, junto às frentes de serviço para posterior transporte e destinação final;
 - ✓ A disposição destes resíduos será configurada de modo que não gere acúmulo de água.
- Em condições especiais, madeiras e ferros em volumes acentuados serão acondicionados em recipientes e coletores com dimensões apropriadas nas frentes de serviço até sua remoção, o mais breve o possível, diretamente para o destino/tratamento final, locais esses devidamente licenciados por órgão ambiental competente;
 - ✓ O armazenamento de sucata metálica será feito em caçambas metálicas, com capacidade para segregar e transportar este resíduo;
 - 16) A caçamba terá tampa ou outro dispositivo que impeça o acúmulo de água;
 - ✓ A disposição destes resíduos será configurada de modo que não gere acúmulo de água.
- Os resíduos orgânicos provenientes do refeitório do canteiro serão mantidos distantes das áreas de trabalho e do chão até seu recolhimento, que será diário;

O Quadro 110 apresenta as propostas de acondicionamento inicial dos resíduos, observando que se trata apenas de acondicionamento temporário; esses resíduos serão encaminhados o mais breve para a Central de Resíduos.

- Os resíduos perigosos serão coletados e levados diretamente para central de resíduos a fim de aguardar a destinação final em lugar seguro;

- O acondicionamento inicial será organizado de modo que não ocorra o acúmulo/empocamento de água;
- Haverá pessoal capacitado para o devido acondicionamento na frente das obras

Quadro 110 - Proposta de acondicionamento inicial dos resíduos.

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos.
Madeira	Em bombonas ou caçambas sinalizadas (pequenas peças) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças).
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações, entre outros)	Em bombonas ou caçambas sinalizadas
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bombonas ou caçambas sinalizadas e, para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes: bags ou fardos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame, entre outros)	Em bombonas/caçambas sinalizadas e ou em fardos.
Serragem	Em sacos de ráfia próximos aos locais de geração.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração dos resíduos, nos respectivos pavimentos.
Solos	Eventualmente em pilhas e, preferencialmente, para imediata remoção (carregamento dos caminhões ou caçambas estacionárias logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem).
Telas de fachada e de proteção	Recolher após o uso e dispor em local adequado.
EPS (Poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Quando em pequenos pedaços, colocar em sacos de ráfia. Em placas, formar fardos.
Resíduos perigosos e sujeitos a logística reversa presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas, entre outros.	Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante do instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final.
Restos de uniforme, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Disposição nos bags para outros resíduos.

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Recipientes de coleta seletiva
Resíduos de ambulatório.	Acondicionar em dispositivos, conforme normas específicas.

Coleta

Nas áreas onde os resíduos são gerados, uma vez previstos seus volume e tipo, serão definidos pontos de coleta e recipientes para seu acondicionamento de forma a garantir adequada segregação.

A coleta de resíduos será realizada de forma a atender as diferentes formas de acondicionamento, ajustadas para o volume e o tipo de resíduo gerado por área.

Serão determinados e divulgados os intervalos das coletas, bem como o horário aproximado em que serão realizadas, a fim de que os resíduos estejam acondicionados e prontos para serem coletados.

De acordo com o tipo de resíduo e forma de acondicionamento, diferentes tipos de coleta ocorrerão, a saber:

- Coleta Comum: Os recipientes de coleta comum são aqueles destinados ao acondicionamento de resíduos Classe A e B, quando não houver a prévia separação, o que será evitado;
- Coleta Seletiva: A coleta seletiva de resíduos se divide nos seguintes tipos:
 - ✓ Coleta seletiva - implantada para promover a reciclagem de resíduos e reduzir o volume de lixo destinado ao aterro sanitário. Os resíduos serão segregados segundo suas características utilizando-se recipientes identificados com as cores correspondentes ao tipo de resíduo sólido que neles será disposto, de acordo com padrão de cores estabelecidos na Resolução CONAMA N° 275.
 - 17) Coleta diferenciada - a coleta diferenciada é aquela em que deverão ser empregados meios diferentes da coleta seletiva e da coleta comum, devido às características físicas do resíduo como volume e peso. Compreende, por exemplo, os serviços de coleta de pneus, entulhos de obra, objetos grandes e outros.
 - ✓ Coleta especial - a coleta especial se aplica aos resíduos perigosos ou que não possuem tecnologia para a reciclagem. A coleta destes resíduos não será efetuada em conjunto com os demais.

Todos os resíduos sanitários (banheiro químico e lodo de ETE compacta) serão coletados por empresa especializada com licença atualizada, a qual dará destinação final adequada.

Movimentação Interna

A movimentação de resíduos no âmbito interno será realizada de maneira cuidadosa, verificando-se, antes da movimentação, as condições da embalagem (pontos de corrosão ou furos em embalagens/ recipientes configurando risco de vazamento ou rompimento) e arrumação da carga (risco de queda e tombamento).

- O transporte de resíduos na área dos canteiros será realizado com a utilização de caminhões caçambas, caminhões basculantes, veículos utilitários, entre outros, de acordo com o volume, tipo e peso dos resíduos.

Armazenamento Temporário

Para o correto armazenamento de resíduos serão observadas todas as recomendações das seguintes normas da ABNT, incluindo o uso de equipamentos de proteção e combate a emergências:

- NBR 10004 – Classificação de Resíduos Sólidos;
- NBR 11174 - Armazenamento de Resíduos Classe IIA - não inertes e Classe IIB - inertes;
- NBR-17505-1 - Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis;
- NBR 12235 - Armazenamento de resíduos perigosos.

Os resíduos serão dispostos temporariamente conforme a localização:

- Nas frentes de obras serão dispostos em coletores;
- No canteiro de obras, nas baias de segregação da central de resíduos, a qual terá três compartimentos separados para os diferentes tipos de resíduos: inertes, perigosos e de saúde.

A localização da central observará as seguintes especificações:

- Local afastado de curso d'água;
- Sinalizado;
- Fácil acesso, porém, restrito;
 - ✓ A central de resíduos será construída de forma que a remoção, o armazenamento e o transporte de resíduos, sejam acessados por veículos de transporte, inclusive caminhão;
- Afastado do trânsito de veículos, porém com vias de acesso adequadas;
- Base impermeabilizada;
- Sistema para contenção de líquidos;

- ✓ O caimento do piso no interior será de 5% em direção a parede frontal, onde haverá uma calçada, com largura de 1,0m com perfil “U”, com finalidade de conduzir eventual formação de chorume da baia.
- Separação dos resíduos sólidos:
 - ✓ Será construído um compartimento adjacente a uma extremidade da central de resíduo com a finalidade de armazenar as ferramentas de trabalho, como pá, inchada, carrinho de mão, vassoura, entre outros;
 - 18) Será dotada de sistema para contenção de sólidos (baías, paredes, outros);
 - ✓ Em todos os compartimentos haverá um interruptor e um ponto de iluminação, para lâmpada incandescente ou outra que produza o mesmo efeito, com o devido aterramento;
 - 19) Todos os compartimentos serão identificados e sinalizados de acordo com a Resolução CONAMA N° 275/01;
 - ✓ Resíduos incompatíveis serão mantidos em locais separados, com separação sinalizada conforme as cores recomendadas pela CONAMA N° 275/01;
 - 20) As áreas para armazenamento temporário de resíduo classe I (perigosos), classe IIA (não inerte) e classe IIB (inerte), serão dimensionadas de acordo com a demanda prevista para cada classe específica;
 - ✓ Além de possuir separações para as diferentes classes (perigoso, não inerte e inerte), serão identificadas por placas conforme o resíduo;
 - 21) Os resíduos especialmente perigosos serão armazenados temporariamente, de forma segura e obedecendo a natureza e a compatibilidade química das substâncias que contêm ou daquelas que lhes deram origem, a fim de evitar ou reduzir os riscos de reações químicas indesejáveis entre resíduos incompatíveis;
 - ✓ O armazenamento de resíduos sólidos perigosos obedecerá a norma ABNT - NBR 12235.
- Coberto, porém arejado;
- Dotado de aterramento elétrico;

- O local de armazenamento será operado e mantido de forma a minimizar a possibilidade de fogo, explosão, derramamento ou vazamento dos resíduos perigosos que possam constituir ameaça à saúde humana e ao meio ambiente, sendo dotado inclusive de equipamento de combate a incêndio;
- Dotado de kit mitigação (Conjunto de tambor de 50 ou 100 l com material absorvente; areia, serragem, palha de arroz ou vermiculita, pá específica e saco para coleta dos resíduos);
- Os pneus fora de uso serão mantidos secos e em local coberto, protegidos de chuva até sua disposição final;
- Os resíduos orgânicos provenientes do refeitório serão mantidos distantes das áreas de trabalho e do chão até seu recolhimento;
- Os resíduos serão organizados de maneira a não configurar entulhamento;
- A central será constantemente limpa, desratizada e desinfetada, livre de ações de animais;
- Não será permitido o acúmulo de água junto aos resíduos.

Transporte

No caso de transporte externo de resíduos, será exigida do transportador a observância da Legislação Ambiental e das Normas Técnicas pertinentes ao tipo de resíduo, assegurando assim o transporte adequado dos resíduos para o destino correto.

- *Resíduos Classe A e B*

Os resíduos serão recolhidos das frentes de serviços pelas equipes de apoio e dispostos na central de resíduos da obra para transporte final.

- Outra forma de transporte final será através de caçambas metálicas, dispostas nas frentes de serviço que gerarão resíduos em maiores quantidades, quando após seu preenchimento serão removidas direto para o descarte final.
- *Resíduos Classe C e D*

A Central de Resíduos gerenciará todos os resíduos perigosos gerados nos serviços, de forma que todos os resíduos perigosos só poderão ser retirados apenas neste setor.

Destinação/Reaproveitamento/Tratamento Final de Resíduos

A destinação final dos resíduos procurará entender a Resolução CONAMA N° 307/02, que classifica os resíduos da obra civil conforme sua destinação final. O Quadro 111 apresenta as destinações/tratamentos recomendados pela citada resolução.

- Para o caso de resíduos perigosos, será adotada complementarmente a norma da ABNT NBR 10004, buscando-se reciclagem, reutilização e recuperação de materiais.

-

Quadro 111 - Destinação Final recomendada pela resolução CONAMA 307/02.

Classe	Material	Tratamento
Classe A	Terra de Remoção	Reutilizar quando possível, ou aterro de resíduos inertes licenciado.
	Tijolos, produtos cerâmicos e de cimento	
	Argamassa	
Classe B	Madeira	Reciclagem
	Metais	
	Papel/ Papelão	
	Plástico	
	Vidros	
Classe C	Gesso e derivados	Aterro industrial, pois não existe tecnologia para reciclagem deste material
Classe D	Óleos, tintas, vernizes e produtos químicos	Seguir diretrizes da ABNT NBR 10004:2005
Resíduos de Serviços de Saúde (CONAMA 358/05)	Materiais contaminados com sangue e outros fluidos, perfuro-cortantes	Esterilização Incineração

Cuidados para Reutilização e Reciclagem dos Resíduos

Haverá atenção especial sobre a possibilidade da reutilização de materiais ou mesmo sobre a viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos no canteiro, evitando sua remoção.

Para tanto, será observado o correto manejo dos resíduos no interior do canteiro, permitindo a identificação de materiais reutilizáveis e que geram economia tanto por dispensarem a compra de novos materiais como por evitar sua identificação como resíduo e gerar custo de remoção.

O Quadro 112 apresenta algumas das soluções de reutilização/reciclagem de resíduos e cuidados exigidos para tal fim.

Quadro 112 - Soluções de destinação dos resíduos com vista à reciclagem e reuso.

Tipo de Resíduo	Cuidados Requeridos	Destinação
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado	Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas para Reciclagem ou Aterros de resíduos da construção civil licenciadas pelos órgãos competentes; Os resíduos classificados como classe A (blocos, telhas, argamassa e concreto em geral) podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural
Blocos de concreto e cerâmicos parcialmente danificados	Segregação imediatamente após a sua geração, para evitar descarte	Formar pilhas que podem ser deslocadas para utilização em outras frentes de trabalho
EPS (poliestireno expandido, por exemplo: isopor)	Confinar, evitando dispersão	Possível destinação para empresas cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos
Gesso em placas acartonadas	Proteger de intempéries	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem
Gesso de revestimento e artefatos	Proteger de intempéries	É possível o aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem
Madeira	Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas, entre outros)	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames, entre outros)	Não há	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos
Painéis de madeira provenientes da desforma de lajes, pontaletes, sarrafos entre outros.	Retirada das peças, mantendo as separadas dos resíduos inaproveitáveis	Manter as peças empilhadas, organizadas e disponíveis o mais próximo possível dos locais de reaproveitamento. Se o aproveitamento das peças não for próximo do local de geração, essas devem formar estoque sinalizado
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações, entre outros)	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos

Tipo de Resíduo	Cuidados Requeridos	Destinação
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório)	Proteger de intempéries	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos
Serragem	Ensacar e proteger de intempéries.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos
Solo	Proteger contra o carreamento	Desde que não estejam contaminados podem ser utilizados em áreas previstas para recuperação
Telas de fachada e de proteção	Não há	Possível reaproveitamento para a confecção de bags e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos

Registro, Monitoramento e Controle

- *Controle Interno*

A proposta de controle interno tem o objetivo de avaliar o desempenho da obra, por meio de check-lists e relatórios periódicos em relação à limpeza, triagem e destinação compromissada dos resíduos.

- Isso deverá servir como referência para a direção da obra atuar na correção dos desvios observados, tanto nos aspectos da gestão interna dos resíduos (canteiro de obras) como da gestão externa (remoção e destinação).

Para tanto, a geração e movimentação de resíduos sólidos dentro do canteiro de obras será registrada e administrada por meio de banco de dados capaz de gerar um relatório de movimentação interna de resíduos, contendo as seguintes informações: Resíduo (origem e/ou marca), classificação (ABNT), datas, quantidade, dentre outros.

Desta forma, será adotado um sistema de registro, conforme modelo do Formulário 1 ou outro equivalente, na entrada da Central de Resíduos, o qual será preenchido pelo responsável, a cada entrada de resíduo.

- Os resíduos coletados pela transportadora diretamente na frente do canteiro de obras também serão incluídos neste procedimento, mantendo na coluna de nº de controle a observação de que se trata de resíduo coletado na frente de obra.
- Os resíduos da área de Manutenção Mecânica, tais como óleos e graxas residuais; restos de tintas e respectivas latas; solventes e suas embalagens; toalhas contaminadas por óleos e graxas serão registradas em planilha própria, para fins de inventário e controle da quantidade gerada, antes do envio para a central de resíduos.

Formulário 1 - Proposta de controle de resíduos na entrada da central de resíduos.

Planilha de Controle de Entrada de Resíduos na Unidade de Armazenamento Temporário								
Nº de Controle	Data de entrada	Resíduo	Classe (NBR 1004)	Acondicionamento de Origem	Quantidade	Unidade (kg/m³/L)	Origem operacional do Resíduo	Assinatura do responsável pela entrega

- *Controle Externo*

Para saída de resíduo, deve ser mantido um controle de Saída de Resíduos, conforme modelo apresentado no Formulário 2 ou outro equivalente, o qual será assinado pelo responsável pelo gerenciamento de resíduos, ou pessoa designada.

Formulário 2- Controle de Saída de Resíduos.

Planilha de Controle de Saída de Resíduos								
Nº de Controle	Data	Resíduo	Classe (NBR 1004)	Transportador	Receptor	Massa/Volume (kg/m ³)	Tratamento/destinação final	Assinatura

7.1.8.2.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este subprograma relaciona-se com:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra (PEAT).

7.1.8.2.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

Este programa se relaciona diretamente com:

- Lei Nº 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei Nº9605/1998; e dá outras providências.
- DECRETO Nº 7.404/2010 - Regulamenta a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa; e dá outras providências.
- CONAMA Nº 275/ 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- CONAMA Nº 307/2002 - Dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil, e estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

- CONAMA Nº 313/2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- CONAMA Nº 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- CONAMA Nº 362/2005 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- CONAMA Nº 4001/2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
- Portaria Interministerial MME/MMA 1/1999 - Dispõe sobre as diretrizes para o recolhimento, coleta e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- NBR 10004 - Classificação dos resíduos sólidos.
- NBR 11174 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes.
- NBR ISO 12235 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos
- NBR 12808 - Resíduos de serviços de saúde – Classificação.
- NBR 12809 - Manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimento.
- NBR 12235 - Armazenamento de resíduos perigosos.
- NBR 13221 - Transporte de resíduos.
- NBR 15112 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15116 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

7.1.8.2.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Anualmente ou conforme solicitação do órgão ambiental serão apresentados relatórios consolidados.

7.1.8.2.10 RECURSOS NECESSÁRIOS

7.1.8.2.10.1 Recursos Humanos

- 01 Gestor Ambiental;
- 01 Técnico em Meio Ambiente.

7.1.8.2.10.2 Recursos Materiais

Para a implementação do Subprograma e seu posterior acompanhamento da execução por meio de vistorias, será necessário a aquisição dos materiais dispostos no quadro a seguir:

Quadro 113 - Materiais necessários para implementação e acompanhamento do Subprograma.

Para implementação do Subprograma	Para acompanhamento da execução do Subprograma
<p>Área de armazenamento dos resíduos com identificação e impermeabilização; Caçambas; Contêineres; Coletores ou bombonas; Sacos plásticos; Espaço para realização de capacitação.</p>	<p>01 (um) tablet/ celular; 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo; Equipamentos de proteção individual (bota antiderrapante, boné e protetor solar);</p>

7.1.8.2.11 ORÇAMENTO

O dimensionamento do orçamento será apresentado quando elaborado o projeto executivo. O gerenciamento adequado será realizado pela equipe de gestão ambiental do empreendimento.

7.1.8.2.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma pode ser visualizado Quadro 114. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 114 - Execução do Subprograma de Disposição de Resíduos Sólidos.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento e controle de resíduos sólidos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Correção de eventuais não conformidades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório anual	■											■

7.1.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE

Tipo de Subprograma	Subprograma de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Biótico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.9.1 JUSTIFICATIVA

A remoção da cobertura vegetal e as intervenções nos corpos hídricos e em parcelas terrestres existentes na área do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA resultarão em efeitos adversos sobre a vida silvestre, sendo necessária a aplicação de um plano adequado de proteção, manejo e monitoramento da fauna terrestre relacionada às áreas de influência do empreendimento.

Com relação a estas alterações ambientais, convém destacar que a perda e a fragmentação de habitat devido ao desmatamento são as maiores ameaças para biodiversidade no planeta (Tabarelli e Gascon, 2005). O desmatamento e conseqüente perda e fragmentação de habitats alteram o tamanho das populações, a dispersão das espécies, a estrutura do habitat disponível e aumenta a probabilidade de invasões de espécies exóticas, elevando a chance de extinção de espécies e causando inúmeras alterações nas comunidades biológicas em paisagens fragmentadas (Davies et al., 2001; Fahrig, 2003). A fragmentação florestal também tem sido reconhecida como uma das principais fontes de diminuição na diversidade de espécies e, conseqüentemente, de redução das interações ecológicas (Castro & Fernandez, 2004).

Para evitar a perda da biodiversidade e simplificação biológica são necessários esforços para que não ocorra à extinção de espécies, e isto se dá pelo manejo adequado e reabilitação de fragmentos florestais e imediações (Tabarelli e Gascon, 2005). A execução deste subprograma possibilitará o manejo adequado das espécies e fará um monitoramento e acompanhamento dos animais para que durante a instalação e operação do empreendimento os impactos ambientais sob a fauna terrestre possam ser prevenidos e/ou mitigados.

7.1.9.2 OBJETIVO

O objetivo geral deste subprograma é avaliar o efeito de borda, fragmentação e perda de biodiversidade a serem gerados pela supressão de vegetação na Área Diretamente Afetada (ADA) da porção continental do empreendimento sobre diferentes grupos da fauna.

7.1.9.2.1 Objetivos Específicos

- Monitorar o comportamento temporal das populações de anfíbios, répteis, aves e mamíferos terrestres presentes na região do empreendimento;
- Analisar, ao longo do tempo, descritores e índices ecológicos como abundância, riqueza, diversidade e composição, comparando esses parâmetros entre as diferentes fases do empreendimento;
- Enriquecer as informações disponíveis sobre a ocorrência da fauna nas Áreas de Influência do empreendimento.

7.1.9.3 INDICADORES

Os indicadores que serão utilizados para obter informações sobre a biota terrestre proporcionam respostas que permitirão acompanhar/monitorar os organismos, e dentre estes se incluem alguns índices consagrados na literatura, citam-se abaixo:

- Curva de acumulação de espécies (suficiência amostral):

A suficiência amostral poderá ser apresentada através de curvas de acumulação de espécies registradas para cada área pelos dias de amostragem. A curva de acumulação das espécies trabalha como comprovação de suficiência amostral, pois esta funciona para certificar que o material amostrado está mais próximo possível aos valores absolutos da realidade local.

- Riqueza estimada:

Para a quantificação da riqueza absoluta e da riqueza local, poderá ser utilizado o método de Jackknife (Palmer, 1991). Através deste método é considerado o número real de riqueza de espécies comuns e espécies raras compartilhadas entre grupos de amostras baseadas em incidência (Heltsche & Forrester, 1983). O Estimador de Riqueza ($J1^a$) é calculado pela fórmula:

$$ED = Sobs + S1 (f-1/f), \text{ onde:}$$

Sobs = número de espécies observadas;

S1 = o número de espécies que está presente em somente um agrupamento e

f = o número de agrupamentos que contêm as espécies de um agrupamento.

- Abundâncias absoluta (N) e relativa (%)

Para todos os grupos faunísticos deverão ser apresentadas tabelas com o levantamento das espécies e suas abundâncias absoluta (N) e relativa (%) por área amostral.

Os registros de cada área podem ser utilizados como uma medida indireta da abundância das espécies. Para maior esclarecimento das informações, as espécies podem ser classificadas em três níveis de abundância (alta, média e baixa). Para essa classificação utiliza-se a seguinte fórmula:

$$AB = \Sigma (am + ab) \div 2, \text{ onde:}$$

AB = índice de abundância

am = porcentagem das amostras totais que uma determinada espécie representa

ab = porcentagem da abundância total que determinada espécie representa

Deste modo as espécies são classificadas em:

AB alta = $AB \text{ máximo} \div 2 = x \text{ alto}$; intervalo entre $x \text{ alto}$ e $AB \text{ máximo}$

AB média = $AB \text{ máximo} \div 3 = x \text{ médio}$; intervalo entre $x \text{ médio}$ e $x \text{ alto}$

AB baixa = intervalo entre 0 e $x \text{ médio}$

Essa análise leva em consideração a representatividade de determinada espécie não só em relação à abundância total da comunidade estudada, mas também, a representatividade da espécie em relação ao número de amostras. Além disso, esse método permite comparações entre diferentes estudos com diferentes números de amostras devido aos seus valores serem relativos (i.e.: porcentagem), além de tornar a classificação final não subjetiva.

Para alguns grupos, tais como avifauna podem ser executadas outras análises relacionadas à abundância tais como:

(1) Índice Pontual de Abundância - IPA (Blondel et al. 1970), que é calculado para cada espécie registrada através do método "Ponto fixo" e que representa o número de contatos da espécie dividido pelo número de pontos;

(2) Lista de MacKinnon que consiste na elaboração de listas a partir de cada nova ocorrência até que um número padrão de espécies seja alcançado.

- Índices de diversidade e de equitabilidade:

O índice de Shannon-Wiener (H') é utilizado para avaliar a diversidade de uma determinada área amostral. Utiliza-se em situações que a comunidade inteira não pode ser inventariada. Assim, mede-se o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá determinado indivíduo escolhido de uma amostra, com pi correspondente a proporção da espécie em relação ao número total de indivíduos encontrados durante as campanhas, sendo estimado pela seguinte equação:

$$H' = -\Sigma pi \log pi, \text{ onde } pi \text{ corresponde a frequência}$$

Quanto menor for o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa.

O índice de equitabilidade expressa a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies, isto é, indica se as diferentes espécies possuem abundância (número de indivíduos) semelhantes ou divergentes (Gomes & Ferreira, 2004).

A equitabilidade é mais comumente expressa pelo Índice de Pielou (J') segundo a equação:

$$J' = H' / \ln S$$

sendo S = número de espécies da amostra

O resultado pertence ao intervalo [0,1], onde 1 representa que todas as espécies são igualmente abundantes.

Por fim, a diversidade é considerada alta quando $H' > 0,7$, $H' > 1,0$ e $H' > 70\% H'_{max}$.

- Índices de similaridade:

Para análise da similaridade entre os pontos, pode ser utilizado o índice de Similaridade de Jaccard (Sj), que é um índice utilizado em ecologia para verificar a semelhança existente entre pontos ou etapas diferentes. A Sj é calculada pela fórmula:

$$S_j = a / a+b+c \text{ em que:}$$

Sj é o coeficiente de Jaccard e

a = nº de espécies da parcela

a, b = nº de espécies da parcela

b e c = nº de espécies comuns às parcelas.

Esse índice compara a diversidade das amostragens.

Os valores encontrados para Jaccard, se enquadram na escala de 0 a 1, assim, quanto mais próximo de 1 maior será a similaridade.

Considerando o método de agrupamento, pode-se aplicar também o algoritmo de médias ponderadas (UPGMA), a partir dos coeficientes de Jaccard. O resultado gerado deste processamento é representado na forma de dendrograma que é um tipo especial de gráfico, que caracteriza de maneira clara as distâncias (Sneath & Sokal, 1973).

7.1.9.4 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

O objeto deste estudo será a biota terrestre, mais especificamente os mamíferos de pequeno, médio e grande porte, os anfíbios e répteis e as aves. O acompanhamento destes grupos poderá trazer informações importantes na fase de instalação e operação do empreendimento

e ajudará no entendimento acerca do uso da área e distribuição da biota terrestre dentro das áreas de influência do empreendimento.

7.1.9.5 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.1.9.5.1 Caracterização dos sítios amostrais terrestres

Considera-se inicialmente que, o futuro empreendimento situa-se em uma região sob forte pressão antrópica representada pela acelerada expansão urbana, portuária e industrial que sofreu intensos impactos ambientais associados às diferentes práticas de uso e por uma crescente ocupação urbana. Contudo, destaca-se que sua área se insere integralmente no estado do Maranhão que contempla 03 diferentes biomas, o que contribui para uma elevada diversidade de paisagens: o Cerrado (ocupando 64% do território); a Amazônia (com 35%); e uma pequena porção do bioma Caatinga (1% [EMBRAPA, 2016]).

Desse modo, diante das principais fitofisionomias e subdivisões existentes no complexo vegetacional que constituem a área de análise, as áreas de influência do empreendimento abrangem remanescentes de vegetação nativa pertencentes às fitofisionomias de Floresta Ombrófila Aberta e Formações Pioneiras (Sistema Edáfico de Primeira Ocupação) com as apresentações da fitofisionomia (em suas demais subclassificações) e outras áreas recorrentes no traçado do projeto.

A Floresta Ombrófila Aberta é considerada um tipo de vegetação da área de transição entre a Floresta Amazônica e as áreas extra-amazônicas. Apresenta predominância da faciação com palmeiras. Nos estados do Piauí e do Maranhão pode ser considerada como uma “floresta-de-babaçu” que domina inteiramente a paisagem e faz parte da vegetação secundária. É também encontrada em estado natural, mas, no caso, em associação com outras angiospermae (IBGE, 2012).

Para as Formações Pioneiras foi identificada a tipologia Formações Pioneiras com Influência Flúvio-marinha, ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, que apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução para muitas espécies. Destaca-se ainda que nessa região, o clima permanentemente úmido e terrenos com sedimentos marinhos associados a sedimentos continentais favoreceram a formação de florestas nas suas partes mais altas e de extensos manguezais nas partes mais baixas ao longo da rede de braços de mar (LEITÃO FILHO et al., 1993).

A caracterização dos pontos de monitoramento das áreas de influência do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA, foi realizada previamente em campanha executada durante a etapa de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Diagnóstico

Ambiental do Meio Biótico. Foram selecionados 03 sítios localizados na ADA e AIA do empreendimento.

A seguir (Figura 54) seguem os sítios monitorados durante a execução do Diagnóstico para obtenção de Licença Prévia do empreendimento.

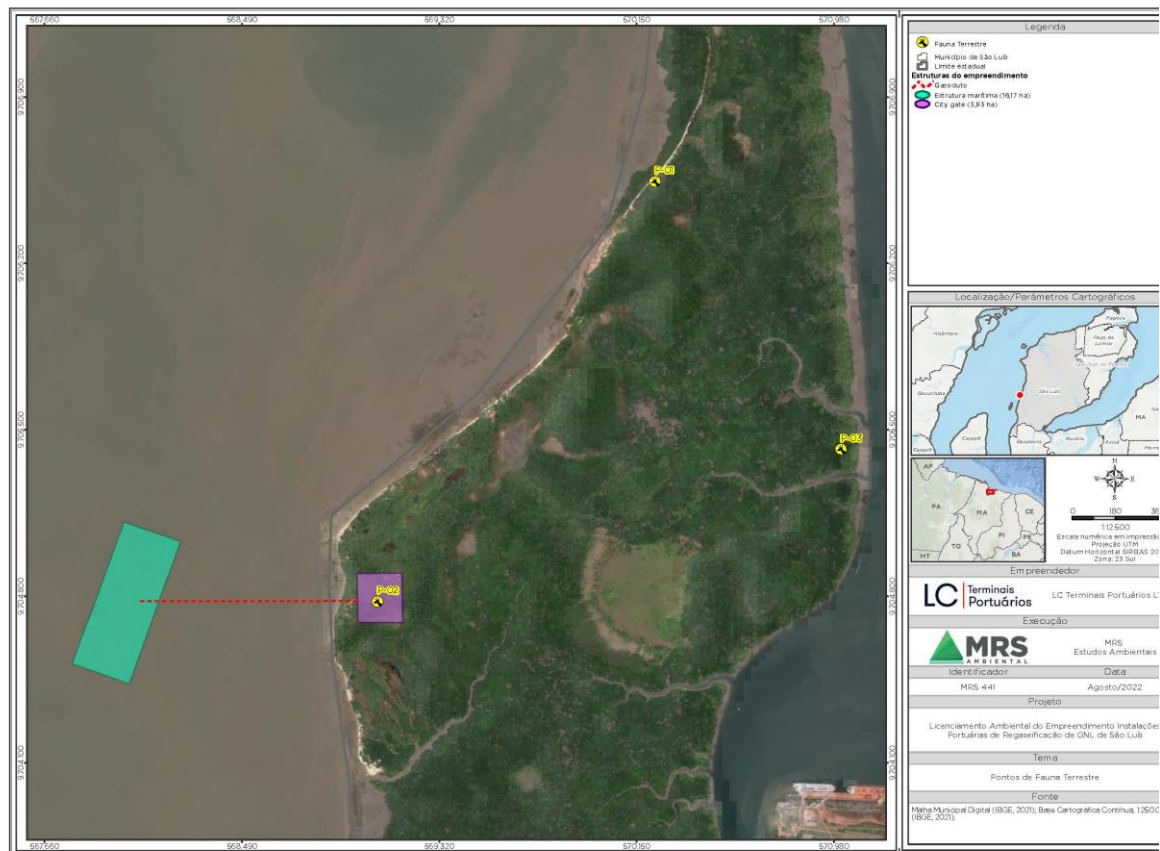


Figura 54 - Localização dos sítios amostrais para biota terrestre (Fonte: Diagnóstico EIA-2022).

Tabela 27- Coordenadas geográficas centrais das áreas amostrais de Fauna Terrestre.

Área Amostral	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000)		Fitofisionomia Predominante	Grupos a Serem Amostrados	Resumo dos Métodos	
P-01	23 M	569576.00 m E	9702480.00 m S	Vegetação Secundária	Entomofauna Indicadora	Armadilha <i>Malaise</i> ; Armadilha Van Someren – Rydon; Pitfalls trap
					Herpetofauna	<i>Pitfalls trap</i> ; Busca Ativa Visual-Auditiva; Sítio Reprodutivo; Censo Embarcado
					Avifauna	Censo; Redes de Neblina; Rotas por Veículo; Censo Embarcado
					Mastofauna	<i>Live traps</i> ; Censo; Câmeras traps; Redes de Neblina; Rotas por Veículo; Censo
Área Amostral	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000)		Fitofisionomia Predominante	Grupos a Serem Amostrados	Resumo dos Métodos	
					Embarcado	
P-02		569506.00 m E	9703226.00 m S	Floresta Ombrófila Mista	Entomofauna Indicadora	Armadilha <i>Malaise</i> ; Armadilha Van Someren – Rydon; Pitfalls trap
					Herpetofauna	<i>Pitfalls trap</i> ; Busca Ativa Visual-Auditiva; Sítio Reprodutivo; Censo Embarcado
					Avifauna	Censo; Redes de Neblina; Rotas por Veículo; Censo Embarcado
					Mastofauna	<i>Live traps</i> ; Censo; Câmeras traps; Redes de Neblina; Rotas por Veículo; Censo Embarcado
P-03		571009.00 m E	9705418.00 m S	Vegetação com influência fluviomarinha (Manguezal)	Entomofauna Indicadora	Armadilha <i>Malaise</i> ; Armadilha Van Someren – Rydon; Pitfalls trap
					Herpetofauna	<i>Pitfalls trap</i> ; Busca Ativa Visual-Auditiva; Sítio Reprodutivo; Censo Embarcado
					Avifauna	Censo; Redes de Neblina; Rotas por Veículo; Censo Embarcado
					Mastofauna	<i>Live traps</i> ; Censo; Câmeras traps; Redes de Neblina; Rotas por Veículo; Censo Embarcado

7.1.9.5.2 Método de amostragem dos grupos de fauna

As metodologias aplicadas para grupo de fauna estão descritas a seguir:

- Herpetofauna (anfíbios e répteis)

O grupo de Herpetofauna é integrado pela classe dos Anfíbios e Répteis, as metodologias aplicadas para o levantamento desse grupo serão através de armadilhas de Interceptação e Queda (*Pitfalls*) instalada com baldes dispostos em forma de Y enterrados a nível do solo unidos por lona plástica, monitoradas por 05 dias vistoriadas diariamente. De forma complementar serão realizadas buscas ativas visuais, auditivas e em sítios reprodutivos, sendo esses dois últimos métodos voltados principalmente para os anfíbios, as amostragens terão frequências diurnas e noturnas. Os espécimes capturados serão identificados conforme guias de campo específicos para o grupo, fotografados e soltos na mesma área de registro.

- Avifauna

Para o levantamento das aves, as metodologias empregadas serão através de capturas por Rede de Neblina realizada por 02 dias consecutivos em cada ponto amostral, além de, censo por Índice Pontual de Abundância (IPA) e o censo por Pontos de Escuta, tendo estes métodos duração de 05 dias em cada ponto. Para registros dos espécimes serão utilizados câmera para registro fotográfico e binóculos. As identificações e classificação será realizada através de listas oficiais e guias de identificação.

- Mastofauna

Para as metodologias aplicadas para o grupo de mamíferos serão utilizadas Armadilhas de contenção vida (Tipo *Sherman* e *Tomahawk*) instaladas no sub-bosque e a nível do solo iscadas com mistura de frutas frescas, castanhas, tubérculos e derivados cárneos e/ou embutidos, além das armadilhas de interceptação de queda. Todas essas armadilhas permanecerão 05 dias consecutivos em cada ponto amostral. Os indivíduos capturados serão fotografados e soltos na mesma área de captura. De forma complementar realizar-se-ão buscas ativas através de censo por transecção e serão instaladas armadilhas fotográficas em locais de passagem e bebedouros para essas espécies.

O esforço amostral estimado para cada grupo na execução de cada método estabelecido na IN nº 13/2013 (Ibama) e segue destacado em resumo no quadro abaixo:

Quadro 115 - Esforço Amostral Utilizado na Aplicação da Metodologia Para Biota Terrestre Ocorrente nas Áreas de Influência do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís.

Grupo	Método	Área Amostral	Esforço	Total Por Campanha
Anfíbios	Busca Ativa Visual	P-01	04 Horas x 05 Dias =20 Horas	60 Horas
		P-02	04 Horas x 05 Dias =20 Horas	
		P-03	04 Horas x 05 Dias =20 Horas	
	Busca Ativa Auditiva	P-01	04 Horas x 05 Dias =20 Horas	60 Horas
		P-02	04 Horas x 05 Dias =20 Horas	
		P-03	04 Horas x 05 Dias =20 Horas	
	Pitfall Trap	P-01	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	60 Armadilhas-Dia
		P-02	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
		P-03	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
Répteis	Busca Ativa Visual	P-01	04 Horas x 05 Dias =20 Horas	60 Horas
		P-02	04 Horas x 05 Dias =20 Horas	
		P-03	04 Horas x 05 Dias =20 Horas	
	Pitfall Trap	P-01	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	60 Armadilhas-Dia
		P-02	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
		P-03	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
Aves	Pontos de Escuta	P-01	05 Pontos Fixos x 10 Min x 05 dias = 25 Pontos Fixos – 4,1 H	30 Pontos Fixos – 12,3 H
		P-02	05 Pontos Fixos x 10 Min x 05 dias = 25 Pontos Fixos – 4,1 H	
		P-03	05 Pontos Fixos x 10 Min x 05 dias = 25 Pontos Fixos – 4,1 H	
	Redes de Neblina	P-01	06 Redes x 02 Dias x 04 Horas = 48 Horas-Rede	144 Horas-Rede
		P-02	06 Redes x 02 Dias x 04 Horas = 48 Horas-Rede	
		P-03	06 Redes x 02 Dias x 04 Horas = 48 Horas-Rede	

Grupo	Método	Área Amostral	Esforço	Total Por Campanha
Mamíferos de Pequeno Porte	Pitfall Trap	P-01	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	60 Armadilhas-Dia
		P-02	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
		P-03	04 Baldes x 05 Dias = 20 Armadilhas-Dia	
	Armadilhas Live Trap: Sherman	P-01	06 Armadilhas x 05 Dias = 30 Armadilhas Noite	90 Armadilhas-Noite
		P-02	06 Armadilhas x 05 Dias = 30 Armadilhas Noite	
		P-03	06 Armadilhas x 05 Dias = 30 Armadilhas Noite	
	Armadilhas Live Trap: Tomahawk	P-01	04 Armadilhas x 05 Dias = 20 Armadilhas Noite	60 Armadilhas-Noite
		P-02	04 Armadilhas x 05 Dias = 20 Armadilhas Noite	
		P-03	04 Armadilhas x 05 Dias = 20 Armadilhas Noite	
Mamíferos de Médio e Grande Porte	Censo	P-01	04 Horas x 05 Dias = 20 Horas	60 Horas
		P-02	04 Horas x 05 Dias = 20 Horas	
		P-03	04 Horas x 05 Dias = 20 Horas	
	Armadilhas Fotográficas	P-01	01 Par x 05 Dias = 10 Traps Dia	30 Traps Dia
		P-02	01 Par x 05 Dias = 10 Traps Dia	
		P-03	01 Par x 05 Dias = 10 Traps Dia	

7.1.9.6 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa se relaciona com:

- Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna (PARF),
- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Educação Ambiental (PEA).

E sua relação é estabelecida devido à necessidade de prevenção e mitigação de impactos sobre a biota terrestre.

7.1.9.7 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Complementar Nº 140/2011 - Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.
- Lei Nº 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Nº 6.938/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- Lei Nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei dos Crimes Ambientais).
- Decreto Legislativo Nº 3/1948 - Aprova a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América. Promulgação: Decreto Nº 58.054/1966;
- Decreto Nº 97.633/1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF;
- Decreto Nº 1.218/1994 - O Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF – terá sua composição, atribuição e funcionamento estabelecidos mediante portaria do Ministro de Estado do Meio Ambiente e da Amazônia Legal;
- Decreto Legislativo nº 002, de 3 de fevereiro de 1994 - Aprova o texto da Convenção sobre a Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Decreto Nº 3.607/2000 - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES;
- Decreto Nº 4.339/2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;
- Decreto Nº 7.957/2013 - Institui o Gabinete Permanente de Gestão Integrada para a Proteção do Meio Ambiente; regulamenta a atuação das Forças Armadas na proteção ambiental; altera o Decreto Nº 5.289, de 29 de novembro de 2004.
- Instrução Normativa do IBAMA Nº 119/2006 - Normatiza a coleta e o manuseio de material biológico.

- Instrução Normativa do IBAMA Nº 146/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Revoga a Portaria Sudepe nº 001-N/1977.
- Resolução CONAMA Nº 001/86 - Define impacto ambiental e estabelece critérios e diretrizes gerais para o relatório de impacto ambiental (alterada pelas Resoluções CONAMA 011/86 e 237/97);
- Resolução CONAMA Nº 237/97 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental (altera a Resolução 001/86);
- Portaria SEMA-MA Nº 035/21 – Estabelece os procedimentos relativos à emissão de Autorização de Manejo de Fauna Silvestre e critérios mínimos para empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre no âmbito das competências da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA.

7.1.9.8 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Após o final de cada campanha deverá ser apresentado relatório cumulativo com os dados coletados. Os relatórios incluirão a lista de espécies registradas nas áreas amostrais, os registros fotográficos das atividades de espécimes registrados, bem como lista de espécimes tombados em coleção científica e dados brutos. Um relatório anual com os dados consolidados das campanhas executadas deverá ser apresentado ao órgão ambiental.

7.1.9.9 RECURSOS

7.1.9.9.1 EQUIPE TÉCNICA

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- 02 Biólogos especialistas para cada grupo amostrado (herpetofauna, mastofauna e avifauna);
- Técnico Ambiental.

7.1.9.9.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- Tablet;
- Câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- Câmeras *trap*;
- Armadilhas tipo *sherman*;
- Armadilhas tipo *tomahawk*;
- Redes de neblina;
- Baldes para compor as armadilhas de interceptação e queda;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

7.1.9.10 ORÇAMENTO

Este item propõe o orçamento, sem as incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento propostos pelo Programa. O cálculo foi efetuado para composição de equipe técnica que contemple todos os grupos faunísticos e metodologias apresentadas. O custo resumido é apresentado no quadro abaixo.

Quadro 116 – Síntese dos custos anuais do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre, sem custos indiretos.

Componentes do orçamento	Custos (R\$)
Atividades de Campo (consultoria e equipamentos)	100.000,00
Compilação dos dados	5.000,00
Análise Estatística	12.270,72
Relatoria	38.015,25
Total	155.285,97

7.1.9.11 CRONOGRAMA

O cronograma pode ser visualizado no quadro abaixo. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 117 – Cronograma de Execução do Programa de Monitoramento de Biota Terrestre.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Solicitação da Autorização Ambiental de Fauna	█	█										
Campanhas de execução			█			█			█			█
Elaboração do relatório				█	█		█	█		█	█	
Envio do relatório trimestral						█			█			█
Entrega de relatório anual		█										

7.1.10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA

Tipo de programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Biótico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.10.1 JUSTIFICATIVA

As atividades portuárias vêm dando origem a inúmeros conflitos ambientais devido à forte capacidade de alteração regional que os portos promovem, agrava-se esta situação, pois há um atraso brasileiro na adoção de políticas ambientais nestes empreendimentos (Cunha, 2006; Kitzmann e Asmus, 2006).

De acordo com a Agenda Ambiental Portuária (CIRM, 1998) dentre os impactos provocados pela construção de portos, pode ocorrer a eliminação ou degradação dos ecossistemas costeiros e também o comprometimento do uso do ambiente para outras atividades, tais como pesca, transporte e turismo.

As comunidades marinhas são de relevante importância na preservação dos ecossistemas costeiros, marinhos e estuarinos, cita-se que assim como o que ocorre para comunidades existentes no meio terrestre, o número de espécies, a composição e a localização das comunidades marinhas são alteradas por fatores ambientais a que são e/ou estão submetidas (Garrison, 2010).

Há também mudanças das comunidades e ecossistemas marinhos devido à presença acidental ou intencional de espécies exóticas, e isto se deve ao aumento do comércio via transporte por navios, que podem carregar diariamente centenas de organismos em seu lastro, e estes uma vez sobreviventes podem alterar comunidades biológicas inteiras (Lalli & Parsons, 1993).

Deste modo, o Programa Monitoramento de Biota Aquática proposto buscará avaliar grupos de organismos da comunidade pelágica (plâncton e nécton) e bentônica durante a instalação e operação do empreendimento, justificando-se pela função de sugerir medidas e adotar ações de controle para mitigação dos impactos causados no ambiente marinho.

7.1.10.2 OBJETIVO

Este Programa objetiva acompanhar todas as respostas dos organismos do plâncton, nécton e bentos as alterações ambientais oriundas da instalação e operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA e fornecer subsídios para implantação de medidas específicas para proteção e conservação, se for o caso.

7.1.10.2.1 Objetivos específicos

- Analisar, de forma descritiva e quantitativa, as comunidades da fauna marinha nas Áreas de Influência do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA;
- Identificar os seus componentes naturais e tentar estabelecer possíveis relações entre suas características e as atividades antrópicas realizadas no local;
- Verificar a eventual ocorrência de espécies exóticas introduzidas no ambiente marinho;
- Relacionar às informações obtidas com a ocorrência de fatores ambientais e impactos ambientais identificados;
- Analisar, ao longo do tempo, descritores e índices ecológicos como abundância, riqueza, diversidade e composição, comparando esses parâmetros entre as diferentes fases do empreendimento;
- Enriquecer as informações disponíveis sobre a ocorrência da fauna nas Áreas de Influência do empreendimento;
- Monitorar a presença ou não de cetáceos e quelônios no entorno das atividades, de instalação e operação do porto;
- Avaliar as possíveis contaminações do ambiente marinho que possam refletir em oscilações inesperadas na estrutura planctônica e bentônica (junto ao Monitoramento de Qualidade da Água);
- Analisar os impactos diretos e indiretos decorrentes das obras do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, sobre as espécies de mamíferos, aves e quelônios na região;
- Identificar e avaliar a composição de mamíferos, quelônios e aves marinhas que habitam as áreas de influência do empreendimento, assim como a detecção de padrões comportamentais relevantes;
- Identificar possíveis áreas de relevante importância para mamíferos marinhos, quelônios e aves marinhas nas proximidades do empreendimento;

- Integrar as informações do monitoramento da biota marinha com aqueles da qualidade da água e sedimentos;

7.1.10.3 INDICADORES

O Programa de Monitoramento da Biota Aquática e suas atividades serão acompanhados através de indicadores que trazem respostas condizentes a realidade do local, além de indicadores específicos relacionados às comunidades de organismos. Para o atendimento aos objetivos do programa serão estabelecidos os seguintes mecanismos de resposta:

- ✓ Registro fotográfico das espécies de quelônios, aves e mamíferos marinhos avistados durante monitoramento embarcado;
- 22) Coleta de material em pontos definidos, a fim de se obter dados para o estudo da fauna nerítica e bentônica e análise de dados em laboratório especializado;
- ✓ Relatórios contendo os dados de coleta de biota aquática;
- 23) Número de espécies ameaçadas, exóticas/invasoras detectadas no monitoramento.

Além disto, serão utilizados indicadores específicos para obtenção de respostas biológicas/ecológicas dos organismos tais como:

- Frequência de ocorrência (FO)

Para fitoplâncton e zooplâncton deve ser estimada a frequência de ocorrência das espécies, e está calculada de acordo com o número de amostras onde cada espécie ocorre, e enquadrada nas seguintes categorias (Matteucci & Colma, 1982):

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

- Curva de acumulação de espécies (suficiência amostral):

A suficiência amostral poderá ser apresentada através de curvas de acumulação de espécies registradas para cada área pelos dias de amostragem. A curva de acumulação das espécies trabalha como comprovação de suficiência amostral, pois esta funciona para certificar que o material amostrado está mais próximo possível aos valores absolutos da realidade local.

Contudo, para os grupos de plâncton e bentos a suficiência amostral não é cabível, pois ambas as coletas são realizadas em apenas uma campanha amostral e não é exigido tempo de coleta para cada amostra retirada.

- Riqueza estimada:

Para a quantificação da riqueza absoluta e da riqueza local, será utilizado preferencialmente o método de JackKnife (Palmer, 1991). Através deste método é considerado o número real de riqueza de espécies comuns e espécies raras compartilhadas entre grupos de amostras baseadas em incidência (Heltsche & Forrester, 1983). O Estimador de Riqueza ($J1^a$) é calculado pela fórmula:

$$ED = Sobs + S1 (f-1/f), \text{ onde:}$$

Sobs = número de espécies observadas;

S1 = o número de espécies que está presente em somente um agrupamento e

f = o número de agrupamentos que contêm as espécies de um agrupamento.

- Abundâncias absoluta (N) e relativa (%):

Os grupos biológicos levantados serão apresentados em lista de espécies com suas respectivas abundâncias absoluta (N) e relativa (%) por área amostral.

Os registros de cada área foram utilizados como uma medida indireta da abundância das espécies. Para maior esclarecimento das informações, as espécies foram classificadas em três níveis de abundância (alta, média e baixa). Para essa classificação foi utilizada a seguinte fórmula:

$$AB = \Sigma (am + ab) \div 2, \text{ onde:}$$

AB = índice de abundância

am = porcentagem das amostras totais que uma determinada espécie representa

ab = porcentagem da abundância total que determinada espécie representa

As espécies foram classificadas em:

AB alta = $AB \text{ máximo} \div 2 = x \text{ alto}$; intervalo entre $x \text{ alto}$ e $AB \text{ máximo}$

AB média = $AB \text{ máximo} \div 3 = x \text{ médio}$; intervalo entre $x \text{ médio}$ e $x \text{ alto}$

AB baixa = intervalo entre 0 e $x \text{ médio}$

Esta análise leva em consideração a representatividade de determinada espécie não só em relação à abundância total da comunidade estudada, mas também, a representatividade da espécie em relação ao número de amostras. Além disso, esse método permite comparações

entre diferentes estudos com diferentes números de amostras devido aos seus valores serem relativos (i.e.: porcentagem), além de tornar a classificação final não subjetiva.

- Densidade:

Para a análise quantitativa dos organismos do fitoplâncton, sugere-se que sua densidade seja calculada por microscópio invertido, após a sedimentação segundo Utermhöl (1958). Tanto os organismos unicelulares, coloniais quanto filamentosos podem ser considerados como uma unidade de contagem e os resultados expressos em número de indivíduos por litro (ind./L), atingindo eficiência amostral mínima de 70%, seguindo a fórmula (Pappas & Stormer, 1996):

$$\text{Eficiência} = [(n^{\circ} \text{ de indivíduos} - n^{\circ} \text{ de táxons}) / n^{\circ} \text{ de indivíduos}] \times 100$$

- Índices de diversidade e de equitabilidade:

O índice de Shannon-Wiener (H') é utilizado para avaliar a diversidade de uma determinada área amostral. É utilizado em situações em que a comunidade inteira não pode ser inventariada. Assim, mede-se o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá determinado indivíduo escolhido de uma amostra, com pi correspondente a proporção da espécie em relação ao número total de indivíduos encontrados durante as campanhas, sendo estimado pela seguinte equação:

$$H' = -\sum pi \log pi, \text{ onde } pi \text{ corresponde a frequência}$$

Quanto menor for o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa.

O índice de equitabilidade expressa o modo pelo qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies, isto é, indica se as diferentes espécies possuem abundância (número de indivíduos) semelhantes ou divergentes (Gomes & Ferreira, 2004).

A equitabilidade é mais comumente expressa pelo Índice de Pielou (J') segundo a equação:

$$J' = H' / \ln S$$

sendo S = número de espécies da amostra

O resultado pertence ao intervalo [0,1], onde 1 representa que todas as espécies são igualmente abundantes.

Por fim, a diversidade é considerada alta quando $eq > 0,7$, $H' > 1,0$ e $H' > 70\% H'_{max}$.

Para a ictiofauna sugere-se a utilização da diversidade Shannon-Wiener e equitabilidade Pielou. Recomenda-se também para este grupo o índice de Simpson (D_s) que verifica dominância e a diversidade de Margalef.

Simpson: O índice de Simpson (D_s) verifica a dominância de espécies e é dado por:

$$D_s = 1 - \sum \frac{n_1(n_1-1)}{N(N-1)}$$

Onde n_1 é o número de indivíduos de cada espécie e N é o número total de indivíduos.

Margalef: A fórmula utilizada para o cálculo de Margalef é:

$$\alpha = \frac{s-1}{\log N}$$

Onde s é o número de espécies amostradas.

Para as análises de plâncton (fitoplâncton e zooplâncton), sugere-se a utilização do Índice de Diversidade de *Shannon-Wiener* baseado nos valores de densidade (ind./L) das espécies.

- Índices de similaridade:

Para análise da similaridade entre os pontos, utiliza-se o índice de Similaridade de Jaccard (S_j), que funciona para verificar a semelhança existente entre pontos ou etapas diferentes. A S_j é calculada pela fórmula:

$$S_j = a / a+b+c \text{ em que:}$$

S_j é o coeficiente de Jaccard e

$a = n^{\circ}$ de espécies da parcela

$a, b = n^{\circ}$ de espécies da parcela

b e $c = n^{\circ}$ de espécies comuns às parcelas.

Esse índice compara a diversidade das amostragens.

Os valores encontrados para Jaccard, se enquadram na escala de 0 a 1, assim, quanto mais próximo de 1 maior será a similaridade.

Considerando também o método de agrupamento, sugere-se a aplicação do algoritmo de médias ponderadas (UPGMA), a partir dos coeficientes de Jaccard. O resultado gerado deste processamento é representado na forma de dendrograma que é um tipo especial de gráfico, que caracteriza de maneira clara as distâncias (Sneath & Sokal, 1973).

Para a ictiofauna, aplica-se aos dados, a similaridade de Bray-Curtis. Esta é uma estatística usada para quantificar a similaridade de composição entre dois ou mais locais diferentes. É equivalente ao número total de espécies que são exclusivas para qualquer um dos dois locais,

dividido pelo número total de espécies ao longo dos mesmos. É uma comparação espacial entre locais amostrados simultaneamente e calculada pela equação:

$$BC_{ij} = (S_i + S_j - 2C_{ij}) / (S_i + S_j) \text{ onde:}$$

C_{ij} = soma das abundâncias (abundância no local onde a espécie é a mais rara)

S_i e S_j são o número total de espécimes registrados em ambos os locais

O intervalo está entre 0 e 1, onde 0 significa que os dois pontos têm a mesma composição (isto é, compartilham todas as espécies), e 1 significa que os dois pontos não compartilham qualquer espécie.

Para o plâncton (fitoplâncton e zooplâncton), utiliza-se o Índice de Similaridade de *Jaccard* (S_j) baseado nos valores de densidade (ind./L) das espécies.

- Índices de abundância (IA)

Definido pelo número total de avistagens por unidade de esforço (horas de observação) é utilizada para verificar abundância e sazonalidade de sensos de observação de cetáceos (REVIZEE, 2004). O IA pode ser apresentado tanto em ind./minutos, quanto em ind./hora.

7.1.10.4 PÚBLICO-ALVO/ OBJETO

O objeto deste Subprograma são os seguintes grupos: plâncton (fitoplâncton, zooplâncton), bentos, nécton (ictiofauna, quelônios e mamíferos) e aves marinhas, que habitam e/ou utilizam as áreas de influência do empreendimento.

7.1.10.5 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.1.10.5.1 Caracterização dos sítios amostrais aquáticos

O Maranhão é um estado detentor de grande potencial hídrico no país e, especialmente na região Nordeste, possuindo dez bacias e mais dois sistemas hidrográficos. Segundo os estudos encabeçados pela UEMA (2016), sobre a delimitação das bacias hidrográficas maranhenses, constatou-se 10 bacias hidrográficas sendo 07 delas de domínio estadual e 03 de domínio federal, além de 02 sistemas hidrográficos estaduais.

Ainda de acordo com esse estudo, a capital do estado, São Luís, é abarcada pelo Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses, por estar localizada na Ilha do Maranhão (Ilha de Upaon-Açu). Destarte, o Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhense é formado por 219 ilhas espalhadas por todo o litoral maranhense e possui uma área de 3.604,62 km², representando cerca de 1,09% da área do estado, encontram-se neste sistema terras de 22 municípios,

porém apenas 04 estão totalmente inseridos na área (São Luís, Paço do Lumiar, São José de Ribamar e Raposa).

A caracterização dos pontos de monitoramento das áreas de influência do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA, foi realizada previamente em campanha executada durante a etapa de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico. Foram contemplados 04 pontos amostrais para a *Biota Aquática* (comunidades planctônicas, comunidades bentônicas, ictiofauna) e fauna marinha/aquática (cetáceos, sirênios, quelônios, e aves aquáticas) além de 01 transecto aquático.

Quadro 118 – Coordenadas geográficas de sugeridas para os pontos amostrais da Biota Aquática.

Ponto Amostral	Ambiente	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000) – 23 M		Resumo dos Métodos/Apetrechos
FA-01	Marinho	568381.00 m E	9707006.00 m S	Redes de Emalhar; Arrastos de Porta; Redes de Arrasto tipo picaré; Acompanhamento de Desembarque Pesqueiro; Redes Cônico-Cilíndricas; Garrafas tipo <i>Van Dorn</i> ; Draga <i>Van Veen</i> ; Busca Ativa; Mergulhos Autônomos; <i>Point Intercept Transect</i> ; Testemunhador Cilíndrico de PVC; <i>Quadrats</i> ; Ponto Fixo; Censo Embarcado; Levantamento Acústico; Pesquisa/Procura por Carcaças; Entrevistas Locais.
FA-02	Fluviomarinho	570910.00 m E	9704233.00 m S	
FA-03	Marinho	567993.00 m E	9704760.00 m S	
FA-04	Marinho	566409.00 m E	9698176.00 m S	

Para melhor visualização e entendimento, apresenta-se a seguir a imagem abaixo contendo as localizações gerais desses pontos de amostragem da biota aquática nas imediações do empreendimento:

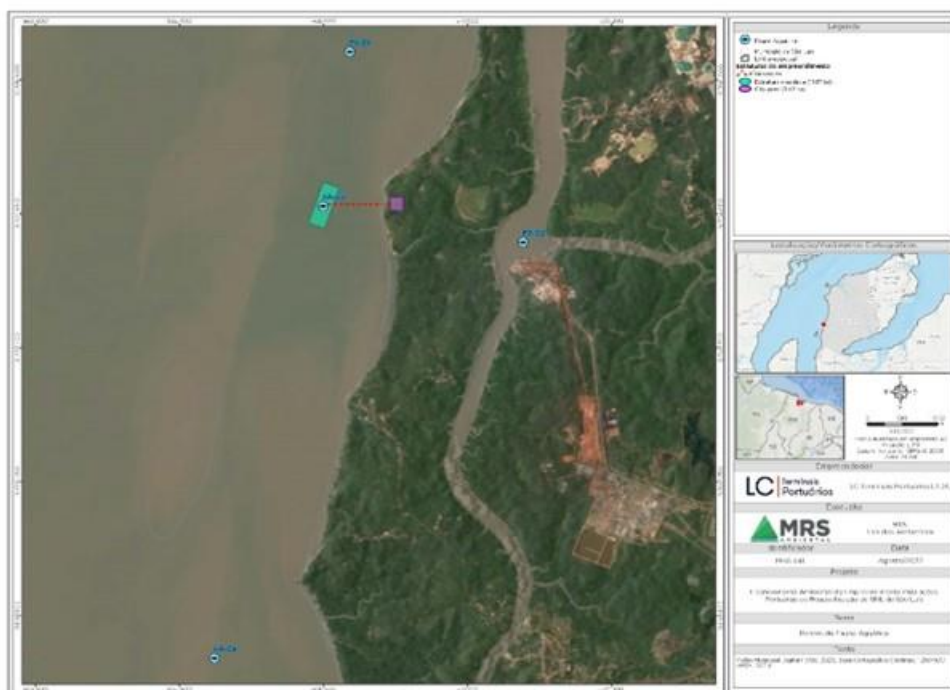


Figura 55 - Pontos amostrais de Biota Aquática (Fonte: Diagnóstico EIA-2022)

7.1.10.5.2 Método de amostragem por grupo

- Fitoplâncton

As amostragens do fitoplâncton dar-se-ão a partir de coletas realizadas por meio de arrastos superficiais na porção compreendida entre 10 e 20 cm da superfície da água com rede de plâncton (malha de 25 µm de abertura) em cada ponto amostral tanto na maré baixa quanto na maré alta; totalizando-se 02 amostras por ponto, por campanha.

- Zooplâncton

Para coleta do zooplâncton serão realizados arrastos horizontais de superfície com o uso de rede cilindro-cônica de 200µm de tamanho de malha de 0,30m de diâmetro de boca e equipada com fluxômetro, durante 03 a 05 minutos em cada um dos pontos amostrais.

Para cada ponto amostral serão feitos arrastos no pico da maré alta ou preamar, e no pico da maré baixa ou baixa-mar (preferencialmente na sizígia), totalizando 02 amostras de zooplâncton por ponto amostral, por campanha.

As amostras coletadas serão imediatamente fixadas em solução formol 4%, para posterior triagem em laboratório com auxílio de microscópio óptico e identificadas até o menor nível taxonômico possível, seguindo as bibliografias.

- Ictioplâncton

As coletas de ictioplâncton seguirão o mesmo método empregado ao zooplâncton e nos mesmos 04 pontos pré-estabelecidos, através de arrastos horizontais na subsuperfície da coluna de água durante 03 a 05 minutos. O volume de água filtrada deverá ser estimado por um fluxômetro acoplado na rede. Sendo recomendado o uso de rede de plâncton cônico-cilíndrica de malha de 300 µm (em área estuarina) e 500µm (em área oceânica).

- Macrofauna bêntica

- ✓ Fundo Consolidado:

Para a comunidade bentônica serão realizadas coletas por meio um amostrador busca-fundo do tipo *Van-Veen* para 3 kg. Dessa maneira, as amostragens serão efetuadas a partir de coletas do substrato em 04 réplicas em cada um dos pontos amostrais.

As porções de amostras serão lavadas em campo, em peneira com malha de 250 µm, formando uma amostra única, acondicionada em recipientes plásticos e fixada em solução salina de formaldeído a 4%, neutralizado com bórax.

As triagens serão realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico, separadas em grandes grupos, quantificadas e transferidas para potes com solução de álcool a 70%. Destaca-se que a identificação terá como base a bibliografia especializada.

Além disso, nos pontos de mangue, será realizada amostragens qualitativas da carcinofauna e/ou outros grandes organismos da macrofauna bêntica por meio de buscas ativas.

- ✓ Comunidade Bentônica de Praia:

Para as amostragens de Infauna a coleta deverá ser realizada com testemunhador cilíndrico de PVC (15cm de diâmetro e 15 cm de altura) que coletará amostras em profundidade de até 20 cm. Em cada ponto serão realizadas amostragens em triplicatas, e além disto, deverão ocorrer coleta nas zonas *Supra*, *Meso* e *Infralitoral* determinado a partir de cada ponto, sendo esse zoneamento escolhido no momento da amostragem (*in situ*), as amostras coletadas serão lavadas, preferencialmente no local em peneira com malha de 0,5 mm de abertura, e acondicionadas em potes plásticos etiquetados e fixadas em solução de formol a 4 %. A triagem será realizada em laboratório com auxílio de estereomicroscópio.

Para amostragem da epifauna, deverão ser adotados *quadrats* (100 cm²) para contagem dos organismos em cada um dos pontos amostrais pré-definidos. Essas amostragens deverão ser feitas em triplicatas nas zonas praias.

- Ictiofauna

As amostragens de ictiofauna serão realizadas a partir de uma combinação de métodos de captura de petrechos de pesca, que serão alocados de acordo com a especificidade de amostragem considerando profundidade, correnteza e substrato de cada ponto.

Os 03 métodos aplicados serão uma combinação de Rede de Espera para igarapé, Rede de Arrasto tipo picaré com malha de 0,5 mm entre nós e área de 4m² e Arrasto de Porta com rede de 7m de boca, 6m de comprimento total, 15 mm entre nós e portas com aproximadamente 8 kg.

Todos os indivíduos coletados em campo deverão ser medidos, identificados, fotografados e soltos imediatamente no local de captura. Quando não for possível realizar a identificação dos espécimes estes serão acondicionados em sacos plásticos etiquetados com informações do tipo: local de amostragem, data e horário de captura e transportados para o laboratório específico para posterior identificação. A identificação das espécies será baseada na literatura.

Serão analisados a biologia reprodutiva do grupo por meio de análise de gônadas e a análise da atividade alimentar por meio do conteúdo estomacal.

- Mamíferos, Quelônios e Aves marinhas:

Esses grupos serão avaliados por meio de Ponto Fixo através de avistamentos com duração de 04 horas durante 02 dias, utilizando binóculos e câmera fotográfica para registro e Censo embarcado que será realizado por 02 dias consecutivos, e seguirá o desenho amostral em zig zag (nas proximidades da área de instalação do empreendimento).

O esforço amostral estimado para cada grupo na execução de cada método estabelecido segue destacado em resumo no quadro abaixo:

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço/Campanha
Fitoplâncton	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (25 µm)	P-01	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (25 µm ou Menor) x 15 Min x 02 Períodos
		P-02	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (25 µm ou Menor) x 15 Min x 02 Períodos
		P-03	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (25 µm ou Menor) x 15 Min x 02 Períodos

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço/Campanha
	Garrafas do tipo <i>Van Dorn</i>	P-04	Arrastos Superficiais com Rede de Plâncton (25 µm ou Menor) x 15 Min x 02 Períodos
		P-01	Coletas Subsuperficiais x 05 litros x 02 Períodos
		P-02	Coletas Subsuperficiais x 05 litros x 02 Períodos
		P-03	Coletas Subsuperficiais x 05 litros x 02 Períodos
Zooplâncton	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm)	P-04	Coletas Subsuperficiais x 05 litros x 02 Períodos
		P-01	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (40-60 µm) x 05 Min x 02 Dias
		P-02	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm) x 05 Min x 02 Dias
		P-03	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm) x 05 Min x 02 Dias
Ictioplâncton	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (300-500 µm)	P-04	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (200 µm) x 05 Min x 02 Dias
		P-01	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (300-500 µm) x 05 Min x 02 Dias
		P-02	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (300-500 µm) x 05 Min x 02 Dias
		P-03	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (300-500 µm) x 05 Min x 02 Dias
Macrofauna Bêntica	Draga Tipo <i>Van-Veen</i> (03 Kg)	P-04	Arrastos Superficiais com Rede de Malha (300-500 µm) x 05 Min x 02 Dias
		P-01	0,42 M² x 04 Réplicas
		P-02	0,42 M² x 04 Réplicas
		P-03	0,42 M² x 04 Réplicas
	Busca Ativa (Carcinofauna - Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado)	P-04	0,42 M² x 04 Réplicas
		P-01	01 hora baixa-mar x 02 dias
		P-02	01 hora baixa-mar x 02 dias
		P-03	01 hora baixa-mar x 02 dias
Armadilhas tipo Covo (Carcinofauna -	P-04	01 hora baixa-mar x 02 dias	
	P-01	01 par baixa-mar x 02 dias	
		P-02	01 par baixa-mar x 02 dias

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço/Campanha
	Comunidade Bentônica de Fundo Inconsolidado)	P-03	01 par baixa-mar x 02 dias
		P-04	01 par baixa-mar x 02 dias
	Mergulho autônomo + Point Intercept Transect (Comunidade Bentônica de Fundo Consolidado)	P-01	Mergulhos de 40 min X 300 metros
		P-02	Mergulhos de 40 min X 300 metros
		P-03	Mergulhos de 40 min X 300 metros
		P-04	Mergulhos de 40 min X 300 metros
	Testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm x 15 cm) (Comunidade Bentônica de Praia Arenosa - Infauna)	P-01	Testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm x 15 cm) x 20 cm x 03 Réplicas
		P-02	Testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm x 15 cm) x 20 cm x 03 Réplicas
		P-03	Testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm x 15 cm) x 20 cm x 03 Réplicas
		P-04	Testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm x 15 cm) x 20 cm x 03 Réplicas
	Coletas com Testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm x 15 cm) nas Zonas Supra, Meso e Infralitoral (Comunidade Bentônica de Praia Arenosa - Infauna)	P-01	Testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm x 15 cm) x 20 cm x 03 Réplicas
		P-02	Testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm x 15 cm) x 20 cm x 03 Réplicas
		P-03	Testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm x 15 cm) x 20 cm x 03 Réplicas
		P-04	Testemunhador cilíndrico de PVC (15 cm x 15 cm) x 20 cm x 03 Réplicas
	Amostragem por quadrats (10 cm x 10 cm) (Comunidade Bentônica de Praia Arenosa - Epifauna)	P-01	Quadrats 100 cm ² x 03 Réplicas
		P-02	Quadrats 100 cm ² x 03 Réplicas
P-03		Quadrats 100 cm ² x 03 Réplicas	
P-04		Quadrats 100 cm ² x 03 Réplicas	
Ictiofauna	Redes de Emalhar	P-01	100 M x 12 Horas x 02 Dias
		P-02	100 M x 12 Horas x 02 Dias
		P-03	100 M x 12 Horas x 02 Dias
		P-04	100 M x 12 Horas x 02 Dias

Grupo	Método	Ponto Amostral	Esforço/Campanha
	Redes de Arrasto tipo picaré	P-01	30 Min x 02 Dias
		P-02	30 Min x 02 Dias
		P-03	30 Min x 02 Dias
		P-04	30 Min x 02 Dias
	Arrastos de Porta	P-01	30 Min x 02 Períodos
		P-02	30 Min x 02 Períodos
		P-03	30 Min x 02 Períodos
		P-04	30 Min x 02 Períodos
	Acompanhamento de Desembarque Pesqueiro	P-01	01 Dia
		P-02	01 Dia
		P-03	01 Dia
		P-04	01 Dia

7.1.10.6 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Subprograma se relaciona ao:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA),
- Programa de Educação Ambiental (PEA),
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA),
- Programa de Monitoramento do Sedimento Marinho (PMSM).

7.1.10.7 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Complementar Nº 140/2011 - Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora;
- Lei 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Nº 6.938/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- Lei Nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei dos Crimes Ambientais).
- Lei Nº 7.643/1987 - Proíbe a pesca de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras;

- Lei Nº 8.617/1993 - Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileira;
- Decreto Nº 97.633/1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF; Decreto Legislativo Nº 2/1994 - Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica; assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Promulgação: Decreto Nº 2.519/1998;
- Decreto Legislativo Nº 3/1948 - Aprova a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América. Promulgação: Decreto Nº 58.054/1966;
- Decreto Nº 97.633/1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF;
- Decreto Nº 1.218/1994 - O Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF – terá sua composição, atribuição e funcionamento estabelecidos mediante portaria do Ministro de Estado do Meio Ambiente e da Amazônia Legal;
- Decreto Legislativo nº 002, de 3 de fevereiro de 1994 - Aprova o texto da Convenção sobre a Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Decreto Nº 3.607/2000 - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES;
- Decreto Nº 4.339/2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;
- Decreto Nº 7.957/2013 - Institui o Gabinete Permanente de Gestão Integrada para a Proteção do Meio Ambiente; regulamenta a atuação das Forças Armadas na proteção ambiental; altera o Decreto no 5.289, de 29 de novembro de 2004.
- Decreto Nº 4.703/2003 - Dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade;
- Decreto Legislativo Nº 91/1999 - Aprova o texto da Convenção Interamericana para Proteção e Conservação das Tartarugas Marinhas, concluída em Caracas, em 1º de dezembro de 1996. Promulgação: Decreto Nº 3.842/2001;
- Decreto Nº 187/2008 - Aprova o texto do Acordo para Conservação de Albatrozes e Petréis. (TEXTO) Promulgação: Decreto Nº 6.753/2009;

- Instrução Normativa MMA Nº 03/2003 - Reconhece as “Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção”. (DOU 28/05/2003 – págs. 88 a 97);
- Instrução Normativa MMA Nº 5/2004 - Reconhece como espécies ameaçadas de extinção e espécies sobre exploradas ou ameaçadas de sobreexploração, os invertebrados aquáticos e peixes, constantes nos Anexos. Alteração Instrução Normativa MMA Nº 52/2005
- Instrução Normativa do IBAMA Nº 119/2006 - Normatiza a coleta e o manuseio de material biológico.
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Revoga a Portaria Sudene nº 001-N/1977.
- Resolução CONAMA 001/86 - Define impacto ambiental e estabelece critérios e diretrizes gerais para o relatório de impacto ambiental (alterada pelas Resoluções CONAMA 011/86 e 237/97);
- Resolução CONAMA Nº 237/97 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental (altera a Resolução 001/86);
- Portaria ICMBIO Nº 85/2010 - Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Sirênios (*Trichechus inunguis* e *Trichechus manatus*);
- Portaria ICMBIO Nº 86/2010 - Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação de Mamíferos Aquáticos – Pequenos Cetáceos;
- Portaria ICMBIO Nº 96/2010 - Aprova o Plano de Ação para a Conservação dos Mamíferos Aquáticos - Grandes Cetáceos e Pinípedes, com ênfase em seis espécies ameaçadas de extinção, estabelecendo seu objetivo, metas, prazo, abrangência, formas de implementação e supervisão;
- Portaria ICMBIO Nº 137/2010 - Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas, estabelecendo seu objetivo, metas, prazo, abrangência, formas de implementação, supervisão e institui o Grupo Estratégico para de Conservação e Manejo;
- Portaria ICMBIO Nº 15/2012 - Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis - PLANACAP, contemplando 10 espécies ameaçadas de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, ações, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão. (DOU 22/02/2012 – pág. 64). Retificação: DOU 27/02/2012 – pág. 157;

- Portaria SEMA-MA Nº 035/21 – Estabelece os procedimentos relativos à emissão de Autorização de Manejo de Fauna Silvestre e critérios mínimos para empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre no âmbito das competências da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA.

7.1.10.8 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Após as campanhas de monitoramento serão elaborados relatório parciais com os dados coletados. Os dados serão analisados, apresentados e discutidos em relatório anual do Programa apresentado ao órgão; esse relatório incluirá a lista de espécies registradas nas áreas amostrais, os registros fotográficos das atividades de espécimes registrados, bem como lista de espécimes tombados em coleção científica.

7.1.10.9 RECURSOS

7.1.10.9.1 EQUIPE TÉCNICA

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução dos Programas de Monitoramento de Biota aquática:

- 01 Biólogo especialista para cada grupo amostrado (comunidade planctônica/bentônica e ictiofauna);
- Técnico ambiental ou auxiliar de campo.

7.1.10.9.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- Tablet;
- Câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- Redes de arrasto/conico-cilíndricas para coleta de fito,zoo e ictioplâncton;
- Draga de *Van-Veen* para coleta de macrofauna bentônica
- Petrechos de pesca, como redes e malhas para o monitoramento de Ictiofauna;
- Embarcação;
- Equipamentos de proteção individual (óculos, bota antiderrapante, boné e protetor solar, camisa de proteção UV e luva);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

7.1.10.10 ORÇAMENTO

Este item propõe o orçamento, sem as incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento propostos pelo Programa de Monitoramento de Biota Aquática. O cálculo foi efetuado para composição de equipe técnica que contempla os grupos faunísticos e metodologias dispostas neste nos programas citados. O custo resumido é apresentado no quadro abaixo.

Quadro 119 – Síntese dos custos anuais do Programa de Biota Aquática, sem custos indiretos.

Componentes do orçamento	Custos (R\$)
Atividades de Campo (consultoria e equipamentos)	R\$ 150.000,00
Compilação dos dados	R\$ 5.000,00
Análise Estatística	R\$ 15.000,00
Relatoria	R\$ 40.000,00
Total	R\$ 210.000,00

7.1.10.11 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma pode ser visualizado no quadro abaixo. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 120 - Cronograma de Execução do Programa de Monitoramento da Biota Marinha.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Solicitação da Autorização Ambiental de Fauna	█	█										
Campanhas de execução			█			█			█			█
Elaboração do Relatório				█	█		█	█		█	█	
Entrega de Relatório Semestral								█				
Entrega de relatório anual		█										

7.1.10.12 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS SUBAQUÁTICOS

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Biótico
Caráter	Gerencial/Preventivo
Fase de Execução	Implantação em mar e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.10.12.1 JUSTIFICATIVA

Durante os processos de implantação em mar de estruturas portuárias são realizadas ações como bate-estacas, derrocagens, dragagens, inserção de barreiras físicas na água e intensificação do tráfego de embarcações, as quais emitem forte e intenso ruído subaquático, afetando diretamente as espécies de mamíferos e répteis marinhos que residem ou utilizam a região (Domit et al., 2009). Durante as atividades de operação portuária, os ruídos de deslocamentos dos navios também produzem ruídos que podem afetar as espécies marinhas citadas.

A poluição acústica marinha pode gerar impactos de curto, médio ou longo prazo à biota marinha, monitorado principalmente nos cetáceos, que possuem em sua estrutura fisiológica alta dependência da comunicação sonora para funções vitais e são sensíveis aos ruídos. Assim, justifica-se a ocorrência do monitoramento acústico de ruídos e vibrações marinhas neste empreendimento para a fase de implantação de obras em mar e durante as operações portuárias. O Programa de Monitoramento de Ruídos Subaquáticos atua em sinergia com o Programa de Monitoramento de Biota Aquática.

7.1.10.12.2 OBJETIVO

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

7.1.10.12.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Monitorar os ruídos emitidos durante a fase das obras em mar e durante as fases de implantação e operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA;
- Monitorar as emissões acústicas de origem biológica/animal;
- Monitorar a ocorrência de possíveis efeitos negativos na biota aquática devido os ruídos e vibrações causadas pelas atividades de obras e/ operações;

7.1.10.12.3 METAS

- Identificação da poluição sonora próxima ao empreendimento;
- Caracterização do ruído gerado pelas atividades relacionadas ao empreendimento;
- Caracterização do uso da área pelas espécies de mamíferos marinhos e quelônios marinhos, relacionando com os demais monitoramentos.

7.1.10.12.4 INDICADORES

- Quantidade de espécies identificadas para a área de influência durante o monitoramento de ruídos subaquáticos;
- Quantidade de emissões acústicas de origem biológica;
- Quantidade de emissões acústicas de origem antrópica, incluindo as derivadas das atividades relacionadas ao empreendimento.

7.1.10.12.5 PÚBLICO-ALVO/ OBJETO

O objeto de estudo do programa de monitoramento de ruídos subaquáticos será a fauna aquática marinha presentes na influência do empreendimento.

7.1.10.12.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.1.10.12.6.1 Caracterização do sítio amostral

Com relação a área de estudo segue abaixo o Quadro 121 contendo as coordenadas centrais de referência (inicial e final) para amostragem dos referidos métodos executados durante o EIA do empreendimento. Salienta-se que fora projetado para contornar a ilha de um ponto amostral a outro (início próximo do FA-02 e término no FA-03), com um trajeto aproximado de 08 km.

Quadro 121 - Coordenadas Centrais de Referência Para Execução do Levantamento Embarcado Ocorrente nas Áreas de Influência do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís.

Ponto Amostral	Ambiente	Coordenadas (DATUM – SIRGAS, 2000) – 23 M		Grupos Amostrados
PME-01 (Início)	Fluviomarinho	571051.00 m E	9707137.00 m S	Cetáceos, Sirênios, Quelônios e Aves aquáticas
PME-02 (Final)	Marinho	568619.00 m E	9704108.00 m S	

7.1.10.12.6.2 Método de amostragem do grupo

O subprograma de ruído subaquático é uma das metodologias de amostragem do Programa de Biota Aquática e tem por objetivo o levantamento acústico de Cetáceos e para isso será aplicada metodologia de desenho amostral em *zig zag* (nas proximidades da área de instalação do empreendimento), por 02 dias consecutivos, com duração de 4 horas diárias, a gravação será realizada em 02 pontos fixos, por meio da utilização de hidrofones (microfone subaquático) registrando os sons embaixo da água. Para tal a embarcação deve permanecer fundeada e com seu motor desligado para não interferir nas gravações de sons e no comportamento dos animais marinhos. As análises das gravações obtidas serão realizadas através de Modelos Aditivos Generalizados (GAMs) (Hastie & Tibshirani, 1990), utilizando o pacote *mgvc* no software R versão 3.2.4 (R Core Team, 2016). Serão criados modelos com distribuição binomial (para dados de presença e ausência), onde a presença e a ausência dos assobios dos cetáceos serão modeladas como uma função das variáveis acústicas das embarcações. Também serão criados modelos com distribuição de Poisson (para dados de contagem), onde o número de assobios dos cetáceos será modelado como uma função das variáveis acústicas das embarcações.

7.1.10.12.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este subprograma tem relação com:

- Programa de Gestão Ambiental
- Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

7.1.10.12.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

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

7.1.10.12.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Após as campanhas de monitoramento serão elaborados relatórios parciais com os dados coletados. Os dados serão analisados, apresentados e discutidos em relatório anual do

Programa apresentado ao órgão; esse relatório incluirá a lista de espécies registradas nas áreas amostrais, os registros fotográficos das atividades e de espécimes registrados.

7.1.10.12.10 RECURSOS

7.1.10.12.10.1 EQUIPE TÉCNICA

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do Subprograma de Monitoramento de Ruídos subaquáticos:

- 02 (dois) Biólogos sendo pelo menos um especialista em monitoramento de ruído subaquático;
- Técnico ambiental ou auxiliar de campo

7.1.10.12.10.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- Tablet;
- Câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- Hidrofone com gravador de ruídos subaquáticos;
- Embarcação;
- Equipamentos de proteção individual (óculos, bota antiderrapante, boné e protetor solar, camisa de proteção UV e luva);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

7.1.10.12.11 ORÇAMENTO

Este item propõe o orçamento, sem as incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento propostos pelo Subprograma de Monitoramento de Ruído Subaquático. O cálculo foi efetuado para composição de equipe técnica que contempla os grupos faunísticos e metodologias dispostas neste nos programas citados. O custo resumido é apresentado no quadro abaixo.

Quadro 122 – Síntese dos custos anuais do Subprograma de Monitoramento de Ruídos Subaquático, sem custos indiretos.

Componentes do orçamento	Custos (R\$)
Atividades de Campo (consultoria e equipamentos)	R\$ 40.000,00
Compilação dos dados	R\$ 4.000,00
Análise Estatística	R\$ 8.000,00
Relatoria	R\$ 18.000,00
Total	R\$ 70.000,00

7.1.10.12.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este Subprograma será realizado durante a fase de implantação de obras e na fase operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA.

Quadro 123 - Cronograma de Execução do Subprograma de Monitoramento de Ruídos Subaquáticos

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Coleta de dados de ruídos subaquáticos					■	■					■	■
Tabulação dos dados de campo						■	■				■	■
Relatório semestral	■	■						■	■			
Relatório anual consolidado				■								

7.1.11 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO, AFUGENTAMENTO, RESGATE E REALOCAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Biótico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação
Agente executor	LC Terminais

7.1.11.1 JUSTIFICATIVA

O Terminal Privado de Regaseificação de GNL será implantado em área sobre terra e área sobre mar. A área sobre terra terá 4,026 ha e perímetro de 804 m, de propriedade de Construtora Marquise S.A. Como consequência dessa implantação haverá atividade de supressão, suscitando a necessidade de afugentar ou resgatar a fauna existente no local, justificando-se a implantação desse programa.

7.1.11.2 OBJETIVOS

Acompanhar a supressão de vegetação realizando o afugentamento e resgate de fauna quando necessário, facilitando a fuga de animais, garantindo a integridade dos mesmos, principalmente aqueles de locomoção lenta ou que se apresentem em perigo por razões das atividades de supressão vegetal.

7.1.11.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Minimizar o impacto direto sobre a fauna durante a supressão;
- Minimizar no número de mortes de pequenos animais durante a fase de instalação do empreendimento;
- Em caso de morte de pequenos animais, aproveitar cientificamente os espécimes eventualmente mortos durante as etapas de supressão de vegetação que estejam em boas condições.

7.1.11.3 METAS

São consideradas metas desse programa:

- Garantir o entendimento dos colaboradores envolvidos na atividade sobre os procedimentos para afugentamento e resgate de fauna;
- Garantir a segurança e a saúde da equipe envolvida nas atividades de afugentamento e resgate de fauna;
- Garantir a saúde das espécies afugentadas ou resgatadas, procedendo com o correto direcionamento;

- Garantir o retorno e a realocação de indivíduos que porventura necessitem de atendimento clínico veterinário;
- Destinar adequadamente carcaças de espécimes que estiverem em condições adequadas para aproveitamento científico.

7.1.11.4 INDICADORES

- Percentual de espécies afugentadas, resgatadas ou que venham a óbito durante a realização das atividades de supressão de vegetação;
- Percentual de indivíduos realocados após atendimento clínico veterinário;
- Percentual de indivíduos destinados para coleções científicas;
- Quantitativo de relatórios anuais contendo os resultados do programa de afugentamento e resgate de fauna enviados ao órgão ambiental licenciador.

7.1.11.5 PÚBLICO-ALVO/ OBJETO

O objeto deste Programa é a fauna silvestre do entorno do empreendimento, mais especificamente as comunidades de anfíbios, répteis, mamíferos e aves.

7.1.11.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O Programa de Afugentamento, Resgate e Realocação da Fauna Silvestre será executado concomitantemente ao Programa de Controle da Supressão da Cobertura Vegetal (PCSCV), durante a fase de implantação do empreendimento.

O corte da vegetação propriamente dito abrangerá determinados fragmentos de vegetação presentes na área de empreendimento e será realizado gradualmente, propiciando a migração induzida da fauna silvestre.

O presente Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna deve ser executado em duas etapas, a saber:

- **Etapla Pré-Afugentamento/Resgate**, que consiste na obtenção da autorização de captura, coleta e transporte de fauna na mobilização logística e treinamento da equipe de resgate de fauna.
- **Etapla de afugentamento/Resgate**, na qual se realizam os afugentamentos e/ou resgates dos pequenos vertebrados terrestres e aqueles com difícil locomoção, de forma concomitante às atividades de supressão de vegetação, e posterior soltura em área pré-determinada.

7.1.11.6.1 ETAPLA PRÉ-AFUGENTAMENTO/RESGATE

7.1.11.6.1.1 Autorização Ambiental para o Resgate de Fauna

Para execução deste programa deve-se solicitar a autorização de captura, coleta e transporte de fauna silvestre relativas às atividades relacionadas ao resgate de fauna durante as atividades de supressão vegetal, ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, na Diretoria de Licenciamento Ambiental do referido órgão.

Para tanto, a equipe executora deve protocolar o Plano de Trabalho específico para Fauna Silvestre exigido pelo processo de Licenciamento Ambiental do empreendimento, com estrita observância aos requisitos do Anexo da Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007 e checklist emitido pelo órgão ambiental responsável.

O ofício que encaminha o plano e solicita abertura de processo para emissão da referida autorização, deve ser endereçado à Diretoria de Licenciamento Ambiental (Dilic-IBAMA), fazendo referência ao número do Processo de Licenciamento Ambiental do empreendimento, com o detalhamento da localidade onde as atividades serão desenvolvidas, os documentos a serem apresentados seguem resumidos no quadro abaixo:

Quadro 124 - Documentos requeridos pelo órgão para fins de obtenção de autorização para o resgate de fauna.

Atores	Documentos a serem apresentados ao IBAMA.
Empreendedor/Responsável pelo empreendimento	Nome fantasia/ CNPJ/ CTF (Processo SEI). Endereço (Rua, bairro, cidade, estado, CEP e telefone).
Empresa de consultoria responsável pela execução dos trabalhos	Nome fantasia/CNPJ/CTF. Endereço para (Rua, bairro, cidade, estado, CEP e telefone).
Responsável Técnico da empresa de consultoria	Dados do Responsável Técnico (nome, CPF, CTF e Registro Profissional no respectivo conselho de classe).
Equipes de campo	Cópia de documentação autenticada em cartório dos pesquisadores (Registro do Conselho ou Carteira de Identidade). Cópia do CPF/CTF. Nº do Conselho dos Pesquisadores. Endereço do currículo na plataforma Lattes dos Pesquisadores.
Documentação a ser encaminhada junto ao Plano de Trabalho	Programa do Curso de Capacitação para a Equipe de Resgate. Plano Específico de Desmatamento. Carta de Aceite da Instituição para envio de Material Biológico. Mapa de Localização da Intervenção. Área de Soltura. Destinação pretendida para cada Grupo Taxonômico. Detalhamento da Captura. Detalhamento da Triagem. Detalhamento da Identificação Individual. Lista prévia das espécies pré-existentes no local. Referências Bibliográficas. Centro de Triagem: Descrição da estrutura física, Croqui, Localização, Vias de acesso, Descrição e Quantificação dos equipamentos utilizados.

7.1.11.6.1.2 Treinamento para o afugentamento e resgate de fauna

Treinamento da Equipe de Corte

Antes do início do desmatamento deverá ser realizada a capacitação dos trabalhadores que atuarão no desmatamento. Nesta etapa serão realizados encontros diários com cada frente

de trabalho, antes do início das atividades, a fim de explicitar os procedimentos a serem adotados durante a supressão da vegetação. Os temas propostos são: direcionamento e velocidade do corte, identificação de locais de refúgio ou nidificação e procedimentos a serem adotados quando for localizado algum animal.

Treinamento da Equipe de Afugentamento/Resgate

Os biólogos e o médico-veterinário deverão ser orientados, na fase de planejamento do afugentamento/resgate, em relação aos seguintes assuntos: principais ecossistemas regionais e a fauna de vertebrados terrestres associada a eles; orientações a força de trabalho de corte; procedimentos de acompanhamento e manejo da fauna durante a supressão; o que é o afugentamento e resgate de fauna; objetivos do afugentamento e resgate de fauna; definições e conceitos ecológicos aplicados ao resgate; legislação ambiental aplicada ao resgate de fauna; formas de contenção física; tipos de biometria; formas de acondicionamento; formas de soltura; locais de soltura; formas de transporte; medidas de biossegurança; medidas mitigadoras em caso de acidentes com indivíduos da fauna; prevenção de acidentes com animais peçonhentos e fluxo de contato dos responsáveis e das instituições envolvidas.

7.1.11.6.2 PROCEDIMENTOS DE AFUGENTAMENTO E RESGATE

7.1.11.6.2.1 Vistoria das Áreas de Corte e Afugentamento da Fauna

Para a liberação das áreas de corte, uma equipe fará uma vistoria no local com o intuito de afugentar a fauna e traçar a maneira de ação da equipe de desmatamento.

A vistoria tem o objetivo de encontrar locais de nidificação ou mesmo animais já em fase de reprodução. Os ninhos que forem encontrados deverão ter seu entorno isolado num raio de 20 m, e somente o corte será liberado após a desocupação do ninho pela prole. Também serão removidas as estruturas naturais, como troncos caídos e ocos de árvores, que poderão ser remanejados para as áreas que não serão cortadas, a fim de manter locais propícios para abrigar a fauna. Durante esse processo também serão vasculhados locais que possam abrigar espécimes para realização do resgate e posterior soltura.

O método de afugentamento é executado estimulando o deslocamento próprio dos animais para fora das áreas que serão atingidas, possibilitando o estabelecimento e a colonização dos mesmos em novos habitats próximos.

7.1.11.6.2.2 Acompanhamento do Desmatamento

Assim que a equipe de corte iniciar o trabalho deverá estar acompanhada da equipe de resgate, para que se possa proceder com a captura da fauna que porventura não consiga se deslocar. Após a seleção da área a ser desmatada, os trabalhadores da supressão de vegetação deverão vasculhar a área a pé, utilizando foices e facões para a retirada de galhos e pequenos arbustos, e ao mesmo tempo verificando a presença ou não de animais, em

conjunto com a equipe de resgate da fauna. Somente depois deste procedimento a área poderá ser liberada para o corte com motosserras.

Caso algum animal seja encontrado ferido deverá ser encaminhado imediatamente à Clínica Veterinária. Depois do tratamento e da recuperação do animal, cada caso será avaliado pela equipe técnica, para decidir o destino do indivíduo, qual seja: zoológicos, mantenedouros, criadouros e afins.

Aqueles indivíduos encontrados em boas condições de saúde serão realocados para áreas adjacentes aos limites do desmatamento, por meio de coleta manual com auxílio de apetrechos adequados como redes, puçás, ganchos, pinções e sempre observando a similaridade e a qualidade dos habitats.

Na área da obra, há um grande número de espécies de animais silvestres que são sensíveis à antropização, reagindo prontamente às atividades antrópicas. Assim, a movimentação das máquinas e de pessoas durante o desmatamento tenderá a promover seu deslocamento espontâneo para outras áreas, minimizando em partes a necessidade de manejo direto.

Destino dos Animais Resgatados

Uma vez que o empreendimento está localizado em zona industrial/urbana e as características do empreendimento propiciem a fuga dos animais para áreas contíguas, reduzindo assim, significativamente, a necessidade de capturas e injúrias aos animais, daí decorrentes, opta-se pela realização de um convênio, a ser firmado com Clínica Veterinária próxima ao empreendimento, que reúna condições e equipamentos para realização dos procedimentos clínicos veterinários pertinentes.

Os animais porventura capturados e mantidos na clínica receberão cuidados específicos como alimentação, tratamento e ambientação dos recintos sob acompanhamento e responsabilidade de profissional qualificado. A destinação destes animais poderá ser a soltura ou o aproveitamento científico. Entende-se por aproveitamento científico a preparação para coleções zoológicas (vivas ou não) e preparação para transferência para criadouros ou zoológicos devidamente registrados no IBAMA ou na SEMA daqueles animais sem condições para soltura.

A destinação para soltura significa incorporar o animal a um experimento de soltura, em sítio previamente definido a ser estabelecido no Plano de Trabalho encaminhado ao órgão durante o processo de Licenciamento Ambiental.

Com relação à soltura dos animais, é pertinente que haja soltura dos répteis, anfíbios e mamíferos nas áreas adjacentes ao Terminal Privado de Regaseificação de GNL.

7.1.11.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Controle da Supressão da Cobertura Vegetal (PCSCV);
- Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal (PSGV);

- Programa de Monitoramento da Biota Terrestre e Aquática (PMBTA).

7.1.11.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Complementar Nº 140/2011 - Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora;
- Lei 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Nº 6.938/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;
- Lei Nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei dos Crimes Ambientais).
- Decreto Legislativo Nº 3/1948 - Aprova a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América. Promulgação: Decreto Nº 58.054/1966;
- Decreto Nº 97.633/1989 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF;
- Decreto Nº 1.218/1994 - O Conselho Nacional de Proteção à Fauna – CNPF – terá sua composição, atribuição e funcionamento estabelecidos mediante portaria do Ministro de Estado do Meio Ambiente e da Amazônia Legal;
- Decreto Legislativo nº 002, de 3 de fevereiro de 1994 - Aprova o texto da Convenção sobre a Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Decreto Nº 3.607/2000 - Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES;
- Decreto Nº 4.339/2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade;
- Decreto Nº 7.957/2013 - Institui o Gabinete Permanente de Gestão Integrada para a Proteção do Meio Ambiente; regulamenta a atuação das Forças Armadas na proteção ambiental; altera o Decreto no 5.289, de 29 de novembro de 2004.
- Instrução Normativa do IBAMA Nº 119/2006 - Normatiza a coleta e o manuseio de material biológico;
- Instrução Normativa IBAMA Nº 146/2007 - Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e

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

- Instrução Normativa MMA nº 3, de 27 de maio de 2003, que apresenta a lista das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção;
- Resolução CONAMA 001/86 - Define impacto ambiental e estabelece critérios e diretrizes gerais para o relatório de impacto ambiental (alterada pelas Resoluções CONAMA 011/86 e 237/97);
- Resolução CONAMA 237/97 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental (altera a Resolução 001/86).

7.1.11.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O Programa de Afugentamento, Resgate e Realocação da Fauna Silvestre se dá no período de ocorrência do Programa de Controle da Supressão da Cobertura Vegetal, que se restringem a fase de implantação do empreendimento, já que uma vez instalado não há a necessidade de supressão de novas áreas. Semestralmente, durante o período em que durarem as atividades, serão elaborados relatórios de acompanhamento e ao fim das atividades um relatório final evidenciando todas as campanhas realizadas será encaminhado ao órgão ambiental.

7.1.11.10 RECURSOS

7.1.11.10.1 EQUIPE TÉCNICA

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Subprograma:

- 02 (dois) Biólogos;
- 01 (um) Médico Veterinário;
- 01 (um) Técnico Ambiental;

7.1.11.10.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- Tablet;
- Câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- Veículo;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar)

- Equipamentos para unidades móveis de atendimento emergencial e transporte de animais (caixa de primeiros socorros, medicamentos/insumos veterinários, puçás, gancho herpetológico, laço, cambão, caixas de transportes etc.);
- Imagens de satélite adequadas para a equipe em campo.

7.1.11.11 ORÇAMENTO

Este item propõe o orçamento, sem as incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento propostos pelo Programa. O cálculo foi efetuado para composição de equipe técnica que contemple todas as metodologias e instalações físicas utilizadas para finalidade específica deste Programa. O custo resumido é apresentado no quadro abaixo;

Quadro 125 – Síntese dos custos anuais do Programa Afugentamento Resgate e Realocação de Fauna Silvestre, sem os custos indiretos.

Componentes do orçamento	Custos (R\$)
Equipe técnica	125.429,16
Equipamentos/materiais	28.756,25
Instalações físicas	16.634,66
Total	170.820,07

7.1.11.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este programa será executado de forma associada às atividades de supressão de vegetação, ou seja, o Cronograma será o mesmo do Programa de Controle da Supressão Vegetal (PCSV).

7.1.12 PROGRAMA DE CONTROLE DA SUPRESSÃO DA COBERTURA VEGETAL (PCSCV)

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Biótico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação
Agente executor	LC Terminais

7.1.12.1 JUSTIFICATIVA

Em virtude das obras referentes à implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, se torna necessária a supressão de vegetação nativa. Para a execução da exploração é necessário que seja realizado um planejamento prévio, estabelecendo diretrizes que proporcionem menor impacto possível nas áreas remanescentes de vegetação do entorno, bem como um maior rendimento às atividades a serem executadas.

Sabe-se que a vegetação nativa tem função relevante para manutenção da biodiversidade, protegendo cursos d'água, armazenando carbono, entre outros. Deste modo, este Programa justifica-se na necessidade de sistematizar o processo de supressão, minimizando, com isto, os impactos relacionados a tal atividade. É um Programa essencial, porque diminui os riscos de acidentes com trabalhadores, otimiza a operação e permite a redução de impacto tanto para a fauna quanto para a flora. O Programa também visa a destinação do material lenhoso, bem como a reutilização do material proveniente do decapeamento do solo para a restauração de áreas degradadas.

7.1.12.2 OBJETIVOS

O PCSCV tem por premissa a definição de critérios e diretrizes que orientarão as atividades em campo, bem como a sistematização e planejamento das ações necessárias para a execução da supressão nas áreas destinadas à implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA.

Os objetivos gerais do presente programa são:

- Estabelecer diretrizes para o monitoramento e acompanhamento das operações de supressão vegetal;
- Reduzir riscos de acidentes de trabalho nas operações;
- Prevenir riscos e impactos diretos e indiretos sobre a flora e a fauna, por meio de ações anteriores à execução das atividades de supressão da vegetação.

7.1.12.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cumprir as especificações deste PCSCV e respectiva Autorização de Supressão de Vegetação (ASV);
- Ordenar e conduzir a supressão no interior da faixa de domínio;
- Orientar sobre a estocagem e destinação adequada dos recursos florestais gerados pela supressão de vegetação.

7.1.12.3 METAS

- Supressão, durante a vigência da ASV, de cada tipologia de vegetação em extensões menores ou iguais aos limites autorizados pelo IBAMA, conforme Plano de Trabalho e Plano de Corte.
- Aproveitamento adequado de todo o material lenhoso resultante das atividades de supressão de vegetação durante a vigência da ASV.
- Aproveitamento adequado dos resíduos orgânicos resultantes das atividades de supressão de vegetação durante a vigência da ASV.
- Ausência de óbitos de animais silvestres ocasionados pelas atividades de supressão de vegetação durante a vigência da ASV.

7.1.12.4 INDICADORES

- Proporção entre as extensões de supressão autorizadas pelo IBAMA para cada tipologia vegetal e as extensões efetivamente suprimidas.
- Proporção entre o volume de material lenhoso quantificado durante as atividades de supressão e o volume de material lenhoso aproveitado.
- Proporção entre o volume de resíduos orgânicos quantificado durante as atividades de supressão e o volume de resíduos orgânicos aproveitado.
- Número de óbitos de animais silvestres ocasionados diretamente pelas atividades de supressão de vegetação.

7.1.12.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

O público-alvo do PCSCV consiste nos profissionais envolvidos com as obras de implantação do Terminal Privado de Regaseificação de São Luís, quais sejam:

- Construtoras contratadas para a execução do empreendimento;
- Empresa contratada responsável pela Supressão da Vegetação; e
- Equipe responsável pela Supervisão Ambiental do Empreendimento.

Toda a equipe envolvida com as atividades de supressão da vegetação deve ser orientada e acompanhada pela Supervisão Ambiental do empreendimento durante a execução da atividade de supressão de vegetação.

7.1.12.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O Programa de Controle da Supressão da Cobertura Vegetal é desenvolvido durante toda a fase de obras do empreendimento em tela. Deverá contemplar as seguintes etapas:

- Planejamento:
 - ✓ Confecção do Plano de trabalho;
 - 26) Treinamento dos trabalhadores.
- Execução do programa:
 - ✓ Demarcação das áreas;
 - 27) Afugentamento da fauna;
 - ✓ Limpeza pré-desmatamento;
 - 28) Abate dos indivíduos;
 - ✓ Remoção e destinação dos produtos da supressão.
- Avaliação e documentação de registro das atividades
 - ✓ Elaboração e envio ao IBAMA do relatório das atividades desenvolvidas.

7.1.12.6.1 DETALHAMENTO DE CADA UMA DAS AÇÕES ESPECÍFICAS DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA

7.1.12.6.1.1 Fase Pré-Supressão

Plano de Trabalho

Os coordenadores responsáveis pela equipe do presente Programa deverão realizar uma reunião com os coordenadores da equipe do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental e o empreendedor para consolidação de um Plano de Trabalho, abrangendo basicamente a apresentação do cronograma de atividades e orientações sobre a metodologia de supressão de vegetação.

Nesta etapa, também deverão ser realizadas as análises dos documentos técnicos e legais pertinentes ao empreendimento (LP, LI, ASV, Inventário Florestal, etc.) no sentido de promover a familiarização com o empreendimento. Todos os envolvidos com a supressão precisam conhecer as características dos meios físico e biótico, os impactos ambientais negativos e os programas propostos para mitigar e compensar esses impactos.

Avaliação do Plano de Corte

Nessa etapa, o empreendedor deverá submeter o Plano de Corte à apreciação aos técnicos da equipe responsável pelo presente Programa, a fim de consolidar a metodologia e cronograma das etapas de supressão.

O Plano de Corte deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- Localização e descrição das áreas a serem destinadas à supressão;
- Qualificação e quantificação da equipe, equipamentos e maquinário que serão utilizados;
- Estratégia de supressão, apresentando a projeção do ritmo de supressão, orientação e sentido do caminhamento das frentes de supressão e da sequência das áreas a serem suprimidas;
- Estratégia de remoção e destinação final do material lenhoso, com localização das áreas destinadas ao seu depósito;
- Cronograma;
- Responsável Técnico.

Definição da Equipe de Supervisão da Supressão

A Coordenação do presente Programa deverá ser realizada por Engenheiro Florestal e/ou Técnico Florestal e o número de profissionais necessários será definido conforme características apresentadas no Plano de Corte, que determinará a quantidade de frentes de trabalho, sendo necessário pelo menos um profissional por cada frente.

Nesta etapa também será organizada a logística da campanha para supervisão da supressão, incluindo a aquisição de materiais e contratação de serviços para a equipe responsável. Na organização da logística da campanha para supervisão, deverá ser previsto e separado todo o material de apoio, incluindo licenças, alvarás, mapas, além do material e equipamentos, como câmera fotográfica, fichas de acompanhamento e avaliações, caderneta de anotações e materiais de escritório.

Treinamento dos Trabalhadores e Integração das Equipes de Trabalho

Todos os trabalhadores que executarão a supressão da vegetação, independente do cargo/função, deverão receber treinamento apropriado, ministrado por profissionais capacitados, de responsabilidade do empreendedor, para que todos atuem em consonância com as normas regulamentadoras da segurança do trabalho e com as diretrizes básicas determinadas neste Programa e no Plano de Corte.

Em um segundo momento, o empreendedor, a equipe da supressão de vegetação e a equipe responsável do presente Programa, deverão reunir-se em um encontro/evento técnico para a integração das equipes de trabalho, visando apresentar as atividades e responsabilidades básicas de cada equipe, repassar as normas e regulamentos internos do empreendedor e sanar eventuais dúvidas sobre o Programa em tela e o Plano de Corte.

Não obstante, o conteúdo discutido no treinamento e na integração poderá ser reforçado aproveitando-se o tempo destinado aos diálogos diários ou semanais de segurança.

Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA)

Todos os integrantes das equipes envolvidas com a supressão deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) pertinentes à suas funções, conforme apresentado a seguir:

- Operadores de motosserra: botas com biqueira, calça especial sete camadas, luvas, capacete com viseira e protetor auricular, óculos;
- Ajudantes: botas com biqueira, perneira, colete sinalizador, luvas, capacete, óculos e protetor auricular;
- Motoristas: protetor auricular e capacete;
- Equipe de meio ambiente, acompanhamento da supressão e supervisores: bota de segurança, perneira, capacete e protetor auricular.

Quanto ao uso de motosserras, a empreiteira deverá possuir Licença para Porte e Uso de Motosserra (Lei nº 7.803/89) expedida pelo Ibama e todas as motosserras a serem utilizadas deverão ter licença (Lei Federal nº 9.605/1998 - Decreto nº 3.179/1999), bem como estar em perfeito estado de conservação, apresentando os seguintes dispositivos de segurança: freio manual de corrente, pino pega corrente, protetor de mão direita e esquerda e trava de segurança do acelerador.

Os equipamentos deverão ser inspecionados diariamente a fim atestar suas condições de uso. Equipamentos que apresentarem danos deverão ser inutilizados até que seja realizado os reparos necessários.

O abastecimento e lubrificações das motosserras só poderão ser realizados sobre bandejas de contenção de óleos e combustíveis, sempre tomando os devidos cuidados para evitar derramamentos e incêndios.

7.1.12.6.1.2 Fase de Supressão

Demarcação das Áreas de Supressão

A demarcação deverá ser realizada com precisão por meio da implantação de marcos e piquetes, de fácil visibilidade, dispostos ao longo de todos os limites das áreas destinadas à supressão de vegetação.

- *Afugentamento Prévio da Fauna*

Diariamente, durante todas as etapas da supressão de vegetação, deverá estar presente a equipe de afugentamento de fauna, a qual fará uma varredura prévia à passagem das máquinas utilizadas na supressão. A varredura deverá estabelecer os melhores locais para instalação de barreiras que direcionem a fuga dos animais para as áreas adequadas, considerando principalmente a ausência de estradas, de áreas urbanizadas, presença de vegetação, corpos d'água, entre outros critérios, que sejam considerados pertinentes.

Apenas após concluída esta etapa poderão prosseguir as atividades de supressão vegetal. Para evitar o corte em áreas não vistoriadas, o executor da supressão deverá obter a anuência das equipes responsáveis pelo afugentamento da fauna.

- *Limpeza Pré-Supressão dos Indivíduos Arbóreos*

Essa etapa consiste na retirada do sub-bosque (descapoeiramento) e dos cipós que frequentemente dificultam as operações de corte e aumentam os riscos de acidentes durante as atividades de supressão.

A atividade deverá ser realizada utilizando instrumentos convencionais de corte (facão, foice, etc.) e/ou maquinário apropriado (trator de esteira, roçadeira mecânica, etc.), tomando o cuidado de manter íntegros os espécimes arbóreos.

- *Abate dos Indivíduos Arbóreos*

Primeiramente, as atividades de abate devem iniciar de forma gradual e unidirecional, evitando partir de sentidos opostos (em duas frentes) em direção a um ponto central convergente.

Em seguida, as técnicas utilizadas para o corte deverão facilitar o direcionamento da queda, minimizar os danos ao fuste, facilitar o arraste e, principalmente, não infringir a segurança do operador.

Anteriormente a derrubada de um indivíduo arbóreo deverá ser observada características quanto ao tamanho, diâmetro, estado e posição em relação aos indivíduos vizinhos, para que se possa empregar a técnica de corte adequada. Além disso, deverá ser considerada a inclinação do tronco, distribuição da copa, escolha da direção do tombamento, escolha de uma rota para possível fuga, presença de linhas de energia próximas ou mesmo de frutos ou galhos que possam cair causando transtornos.

Após o abate, os indivíduos deverão ser desganhados e traçados. Esta operação é feita pelo mesmo operador. Os galhos devem ser traçados, retirados e empilhados como lenha. O traçamento do fuste deve estar de acordo com o possível uso da tora, segundo sugerido na Tabela 28.

Tabela 28 - Classificação do fuste quanto ao potencial de uso destinado.

Qualidade do Fuste	Característica diamétrica	Comprimento do fuste	Produto
1	DAP < 10 cm	-	Resíduo
	DAP > 10 cm	Altura comercial < 1,8 m	Lenha
	10 cm ≤ DAP < 20 cm	Altura comercial < 2,2 m	Esticadores firmes
	10 cm ≤ DAP < 20 cm	Altura comercial ≥ 2,2 m	Postes/lascas
	20 cm ≤ DAP < 30 cm	Altura comercial ≥ 1,8 m	Palanques/mourões
	DAP ≥ 30 cm	Altura comercial ≥ 1,8 m	Serraria
2	DAP < 10 cm	-	Resíduo
	DAP ≥ 10 cm	Altura comercial < 1,8 m	Lenha

Qualidade do Fuste	Característica diamétrica	Comprimento do fuste	Produto
	DAP \geq 10 cm	Altura comercial \geq 1,8 m	Estaca/Mourão
3	DAP < 10 cm	-	Resíduo
	Todos os indivíduos com esta qualidade de fuste e que não se enquadram como resíduo.	-	Lenha
4	DAB < 10 cm	-	Resíduo
	Todos os indivíduos com esta qualidade de fuste e que não se enquadram como resíduo.	-	Lenha

Remoção e Destinação dos Produtos da Supressão

Mediante assinatura de Termo de Doação entre o empreendedor e proprietário do imóvel afetado pelo empreendimento, o material lenhoso oriundo da supressão na propriedade poderá ser depositado nela mesma, evitando assim o armazenamento temporário em pátios de estocagem.

Para os casos em que as partes não firmarem o Termo de Doação junto a outras situações excedentes, o material lenhoso gerado pela supressão da vegetação deverá ser transportado para os pátios de estocagem previamente definidos no Plano de Corte.

Para a alocação dos pátios de estocagem de madeira e resíduos da supressão recomenda-se a verificação de critérios como, dimensão e capacidade de estocagem, proximidade às frentes de supressão, acesso, declividade e proximidade a corpos d'água e/ou áreas úmidas, dentre outros, a fim de determinar um local com a menor geração de impacto possível.

Para o enleiramento nos pátios de estocagem, recomenda-se a disposição de toras, toretes, estacas e lenha em leiras uniformes com até 50 m de comprimento, 2 m de largura e 2 m de altura. Já para o resíduo, como os galhos, indivíduos arbóreos de pequeno porte, arbustos, etc., recomenda-se a disposição de pilhas e/ou coivaras com até 4 m de altura. As leiras e pilhas deverão ser dispostas de forma a viabilizar o tráfego de veículos e máquinas entre elas.

O material só poderá ser transportado a partir destes locais após a realização de cubagem e emissão de DOF (Documento de Origem Florestal). A cubagem deverá ser realizada para todo material lenhoso aproveitável, sendo que para as toras e toretes deverá ser discriminado o volume por espécie vegetal (romaneio).

Todo o resíduo da supressão deverá ser retirado e adequadamente armazenados para futura utilização em ações de recuperação de áreas degradadas e plantios compensatórios.

Supervisão da Supressão

A Coordenação das atividades de supressão será realizada por Engenheiro Florestal e/ou Técnico Florestal, com o apoio do restante da equipe de meio ambiente. O número de profissionais necessários será definido conforme características apresentadas no Plano de

Corte, que determinará a quantidade de frentes de trabalho, sendo necessário pelo menos um profissional por frente.

Ao final desta etapa será elaborado um relatório consolidado com os resultados da supervisão e acompanhamento da supressão da vegetação.

7.1.12.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano Ambiental de Construção (PAC)
- Programa de Gestão Ambiental (PGA)
- Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal (PSGV)
- Programa de Afugentamento, Resgate e Realocação da Fauna Silvestre (PARRFS)

7.1.12.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente.
- Decreto nº 5.975/2006 - Regulamenta o Código Florestal, trata da reposição florestal, da licença para o transporte de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, e dá outras providências;
- Portaria MMA nº 253/2006 – Institui, a partir de 1º de setembro de 2006, no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o Documento de Origem Florestal (DOF) em substituição à Autorização para Transporte de Produtos Florestais (ATPF).
- IN Ibama nº 112/2006 - Dispõe sobre o Documento de Origem Florestal (DOF).
- IN MMA nº 06/2006 - Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.
- IN Ibama nº 06/2009 -Dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal (AUMPF) nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do Ibama que envolvam supressão de vegetação.

- IN Ibama nº 21/2014 - Dispõe sobre o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (Sinaflor).
- IN MMA nº 02/2015 - Dispões sobre a supressão de vegetação e a captura, o transporte, o armazenamento, a guarda e manejo de espécimes da fauna, no âmbito do licenciamento ambiental.
- IN Ibama nº 09/2016 - Altera a IN Ibama no 21/2014 que trata do Sinaflor.

7.1.12.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao Programa, na fase de implantação do empreendimento, estão configuradas para execução de vistorias mensais, com emissão de relatórios parciais, a cada três meses, e um relatório acumulado à cada semestre.

7.1.12.10 RECURSOS

7.1.12.10.1 EQUIPE TÉCNICA

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 Gestor Ambiental;
- 01 Técnico Ambiental

7.1.12.10.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

Parte dos materiais/equipamentos que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) *tablet*;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- Fitas zebradas;
- Placa de alumínio para identificação de indivíduos arbóreos;
- Tinta *spray* para marcação de indivíduos;
- Fichas de acompanhamento e avaliações;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para a equipe de campo.

7.1.12.11 ORÇAMENTO

Este item propõe, o orçamento sem incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento proposto pelo Programa. O custo resumido é apresentado no quadro abaixo:

Quadro 126 – Orçamento do PCSCV

Componente do orçamento	Custos (R\$)
Equipe técnica e equipamentos de monitoramento	R\$ 50.000,00
Treinamento	Equipe interna

7.1.12.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 127. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 127 – Cronograma físico anual PCSCV.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plano de trabalho e plano de corte elaborado	■												
Treinamento dos trabalhadores e integração das equipes de trabalho	■												
Demarcação das áreas de supressão		■			■			■			■		
Afugentamento da fauna		■			■			■			■		
Limpeza pré-desmatamento		■			■			■			■		
Abate dos indivíduos arbóreos		■			■			■			■		
Remoção e destinação dos produtos da supressão		■			■			■			■		
Relatórios parciais			■			■			■			■	
Relatório acumulado													■

7.1.13 PROGRAMA DE PLANTIO COMPENSATÓRIO E REPOSIÇÃO FLORESTAL (PPCRF)

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Biótico
Caráter	Compensatório
Fase de Execução	Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.13.1 JUSTIFICATIVA

A supressão da vegetação necessária para implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís atingirá áreas de vegetação nativa, algumas com exemplares de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas. A derrubada dessa vegetação afeta as funções ambientais dos recursos naturais da região podendo causar desequilíbrios, principalmente em relação aos recursos hídricos e a manutenção da biodiversidade.

Devido a importância da cobertura vegetal, a supressão da vegetação deve ser compensada. O cálculo da compensação deve ser realizado para cada Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) emitida ao longo de implantação das obras do empreendimento, sabendo que o Programa em tela é uma forma de compensar os impactos ambientais negativos causados pela implantação do empreendimento, atendendo, então, à perda de cobertura vegetal, alteração da vegetação ao redor e a dinâmica de paisagem.

A supressão da vegetação necessária para implantação do empreendimento atingirá áreas com cobertura vegetal nativa, porém não afetará áreas de preservação permanente (APP). Devido a importância da cobertura vegetal, a supressão da vegetação deve ser compensada na forma de reposição florestal.

7.1.13.2 OBJETIVOS

O Programa de Plantio Compensatório e Reposição Florestal visa a compensação florestal por meio da restauração da cobertura florestal ou aquisição de área com fitofisionomia similar à área suprimida, sendo assim, objetiva a compensação das árvores suprimidas de acordo com o estabelecido por lei e pelo órgão ambiental competente atentando-se as especificidades de cada tipo de vegetação, a perda de cobertura vegetal e a pressão sobre os remanescentes nativos da região.

7.1.13.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cumprir os requisitos legais vigentes de âmbitos federal, estadual e/ou municipal referentes à compensação por supressão de indivíduos lenhosos, a fim de compensar os efeitos dos impactos ambientais negativos advindos da supressão de vegetação;
- Compensar a supressão de vegetação por meio da aquisição de áreas equivalentes dentro de unidades de conservação de domínio público, preferencialmente de

proteção integral, reduzindo assim a defasagem de regularização fundiária no âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC);

- Planejar corretamente a restauração florestal em áreas a serem escolhidas, adotando o método mais adequado a ser aplicado no local;
- Definir e detalhar as atividades e procedimentos a serem considerados na implantação do presente Programa;
- Definir previamente as áreas para o plantio compensatório, com aquiescência do órgão ambiental licenciador, com espécies nativas, de acordo com estratégias de recuperação florestal possíveis, conservando e ampliando a flora nativa da região;
- Contribuir com o estabelecimento de habitats atrativos para a fauna de ambientes florestais na região do empreendimento;
- Garantir a qualidade da recomposição florestal e a respectiva consolidação.

7.1.13.3 METAS

- Identificar áreas adequadas para realização do plantio compensatório, respeitando as fitofisionomias amostradas na área de empreendimento;
- Recuperar a cobertura vegetal das áreas afetadas em decorrência da implantação do empreendimento, através das metodologias previstas na legislação vigente;
- Realizar e monitorar os plantios obrigatórios da reposição florestal;
- Assegurar o estabelecimento das mudas plantadas.

7.1.13.4 INDICADORES

- Área dedicada ao plantio compensatório em relação a área total a ser suprimida, respeitando as fitofisionomias amostradas na área do empreendimento e as metodologias previstas na legislação vigente;
- Número de espécies (riqueza) utilizado nos plantios de reposição florestal, em relação ao previsto;
- Quantitativo de hectares restaurados.

7.1.13.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

O programa em tela se relaciona aos seus respectivos executores, no sentido de orientá-los para a adoção de práticas conservacionistas que otimizem a recuperação de áreas degradadas.

7.1.13.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O Programa de Plantio Compensatório e Reposição Florestal é desenvolvido durante a fase de operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís e deverá contemplar as seguintes etapas, em caso de escolha pela reposição florestal com plantio de mudas:

- Definição das áreas a terem sua cobertura florestal recomposta;
- Aquisição ou estabelecimento de convênios com proprietários de áreas a recuperar;
- Elaboração do projeto específico de restauração florestal para cada área ou zona, conforme estratégia mais indicada para a situação encontrada, conforme caracterização ambiental preliminar;
- Contratação das empresas executoras dos projetos;
- Implantação do projeto de recuperação florestal específico;
- Manutenção e intervenções nas áreas em recuperação;
- Monitoramento da implantação do projeto de recuperação florestal;
- Emissão de relatórios de andamento das atividades;
- Reposição de mudas mortas ou degradadas, no período estabelecido, caso seja necessário;
- Avaliação final da recuperação florestal e possíveis intervenções necessárias.

Observa-se que caso o órgão ambiental em questão permita a compra de crédito de reposição e, caso seja de interesse do empreendedor, a Reposição Florestal poderá ser realizada em forma de compra de crédito.

7.1.13.6.1 DETALHAMENTO DE CADA UMA DAS AÇÕES ESPECÍFICAS DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA

7.1.13.6.1.1 Plantio de mudas

Obtenção das mudas

As mudas para execução do Plantio Compensatório serão obtidas de viveiros comerciais da região por compra direta pelo empreendedor. As mudas terão em torno de 50-80 cm de altura, quando já serão plantadas em campo.

Plantio

- *Retirada de Fatores de Degradação*

Esta técnica consiste na adoção de ações necessárias para interromper processos de degradação identificados na área. Esses processos podem envolver, por exemplo, aspectos

ligados à erosão hídrica, havendo a necessidade de providenciar a drenagem ou outra forma de ordenamento da paisagem. Portanto, essas medidas são necessárias para que o terreno esteja apto para receber o plantio, assim como para garantir a eficiência do presente Programa.

- *Seleção de Sistema de Plantio*

A operação de plantio é formada de várias ações e constitui uma das etapas mais importantes para o sucesso do estabelecimento de espécies nativas. O sistema de plantio mais adequado é definido com base no objetivo do empreendimento e nos usos a que se destinarão (SILVA; FERREIRA, 2005).

Para o caso do presente Programa, o sistema consiste no plantio localizado e manual de mudas. O modelo adotado para a distribuição das espécies em campo seguirá a metodologia proposta por Attanasio et al., (2006) e Gandolfi; Rodrigues (2007), que divide as espécies em dois grupos, espécies de preenchimento e espécies de diversidade. O espaçamento utilizado será o 3 x 2, sendo 3 m entre linhas e 2 m entre as mudas (Figura 56).

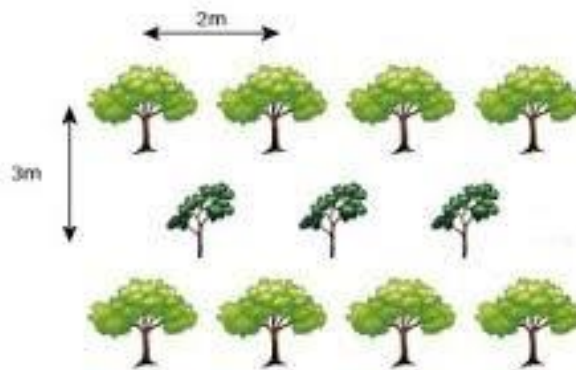


Figura 56 – Espaçamento de plantio (3 x 2m).
Fonte: Barbosa (s/d).

- *Tratos Culturais*

Os tratos culturais prévios ao plantio consistem no combate a formigas e limpeza do terreno.

- *Combate a formigas*

As ações de combate às formigas cortadeiras devem ser realizadas pelo menos 30 dias antes do início do plantio das mudas no campo, seguido de inspeções periódicas após o término do plantio de forma contínua por três anos.

- São as atividades mais importantes e determinantes para o sucesso de plantio para restauração da vegetação nativa;
- O combate deve ser feito na área e em seu entorno até um raio de 200,0 m além da cerca (EMBRAPA, 2010).

Recomenda-se que seja feito o controle de infestações de saúvas (*Atta* sp.) e “quen-quéns” (*Acromyrmex* sp.), de forma que não comprometa o desenvolvimento do plantio pelo ataque às mudas.

Para a detecção dos formigueiros ou ataques de formigas cortadeiras devem ser feitas rondas na área. A ronda deverá ser repetida semanalmente até a completa instalação do plantio.

- O monitoramento será mais frequente anteriormente, durante a instalação do plantio e nos três primeiros meses após o plantio (semanalmente), passando-se a inspeções mensais até o fim do segundo ano e trimestrais no terceiro ano.

Nos locais onde se detectar a presença de formigas cortadeiras, entretanto, se localizar os ninhos, deverão ser utilizadas iscas formicidas (preferencialmente um produto de baixa toxicidade). Estas iscas deverão ser aplicadas nos carreiros das formigas cortadeiras.

O controle químico será realizado com uso de isca formicida à base de sulfluramida (produto de Classe Toxicológica IV – pouco tóxico), na quantidade de 20 a 30 g de isca por m² de formigueiro. A quantidade de isca a ser utilizada por hectare é variável conforme a ocorrência de infestações. Para o uso das iscas, são feitas as seguintes recomendações:

- Deverá ser seguida a recomendação do fabricante, contida na embalagem do produto, quanto ao uso de equipamentos de proteção individual (EPI) para manipulação do agrotóxico;
- A isca formicida deverá ser utilizada na ausência de chuva no dia da aplicação;
- Recomenda-se sua colocação sempre em porta iscas para evitar o contato direto com a umidade do solo antes do carregamento pelas formigas.

Tanto no caso do emprego do método químico, como de métodos físicos será realizado o monitoramento da área com regularidade para identificação de reinfestações.

Por fim, ressalta-se que o combate feito durante as épocas de pós-revoada, depois que novas rainhas saem dos formigueiros para a formação de novos ninhos, propicia uma maior eficiência no controle de populações de formigas cortadeiras ainda em estágio inicial de estabelecimento.

- *Limpeza do terreno*

A limpeza do terreno previamente ao plantio envolverá o controle de possível vegetação invasora (como *Urochloa* sp.) por meio da roçagem (preferencialmente com moto - roçadeira costal) do capim em toda a extensão do reflorestamento, a uma altura não superior a 5,0 cm do solo.

Adicionalmente, deverá ser feito o coroamento ao redor das covas em um raio de 60,0 cm, por meio de capina manual.

- *Abertura de Covas ou Sulcos*

As covas deverão ter um mínimo de 30 x 30 x 30 cm (L x L x P). A abertura deve ser realizada com auxílio de enxadão ou ferramenta motorizada. Recomenda-se que o coveamento seja feito preferencialmente antes do início do período das águas. Ao longo do período das águas, os dias com temperaturas mais elevadas devem ser utilizados para atividades de preparo da área e coveamento, enquanto o plantio propriamente dito deve ser realizado em dias com temperaturas mais amenas.

- *Correção do Solo e Adubação*

A adubação e correção dependerá de análise prévia do solo. Previamente à realização do plantio, deverão ser coletadas amostras de solo da área a receber as mudas:

- Com base nos padrões de fertilidade do solo e dos resultados encontrados nas análises químicas do solo, deve-se proceder a devida fertilização e correção de pH;
- O adubo de plantio deverá ser posicionado no fundo da cova, ligeiramente misturado ao solo para evitar danos às raízes.

No entanto, na impossibilidade de realização de análises do solo, deve ser feita adubação com nitrogênio, micronutrientes e fósforo. Para Embrapa (2010), bons resultados têm sido obtidos com a aplicação de 10,0 g/cova de FTE BR12, como fonte de micronutrientes, e de 60 g/cova de termofosfato, ambos aplicados no plantio para todas as mudas. É recomendável a adubação com 2 a 3 litros de esterco curtido ou composto orgânico por cova.

- *Transporte e Recepção das Mudanças*

As mudas devem ser transportadas em veículo fechado para evitar a desidratação e demais injúrias causadas pelo vento. Estas deverão ir diretamente para o plantio.

- *Plantio*

Será empregado o método manual de plantio, com a colocação das mudas nas covas após a aplicação de adubo e calcário:

- O plantio será feito imediatamente após a colocação de adubo nas covas para evitar perdas de nutrientes, devido à alta solubilidade do fertilizante;
- O procedimento básico envolverá a remoção do invólucro plástico do substrato e o enterro do sistema radicular até a altura do coleto.

As etapas do plantio devem ser efetuadas tão logo se iniciem as chuvas e se estender preferencialmente somente até o mês anterior ao fim da precipitação. O plantio deverá ser realizado exclusivamente em dias nos quais a temperatura não esteja excessivamente elevada, preferencialmente, após ou durante as chuvas e em dias nublados, com o objetivo de reduzir a mortalidade de mudas nessa ocasião.

Em casos excepcionais, onde haja a necessidade de plantio nos meses finais da estação chuvosa, recomenda-se o uso de condicionadores de umidade do solo. Entre os

condicionadores estão o esterco ou composto orgânico (utilizar até 3 L por cova) ou o polímero conhecido comercialmente como Hidrogel. Para o uso do Hidrogel, recomenda-se adicionar cerca de 500 g em 200 L de água e após 2 horas, adicionar 1 L dessa mistura em cada cova ainda aberta e em seguida plantar as mudas. Embora esse condicionador não seja uma fonte de nutrientes como o esterco ou o composto orgânico, sua retenção de água por 10 a 15 dias pode favorecer o estabelecimento inicial das espécies, principalmente em meses em que a presença de veranicos é constante.

Serão colocadas estacas (“tutores”) com tamanho de 1 m junto às mudas, de maneira a se evitar a quebra das árvores jovens e facilitar a sua localização em campo. Deve-se ter atenção de se utilizar amarração que se desfça com o tempo (barbante fino de algodão ou sisal), evitando o estrangulamento da muda.

- *Espécies a serem utilizadas*

As espécies a serem plantadas devem ser nativas e com presença comprovada na região. As espécies identificadas no Inventário Florestal, realizado para obtenção da ASV, e que tiverem potencial de reprodução em viveiro serão utilizadas nos plantios de restauração. No Quadro 128, são apresentadas outras 189 espécies com potencial na restauração florestal para região.

Quadro 128 – Espécies com potencial na restauração florestal das áreas pertencentes à fitofisionomia predominante na área do empreendimento.

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Abarema cochleata</i>	Saboeiro	Diversidade
<i>Abarema floribunda</i>	Tento	Diversidade
<i>Abarema jupunba</i>	Angelim-falso	Diversidade
<i>Abarema piresii</i>	Tento	Diversidade
<i>Acioa edulis</i>	Castanha-de-cutia	Diversidade
<i>Acrocomia aculeata</i>	Bocaiuva	Diversidade
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Tamanqueiro	Diversidade
<i>Albizia pedicellaris</i>	Balizia	Diversidade
<i>Aldina heterophylla</i>	Macucú	Recobrimento
<i>Alibertia sorbilis</i>	Puruí-grande	Recobrimento
<i>Amanoa guianensis</i>	Amanoa	Diversidade
<i>Anacardium giganteum</i>	Caju-Açu	Diversidade
<i>Andira inermis</i>	Morcegueira	Diversidade
<i>Aniba rosiodora</i>	Pau-rosa	Diversidade
<i>Annona montana</i>	Jaca-de-pobre	Diversidade
<i>Apeiba echinata</i>	Pente-de-macaco	Diversidade
<i>Apeiba tibourbou</i>	Pente-de-macaco	Recobrimento
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Amarelão	Diversidade
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Araracanga	Diversidade
<i>Aspidosperma oblongum</i>	Carapanaúba	Diversidade

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	Tucumã-do-Amazonas	Diversidade
<i>Astrocaryum murumuru</i>	Murumuru	Diversidade
<i>Astrocaryum vulgare</i>	Tucumã	Diversidade
<i>Astronium lecointei</i>	Aroeira	Diversidade
<i>Attalea maripa</i>	Inajá	Diversidade
<i>Attalea phalerata</i>	Auacuri	Diversidade
<i>Attalea speciosa</i>	Babaçu	Diversidade
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha	Diversidade
<i>Bagassa guianensis</i>	Tatajuba	Diversidade
<i>Banara guianensis</i>	Andorinha-preta	Diversidade
<i>Bellucia dichotoma</i>	Goiaba-de-anta	Recobrimento
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha-do-Pará	Diversidade
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	Recobrimento
<i>Bowdichia nitida</i>	Sucupira-amarela	Diversidade
<i>Brosimum guianense</i>	Amapá-amargoso	Diversidade
<i>Brosimum parinarioides</i>	Amapá-doce	Diversidade
<i>Brosimum rubescens</i>	Pau-brasil	Diversidade
<i>Buchenavia grandis</i>	Cuiarana-de-carçoço	Diversidade
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Landim	Diversidade
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Mulateiro	Recobrimento
<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	Recobrimento
<i>Caryocar glabrum</i>	Piquiarana	Diversidade
<i>Caryocar villosum</i>	Piquiá	Diversidade
<i>Cecropia palmata</i>	Embaúba-vermelha	Recobrimento
<i>Cecropia sciadophylla</i>	Embaúba-torém	Recobrimento
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro-branco	Diversidade
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Diversidade
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Cedrorana	Diversidade
<i>Ceiba pentandra</i>	Sumaúma	Recobrimento
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Pau-preto	Diversidade
<i>Centrolobium paraense</i>	Pau-rainha	Recobrimento
<i>Clarisia racemosa</i>	Guariúba	Diversidade
<i>Clitoria fairchildiana</i>	Palheteira	Diversidade
<i>Copaifera duckei</i>	Copaíba	Diversidade
<i>Copaifera multijuga</i>	Copaíba	Diversidade
<i>Cordia alliodora</i>	Freijó	Recobrimento
<i>Cordia bicolor</i>	Freijó-branco	Diversidade
<i>Cordia goeldiana</i>	Freijó-cinza	Diversidade
<i>Couepia bracteosa</i>	Pajurá	Diversidade

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Couepia longipendula</i>	Castanha-de-galinha	Diversidade
<i>Couma macrocarpa</i>	Sorva	Diversidade
<i>Couma utilis</i>	Sorva	Diversidade
<i>Couratari guianensis</i>	Tuari	Diversidade
<i>Couratari stellata</i>	Tuari	Diversidade
<i>Cupania scrobiculata</i>	Pitombarana	Recobrimento
<i>Dalbergia spruceana</i>	Jacarandá-do-pará	Diversidade
<i>Dialium guianense</i>	Jutaí	Diversidade
<i>Didymopanax morototoni</i>	Morototó	Recobrimento
<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-vermelho	Diversidade
<i>Diplotropis purpurea</i>	Sucupira-preta	Recobrimento
<i>Dipteryx odorata</i>	Umarurana	Diversidade
<i>Endopleura uchi</i>	Uxi	Diversidade
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Sucupira	Diversidade
<i>Eperua oleifera</i>	Copaíba-jacaré	Diversidade
<i>Eriotheca globosa</i>	Mamorana-de-terra	Diversidade
<i>Erisma uncinatum</i>	Quarubarana	Diversidade
<i>Eschweilera coriacea</i>	Matamatá-branco	Diversidade
<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	Diversidade
<i>Eugenia patrisii</i>	Araçá-da-mata	Diversidade
<i>Eugenia stipitata</i>	Araçá-boi	Diversidade
<i>Euterpe oleracea</i>	Açaí	Diversidade
<i>Euterpe precatoria</i>	Açaí-da-Mata	Diversidade
<i>Euxylophora paraensis</i>	Pau-amarelo	Diversidade
<i>Ficus trigona</i>	Gameleira-apuí	Diversidade
<i>Garcinia gardneriana</i>	Bacuri	Diversidade
<i>Garcinia macrophylla</i>	Bacuripari	Diversidade
<i>Geissospermum laeve</i>	Câmara-de-bilro	Diversidade
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Recobrimento
<i>Goupia glabra</i>	Cupiúba	Diversidade
<i>Guarea guidonia</i>	Andirobarana	Diversidade
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	Recobrimento
<i>Handroanthus barbatus</i>	Capitari	Diversidade
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo	Diversidade
<i>Helicostylis tomentosa</i>	Muiratinga-folha-peluda-grande	Diversidade
<i>Hevea brasiliensis</i>	Seringueira	Diversidade
<i>Himatanthus articulatus</i>	Sucuúba	Diversidade
<i>Huberodendron swietenoides</i>	Beró	Recobrimento
<i>Humiria balsamifera</i>	Umirí	Diversidade

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Hura crepitans</i>	Açacu	Diversidade
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá-da-mata	Diversidade
<i>Hymenaea parvifolia</i>	Jutaí-mirim	Diversidade
<i>Hymenolobium excelsum</i>	Angelim-da-mata	Diversidade
<i>Hymenolobium petraeum</i>	Angelim-pedra	Diversidade
<i>Inga alba</i>	Ingá-vermelho	Diversidade
<i>Inga capitata</i>	Ingá	Diversidade
<i>Inga cinnamomea</i>	Ingá-açu	Recobrimento
<i>Inga edulis</i>	Inga-de-metro	Recobrimento
<i>Inga macrophylla</i>	Ingá-peba	Recobrimento
<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	Diversidade
<i>Inga paraensis</i>	Ingarana	Recobrimento
<i>Inga rubiginosa</i>	Ingá-peludo	Recobrimento
<i>Jacaranda copaia</i>	Parapará	Diversidade
<i>Jacaratia spinosa</i>	Jacaratiá	Diversidade
<i>Laetia procera</i>	Pau-jacaré	Diversidade
<i>Lecythis lurida</i>	Jarana	Diversidade
<i>Lecythis pisonis</i>	Castanha-sapucaia	Diversidade
<i>Libidibia ferrea</i>	Jucá	Diversidade
<i>Mabea angustifolia</i>	Mamoninha-miúda	Diversidade
<i>Mabea taquari</i>	Taquarí	Diversidade
<i>Macrolobium acaciifolium</i>	Araparí	Diversidade
<i>Manilkara bidentata</i>	Maparajuba	Diversidade
<i>Manilkara elata</i>	Maçaranduba	Recobrimento
<i>Matayba ineleqans</i>	Simateca	Recobrimento
<i>Mezilaurus itauba</i>	Itaúba	Diversidade
<i>Miconia longifolia</i>	Tinteiro	Diversidade
<i>Micropholis guyanensis</i>	Curupixá	Diversidade
<i>Mouriri apiranga</i>	Apiranga	Diversidade
<i>Mouriri guianensis</i>	Gurguri	Diversidade
<i>Myrcia splendens</i>	Folha-miúda-branca	Diversidade
<i>Nectandra cuspidata</i>	Canelão-seboso	Recobrimento
<i>Ochroma pyramidale</i>	Pau-de-balsa	Diversidade
<i>Ocotea canaliculata</i>	Louro-preto-abacate	Diversidade
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Bacaba	Diversidade
<i>Oenocarpus bataua</i>	Patauá	Diversidade
<i>Oenocarpus minor</i>	Bacabinha	Diversidade
<i>Parkia multijuga</i>	Fava-arara-tucupi	Diversidade
<i>Parkia nitida</i>	Japacanim	Diversidade

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Parkia pendula</i>	Fava-de	Diversidade
<i>Paullinia cupana</i>	Guaraná	Diversidade
<i>Pera heteranthera</i>	Café-bravo	Diversidade
<i>Plathymeria reticulata</i>	Vinhático-do-cerrado	Diversidade
<i>Platonia insignis</i>	Bacuri	Diversidade
<i>Platymiscium trinitatis</i>	Macacaúba	Diversidade
<i>Poraqueiba sericea</i>	Umarí	Recobrimento
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Mapatí	Diversidade
<i>Pourouma guianensis</i>	Embaubarana	Recobrimento
<i>Pouteria guianensis</i>	Abiu-vermelho	Diversidade
<i>Pouteria macrophylla</i>	Cutite	Diversidade
<i>Pseudobombax munguba</i>	Mamorana	Diversidade
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	Timborana	Diversidade
<i>Pterocarpus santalinoides</i>	Mututi	Diversidade
<i>Qualea paraensis</i>	Mandioqueira	Diversidade
<i>Quararibea cordata</i>	Sapota-do-solimões	Recobrimento
<i>Rinorea guianensis</i>	Acariquarana	Recobrimento
<i>Roupala montana</i>	Carne-de-vaca	Diversidade
<i>Ruizterania belemnensis</i>	Mandioqueira-folha-garde	Diversidade
<i>Sacoglottis guianensis</i>	Achuá-da-mata	Recobrimento
<i>Schizolobium parahyba</i>	Paricá	Recobrimento
<i>Simaba guianensis</i>	Cajurana	Diversidade
<i>Simarouba amara</i>	Marupá	Diversidade
<i>Socratea exorrhiza</i>	Paxiúba	Diversidade
<i>Sorocea duckei</i>	Caimbé	Recobrimento
<i>Spondias mombin</i>	Taperebá	Diversidade
<i>Sterculia excelsa</i>	Castanha-de-piriquito	Recobrimento
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	Fava-barbatimão	Diversidade
<i>Swartzia polyphylla</i>	Pitaíca	Diversidade
<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogno-brasileiro	Diversidade
<i>Symphonia globulifera</i>	Ananí	Diversidade
<i>Tachigali glauca</i>	Taxi-preto	Recobrimento
<i>Tachigali vulgaris</i>	Taxi-Branco	Diversidade
<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba	Diversidade
<i>Tapirira guianensis</i>	Tapirira	Diversidade
<i>Terminalia amazonia</i>	Cuiarana-amarela	Diversidade
<i>Theobroma cacao</i>	Cacau	Diversidade
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	Diversidade
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	Breu-manga	Diversidade

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Uncaria guianensis</i>	Unha-de-gato	Diversidade
<i>Vatairea guianensis</i>	Fava-bolacha	Recobrimento
<i>Vatairea paraensis</i>	Amargoso	Diversidade
<i>Vataireopsis speciosa</i>	Angelim-amargoso	Diversidade
<i>Virola michelii</i>	Ucuúba-da-terra-firme	Recobrimento
<i>Virola sebifera</i>	Ucuúba-de	Diversidade
<i>Virola surinamensis</i>	Ucuúba	Recobrimento
<i>Vochysia maxima</i>	Quaruba	Diversidade
<i>Vochysia surinamensis</i>	Quaruba-rosa	Diversidade
<i>Vouacapoua americana</i>	Acapu	Diversidade
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-porca	Diversidade
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Maminha-de-porca	Diversidade
<i>Zollernia paraensis</i>	Pau-santo	Diversidade

Fonte: www.webambiente.gov.br.

Manutenção e monitoramento

A manutenção e o monitoramento consistem na execução de roçagem, capinas e coroamento, combate a formigas, adubação de cobertura, sintomas de deficiência nutricional, dentre outras, ao longo de um período de três anos após o plantio, para que se tenha um efetivo estabelecimento das mudas.

A periodicidade das atividades de manutenção e monitoramento do plantio está apresentada a seguir:

- 1ª manutenção: Este primeiro trato será realizado após dois meses de implantação, e deverá prosseguir por mais dez meses, com manutenções a cada dois meses, o que dará uma sequência de cinco tratos no primeiro ano;
- 2ª manutenção: No segundo ano após a implantação, será repetida a mesma sequência de tratos culturais do primeiro ano;
- 3ª manutenção: No terceiro ano após a implantação, será repetida a mesma sequência de tratos culturais, todavia nessa situação, com intervalos de três meses, o que dará um total de quatro sequências por ano.

O monitoramento implica em visitas periódicas para o acompanhamento antes e depois da execução do plantio. A manutenção requer a resolução de possíveis problemas que possam decorrer por ocasião da implantação do programa e após o plantio, isto implica em ações como as descritas nos itens a seguir:

Coroamento e Roçagem

O controle da vegetação invasora tem por objetivo minimizar a competição por água, nutrientes e luz, além de evitar possíveis efeitos alelopáticos nos estágios de desenvolvimento

do povoamento florestal em que a competição efetivamente ocorre, isto é, durante o primeiro até o terceiro ano.

Portanto, será feito o controle da vegetação invasora por meio da roçagem do capim em toda a extensão da reposição (a 5,0 cm de altura) e o coroamento em um raio de 1 metro ao redor das mudas.

- No coroamento, depois de removidas as raízes por capina manual, o material retirado será deitado ao pé das mudas, como medida de proteção ao solo, manutenção de fertilidade e inibição do rápido ressurgimento do capim.
- As operações de roçagem e coroamento serão realizadas a cada dois meses durante os dois primeiros anos do plantio.
- A partir do terceiro ano, o sombreamento promovido pelas árvores é suficiente para suprimir a vegetação invasora em níveis toleráveis;
- Todo material oriundo de roçagens e capinas, bem como demais formas de matéria orgânica (galhos, folhas, troncos) serão mantidos sob o solo.
- Áreas com solo exposto serão periodicamente cobertas com o material resultante das roçagens, a fim de promover a formação de uma camada de matéria orgânica, que propiciará o desenvolvimento de vegetação adventícia, oriunda de regeneração natural ou do incremento do banco de sementes no solo por semeadura.

Adubação de cobertura

A adubação de cobertura deverá ser feita após os tratos culturais, cerca de 90 dias após o plantio ou início da estação do ano seguinte para a aplicação do restante da dose recomendada de nitrogênio e potássio (50,0%), com a aplicação de 20,0 g/cova. O cloreto de potássio (KCl) deve ser aplicado de acordo com a necessidade diagnosticada pela análise do solo do local ou a sintomas de deficiência identificados na planta.

A adubação de cobertura é feita a lanço, ao redor das árvores, abaixo da projeção das copas. Recomenda-se ter atenção de não aplicar o adubo sob condições de chuva excessiva ou de déficit hídrico.

Inspeção Fitossanitária

A incidência de pragas e doenças com exceção de formigas, em plantios com espécies nativas, não é muito frequente. Contudo não se pode dispensar a observação das plantas por um período mínimo de um ano após o plantio, para que, em caso de ataque de doenças ou pragas sejam tomadas as medidas necessárias para solucionar o problema.

Entre as ações necessárias para um bom desenvolvimento das mudas plantadas, devem ser ponderadas as condições do substrato, aonde as plantas irão se desenvolver, pois uma boa estrutura física do solo e disponibilidade adequada de macronutrientes contribuem para um menor ataque de doenças e pragas.

Replântio

Após o plantio, deve-se executar uma inspeção geral da área para avaliar a necessidade de reposição das mudas que morreram ou daquelas que apresentaram problemas fitossanitários (replântio). Indica-se que o replântio ocorra ainda no período úmido e se necessário realizado até os dois meses após o plantio, ou logo que se constate a perda da muda, em até 20,0% de mudas categorizadas como “mortas”.

Causas de mortalidade frequentemente observadas são incêndios, ataque de formigas, pisoteio por animais e estresse hídrico (“verânicos”) nos primeiros estágios de desenvolvimento.

Medidas de Prevenção de Incêndios

Será realizado o monitoramento da área e a abertura de aceiros nos períodos de baixa pluviosidade, objetivando evitar, além do comprometimento do próprio reflorestamento, decréscimos na quantidade de matéria orgânica para cobertura do solo pela propagação de incêndios rasteiros.

Irrigação

Será aplicada irrigação manual caso haja um período de estiagem prolongado, prejudicando o desenvolvimento das mudas.

7.1.13.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal (PSGV)
- Programa de Controle da Supressão da Cobertura Vegetal (PCSCV)

7.1.13.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Federal nº 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº443, de 17 de dezembro de 2014 – Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção";
- Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro de 2006 – Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências;

- IN do MMA nº 06, de 15 de dezembro de 2006 – Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.

7.1.13.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao presente programa, na fase de implantação do empreendimento, estão configuradas para execução vistorias mensais, com emissão de relatórios parciais, a cada quatro meses, e um relatório acumulado ao final de um ano.

7.1.13.10 RECURSOS

7.1.13.10.1 EQUIPE TÉCNICA

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 Gestor Ambiental;
- 01 Técnico Ambiental

7.1.13.10.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

Parte dos materiais/equipamentos, que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 (um) *tablet*;
- 01 (uma) câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar).

7.1.13.11 ORÇAMENTO

Os valores desse item dependem de plano de recuperação executivo com a definição da área, tamanho, tipologia do solo entre outras definições necessárias. No entanto, informa-se que a precificação dos custos para o plantio compensatório está relacionada por m². Os valores aqui apresentados foram extraídos do Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO), disponibilizado no sítio eletrônico do DNIT, com data-base de janeiro/2022 para o estado de Maranhão.

Quadro 129 – Síntese da composição orçamentária de atividades propostas para o plantio compensatório, SICRO-MA/2022.

Código SICRO	Descrição da Atividade	Unidade	Valor (R\$)
4413989	Plantio de mudas arbóreas com porte de 30 a 80 cm em covas de 0,60 x 0,60 x 0,60 m	un.	28,38

7.1.13.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA

O cronograma para o caso de reposição florestal por meio de plantio de mudas pode ser visualizado no Quadro 130. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 130 – Cronograma físico anual do Programa de Plantio Compensatório.

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proposição da área para o Plantio	■												
Aquisição das mudas	■												
Isolamento e limpeza da área de plantio		■											
Plantio e tratos culturais			■	■	■								
Manutenção e Monitoramento						■	■		■	■		■	■
Relatórios Parciais					■			■			■		
Relatório Final													■

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao Programa, na fase de implantação do empreendimento, estão configuradas para execução vistorias mensais, com emissão de relatórios parciais, a cada quatro meses, e um relatório acumulado ao final de um ano.

7.1.14 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Biótico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação
Agente executor	LC Terminais

7.1.14.1 JUSTIFICATIVA

As obras necessárias para implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA interferem na qualidade ambiental local, podendo gerar degradações ambientais se realizadas sem o cumprimento de critérios técnicos, procedimentos operacionais e medidas de controle que possam prevenir e reduzir os impactos ambientais negativos decorrentes.

Os impactos ambientais negativos gerados em função das obras de apoio para a construção do empreendimento em tela estão relacionados principalmente sobre o solo e a cobertura vegetal da área dos canteiros de obras e adjacências, assim como das jazidas e bota-fora, se existentes.

Mesmo constituindo estruturas temporárias especialmente na fase de instalação do empreendimento, práticas de recuperação, conservação, e restauração dos sítios degradados são fundamentais para a atenuação de impactos negativos sobre os recursos naturais e valorização dos aspectos paisagísticos da região de entorno do empreendimento.

Nesse sentido, a execução do PRAD é fundamental para que se realize a mitigação dos impactos gerados pelas atividades necessárias à execução do empreendimento, além de atender as exigências da legislação vigente.

7.1.14.2 OBJETIVOS

Sistematizar as ações necessárias para a reabilitação e recomposição das áreas alteradas em função das obras de implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís, e àquelas pré-existentes, nas áreas de influência do empreendimento.

7.1.14.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recuperar os passivos ambientais já existentes e identificados nas áreas de influência do empreendimento;
- Implantar medidas capazes de restabelecer e reintegrar áreas degradadas à paisagem regional, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental em conformidade com valores ambientais, estéticos e sociais das circunvizinhanças;
- Recuperar as Áreas de Preservação Permanente (APPs), localizadas nas áreas de influência do empreendimento, reestabelecendo seu papel ecológico.

7.1.14.3 METAS

A meta deste programa é restaurar 100% as áreas utilizadas para apoio à implantação do empreendimento, de maneira que os processos naturais possam ser reestabelecidos e possibilitar monitoramento para avaliação do processo regenerativo.

7.1.14.4 INDICADORES

- Percentual de sucesso da cobertura vegetal;
- Presença de espécies exóticas invasoras;
- Número de ocorrências de processos erosivos nas áreas em recuperação.

As avaliações iniciais devem ser realizadas passados 3 e 6 meses da intervenção de recuperação, visando à adoção de eventuais medidas corretivas ou alteração de estratégia de recuperação no caso de insucesso. O monitoramento e avaliação deverá continuar por, no mínimo três anos, com apresentação de relatórios semestrais, conforme Instrução Normativa MMA nº 04, de 13 de abril de 2011.

7.1.14.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

O público-alvo deste programa consiste nas construtoras responsáveis pela implantação do empreendimento e pela recuperação das áreas de intervenção de obras, bem como dos usuários do terminal.

7.1.14.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é desenvolvido durante toda a fase de obras do empreendimento em tela e terá continuidade ao longo da operação do empreendimento, até que todas as áreas estejam recuperadas/restauradas. Deverá contemplar as seguintes etapas:

- Identificação, delimitação e caracterização das áreas a serem recuperadas;
- Atualização de PRADs, conforme projeto executivo do empreendimento;
- Recuperação/preparação do terreno;
- Revegetação;
- Monitoramento;
- Manutenção;
- Relatórios semestrais;
- Relatório final.

7.1.14.6.1 DETALHAMENTO DE CADA UMA DAS AÇÕES ESPECÍFICAS DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA

O presente PRAD consistirá na sistematização das medidas conceituais do processo de recuperação que deverão ser aplicadas em trechos degradados já detectados e sempre que houver a constatação de outro em função do empreendimento. O detalhamento de tais medidas deverá ser realizado imediatamente ao término do cadastramento das áreas degradadas.

O monitoramento de todos os pontos cadastrados deve ser dado por meio do preenchimento de fichas padrões com a descrição das características de cada ponto observado. Caberá a equipe de gestão ambiental do empreendimento a confecção do modelo da ficha padrão, que deverá ser apresentada no primeiro relatório.

Tendo em vista a mitigação de áreas degradadas geradas pela implantação do terminal, assim como a facilitação das atividades de recuperação, torna-se indispensável à adoção das seguintes ações:

- Ações preventivas: visam contribuir para a manutenção de um nível aceitável de qualidade ambiental, além de minimizar as ações posteriores para a recomposição das áreas afetadas; essas ações deverão ser executadas desde o início da obra e mantidas ao longo de todo o período de duração da L.I;
- Ações corretivas: implicam na execução imediata de ações que promovam o retorno da situação ambiental original ao mesmo tempo em que compense o possível dano ambiental;
- Ações de recomposição ambiental: deverão ser aplicadas imediatamente ao término dos serviços de cada frente de trabalho, tendo em vista à recuperação física e biótica das áreas e posterior reintegração à paisagem local, deixando-as em condições, para um novo uso.

7.1.14.6.2 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

Deverão ser identificadas e recuperadas todas as áreas passíveis de intervenção utilizadas na composição das obras (canteiro de obras, jazidas, áreas de bota-fora, etc.), quando existentes, bem como áreas degradadas registrados nas áreas de influência do empreendimento.

As demais áreas que porventura apresentem passivos ambientais também devem ser incluídas no processo de identificação e recuperação. Para constatação de novos passivos, o processo de identificação ocorrerá de forma periódica ao longo de todo o período de implantação do empreendimento.

Todas as situações comentadas deverão ser locadas em mapa em escala adequada, buscando-se a redução das escavações e aterros e, conseqüentemente, os serviços necessários à recomposição e a adaptação da área recuperada ao uso futuro planejado.

7.1.14.6.3 PREPARO DO TERRENO

As atividades que contemplam o processo de recuperação de áreas degradadas deverão ser executadas de acordo com critérios técnicos pré-estabelecidos podendo ser adaptadas de acordo com cada situação. A coordenação da efetiva execução das atividades previstas deverá ser realizada por profissionais da área ambiental assim como o monitoramento. A periodicidade da recuperação das áreas degradadas ocorrerá de forma contínua à medida que se forem identificando-as.

Para cada ponto devem ser especificadas as medidas corretivas adotadas, a justificativa para as medidas ainda não aplicadas (incluindo a previsão para o início da recuperação) ou a comprovação de que as medidas adotadas realmente foram suficientes.

Nenhum ponto de monitoramento poderá ser excluído do programa, sem a comprovação prévia de sua completa recuperação. Esta deverá ocorrer através de fotos e descrição atual da área, de maneira a evitar o surgimento de dúvidas quanto a localização do ponto e efetiva recuperação, sendo imprescindível a aquiescência do órgão ambiental licenciador.

Primeiramente deve-se combater a erosão na área a ser recuperada, por meio da readequação da drenagem superficial e interceptação da enxurrada. Isso pode ser feito por meio da construção de terraços na área e em seu entorno, instalação de paliçadas nos sulcos de erosão (fixação de toras de madeira justapostas, que interceptam a enxurrada) e uso de técnicas adicionais de engenharia de solos.

Dentre os procedimentos previstos para esse contexto destaca-se:

7.1.14.6.4 ESTABILIZAÇÃO MECÂNICA DO SOLO

Os locais onde se encontram os sulcos da erosão que não estejam em estágio avançado podem ser estabilizados com a deposição de material e sua posterior compactação, conformando a superfície dos taludes/encostas que se encontram nessa situação.

O controle da erosão é importantíssimo para obterem-se melhores resultados na recuperação dessas áreas degradadas. Em taludes fortemente inclinados, faz-se necessário à sua conformação e suavização. Esta operação pode ser realizada com um trator de esteiras utilizando a lâmina para cortar a crista e empurrar o volume cortado para o pé do talude.

7.1.14.6.5 REVEGETAÇÃO

7.1.14.6.5.1 Plantio de Mudas

Preparo do solo

Nos locais onde o solo for removido ou degradado será necessária a adoção de medidas que promovam a proteção e recomposição dos horizontes superficiais. Essa etapa deve ser realizada após a reconformação topográfica. Os procedimentos para o preparo do solo incluem as seguintes atividades:

Rocagem

A roçada é realizada para o controle da mato-competição por água, luz e nutrientes; a fim de eliminar a vegetação gramínea existente no local de plantio preservando as espécies de interesse.

Em áreas onde não há possibilidade de uso do sistema mecanizado, utilizam-se roçadeiras costais projetadas para serviços florestais de grande intensidade. Como complemento, essa roçada também poderá ser realizada manualmente com o emprego de foices e outras ferramentas de corte.

Descompactação do solo

A descompactação do solo pode ser realizada por meio de equipamentos mecânicos como o subsolador ou de práticas de manejo do solo onde se utiliza espécies vegetais cujas raízes apresentam capacidade de romper as densas camadas de solo.

A subsolagem ao romper as camadas mais compactadas promove o aumento da taxa de infiltração de água, bem como o aumento da macroporosidade, facilitando as trocas gasosas entre o solo e a atmosfera e propiciando o desenvolvimento dos microrganismos do solo, aumentando sua fertilidade.

Análise do solo

Paralelo ao preparo serão coletadas amostras de solos, de acordo com os métodos estabelecidos pela Embrapa para fins práticos de uso, manejo e conservação de solos. Serão amostradas duas profundidades: 0 a 20 cm e 30 a 50 cm. As amostras serão armazenadas em sacos plásticos com a parte superior aberta para secagem ao ar livre. As amostras simples oriundas de mesma profundidade serão misturadas para obtenção de uma amostra mista homogeneizada para cada talhão de plantio.

A quantidade proporcional de areia, silte e argila (g kg^{-1}), coletadas para avaliação da fertilidade, será determinada pela análise granulométrica das amostras compostas de solo (EMBRAPA, 1997). A textura do solo será determinada pelo método do triângulo textural baseado na classificação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (EMBRAPA, 2013). Em cada amostra mista, para cada projeto, serão obtidos os seguintes atributos químicos, conforme Embrapa (1997): pH em H_2O ; acidez potencial ($\text{H}+\text{Al}$); fósforo disponível (P), cálcio trocável (Ca^{2+}), magnésio trocável (Mg^{2+}), potássio disponível (K), alumínio trocável (Al^{3+}), sódio (Na) e enxofre (S); capacidade de troca de cátion a pH 7 (CTC); soma das bases (S); saturação por bases (V) e por alumínio (m); matéria orgânica (MO) e Carbono orgânico (CO). As coletas de solos realizadas na implementação do projeto têm por finalidade fornecer parâmetros para correção do solo e adubação, bem como para avaliação final do projeto, fase do monitoramento.

Adição da camada fértil do solo

Após a descompactação do solo deverá ser realizada a adição de camada fértil anteriormente armazenada. O material deve ser espalhado de maneira uniforme sobre toda a extensão da

área atingida formando uma camada de 20 cm de espessura, de acordo com a conformação topográfica do terreno. Contudo, é conveniente que o tráfego de máquinas sobre a área seja minimizado ao máximo evitando assim sua compactação excessiva.

Nos casos em que o material não for suficiente para cobrir toda a superfície da área, recomenda-se dispor em núcleos. Na área onde a rocha estiver exposta deverá ser depositada uma camada de subsolo de 40 cm e somente após esse procedimento deverá ser adicionada a camada de solo fértil.

Correção da acidez do solo

Para que se definam as dosagens necessárias em relação à fertilidade e acidez é importante que se avalie os parâmetros físico-químicos do solo ampliando a probabilidade do sucesso da recuperação das áreas. Esse procedimento deve ser realizado após a realocação do solo.

A correção do pH do solo será realizada por meio da adição de calcário dolomítico ou magnésiano agrícola, ambos desempenham a função de neutralizar os componentes tóxicos a uma taxa que não seja mais prejudicial. A dosagem dependerá da qualidade do corretivo que se dispor e da necessidade apresentada nos resultados da análise do solo para cada área.

Nos casos em que a correção exigir altas dosagens de neutralizantes, o ajuste do pH deverá ser realizado em duas ou mais etapas. Entretanto, a aplicação do corretivo de pH, se possível, deverá ser realizada em intervalo de 3 a 6 meses antes do período de plantio.

Adubação do solo

Após as operações de distribuição de adubo e calcário é necessário que se faça a incorporação destes ao solo com o auxílio de trator agrícola equipado com grade de discos.

Combate a formigas

No controle das formigas cortadeiras serão utilizados métodos preferencialmente naturais como, a destruição dos formigueiros próximos ao local, utilizando água ou fumaça, em último caso fazer o uso de formicidas. Caso necessário serão utilizados dois métodos: Pó seco (utilização de 10 g de Deltametrin por m² de terra solta, preferencialmente no período chuvoso) – e Isca granulada (10 g de Fipronil e Sulfluramida ambos na quantidade de 10 g por m² de terra solta, preferencialmente em período seco). Para combate aos cupins será utilizado o método de destruição dos cupinzeiros com auxílio de enxadão manual.

Espaçamento

A estratégia de restauração sugerida para a área é o Plantio em Área Total. O modelo adotado para a distribuição das espécies em campo seguirá a metodologia proposta por Attanasio et al. (2006) e Gandolfi; Rodrigues (2007), que divide as espécies em dois grupos, espécies de

preenchimento e espécies de diversidade. O espaçamento utilizado será o 3 x 2, sendo 2 m entre linhas e 3 m entre as mudas (Figura 57)

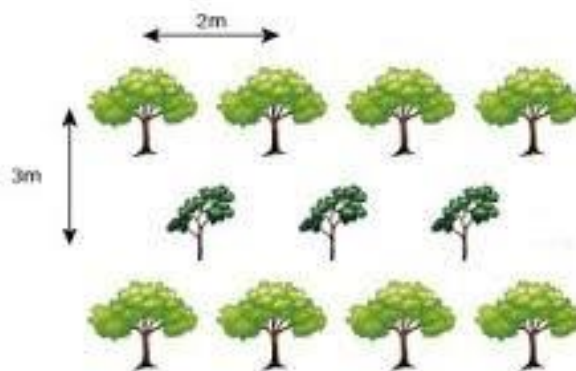


Figura 57 - Espaçamento de plantio (3 x 2m).
Fonte: Barbosa (s/d).

As covas deverão ter um mínimo de 30 x 30 x 30 cm (L x L x P) e serão abertas, se possível, por meio de coveadeiras mecânicas apropriadas.

As mudas a serem plantadas poderão ser adquiridas em viveiros da região. Caso haja necessidade, o empreendedor poderá construir viveiro temporário próprio. As mudas deverão ter altura mínima de 0,50 metro e devidamente rustificadas para serem plantadas no campo.

No caso de compra de mudas, um viveiro de espera deverá ser implantado em local plano, com disponibilidade de água para irrigação, livre de formigueiros e animais que possam danificar as mudas. O sombreamento será proporcionado por estrutura de tela sombreadora (“sombrite”).

Adubação química

Para aumentar a probabilidade de sucesso do plantio será realizada a adubação de cova concomitante ao momento do plantio, posicionando o adubo no fundo da cova, ligeiramente misturado ao solo para evitar danos às raízes. Recomenda-se a adubação com micronutrientes e fósforo, por meio da aplicação de 50 g/cova de Yoorin Master 1.

Época do plantio

As etapas do plantio deverão ser efetuadas nas proximidades do período chuvoso da região, no entanto, diante das características locais de altas temperaturas e altas taxas de precipitação, o plantio pode ocorrer em outros meses, tendo em vista que o período de estiagem não é considerado tão severo, em relação à outros estados da região nordeste.

Espécies a serem utilizadas

As espécies a serem plantadas devem ser nativas e com presença comprovada na região. As espécies identificadas no Inventário Florestal, realizado para obtenção da Autorização de Supressão Vegetal (ASV), e que tiverem potencial de reprodução em viveiro serão utilizadas

nos plantios de restauração. No Quadro 131, são apresentadas outras 189 espécies com potencial na restauração florestal para região.

Quadro 131 – Espécies com potencial na restauração florestal das áreas pertencentes à fitofisionomia predominante na área do empreendimento.

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Abarema cochleata</i>	Saboeiro	Diversidade
<i>Abarema floribunda</i>	Tento	Diversidade
<i>Abarema jupunba</i>	Angelim-falso	Diversidade
<i>Abarema piresii</i>	Tento	Diversidade
<i>Acioa edulis</i>	Castanha-de-cutia	Diversidade
<i>Acrocomia aculeata</i>	Bocaiuva	Diversidade
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Tamanqueiro	Diversidade
<i>Albizia pedicellaris</i>	Balizia	Diversidade
<i>Aldina heterophylla</i>	Macucú	Recobrimento
<i>Alibertia sorbilis</i>	Puruí-grande	Recobrimento
<i>Amanoa guianensis</i>	Amanoa	Diversidade
<i>Anacardium giganteum</i>	Caju-Açu	Diversidade
<i>Andira inermis</i>	Morcegueira	Diversidade
<i>Aniba rosiodora</i>	Pau-rosa	Diversidade
<i>Annona montana</i>	Jaca-de-pobre	Diversidade
<i>Apeiba echinata</i>	Pente-de-macaco	Diversidade
<i>Apeiba tibourbou</i>	Pente-de-macaco	Recobrimento
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Amarelão	Diversidade
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Aracanga	Diversidade
<i>Aspidosperma oblongum</i>	Carapanaúba	Diversidade
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	Tucumã-do-Amazonas	Diversidade
<i>Astrocaryum murumuru</i>	Murumuru	Diversidade
<i>Astrocaryum vulgare</i>	Tucumã	Diversidade
<i>Astronium lecointei</i>	Aroeira	Diversidade
<i>Attalea maripa</i>	Inajá	Diversidade
<i>Attalea phalerata</i>	Auacuri	Diversidade
<i>Attalea speciosa</i>	Babaçu	Diversidade
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha	Diversidade
<i>Bagassa guianensis</i>	Tatajuba	Diversidade
<i>Banara guianensis</i>	Andorinha-preta	Diversidade
<i>Bellucia dichotoma</i>	Goiaba-de-anta	Recobrimento
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha-do-Pará	Diversidade
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	Recobrimento
<i>Bowdichia nitida</i>	Sucupira-amarela	Diversidade
<i>Brosimum guianense</i>	Amapá-amargoso	Diversidade

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Brosimum parinarioides</i>	Amapá-doce	Diversidade
<i>Brosimum rubescens</i>	Pau-brasil	Diversidade
<i>Buchenavia grandis</i>	Cuiarana-de-carçoço	Diversidade
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Landim	Diversidade
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Mulateiro	Recobrimento
<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	Recobrimento
<i>Caryocar glabrum</i>	Piquiarana	Diversidade
<i>Caryocar villosum</i>	Piquiá	Diversidade
<i>Cecropia palmata</i>	Embaúba-vermelha	Recobrimento
<i>Cecropia sciadophylla</i>	Embaúba-torém	Recobrimento
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro-branco	Diversidade
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Diversidade
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Cedrorana	Diversidade
<i>Ceiba pentandra</i>	Sumaúma	Recobrimento
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Pau-preto	Diversidade
<i>Centrolobium paraense</i>	Pau-rainha	Recobrimento
<i>Clarisia racemosa</i>	Guariúba	Diversidade
<i>Clitoria fairchildiana</i>	Palheteira	Diversidade
<i>Copaifera duckei</i>	Copaíba	Diversidade
<i>Copaifera multijuga</i>	Copaíba	Diversidade
<i>Cordia alliodora</i>	Freijó	Recobrimento
<i>Cordia bicolor</i>	Freijó-branco	Diversidade
<i>Cordia goeldiana</i>	Freijó-cinza	Diversidade
<i>Couepia bracteosa</i>	Pajurá	Diversidade
<i>Couepia longipendula</i>	Castanha-de-galinha	Diversidade
<i>Couma macrocarpa</i>	Sorva	Diversidade
<i>Couma utilis</i>	Sorva	Diversidade
<i>Couratari guianensis</i>	Tuari	Diversidade
<i>Couratari stellata</i>	Tuari	Diversidade
<i>Cupania scrobiculata</i>	Pitombarana	Recobrimento
<i>Dalbergia spruceana</i>	Jacarandá-do-pará	Diversidade
<i>Dialium guianense</i>	Jutaí	Diversidade
<i>Didymopanax morototoni</i>	Morototó	Recobrimento
<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-vermelho	Diversidade
<i>Diploptropis purpurea</i>	Sucupira-preta	Recobrimento
<i>Dipteryx odorata</i>	Umarurana	Diversidade
<i>Endopleura uchi</i>	Uxi	Diversidade
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Sucupira	Diversidade
<i>Eperua oleifera</i>	Copaíba-jacaré	Diversidade

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Eriotheca globosa</i>	Mamorana-de-terra	Diversidade
<i>Erisma uncinatum</i>	Quarubarana	Diversidade
<i>Eschweilera coriacea</i>	Matamatá-branco	Diversidade
<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	Diversidade
<i>Eugenia patrisii</i>	Araçá-da-mata	Diversidade
<i>Eugenia stipitata</i>	Araçá-boi	Diversidade
<i>Euterpe oleracea</i>	Açaí	Diversidade
<i>Euterpe precatoria</i>	Açaí-da-Mata	Diversidade
<i>Euxylophora paraensis</i>	Pau-amarelo	Diversidade
<i>Ficus trigona</i>	Gameleira-apuí	Diversidade
<i>Garcinia gardneriana</i>	Bacuri	Diversidade
<i>Garcinia macrophylla</i>	Bacuripari	Diversidade
<i>Geissospermum laeve</i>	Câmara-de-bilro	Diversidade
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Recobrimento
<i>Goupia glabra</i>	Cupiúba	Diversidade
<i>Guarea guidonia</i>	Andirobarana	Diversidade
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	Recobrimento
<i>Handroanthus barbatus</i>	Capitari	Diversidade
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo	Diversidade
<i>Helicostylis tomentosa</i>	Muiratinga-folha-peluda-grande	Diversidade
<i>Hevea brasiliensis</i>	Seringueira	Diversidade
<i>Himatanthus articulatus</i>	Sucuúba	Diversidade
<i>Huberodendron swietenoides</i>	Beró	Recobrimento
<i>Humiria balsamifera</i>	Umirí	Diversidade
<i>Hura crepitans</i>	Açacu	Diversidade
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá-da-mata	Diversidade
<i>Hymenaea parvifolia</i>	Jutaí-mirim	Diversidade
<i>Hymenolobium excelsum</i>	Angelim-da-mata	Diversidade
<i>Hymenolobium petraeum</i>	Angelim-pedra	Diversidade
<i>Inga alba</i>	Ingá-vermelho	Diversidade
<i>Inga capitata</i>	Ingá	Diversidade
<i>Inga cinnamomea</i>	Ingá-açu	Recobrimento
<i>Inga edulis</i>	Ingá-de-metro	Recobrimento
<i>Inga macrophylla</i>	Ingá-peba	Recobrimento
<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	Diversidade
<i>Inga paraensis</i>	Ingarana	Recobrimento
<i>Inga rubiginosa</i>	Ingá-peludo	Recobrimento
<i>Jacaranda copaia</i>	Parapará	Diversidade
<i>Jacaratia spinosa</i>	Jacaratiá	Diversidade

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Laetia procera</i>	Pau-jacaré	Diversidade
<i>Lecythis lurida</i>	Jarana	Diversidade
<i>Lecythis pisonis</i>	Castanha-sapucaia	Diversidade
<i>Libidibia ferrea</i>	Jucá	Diversidade
<i>Mabea angustifolia</i>	Mamoninha-miúda	Diversidade
<i>Mabea taquari</i>	Taquarí	Diversidade
<i>Macrobium acaciifolium</i>	Araparí	Diversidade
<i>Manilkara bidentata</i>	Maparajuba	Diversidade
<i>Manilkara elata</i>	Maçaranduba	Recobrimento
<i>Matayba inelegans</i>	Simateca	Recobrimento
<i>Mezilaurus itauba</i>	Itaúba	Diversidade
<i>Miconia longifolia</i>	Tinteiro	Diversidade
<i>Micropholis guyanensis</i>	Curupixá	Diversidade
<i>Mouriri apiranga</i>	Apiranga	Diversidade
<i>Mouriri guianensis</i>	Gurguri	Diversidade
<i>Myrcia splendens</i>	Folha-miúda-branca	Diversidade
<i>Nectandra cuspidata</i>	Canelão-seboso	Recobrimento
<i>Ochroma pyramidale</i>	Pau-de-balsa	Diversidade
<i>Ocotea canaliculata</i>	Louro-preto-abacate	Diversidade
<i>Oenocarpus bacaba</i>	Bacaba	Diversidade
<i>Oenocarpus bataua</i>	Patauá	Diversidade
<i>Oenocarpus minor</i>	Bacabinha	Diversidade
<i>Parkia multijuga</i>	Fava-arara-tucupi	Diversidade
<i>Parkia nitida</i>	Japacanim	Diversidade
<i>Parkia pendula</i>	Fava-de	Diversidade
<i>Paullinia cupana</i>	Guaraná	Diversidade
<i>Pera heteranthera</i>	Café-bravo	Diversidade
<i>Plathymania reticulata</i>	Vinhático-do-cerrado	Diversidade
<i>Platonia insignis</i>	Bacuri	Diversidade
<i>Platymiscium trinitatis</i>	Macacaúba	Diversidade
<i>Poraqueiba sericea</i>	Umarí	Recobrimento
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Mapatí	Diversidade
<i>Pourouma guianensis</i>	Embaubarana	Recobrimento
<i>Pouteria guianensis</i>	Abiu-vermelho	Diversidade
<i>Pouteria macrophylla</i>	Cutite	Diversidade
<i>Pseudobombax munguba</i>	Mamorana	Diversidade
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	Timborana	Diversidade
<i>Pterocarpus santalinoides</i>	Mututi	Diversidade
<i>Qualea paraensis</i>	Mandioqueira	Diversidade

Nome Científico	Nome Popular	Estratégia de Ocupação
<i>Quararibea cordata</i>	Sapota-do-solimões	Recobrimento
<i>Rinorea guianensis</i>	Acariquarana	Recobrimento
<i>Roupala montana</i>	Carne-de-vaca	Diversidade
<i>Ruizterania belemnensis</i>	Mandioqueira-folha-garnde	Diversidade
<i>Sacoglottis guianensis</i>	Achuá-da-mata	Recobrimento
<i>Schizolobium parahyba</i>	Paricá	Recobrimento
<i>Simaba guianensis</i>	Cajurana	Diversidade
<i>Simarouba amara</i>	Marupá	Diversidade
<i>Socratea exorrhiza</i>	Paxiúba	Diversidade
<i>Sorocea duckei</i>	Caimbé	Recobrimento
<i>Spondias mombin</i>	Taperebá	Diversidade
<i>Sterculia excelsa</i>	Castanha-de-piriquito	Recobrimento
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	Fava-barbatimão	Diversidade
<i>Swartzia polyphylla</i>	Pitaíca	Diversidade
<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogno-brasileiro	Diversidade
<i>Symphonia globulifera</i>	Ananí	Diversidade
<i>Tachigali glauca</i>	Taxi-preto	Recobrimento
<i>Tachigali vulgaris</i>	Taxi-Branco	Diversidade
<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba	Diversidade
<i>Tapirira guianensis</i>	Tapirira	Diversidade
<i>Terminalia amazonia</i>	Cuiarana-amarela	Diversidade
<i>Theobroma cacao</i>	Cacau	Diversidade
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	Diversidade
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	Breu-manga	Diversidade
<i>Uncaria guianensis</i>	Unha-de-gato	Diversidade
<i>Vatairea guianensis</i>	Fava-bolacha	Recobrimento
<i>Vatairea paraensis</i>	Amargoso	Diversidade
<i>Vataireopsis speciosa</i>	Angelim-amargoso	Diversidade
<i>Virola michelii</i>	Ucuúba-da-terra-firme	Recobrimento
<i>Virola sebifera</i>	Ucuúba-de	Diversidade
<i>Virola surinamensis</i>	Ucúuba	Recobrimento
<i>Vochysia maxima</i>	Quaruba	Diversidade
<i>Vochysia surinamensis</i>	Quaruba-rosa	Diversidade
<i>Vouacapoua americana</i>	Acapu	Diversidade
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-porca	Diversidade
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Maminha-de-porca	Diversidade
<i>Zollernia paraensis</i>	Pau-santo	Diversidade

Fonte: www.webambiente.gov.br.

7.1.14.6.5.2 Manutenção do plantio

As medidas de manutenção das áreas objeto da recuperação são detalhadas a seguir:

Coroamento das mudas

As mudas devem ser coroadas sempre no início e final do período chuvoso, a área limpa deve ter raio de 0,80 metro. A ação visa melhorar o desenvolvimento das mudas, pois as espécies invasoras inibem o desenvolvimento das espécies nativas na competição por espaço, água e nutrientes.

Combate a formigas

Outro fator primordial para manutenção dos processos de recuperação é o combate às formigas cortadeiras, adotando-se o mesmo método utilizado durante o plantio.

Reposição de mudas mortas

Será aceitável uma taxa de mortalidade da ordem de 20,0% do total do plantio. Dessa forma, caso ocorra mortandade acima desse teto estabelecido, as mudas deverão ser substituídas.

Adubação de cobertura

Fertilização complementar das mudas plantadas. Realizar 3 a 4 meses pós-plantio, utilizando a formulação do NPK 20-00-20, aplicados 100,0g na área de projeção da copa.

7.1.14.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Supressão Vegetal (PSV)
- Plano Ambiental de Construção (PAC)
- Programa de Gestão Ambiental (PGA)
- Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos (PPCPE)

7.1.14.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente.

- Instrução Normativa 4/2011 do IBAMA, que estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como dos Termos de Referência constantes dos Anexos I e II desta Instrução Normativa;
- Resolução CONAMA 001/86, define as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA 429/2011, dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs;

7.1.14.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao presente programa, na fase de implantação do empreendimento, estão configuradas para execução vistorias mensais, com emissão de relatórios parciais, a cada quatro meses, e um relatório acumulado ao final de um ano.

7.1.14.10 RECURSOS

7.1.14.10.1 EQUIPE TÉCNICA

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 Gestor Ambiental;
- 01 Técnico Ambiental

7.1.14.10.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

Parte dos materiais/equipamentos, que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 tablet;
- 01 câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Imagens de satélite em escala adequada para equipe de campo.

7.1.14.11 ORÇAMENTO

Este item será realizado junto ao EPCISTA da obra e fará parte de um orçamento geral de engenharia. No entanto, apresenta-se a precificação dos custos para recuperação de áreas degradadas relacionada por m² para as duas modalidades de recuperação, ora apresentadas:

plantios de mudas arbóreas- arbustivas nativas e hidrossemeadura. Os valores foram extraídos do Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO), disponibilizado no sítio eletrônico do DNIT, com data-base de janeiro/2022 para o estado do Maranhão.

Quadro 132 – Síntese da composição orçamentária de atividades propostas para recuperação de áreas degradadas, SICRO-MA/2022.

Código SICRO	Descrição da Atividade	Unidade	Valor (R\$)
4413989	Plantio de mudas arbóreas com porte de 30 a 80 cm em covas de 0,60 x 0,60 x 0,60 m	un.	28,38
4413905	Hidrossemeadura	m ²	3,61

7.1.14.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 133. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 133 – Cronograma físico anual do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Atividade	Período Mensal												
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificação, delimitação e caracterização das áreas a serem recuperadas	■												
Preparação do terreno		■	■			■	■			■	■		
Ações necessárias			■				■				■		
Relatórios Parciais				■				■				■	
Relatório Final													■

7.1.15 PROGRAMA DE SALVAMENTO DE GERMOPLASMA VEGETAL (PSGV)

Tipo de Programa	Programa de Monitoramento e Acompanhamento
Componente ambiental afetado	Biótico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação
Agente executor	LC Terminais

7.1.15.1 JUSTIFICATIVA

O presente Programa se faz necessário para realização da coleta de plântulas e sementes de espécies ameaçadas de extinção, bem como epífitas e demais espécies chave que estejam com material reprodutivo na área destinada à supressão para implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, considerando a importância de se conservar as características genéticas de tais espécies, bem como suas interações ecológicas. Desta forma, estas ações favorecem a preservação do patrimônio genético de espécies pertencentes ao habitat onde haverá intervenção do empreendimento.

7.1.15.2 OBJETIVOS

Minimizar os impactos advindos das atividades de supressão de vegetação nativa na área destinada à implantação Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA.

7.1.15.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Resgatar recursos genéticos (frutos, sementes e plântulas) de todas as espécies ameaçadas de extinção presentes nas áreas sujeitas à supressão de vegetação;
- Resgatar epífitas, ou seja, orquídeas, bromélias, aráceas, cactáceas, na área destinada à supressão da vegetação;
- Avaliar a possibilidade do uso desse material no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e no Programa de Plantio Compensatório e Reposição Florestal (PPCRF);
- Enviar material coletado para parceiro dispostos a recebê-lo (Viveiros, ONGs, etc).

7.1.15.3 METAS

- Atendimento ao Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal proposto;
- Realização do resgate de germoplasma sempre antes da supressão da vegetação;
- Nenhum acidente de trabalho.

7.1.15.4 INDICADORES

- Número de plântulas, epífitas e quantidade de sementes resgatas e realocadas.

- Planilhas de Controle de Resgate e Realocação.

7.1.15.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

O público-alvo deste programa consiste nos funcionários responsáveis pelo salvamento de germoplasma vegetal e pela supressão da vegetação.

7.1.15.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal é desenvolvido durante toda a fase de obras do empreendimento em tela, sempre em que houver supressão da vegetação nativa. Deverá contemplar as seguintes etapas:

- Estabelecimento de parcerias para receber material coletado;
- Planejamento da composição da equipe, conforme demanda da área de supressão;
- Inspeção da área ser suprimida, com identificação dos espécimes/estruturas biológicas potenciais para resgate;
- Coleta e identificação do material botânico;
- Armazenamento temporário em campo;
- Envio do material pelo doador, com assinatura de recebimento por parte do receptor do material.

7.1.15.6.1 DETALHAMENTO DE CADA UMA DAS AÇÕES ESPECÍFICAS DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA

7.1.15.6.1.1 Salvamento/Coleta

A coleta de material deverá ser iniciada antes das atividades de supressão e de acordo com a oferta de sementes das espécies de interesse. Além dos frutos e sementes será coletado também material vegetativo diverso (estacas, plântulas ou mudas, bulbos, epífitas) viável para a propagação ou realocação.

O esforço da equipe de coleta deverá atingir o maior número de propágulos possível em cada área e assim que esgotada a coleta o local poderá ser liberado para o desmatamento. Após o início da supressão e de acordo com a necessidade poderá ser coletado material das árvores abatidas.

Todo o material coletado deverá ser armazenado em recipientes apropriados e devidamente identificados com etiquetas contendo o nome da espécie coletada e sua localização, além de informações adicionais como aspecto geral e tipo de ambiente encontrado.

Frutos e sementes: a coleta poderá ser realizada com auxílio de podão extensível, tesoura de poda, facão, ou ainda diretamente no solo. Neste caso recomenda-se que as sementes sejam peneiradas para a retirada de sedimento em excesso, em seguida devem ser armazenados em sacos plásticos distintos para cada caso e de acordo com a espécie coletada.

Plântulas e mudas: o transplante se dará com a extração do solo realizada com auxílio de uma pá de jardinagem, sempre com o máximo de cautela para não causar danos às raízes. Depois de retiradas do solo, deverá ser realizado o destorroamento (limpeza) das raízes e sua deposição em baldes ou sacos plásticos devidamente vedados e com água. As plântulas e mudas permanecerão assim até sua realocação para o viveiro, que não poderá ultrapassar 36 horas após sua retirada do solo.

Estacas: o corte da estaca deve ser em diagonal gerando uma maior área de contato para a emissão de raízes, com 10,0 cm de comprimento, podendo variar de acordo com a espécie. Após retiradas da matriz, as estacas devem ser armazenadas em baldes ou sacos plásticos com água até sua alocação no viveiro.

Epífitas: o transplante de epífitas (orquídeas, bromélias, cactos) deve ser realizado na estação chuvosa, com uso de barbante (sisal), acompanhado de fibra de palmeiras capaz de reter água, para a fixação das mesmas.

Quando a opção for armazenar as plântulas, mudas e estacas em sacos plásticos, o cuidado durante o transporte deverá receber atenção especial. Nesse caso, recomenda-se que os sacos sejam colocados em caixas e que permaneçam abertos para permitir a respiração das plantas, entretanto os mesmos devem permanecer com água.

As espécies de maior interesse ao programa são epífitas ocorrentes nos locais de supressão, as classificadas em algum grau de ameaçada de extinção e as protegidas por legislação. Espécies em fenofase reprodutiva serão coletadas quando seus frutos/sementes estiverem maduros no momento da supressão.

O Quadro 134 apresenta as espécies amostradas em campo, classificadas como ameaçadas de extinção e protegidas por legislação.

Quadro 134 – Espécies classificadas como ameaçadas de extinção e protegidas por legislação especial.

Espécie	Nome Popular	Listas	Categoria
<i>Apuleia leiocarpa</i>	grapiá	MMA-NACIONAL / CONABIO / IUCN	VU
<i>Hymenaea parvifolia</i>	jutaí	MMA-NACIONAL / CONABIO / IUCN	VU
<i>Pouteria gardneri</i>	imbridiba-preta	MMA-NACIONAL / IUCN	VU
<i>Virola surinamensis</i>	mucuíra	MMA-NACIONAL / CONABIO / IUCN	VU
<i>Catasetum macrocarpum</i>	canela-sassafrás	CITES (ANEXO II)	-
<i>Vanilla palmarum</i>	canela	CITES (ANEXO II)	-

7.1.15.6.1.2 Estabelecimento de parcerias com outras instituições

Preconiza-se o estabelecimento de parcerias com instituições de pesquisa, órgãos públicos de extensão agropecuária, viveiros públicos, universidades, preferencialmente com sede na região. Estas parcerias incluem o aceite de vegetais vivos resgatados, para cultivo em áreas adequadas, bem como o recebimento de material para herbário, limitando-se estas ações à vegetação a ser suprimida.

7.1.15.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
- Programa de Plantio Compensatório e Reposição Florestal (PPCRF)
- Programa de Afugentamento, Resgate e Realocação da Fauna Silvestre (PARRFS)
- Programa de Supressão Vegetal (PSV)

7.1.15.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Portaria MMA nº443, de 17 de dezembro de 2014 que reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção".
- Resolução CONABIO nº 8 de 8 de dezembro de 2021 que dispõe sobre a Lista nacional de espécies ameaçadas de extinção.

7.1.15.8.1 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Os registros desse programa serão encaminhados trimestralmente, em forma de relatório, às partes interessadas.

7.1.15.9 RECURSOS

7.1.15.9.1 EQUIPE TÉCNICA

A seguir, são apresentados a relação de profissionais para execução do presente Programa:

- 01 Gestor Ambiental;
- 01 Técnico Ambiental

7.1.15.9.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

Parte dos materiais/equipamentos, que devem ser utilizados para realização das vistorias para acompanhamento da execução *in loco* estão apresentados abaixo:

- 01 tablet;
- 01 câmera fotográfica para registrar o trabalho de campo;
- Equipamentos de proteção individual (perneira, bota antiderrapante, boné e protetor solar);
- Materiais para coleta de campo (pás, sacos plásticos, baldes, trena, etc)
- Imagens de satélite em escala adequada para equipe de campo.

7.1.15.10 ORÇAMENTO

Este item propõe, o orçamento sem incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento proposto pelo Programa de Salvamento de germoplasma que está previsto para ocorrer durante 30 dias, conforme o quadro abaixo;

Quadro 135 – Orçamento previsto para o Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal.

Componente do orçamento	Custos (R\$)
Equipe técnica	R\$ 25.000,00
Equipamentos de coleta	R\$ 1.500,00
Transporte de material coletado	R\$ 1.000,00
Destinação do material coletado	R\$ 5.000,00
Total	R\$ 32.500,00

7.1.15.11 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma pode ser visualizado no Quadro 136. A periodicidade apresentada no quadro representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 136 – Cronograma físico anual do Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal.

Atividade	Período											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Definição da área a ser suprimida	■											
Salvamento/coleta de germoplasma vegetal	■											
Armazenamento do material	■											
Doação do material vivo a instituições parceiras		■										
Relatórios Parciais		■										
Relatório Acumulado												

7.1.16 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Tipo de Programa	Programa de Gerenciamento e Coordenação
Componente ambiental afetado	Socioeconômico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.16.1 JUSTIFICATIVA

A Educação Ambiental, como determina a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Nº 9.795/99 e o Decreto Nº 4.281/02) que a regulamenta, é um importante instrumento para a implementação de quaisquer empreendimentos que, de alguma forma, afetem o meio ambiente e, por consequência, a qualidade de vida das pessoas.

É relevante colocar em discussão a necessidade de preservação ambiental local para que as alterações decorrentes das obras de implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís impactem o menos possível a população, buscando sempre o desenvolvimento local adequado.

Conforme diretrizes da Instrução Normativa (IN) do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) nº 02, de 27 de março de 2012, as linhas de ação deste PEA serão elaboradas a partir do resultado do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP) que será realizado conforme Plano de Trabalho.

Assim, as populações abrangidas no DSAP serão os agentes públicos e representantes da sociedade civil residentes no município da Área de Influência do empreendimento, assim como os grupos sociais de maior vulnerabilidade, identificados no Diagnóstico dos Estudos Ambientais.

O Programa de Educação Ambiental – PEA está voltado para diferentes grupos sociais da área de influência da atividade em processo de licenciamento e tem como princípio fundamental transformar a preocupação ambiental em prática, baseada nas questões vividas e experimentadas pela população em seu cotidiano. Com isto, a implantação do programa visa criar condições efetivas para a conscientização das pessoas e a construção de um senso crítico que as leve a compreender a importância de sua participação no processo de melhoria da qualidade de vida individual e coletiva.

7.1.16.2 OBJETIVOS

O objetivo geral do PEA é o desenvolvimento de ações junto às comunidades da área de influência do empreendimento, no que diz respeito à sensibilização em prol da prevenção, da identificação e da solução de problemas ambientais, utilizando-se da compreensão integrada dos aspectos do meio ambiente e estimulando outros eixos de ação e conhecimento contribuintes do bem-estar ambiental coletivo.

Dessa forma, serão desenvolvidas ações educativas, considerando as especificidades locais e os possíveis impactos que podem ser causados em virtude do empreendimento.

7.1.16.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Gerar conhecimento sobre o empreendimento;
- Contribuir com conhecimento teórico sobre as características culturais, econômicas, históricas e ambientais locais;
- Contribuir para a promoção do conceito de desenvolvimento sustentável, promovendo boas práticas em relação ao meio ambiente, diminuindo ações predatórias na fauna, flora, entre outros, junto às comunidades da Área de Influência Direta;
- Transmitir e reforçar os conceitos ambientais relacionados com a geração e deposição de resíduos, preservação de corpos d'água, manutenção de galerias pluviais, identificação de fontes de água potável, higiene e limpeza, entre outros;
- Buscar fortalecer, juntamente com os demais Programas Ambientais, a gestão participativa do espaço das comunidades da AID, a partir do conhecimento da realidade local e da introdução de conceitos e valores que possam proporcionar melhoria ambiental e da qualidade de vida;
- Reforçar os canais de diálogo da comunidade com a empresa, visando agilidade e eficácia no tratamento de eventuais desvios (quando houver);
- Integrar as comunidades nas ações de prevenção e mitigação de impactos ambientais decorrentes do empreendimento (quando houver);
- Construir, nas comunidades da AID, relações de convivência harmoniosa com o empreendimento;
- Avaliar, em conjunto com o público-alvo, o Programa de Educação Ambiental do empreendimento.

7.1.16.3 METAS

As metas serão definidas após a aprovação da devolutiva para o público participante do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP) e a definição da metodologia de trabalho do Programa de Educação Ambiental (PEA).

7.1.16.4 INDICADORES

Os indicadores serão definidos após a aprovação da devolutiva para o público participante do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP) e a definição da metodologia de trabalho do Programa de Educação Ambiental (PEA).

7.1.16.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

O público a ser atingido pelo PEA envolve a população no entorno do empreendimento, da Área de Influência Direta (AID), que é composta pelas comunidades de Boa Razão, Embaubal, Jacamim, Amapá, Ilha Pequena e Portinho, localizadas no município de São Luís.

O PEA também tem, como público-alvo, os moradores e órgãos públicos do município de São Luís.

7.1.16.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

A metodologia para execução do PEA será proposta após as reuniões iniciais e a aprovação da devolutiva para o público participante do DSAP. As primeiras reuniões estão previstas para ocorrerem ainda no segundo semestre de 2022.

7.1.16.6.1 RECURSOS NECESSÁRIOS

7.1.16.6.1.1 Equipe Técnica

A equipe técnica será definida após a aprovação da devolutiva para o público participante do DSAP e a definição da metodologia de trabalho.

7.1.16.6.1.2 Materiais/Equipamentos

Os materiais e equipamentos necessários serão definidos após a aprovação da devolutiva para o público participante do DSAP e a definição da metodologia de trabalho.

7.1.16.6.1.3 Instalações Físicas

As instalações físicas serão definidas após a aprovação da devolutiva para o público participante do DSAP e a definição da metodologia de trabalho.

7.1.16.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Educação Ambiental se relaciona com todos os outros, pois todas as ações previstas nos demais planos e programas influenciam no meio ambiente e devem ser abordadas por este programa, sendo os principais:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP);
- Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra Local (PMD);
- Programa de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD);

- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT).

O Programa de Educação Ambiental terá uma inter-relação maior com o PCS, principalmente no que compete à mobilização para os encontros, sinergias com os demais programas citados anteriormente, bem como a divulgação das ações e os registros.

7.1.16.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional;
- Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Decreto nº 4.281, de 27 de abril de 1999 - Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 422, de 23 de março de 2010 - Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências;
- Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2011 - Estabelece as diretrizes e os procedimentos para orientar e regular a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação de programas e projetos de educação ambiental a serem apresentados pelo empreendedor no âmbito do licenciamento ambiental federal.

7.1.16.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Durante a execução do programa deverão ser gerados, semestralmente, relatórios das atividades, contendo o alcance de metas e os indicadores, além de registros fotográficos e documentais para o encaminhamento ao órgão ambiental.

Ao final do projeto, deverá ser apresentado um Relatório Final Consolidado, que será protocolado, expondo o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da análise dos indicadores propostos.

7.1.16.10 RECURSOS

São previstos os mesmos recursos de infraestrutura do empreendimento citados no Programa de Comunicação Social. Além disso é previsto o envolvimento de instituições de ensino locais,

bem como as Secretarias e instituições governamentais e não governamentais atuantes na educação formal e informal.

7.1.16.11 ORÇAMENTO

Para realização do orçamento é necessária realização do diagnóstico socio participativo seguindo a normativa (Instrução Normativa IBAMA Nº 2/2012) que visa identificar e caracterizar problemas e conflitos socioambientais relacionados aos impactos do empreendimento. Dessa maneira não será apresentado orçamento relativo ao programa uma vez que os recursos estimados dependem de tal avaliação.

7.1.16.12 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica que cuidará da gestão do PEA será composta por Gestores e Analistas das áreas ambiental e social, cabendo a esta equipe coordenar todas as ações propostas, seja por meio de elaboração interna, seja através da contratação de consultoria especializada para a consecução dos trabalhos.

7.1.16.13 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A periodicidade apresentada no quadro abaixo representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades

Quadro 137 – Cronograma de execução do PEA.

Atividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diagnóstico Socioambiental Participativo	■	■										
Elaboração/complementação das ações do PEA			■	■								
Relatório Semestral						■						
Relatório final consolidado												■

7.1.17 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA OS TRABALHADORES (PEAT)

7.1.17.1 JUSTIFICATIVA

A instalação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís demandará a contratação de trabalhadores que irão utilizar da área de influência do empreendimento e representarão um fator gerador de impacto ambiental. Além das atividades inerentes às obras, a instalação das estruturas do empreendimento também vai gerar impactos para o ambiente e comunidade do entorno.

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

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

7.1.17.2 OBJETIVOS

Promover um trabalho de conscientização junto aos trabalhadores que atuarão no empreendimento para que possam desenvolver capacidades e avaliar criticamente os aspectos e possíveis impactos identificados, com a compreensão da importância do seu papel enquanto ator social, garantindo a convivência harmônica das atividades da construção civil inerentes ao empreendimento.

7.1.17.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Garantir o envolvimento dos trabalhadores em boas práticas ambientais, tanto no empreendimento quanto na comunidade, quando for o caso;
- Promover ações de saúde e cuidado quanto ao uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva, primando pela segurança pessoal e dos demais trabalhadores;
- Transmitir aos trabalhadores as normas individuais de segurança no trabalho e de relacionamento com as comunidades locais;
- Evitar atividade/ação que possam gerar incômodos aos moradores da área de influência direta, quando houver;
- Criar condições para uma inserção harmônica dos trabalhadores na área de influência do empreendimento;
- Estimular a participação do efetivo no entendimento de seu papel como agentes e cidadãos para a melhoria da qualidade de vida individual e coletiva;

- Promover a conscientização dos trabalhadores a respeito de Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs), abuso de drogas e medidas restritivas para a COVID-19;
- Divulgar e informar aos trabalhadores sobre a existência e importância da Lei de Crimes Ambientais (Lei Nº 9.605/1998), no que concerne às sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

7.1.17.3 METAS

- Sensibilizar os trabalhadores quanto aos aspectos ambientais e valores sociais locais;
- Dar ciência aos trabalhadores quanto aos impactos socioeconômicos gerados pela implantação do empreendimento;
- Criar condições para uma inserção harmônica dos trabalhadores na área de influência do empreendimento;
- Dar ciência aos trabalhadores quanto às normas ambientais vigentes e quanto aos valores éticos a serem adotados;
- Estimular a participação dos trabalhadores no entendimento de seus papéis como agentes e cidadãos para a melhoria da qualidade de vida individual e coletiva.

7.1.17.4 INDICADORES

- Código de conduta elaborado e pactuado com os trabalhadores x Número desse material distribuído;
- Número de oficinas e/ou realizadas por semestre x Número de participantes por oficina;
- Número de empregados acidentados x número total de empregados no período;
- Acompanhamento do número de reclamações (Ouvidoria) da comunidade em relação aos trabalhadores envolvidos no empreendimento.

7.1.17.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Efetivo do empreendimento (técnicos, gestores, coordenadores, líderes de equipe, terceirizados, entre outros).

7.1.17.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O programa deverá aplicar-se aos trabalhadores que atuarão nas operações do empreendimento, tendo como premissas a prevenção, identificação e solução de problemas ambientais evidenciados, utilizando-se da compreensão integrada dos aspectos do meio ambiente, assim como a aplicabilidade dos conceitos de segurança e saúde no trabalho.

O PEAT deverá considerar, na fase de operação, para ocorrências de impactos ambientais:

- Disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Riscos de acidentes ambientais durante as fases de operação do empreendimento;
- Alteração da qualidade do ar ocasionada por poeira e/ou produtos químicos;
- Impactos em áreas de proteção permanente;
- Alterações na fauna e flora;
- Contaminação de corpos receptores e galerias fluviais;
- Propagação de doenças;
- Importância da segurança nas frentes de serviços, entre outros temas correlatos.

O programa deverá atuar alinhado ao Programa de Gestão Ambiental (PGA) e equipe responsável por sua implementação no âmbito do projeto, devendo operar na preparação de material didático (quando necessário) e condução de eventos de treinamentos que podem ser executados via palestras, oficinas, DDS, DSS, entre outros, com registro de presença dos participantes e avaliação quanto ao conteúdo e/ou atividade aplicados (quando for o caso).

As atividades deverão ocorrer de forma periódica, tendo como base a interação entre os participantes, com levantamento de dúvidas ou considerações complementares, avaliação do conteúdo dado, via aplicação de questionário de avaliação quando for treinamento de mais de 30 minutos.

As atividades poderão considerar as seguintes pautas entre outras:

- Identificação, classificação e forma de deposição de resíduos sólidos; e tipos de resíduos perigosos e seu manuseio e disposição;
- Coleta seletiva de resíduos;
- Uso correto de EPIs, higiene e primeiros socorros
- Fontes e destinação adequada de resíduos líquidos;
- Procedimentos adequados em emergências ambientais;
- Ações para redução do consumo de água e energia elétrica;
- Código de Ética e conduta do trabalhador no empreendimento;
- Tipos de emissão atmosférica e suas formas de tratamento e controle;
- Proteção ao ambiente marinho na área de influência do empreendimento.

Concomitante, como parte das ações a serem desenvolvidas, aportes referentes à Segurança e Saúde em ambiente de trabalho precisarão ser inseridos e trabalhados ao longo de todo projeto.

Além das ações acima descritas, poderão ser utilizadas, de modo complementar, as atividades descritas a seguir:

7.1.17.6.1 AÇÕES AMBIENTAIS

Realização de ações ambientais que terão como base os objetivos contidos no PBA e as necessidades identificadas no âmbito do empreendimento, por meio de oficinas, DDS, minicursos, palestras e informativos que abordam as temáticas a serem planejadas, de acordo com cronograma proposto. Em todas as atividades deverão ser elaboradas listas de presença e registros em imagens, vídeos, dentre outras

7.1.17.6.2 AÇÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHADOR

Atividades relacionadas à Segurança e Saúde do Trabalhador em ambiente de trabalho são medidas de suma importância na prevenção de acidentes. Muitos dos programas voltados para a temática são originados a partir desse parâmetro, que deve ser reforçado diariamente em todas as frentes de serviço.

Toda a programação relacionada a ações de promoção de segurança e saúde precisa ser alinhada com os setores do empreendimento equivalentes, em especial com o de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente.

Destarte, o desenvolvimento e execução de medidas poderão ser realizadas, considerando a estrutura existente e necessidade do empreendimento, a saber:

- Prevenção de Risco Ambientais (PPRA);
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA);
- Elaboração de Mapa de Risco;
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional e Atestado de Saúde Ocupacional (ASO);
- Ficha de EPI e utilização correta;
- Ordem de Serviço, dentre outras.

Para uma absorção efetiva e consciente, os trabalhadores deverão participar de treinamentos sobre os tópicos acima citados, que serão definidos pelo empreendedor de acordo com a necessidade e forma de realização. Estes podem ser no formato de DDS, palestras, minicursos, dentre outros.

Posto isso, considera-se que medidas preventivas contribuem direta e indiretamente na redução de acidentes de trabalho, na qualidade da produção dos trabalhos e num ambiente saudável de atividades.

7.1.17.6.3 COMUNICAÇÃO PARTICIPATIVA E EFICIENTE JUNTO AOS TRABALHADORES

Deverá ser criando um canal de comunicação com os trabalhadores, podendo ser utilizado os encontros presenciais (DDS/DSS), contato contínuo junto aos coordenadores das frentes de serviço e atividades alinhadas aos demais programas, relacionando-os.

7.1.17.6.4 ÍNDICE DE APROVAÇÃO E ENGAJAMENTO DOS COLABORADORES NAS ATIVIDADES PROPOSTAS

Sugere-se a realização de pesquisas de campo junto ao efetivo, que poderão ser feitas durante e/ou após os DDS/DSS, alinhadas com os coordenadores locais das frentes de serviço, quando houver, para verificação da assimilação dos temas trabalhados, bem como da satisfação dos colaboradores com o programa. A pesquisa considerará as atividades realizadas e os programas relacionados e fará parte da lista de presença entregue aos trabalhadores, para assinatura.

7.1.17.6.5 CÓDIGO DE CONDUTA

Elaboração de um documento seguindo as diretrizes elencadas no Plano Básico Ambiental do projeto, considerando os aspectos físicos, ambientais e comportamentais. Quando da distribuição entre o efetivo e egressos deverá ser ressaltada a importância de seu cumprimento.

7.1.17.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O PEAT relaciona-se direta e indiretamente com todos os programas componentes deste projeto, sendo os de maior conexão, os seguintes:

- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP);
- Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra Local (PMD).

O PEAT terá uma inter-relação maior com o Programa de Educação Ambiental, principalmente no que concerne à participação nas atividades executadas nesse âmbito, para registro e mobilização direta e indireta.

7.1.17.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

Tabela 29 - Legislação e normas aplicáveis – Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores

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

Regulamentação	Descrição
ABNT NBR ISO 14001:2015	Especifica os requisitos de um sistema de Gestão Ambiental e permite a uma organização desenvolver uma estrutura para proteção do meio ambiente.
Agenda Ambiental Portuária, de 02 de dezembro de 1998	Estabelece os compromissos básicos dos agentes portuários.
Portaria nº 104, de 29 de abril de 2009	Dispõe sobre a criação e estruturação do Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho (SGA)
Portaria Interministerial MMA/SEP/PR nº 425, de 26 de outubro de 2011	Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária -PRGAP
Lei Nº 6.514/1977	Consolidação das Leis do Trabalho
Portaria Nº3.214, de 08 de junho de 1978	Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho

7.1.17.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Durante a execução do Programa deverão ser gerados, semestralmente, relatórios das atividades do PEAT, contendo o alcance de metas e os indicadores, além de registros fotográficos e documentais para o encaminhamento ao órgão ambiental.

Ao final do Projeto, deverá ser apresentado um Relatório Final Consolidado, que será protocolado, expondo o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da análise dos indicadores propostos.

7.1.17.10 RECURSOS

7.1.17.10.1 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica que cuidará da gestão do PEAT será composta por especialistas de educação ambiental e social, cabendo a esta equipe coordenar todas as ações propostas, seja por meio de elaboração interna, seja através da contratação de consultoria especializada para a consecução dos trabalhos. São atribuições dessa gestão:

- Garantir a inter-relação constante destas ações;
- Garantir a consecução dos objetivos propostos pelo programa;
- Promover a avaliação constante dos resultados do programa, propondo adaptações e complementações ao mesmo, quando seja necessário

7.1.17.10.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

São previstos os seguintes recursos, que poderão ser, em parte, compartilhados com o Programa de Comunicação Social:

- Escritório com infraestrutura;
- Computadores;

- Impressoras;
- Programas de editoração eletrônica;
- Sistema de projeção e apresentações;
- Sistema de som;
- Telão.

7.1.17.11 ORÇAMENTO

Para realização do orçamento é necessária realização do diagnóstico socio participativo seguindo a normativa (Instrução Normativa IBAMA Nº 2/2012) que visa identificar e caracterizar problemas e conflitos socioambientais relacionados aos impactos do empreendimento. Dessa maneira não será apresentado orçamento relativo ao programa uma vez que os recursos estimados dependem de tal avaliação.

7.1.17.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Atividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ações ambientais		■		■		■		■		■		■
Ações de saúde e segurança do trabalhador	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Comunicação junto aos trabalhadores	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboração do Código de Conduta	■											
Relatório Semestral						■						■
Relatório final consolidado												■

7.1.19 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA (PCAP)

Tipo de Programa	Programa de Compensação e Mitigação
Componente ambiental afetado	Socioeconômico
Caráter	Compensatório
Fase de Execução	Instalação
Agente executor	LC Terminais

7.1.19.1 JUSTIFICATIVA

O Programa de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP) será responsável por criar mecanismos para uma possível reconstrução das estruturas de pesca na região afetada pela implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís, uma vez que, a partir da implantação do empreendimento, será criada área de exclusão de rotas pesqueiras e áreas de pesca.

O grau de interferência do empreendimento em relação à atividade pesqueira artesanal se relaciona diretamente com a modificação das áreas preferenciais de pesca ou rotas pesqueiras, como também interfere na ictiofauna, ocasionando degradação no habitat das espécies e riscos de contaminação marinha.

Dessa forma, o programa existe como forma de mitigação desses impactos, com a proposição e realização de medidas compensatórias junto à comunidade pesqueira, buscando diminuir as alterações provocadas durante a implantação e operação do empreendimento.

7.1.19.2 OBJETIVOS

O presente programa visa mitigar e compensar os impactos das obras do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís, por meio de intervenções que atuem no sentido de fortalecer as atividades socioeconômicas locais e compensar os impactos das atividades portuárias no desenvolvimento das ações das comunidades locais.

7.1.19.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os temas e ações prioritárias de natureza compensatória e/ou mitigatória;
- Melhorar a segurança da navegabilidade das embarcações pesqueiras;
- Identificar as rotas de pesca das comunidades da área de influência direta;
- Promover cursos de capacitação profissional, proporcionando à população local da área de influência direta alternativas de emprego e renda, de forma que possam suprir as limitações da atividade de pesca;

- Promover uma comunicação participativa e eficiente junto às comunidades, por meio de reuniões de acompanhamento;
- Captar dados que possam diagnosticar, antecipadamente, as possíveis transformações que possam ocorrer por conta do empreendimento, instrumentalizando tanto o empreendedor quanto os poderes públicos dos municípios para efetivar novas ações e atividades que visem a mitigação ou potencialização dos impactos;
- Fornecer informações aos programas, em especial ao Programa de Comunicação Social – PCS e Programa de Educação Ambiental – PEA, acerca das eficácias das suas ações e atividades, bem como novas informações que poderão ser úteis no planejamento de outras atividades;
- Analisar e monitorar as alterações no cotidiano dos moradores ao longo das obras de instalação e operação do empreendimento, diferenciando os impactos diretos e indiretos causados pelo terminal e os impactos externos a ele.

7.1.19.3 METAS

- Identificar as comunidades pesqueiras e outras do entorno do empreendimento;
- Minimizar os impactos socioambientais que possam ser causados pelo empreendimento sobre as comunidades locais;
- Melhorar a segurança da pesca, com a disponibilização de equipamentos de proteção individual e coletivo aos pescadores identificados a partir do diagnóstico;
- Acompanhar a execução das atividades propostas, de acordo com cronograma estipulado.

7.1.19.4 INDICADORES

- Quantidade de comunidades identificadas;
- Número de ações e/ou projetos desenvolvidos nas comunidades pesqueiras;
- Número de cursos de capacitação em segurança na pesca e percentual de participantes;
- Percentual dos pescadores beneficiados com as medidas de compensação de atividade de pesca;
- Quantidade de atividades desenvolvidas nas comunidades.

7.1.19.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

São público-alvo do PCAP as comunidades de pescadores inseridas na área de influência direta do empreendimento, quais sejam: Boa Razão, Embaubal, Jacamim, Amapá, Ilha Pequena e Portinho, incluindo as colônias de pescadores e sindicatos identificados entre os

pescadores da região, e demais membros das comunidades pesqueiras não pertencentes às colônias.

7.1.19.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

A metodologia proposta consiste, como primeira ação, na identificação das comunidades pesqueiras locais. Após os trâmites iniciais, deverão ser planejados e executados os seguintes passos:

7.1.19.6.1 CONTATO COM AS LIDERANÇAS LOCAIS

Deverá ser realizado o contato prévio com as lideranças das comunidades, informando sobre o projeto e a data de início das atividades do programa.

7.1.19.6.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PESCADORES NAS COMUNIDADES

Ainda no contato com as lideranças, deverá ser realizado um levantamento prévio dos pescadores residentes na comunidade, para aplicação de questionário específico para a área.

7.1.19.6.3 QUESTIONÁRIO

Deverá ser elaborado um questionário a ser aplicado nas comunidades próximas ao empreendimento.

7.1.19.6.4 APRESENTAÇÃO DO OBJETIVO DA VISITA

Após alinhamento com as lideranças locais e agendamento da data de aplicação dos questionários nas comunidades, deverá ser realizada uma apresentação do objetivo da pesquisa, do programa e da importância da participação de cada um deles nesse processo.

7.1.19.6.5 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário será aplicado com todas ou com a maioria das lideranças identificadas nas pesquisas prévias nas conversas com a própria comunidade. Feita a aplicação dos questionários, os dados irão compor o Diagnóstico Socioparticipativo, documento que deverá indicar, inclusive, as medidas de compensação para a atividade pesqueira.

7.1.19.6.6 INDICAÇÃO DAS MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO E DEVOLUTIVA PARA A COMUNIDADE

Após a análise das informações obtidas com o Diagnóstico, deverão ser propostas medidas de compensação em comum acordo com o empreendedor para aprovação das comunidades, além das ações para serem trabalhadas durante a execução do programa.

7.1.19.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O PCAP relaciona-se, direta e indiretamente, com todos os programas componentes deste projeto, sendo os de maior conexão, os seguintes:

- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Programa de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT);
- Programa de Gestão Ambiental (PGA).

O PCAP terá uma inter-relação maior com o Programa de Comunicação Social, principalmente no que concerne à participação nas atividades executadas nesse âmbito, para registro e mobilização direta e indireta.

7.1.19.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Nota Técnica Nº 39/2011 do COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA.

7.1.19.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Durante a execução do programa deverão ser gerados, semestralmente, relatórios das atividades do Programa de Compensação da Atividade Pesqueira, contendo o alcance de metas e os indicadores, além de registros fotográficos e documentais para o encaminhamento ao órgão ambiental.

Ao final do projeto, deverá ser apresentado um Relatório Final Consolidado, que será protocolado, expondo o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da análise dos indicadores propostos.

7.1.19.10 RECURSOS

7.1.19.10.1 EQUIPE TÉCNICA

A coordenação do programa será feita pelo empreendedor através de um profissional, com perfil de Especialista em Sistemas de Gestão, com dedicação exclusiva aos programas do PBA e com apoio das equipes de Comunicação e de Relações Institucionais do empreendimento.

Os colaboradores envolvidos nas atividades de diagnóstico e oficinas com as comunidades deverão possuir formação na área de comunicação social e experiência comprovada em relações sociais. Para a elaboração dos materiais e eventos relacionados com a segurança da pesca, os colaboradores ou empresas envolvidas deverão possuir experiência comprovada em segurança da navegação, com certificado emitido pela autoridade competente (Capitania dos Portos).

7.1.19.10.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

- Escritório com infraestrutura;
- Computadores e impressoras
- Sistemas de projeção e apresentações
- Veículo
- Serviços de telecomunicação (linha com número de celular a ser tornado público)

7.1.19.11 **ORÇAMENTO**

O PCAP tem como base estimular, na comunidade pesqueira do entorno, projetos e atividades que incrementem a atividade da pesca artesanal e o uso sustentável dos recursos pesqueiros. As ações são definidas em conjunto com a comunidade(s) e os recursos deverão ser aplicados de acordo com tal prerrogativa. Os recursos estimados, baseados nos estudos executados a partir do EIA/RIMA do empreendimento, para aplicação do Programa em capacitação, infraestrutura e atividades é de R\$ 80.000,00 por ano.

7.1.19.12 **CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO**

A periodicidade apresentada no quadro abaixo representa a distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades.

Quadro 138 – Cronograma de execução do PCAP.

Atividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contato com as lideranças	■											
Identificação dos pescadores nas comunidades	■											
Elaboração do questionário		■										
Agendamento das visitas		■	■									
Aplicação dos questionários (visitas)			■	■								
Indicação das medidas de compensação e devolutiva para a comunidade					■	■						
Relatório semestral						■						■
Relatório final consolidado												■

7.1.20 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Tipo de Programa	Programa de Gerenciamento e Coordenação
Componente ambiental afetado	Socioeconômico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.20.1 JUSTIFICATIVA

O Programa de Comunicação Social – PCS proposto como componente do Plano Básico Ambiental – PBA do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís justifica-se pela necessidade de mitigar os impactos decorrentes da instalação do empreendimento nas Áreas de Estudo. Dessa forma, o PCS está estruturado de maneira a criar vias de comunicação entre o empreendedor e os atores sociais, instituições, população atingida e demais públicos que possam ser interessados e afetados pela instalação do empreendimento.

O PCS também se faz necessário diante da necessidade de plena comunicação sobre os impactos decorrentes da implementação do empreendimento e de suas medidas mitigadoras e compensatórias. Como um todo, o programa visa criar ferramentas de comunicação multilateral que atendam às necessidades do empreendimento, da população, dos gestores públicos e demais atores que possam ser incluídos por interesse ou influência da construção do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís.

7.1.20.2 OBJETIVOS

Esse Programa tem como objetivo geral dar publicidade e transparência às atividades do empreendedor e do empreendimento, assim como às atividades de gestão ambiental do terminal previstas no PBA, de modo a construir e estabelecer relacionamento com as comunidades afetadas pelo empreendimento, compreendendo, ainda, associações e cooperativas, secretarias municipais e instituições públicas de acesso comum. Tem por objetivo, ainda, funcionar como canal aberto de comunicação para as comunidades impactadas pelo empreendimento conforme indica a Nota Técnica Nº 13/2021:

“O Programa (PCS) também tem como objetivo viabilizar a transparência na condução do processo de licenciamento ambiental”

Visa também a produção e disponibilização contínua de informações, por meio de canais e diversas ferramentas de comunicação, para a interação e diálogo entre o empreendedor e a sociedade, com o objetivo de mitigar os eventuais atritos e desgastes, oriundos dos inevitáveis transtornos causados durante as obras.

7.1.20.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Criar canais de comunicação eficientes;

- Esclarecer aos colaboradores quanto ao relacionamento com as comunidades próximas e o meio ambiente;
- Manter contato permanente com o público-alvo do programa para esclarecimento de dúvidas e outras assistências pertinentes;
- Informar à população local sobre o andamento das ações do empreendimento e dos demais programas ambientais que serão implementados.

7.1.20.4 METAS

- Estabelecer um canal de comunicação gratuito entre o empreendedor e o público-alvo, para sugestões, críticas, tirar dúvidas ou realizar denúncias;
- Manter as comunidades do entorno informadas sobre as atividades do empreendimento, suas etapas e impactos (positivos e negativos);
- Elaborar e atualizar a lista de *stakeholders* do empreendimento;
- Promover encontros e/ou reuniões com os diversos atores sociais envolvidos acerca de informações relativas ao empreendimento, de acordo com as ações planejadas e executadas no projeto;
- Possibilitar ao público-alvo acesso ao sistema de recepção de sugestão, elogios e queixas (caixas de comunicação), que deverão ser disponibilizadas em locais de grande circulação de pessoas: frentes de serviço, área administrativa, dentre outros;
- Manter o público-alvo ciente de todas as eventuais alterações da rotina (mudança de rotas, áreas de segurança, pontos críticos, dentre outras), quando for o caso;
- Informar a população da AID e AII os dados referentes ao período de contratação, número de vagas disponibilizadas, capacitação requisitada para cada cargo e as formas de registro para candidatura;
- Produzir e disponibilizar aos trabalhadores do empreendimento o Código de Conduta, observando a importância do conhecimento e respeito pelas normas e procedimentos dos aspectos ambientais e valores sociais locais divulgados no material;
- Acompanhar o canal de registro de dúvidas e reclamações mensalmente.

7.1.20.5 INDICADORES

- Quantitativo de canais de comunicação estabelecidos;
- Número de sugestões/solicitações encaminhadas e respondidas;
- Lista semestral de partes interessadas (*stakeholders*);
- Número de reuniões com organizações públicas e privadas;
- Quantitativo de Códigos de Conduta distribuídos internamente;

- Número de informativos elaborados e distribuídos para o público-alvo (interno e externo);
- Identificação do público alvo.

7.1.20.6 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Foram identificados como públicos-alvo do Programa de Comunicação Social os segmentos relacionados a seguir, separados em 2 linhas de ação:

- Linha de Ação 1:
 - ✓ Público Externo: população da Área de Influência Direta, ou seja, das comunidades existentes: Boa Razão, Embaubal, Jacamim, Amapá, Ilha Pequena e Portinho.
 - 29) Público Interno: técnicos e trabalhadores envolvidos nas obras do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís.
- Linha de Ação 2:
 - ✓ Público Externo: população da Área de Influência Indireta, ou seja, o município de São Luís no Maranhão.

7.1.20.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.1.20.7.1 CANAL DE COMUNICAÇÃO

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

- O sistema será por meio escrito, adotada a caixa de comunicação (sugestão e queixas), localizada na portaria do empreendimento e com material disponível (papel e caneta), podendo ser anônima;
- Será disponibilizado e divulgado um telefone 0800 para ouvidoria e/ou um número de *WhatsApp*.

Deverão ser avaliados, durante a implantação do programa, outros locais apropriados para alocação das caixas, de preferência que possuam grande fluxo da população. Propõem-se, preliminarmente, a instalação de algumas caixas entre a sede no município de São Luís, as sedes das comunidades da AID, igrejas, entre outros.

As reclamações relacionadas ao empreendimento serão encaminhadas para o responsável pela gestão ambiental para as devidas providências de correção. As referidas providências serão registradas e comunicadas ao reclamante.

7.1.20.7.2 INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

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

O programa, a partir da definição dos públicos-alvo, deverá ter como linha de atuação a disponibilização sistemática de informações sobre o empreendimento, tais como: questões relacionadas à integração socioeconômica da região, empregabilidade, zonas de restrição de pesca, fases de implantação da obra marítima e terrestre, cronograma das obras e previsão de entrega final do empreendimento. Também deverão ser divulgados os resultados dos demais programas ambientais executados relacionados à melhoria da qualidade de vida da população geral.

Durante toda a fase de construção, a área vinculada ao Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís deverá ser monitorada por fiscais da obra e, através dos meios de comunicação do programa, deve-se informar à população do entorno que se trata de uma área de risco de acidentes para pedestres e veículos não motorizados, garantindo assim a segurança dos mesmos.

Como estratégia de mídia e produção de informações, poderão ser utilizados instrumentos de comunicação de massa, tais como: correspondências a grupos organizados (associações, ONGs, entre outros), materiais impressos (folhetos, jornais ou banners), *spots* de rádio para utilização em transmissoras locais e no canteiro de obras, entre outros.

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

O Quadro 139 a seguir apresenta as Linhas de Ações de acordo com o público, os meios de comunicação e os conteúdos a serem produzidos durante a etapa de instalação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís.

Quadro 139 – Conteúdo dos materiais produzidos de acordo com o público-alvo.

Etapa de Instalação			
Linhas de Ação	Público-Alvo	Meio de Comunicação	Conteúdo
Linha de Ação 1	População da AID	Encaminhamento de correspondências a grupos organizados (associações, ONGs, colônias de pesca, entre outros);	Importância do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís para a região;
		Material de Divulgação: jornais, banners, folhetos ou spots nas rádios locais, entre outros;	Cronograma e andamento das obras;
	Manutenção de painel atualizado de informações sobre a obra visível ao público.	Comunicação acerca da área de risco de acidentes com embarcações, especificadamente na área vinculada ao Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís;	
		Caixa de comunicação.	Novos postos de trabalho;
			Informações quanto às áreas de restrição à pesca;
			Demais informações e esclarecimentos solicitados pela comunidade.
Linha de Ação 2	Trabalhadores do empreendimento	Material de Divulgação: jornais, banners ou folhetos;	Importância do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís para a região;
		Quadro de aviso ou mural informativo.	Cronograma e andamento das obras;
	Caixa de comunicação.	Assuntos ligados à segurança do trabalhador e em respeito à sinalização;	
			Divulgação de novos postos de trabalho;
			Conteúdos e registros de atividades do Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores da Obra (PEAT).
			-
	População da AII	Folhetos, jornais, banners, ou spots nas rádios locais, telefone 0800 para ouvidoria.	Importância do Terminal Privado de Regaseificação

Etapa de Instalação			
Linhas de Ação	Público-Alvo	Meio de Comunicação	Conteúdo
			<p>de GNL de São Luís para a região;</p> <p>Estudo Ambiental, impactos e programas; Postos de trabalho;</p> <p>Demais informações e esclarecimentos solicitados pela comunidade.</p>

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

- Canteiro de obras: a distribuição do material deverá atingir a totalidade dos trabalhadores, inclusive das terceirizadas;
- Comunidade da Área de Influência Direta e Indireta: o material deverá ser distribuído em pontos estratégicos de circulação da população, tais como: comunidades/associações, residências particulares, órgãos públicos e secretarias municipais, estabelecimentos comerciais e outros pontos a definir pela equipe responsável pela execução do programa.

7.1.20.7.3 MATRIZ DE STAKEHOLDERS

A elaboração da Matriz e *Stakeholders* é composta das seguintes etapas:

- Mapeamento de lideranças formais e informais das comunidades;
- Visita às comunidades, gestão municipal e líderes para recolhimento de contatos dos atores sociais para construção da Matriz de *Stakeholders*;
- Elaboração da Matriz e atualização da mesma, trimestralmente.

7.1.20.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

A comunicação está inserida em toda e qualquer atividade que envolve interação, o que implica que, independentemente da área de atuação (biótica, física ou social), no que diz respeito ao empreendimento, comunicar-se de forma adequada, utilizando ferramentas diversas, permite que a realização das atividades ocorra de forma eficiente e consciente. Desta forma, o PCS relaciona-se, direta e indiretamente, com todos os programas componentes deste projeto, sendo os de maior conexão, os seguintes:

- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT);
- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD);

- Programa de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP);
- Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra (PMD).

O PCS terá uma inter-relação maior com os programas sociais, como o Programa de Educação Ambiental, principalmente no que compete à participação nas atividades executadas nesse âmbito para registro e mobilização direta e indireta. Nesse sentido, deverão ser utilizadas como ferramentas de comunicação os meios possíveis e disponíveis, de acordo com o planejamento (mensagens via *WhatsApp*, contato telefônico, entre outros).

Nos demais programas, a inter-relação será de acompanhamento e divulgação dos resultados das ações realizadas.

7.1.20.9 LEGISLAÇÃO VIGENTE

Quadro 140 – Legislação e normas aplicáveis – Programa de Comunicação Social

Regulamentação	Descrição
Lei 12.056/2011 que institui a Política Estadual de Educação Ambiental (PEA-BA); Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997	Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental; assim como a Norma Nacional – ABNT NBR 16.001/2012, que trata sobre a Responsabilidade Social.
Art.10, Inciso I, Resolução CONAMA nº 237/97	Delibera, no que se refere ao Programa de Comunicação Social, que este faz parte dos documentos, projetos e estudos ambientais necessários ao processo de licenciamento.
ABNT NBR ISO 14001:2015	Especifica os requisitos de um sistema de Gestão Ambiental e permite a uma organização desenvolver uma estrutura para proteção do meio ambiente.
Agenda Ambiental Portuária, de 02 de dezembro de 1998	Estabelece os compromissos básicos dos agentes portuários.
Instrução normativa INCRA nº 111, 22/12/2021	Dispõe sobre os processos administrativos a serem observados pelo INCRA nos processos de licenciamento ambiental de obras.
Declaração Universal dos Direitos Humanos – Artigo 19 (Organização das Nações Unidas)	“Todo o indivíduo tem direito à liberdade de opinião e de expressão, o que implica o direito de não ser inquietado pelas suas opiniões e o de procurar, receber e difundir, sem consideração de fronteiras, informações e ideias por qualquer meio de expressão”.
Conselho de Comunicação Social – art. 224 da Constituição Federal (Lei nº8.389/91)	Institui o Conselho de Comunicação Social, como órgão auxiliar do Congresso Nacional, na forma do art. 224 da Constituição Federal.
Nota Técnica nº 13/2012-COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA	Apresenta as orientações da equipe de socioeconomia da Coordenação de Portos, Aeroportos e Hidrovias (COPAH) a serem adotadas durante elaboração e análise dos Programas de Comunicação Social desenvolvidos no âmbito dos licenciamentos.

7.1.20.10 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Durante a execução do Programa deverão ser gerados, semestralmente, relatórios das atividades do Programa de Comunicação Social, contendo o alcance de metas e os indicadores, além de registros fotográficos e documentais para o encaminhamento ao órgão ambiental.

Ao final do projeto, deverá ser apresentado um Relatório Final Consolidado, que será protocolado, expondo o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da análise dos indicadores propostos.

7.1.20.11 RECURSOS

7.1.20.11.1 EQUIPE TÉCNICA

- Profissional da área de Comunicação Social
- Gestor Ambiental

7.1.20.11.2 MATERIAIS/EQUIPAMENTOS

Este item Programa propõe um canal de comunicação dinâmico entre as partes interessadas e para isso deve dispor de:

- Escritório com infra estrutura;
- Computadores e impressoras;
- Serviços de telecomunicação (linha de celular com número a se tornado público) que poderá ser utilizado também em aplicativos de comunicação, como *Whatsapp*;
- Programas de editoração eletrônica;
- Sistemas de projeção e apresentações;
- Sistema de som.

7.1.20.12 ORÇAMENTO

Este item propõe, o orçamento sem incidências dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento proposto pelo Programa de Salvamento de Comunicação Social, conforme o quadro abaixo;

Quadro 141 – Orçamento previsto para o Programa de Comunicação Social.

Componente do orçamento	Custos (R\$)
Equipe técnica	R\$ 25.000,00
Materiais e equipamentos	R\$ 30.500,00
Relatoria e acompanhamento	R\$ 12.000,00
Campanhas de comunicação	R\$ 76.500,00
Total	R\$ 144.500,00

7.1.20.13 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Quadro 142 – Cronograma de Execução do PCS.

Rotina de Monitoramento		1º Mês	2º Mês	3º Mês	4º Mês	5º Mês	6º Mês	7º Mês	8º Mês	9º Mês	10º Mês	11º Mês	12º Mês
LINHA DE AÇÃO 1													
Público-Alvo	Atividades												
População da AID	Encaminhamento de correspondências à grupos organizados		■	■	■			■	■		■		
	Jornais, Banners, folhetos ou Spots nas rádios locais			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Encaminhamento de correspondências à grupos organizados			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Manutenção de painel atualizado de informações sobre o empreendimento visível ao público	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Caixa de Comunicação			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Elaboração da Matriz de Stakeholders	■			■				■			■	
Trabalhadores da obra	Quadro de aviso ou mural informativo			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Caixa de Comunicação			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
LINHA DE AÇÃO 2													
População da AI	Jornais, Banners, folhetos ou Spots nas rádios locais			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Telefone 0800 para ouvidoria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Anual					■		■		■		■		
Relatório Final							■						■

7.1.21 PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA

Tipo de Programa	Programa de Contratação
Componente ambiental afetado	Socioeconômico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação
Agente executor	LC Terminais

7.1.21.1 JUSTIFICATIVA

O Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra Local justifica-se pela necessidade de atuação de mão de obra local na construção do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, bem como a necessidade de controle e mitigação dos impactos associados à mobilização dos trabalhadores.

Espera-se que o presente programa seja responsável pela oferta de empregos diretos e indiretos à população local. Outro fator positivo derivado da execução deste programa será a menor atração de trabalhadores vindos de outras localidades e conseqüente redução da pressão sobre a infraestrutura urbana e o modo de vida da região de entorno do projeto, devido ao menor fluxo migratório.

A etapa de implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís demandará um efetivo de mão de obra, o qual será desmobilizado após o término da instalação. Parte desse efetivo poderá ser utilizado nas futuras operações. Entretanto, uma parcela significativa necessitará desenvolver novas atividades. Dessa forma, a implantação de um programa para desmobilização de mão de obra reduz o impacto causado pelo término das atividades e os impactos sociais decorrentes dessa desmobilização.

Por fim o programa ainda se justifica pela necessidade de criar maneiras de orientar a mão de obra no momento de desmobilização das frentes de trabalho. O programa visará o encaminhamento desses profissionais para a reinserção no mercado.

7.1.21.2 OBJETIVOS

O Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra Local tem como objetivo principal minimizar os impactos negativos provenientes da imigração de mão-de-obra e aumento na circulação de pessoas no cotidiano da população impactada. Além disso o programa pretende potencializar os efeitos positivos proporcionados pela abertura de postos de trabalho, a partir da contratação de trabalhadores e fornecedores de produtos e serviços locais.

7.1.21.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Criar meios e procedimentos para cadastrar e selecionar a mão de obra local, permitindo a mobilização e o cadastramento dos recursos humanos para atender às necessidades do empreendimento e aumentar a oferta de empregos na região;

- Acompanhar o processo de mobilização e desmobilização da mão de obra do projeto;
- Orientar os profissionais da frente de obra desmobilizada a se recolocar no mercado de trabalho.

7.1.21.4 METAS

- Realizar 01 (uma) identificação de locais para divulgação das vagas de trabalho para a população local;
- Criar 01 (um) portal online para cadastramento de currículos dos candidatos locais;
- Criar 01 (um) local físico para cadastramento de currículos dos candidatos locais;
- Disponibilizar 2 (dois) relatórios sobre a movimentação dos saldos de contratação e demissão dos trabalhadores alocados, um no início do processo de mobilização e um no processo de desmobilização, demonstrando os quantitativos de força de trabalho local;
- Realizar 2 (duas) oficinas de elaboração de currículo e recolocação no mercado de trabalho para a mão de obra alocada.

7.1.21.5 INDICADORES

- Número de locais onde foram divulgadas as ofertas de emprego;
- Número de vagas abertas x número de trabalhadores locais efetivados na obra (percentual);
- Quantidade de trabalhadores mobilizados e desmobilizados por fase de obra;
- Número de currículos cadastrados de moradores locais;
- Dados dos relatórios de mobilização e desmobilização dos postos de trabalho;
- Número de oficinas para elaboração de currículo e recolocação no mercado de trabalho x número de trabalhadores participantes.

Os indicadores poderão ser revistos periodicamente, quando necessário, nas reuniões de análise crítica entre empreendedor e equipe desenvolvedora das atividades relacionadas aos programas socioambientais.

7.1.21.6 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

O público-alvo do Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra Local está delimitado aos moradores, especificamente à população economicamente ativa, do município de São Luís/MA, com ênfase na Área de Influência Direta, desde que haja mão de obra que atenda às ofertas de vagas.

Além dos moradores, pequenos empreendedores e donos de empreendimentos que possam vir a fornecer produtos e serviços necessários ao empreendimento também são considerados público-alvo deste programa.

7.1.21.7 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

7.1.21.7.1 IDENTIFICAÇÃO DAS LOCALIDADES QUE PARTICIPARÃO DO PROGRAMA

Deverá ser realizada a identificação das comunidades que irão participar do programa por meio de consultas às secretarias municipais relacionadas à gestão e promoção do trabalho e emprego, além de inclusão das comunidades da Área de Influência Direta (AID) identificadas no Diagnóstico Socioambiental. Nessas localidades serão divulgados, por meio de cartazes e folders, a disponibilidade de vagas de trabalho para as frentes de obras.

7.1.21.7.2 CADASTRAMENTO

O cadastramento dos candidatos às vagas ofertadas deverá ser realizado por meio de preenchimento da ficha de inscrição contendo as seguintes informações:

- Nome completo;
- Endereço da residência;
- Documentação pessoal (RG, CPF, carteira de trabalho e PIS);
- Nível de escolaridade;
- Profissão atual;
- Indicação da função pretendida;
- Tempo de experiência na função indicada.

Deverá ser facultado, também, o cadastramento de pessoas portadoras de deficiência, conforme o disposto pelo Artigo 36, do Decreto Federal nº 3.298, de 28 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a regularização de percentual de vagas dos empregos criados pelo empreendimento para esse público.

Recomenda-se que a atividade de cadastramento seja iniciada no mês anterior ao início efetivo das obras, sendo imprescindível que os candidatos sejam informados sobre a oportunidade de especialização profissional, a temporalidade dos empregos gerados e as condições gerais da rotina de trabalho.

7.1.21.7.3 LEVANTAMENTO DO QUANTITATIVO DE TRABALHADORES

Mensalmente será realizado o levantamento do número de colaboradores, com vistas a auxiliar na previsão de desmobilização da mão de obra e do número de trabalhadores afetados.

7.1.21.7.4 DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA AO FINAL DA FASE DE INSTALAÇÃO

Na ocasião do encerramento das atividades relacionadas à instalação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís, objetivando o encaminhamento da mão de obra após o término das obras, deverá ser incentivado o cadastramento dos trabalhadores no Sistema Nacional de Empregos (SINE), do Ministério do Trabalho e Previdência Social.

Assim, será facilitada a identificação e aproveitamento da mão de obra dos municípios para outras atividades e empreendimentos que venham a realizar atividades na Área de Estudo ou em municípios próximos.

Além disso deverão ser realizadas oficinas de elaboração e atualização de currículos, aproveitando das experiências e cursos adquiridos durante os trabalhos para instalação do empreendimento. Nessas oficinas também deverá ser trabalhado o uso de ferramentas para busca de trabalho.

7.1.21.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O PMD relaciona-se direta e indiretamente com todos os programas componentes deste projeto, sendo os de maior conexão, os seguintes:

- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT);
- Programa de Gestão Ambiental (PGA).

O PMD terá uma inter-relação maior com o Programa de Comunicação Social, principalmente no que concerne à participação nas atividades executadas nesse âmbito, para registro e mobilização direta e indireta.

7.1.21.9 LEGISLAÇÃO VIGENTE

- Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Lei Federal nº 9.795/99) - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências
- Política Estadual de Educação Ambiental - Bahia (Lei Estadual nº 12.056/2011) - Institui a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia, e dá outras providências
- Decreto-Lei Federal nº 5.452, de 1º de maio de 1943 - Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho
- Lei Federal nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977 - Alteração da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho;
- Lei Federal nº 13.467, de 13 de julho de 2017 - Alteração da Consolidação das Leis do Trabalho;

- Convenção Coletiva de Trabalho - Firmada entre o Sindicato dos Trabalhadores na Indústria da Construção Civil, Construção Pesada, Mobiliário, Artefatos de Cimento e Obras de Arte de São Luís, Paço do Lumiar, São José de Ribamar, Raposa e Alcântara e o Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Estado do Maranhão.

7.1.21.10 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Durante a execução do programa deverão ser gerados, semestralmente, relatórios contendo o alcance de metas e os indicadores, além de registros fotográficos e documentais para o encaminhamento ao órgão ambiental.

Ao final do projeto, deverá ser apresentado um Relatório Final Consolidado, que será protocolado, expondo o cumprimento dos objetivos estabelecidos a partir da análise dos indicadores propostos.

7.1.21.11 RECURSOS

Os recursos necessários para a implementação deste Programa serão basicamente constituídos por recursos materiais utilizados nas rotinas administrativas da fase de implantação do empreendimento (computadores, planilhas de controle, cronograma de obra, etc.) e recursos humanos (coordenadores de obra, coordenadores de frente de serviço e setor de recursos humanos).

7.1.21.12 ORÇAMENTO

Os custos com contratação já estão inclusos no PGA. Os demais custos, como contratação de consultoria, treinamentos de capacitação e ações de divulgação já estão inclusos no Programa de Comunicação Social e no Programa de Capacitação Profissional. Não haverá custo adicional com esse plano

7.1.21.13 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

No entendimento de que o presente programa necessita de alinhamento frente a mão de obra em período anterior a instalação o cronograma apresenta o período prévio mensal para cumprimento do proposto na sua metodologia. Posteriormente temos a representação da distribuição das atividades no intervalo de tempo de 12 (doze) meses de instalação, sendo repetida a cada ano e podendo ser modificada de acordo com as necessidades, caso o empreendimento tenha sua instalação em tempo superior ao apresentado.

Quadro 143 – Cronograma de execução do PMD.

Atividade	Meses														
	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificação das localidades que participarão do Programa	█														
Divulgação das vagas de trabalho	█	█	█												
Criação da plataforma para recebimento de currículos e local físico	█														

Atividade	Meses														
	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cadastramento		█	█	█											
Planejamento de comunicação para divulgação do programa, organização dos locais e forma de inscrições	█														
Levantamento do quantitativo de trabalhadores				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Levantamento do histograma atualizado										█	█	█	█	█	█
Desmobilização da mão de obra ao final da fase de instalação												█	█	█	█
Relatórios parciais									█						█
Relatório final															█

7.1.22 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR, PAE, PEI)

Tipo de Programa	Programa de Gerenciamento e Coordenação
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Preventivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.22.1 JUSTIFICATIVA

A redução dos riscos, impostos por uma atividade perigosa, pode ser alcançada por meio da introdução de medidas que visam reduzir a frequência de ocorrência de acidentes (ações preventivas), assim como as suas consequências (ações de proteção). Dessa forma, o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, visa identificar, classificar, definir a magnitude e estabelecer as medidas necessárias de controle para mitigar esses riscos, reduzindo a probabilidade de ocorrência e os impactos.

O Programa pode ser definido como um conjunto de ações e procedimentos operacionais e administrativos, visando prevenir, reduzir, eliminar, controlar e monitorar os riscos associados a uma determinada atividade ou estrutura, mantendo as operações dentro dos padrões de segurança considerados aceitáveis ao longo da instalação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís – MA.

7.1.22.2 OBJETIVO

A redução ou anulação dos riscos através da identificação (conhecimento dos pontos críticos de maior probabilidade de ocorrências acidentais), e em seguida, por meio da aplicação de medidas preventivas e corretivas.

Dessa forma, este documento apresenta diretrizes para o gerenciamento de risco durante a fase de instalação e operação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, priorizando o controle de todas as atividades relacionadas às obras em função das questões ambientais e legislação pertinente, procurando evitar impactos significativos. E ainda, a busca pela preservação da integridade física das pessoas, do meio ambiente e das instalações, durante e após um incidente ou acidente que possa vir a ocorrer quando da instalação e operação do empreendimento.

7.1.22.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer medidas corretivas que minimizem os impactos em curto, médio e longo prazo;
- Evitar acidentes ou lesões decorrentes de situações ou condições inseguras.
- Estabelecer responsabilidades e rotinas para o desencadeamento de ações necessárias a efetivação do PGR, identificando antecipadamente a disponibilidade de recursos humanos e materiais, meios de comunicação e órgãos externos.

7.1.22.3 METAS

- Redução ou anulação dos riscos;
- Elaborar procedimento de prevenção e contenção dos riscos identificados;
- Redução ou anulação dos acidentes de trabalho e ambientais;

Evitar ou minimizar danos ao meio ambiente, às pessoas e às propriedades diante de uma emergência.

7.1.22.4 INDICADORES

São considerados indicadores deste programa:

- Número de riscos identificados;
- Número de procedimentos de prevenção e controles adotados;
- Número de acidentes ou incidentes ambientais;
Número de acidentes ou incidentes de trabalho.

7.1.22.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Todas as equipes envolvidas no empreendimento durante sua fase de instalação e operação.

7.1.22.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O Programa deverá ser desenvolvido de modo a caracterizar o empreendimento e o seu entorno e os riscos associados às atividades nas várias fases do empreendimento. Para cada risco identificado deverá ser proposto uma medida de prevenção e/ou remediação/contenção, priorizando uma comunicação clara com todos os envolvidos no processo. Desse modo, o programa deverá ser estruturado da seguinte maneira:

- Caracterização do empreendimento e do entorno;
- Informações de segurança do processo;
- Informações de segurança dos produtos químicos;
- Sistema de segurança;
- Identificação dos perigos.

No tocante à identificação dos riscos, cabe ressaltar que deverá ocorrer as seguintes etapas:

- Identificação das hipóteses;
- Análise dos resultados da Análise Preliminar de Riscos;
- Divulgação dos riscos;
- Definição dos procedimentos operacionais;

- Capacitação recursos humanos;
- Investigação de acidentes e incidentes;
- Divulgação e revisão do PGR.

7.1.22.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O PGR relaciona-se direta e indiretamente com todos os programas componentes deste projeto, sendo os de maior conexão, os seguintes:

- Plano de Gestão Ambiental;
- Plano Ambiental da Construção;
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Ação de Emergência;

7.1.22.8 Programa de Emergência Individual.LEGISLAÇÃO VIGENTE

Devem ser obedecidas as legislações vigentes ou guias orientadores, como por exemplo, Norma Técnica P4,261 – Riscos de Acidente de Origem Tecnológica: Método para decisão e termos de referência (CETESB, 2011 ou outra similar e de grande relevância.

7.1.22.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Durante a execução do programa deverão ser gerados relatórios internos contendo o alcance de metas e os indicadores, além de registros fotográficos e documentais para o encaminhamento ao órgão ambiental.

7.1.22.10 Deverá ser apresentado Relatórios com periodicidade estabelecida pelo órgão ambiental para protocolo no órgão competente.RECURSOS

7.1.22.10.1 EQUIPE TÉCNICA

Para a equipe técnica, prevê-se:

- 1 profissional da área de Saúde e Segurança do Trabalho;
- técnico em Saúde e Segurança do Trabalho de acordo com a quantidade de trabalhadores, seguindo a normas de segurança do trabalho.

7.1.22.10.2 RECURSOS MATERIAIS

Considera-se importantes os seguintes recursos:

- Acesso a Sala com acesso à internet, luz, água, ar-condicionado e mobília adequada e área para estoque de EPIs e EPCs no Canteiro de Obras;

- Veículo capaz de acessar todas as áreas de obras, incluindo estruturas associadas
- Computadores e/ou notebooks para elaboração de relatórios técnicos;
- Impressora;
- Máquinas fotográficas;
- Material de escritório;

EPIs e EPCs necessários ao bom desempenho dos trabalhos.

7.1.22.11 ORÇAMENTO

Este item propõe o orçamento, sem a incidência dos custos indiretos, para a efetiva implantação, gestão e monitoramento proposto pelo Programa no quadro a seguir:

Quadro 144– Síntese dos custos anuais do PGR.

Componentes do Orçamento	Custos (R\$)
Consultoria para o PAE inicial	R\$ 100.000,00
Treinamentos do PGR	Realizado por equipe interna
Revisões do PGR	-
Despesas administrativas	R\$ 13.614,13
Total	R\$ 113.614,13

7.1.22.12 CRONOGRAMA

O Programa Gerenciamento de Riscos será executado durante a fase de implantação do empreendimento e revisado sempre que necessário, sendo entregue relatório anual ao IBAMA, ou conforme exigência futura.

Quadro 145 – Cronograma de execução do PGR.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Definição da equipe	■	■										
Implementação dos procedimentos		■	■									
Elaboração do PGR inicial			■	■								
Implantação dos controles				■	■	■						
Revisões do PGR								■		■		■

7.1.23 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Tipo de Plano	Plano de Gerenciamento e Coordenação
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Preventivo e Corretivo
Fase de Execução	Instalação e Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.23.1 JUSTIFICATIVA

Durante as fases de implantação do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA, serão desempenhadas atividades que podem provocar contaminação do solo, em corpos d'água etc. Com base nos riscos, existentes é fundamental que o empreendedor tenha um Plano de Ação de Emergência estabelecido os procedimentos atuar em caso de incidente ou acidente.

O PAE apresenta os procedimentos de resposta às situações emergenciais, além de definir as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências, por meio do desencadeamento de ações rápidas e seguras.

7.1.23.2 OBJETIVO

O principal objetivo do Plano de Ação de Emergência é orientar, disciplinar e determinar os procedimentos a serem adotados pelo empreendedor durante as emergências decorrentes da implantação (obras) do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento aos incidentes e acidentes, por meio do desencadeamento de ações rápidas e seguras.

7.1.23.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações de emergenciais na região;
- Promover as medidas básicas para restringir os danos a uma área previamente dimensionada, a fim de evitar que os impactos ultrapassem os limites de segurança preestabelecidos;
- Indicar as ações que visam evitar impactos e as que podem contribuir para agravá-los;
- Ser instrumento prático, de respostas rápidas e eficazes em emergências;
- Definir de forma clara e objetiva, as atribuições e responsabilidades dos envolvidos.

7.1.23.3 METAS

- Elaboração de procedimentos técnicos a serem adotados em situações emergências;

- Capacitação da equipe para atendimento a emergência;
- Elaboração de procedimentos técnicos que visam evitar impactos;
- Realização de simulados de emergência.

7.1.23.4 INDICADORES

- Número de simuladores de emergência realizados;
- Número de colaboradores, incluindo brigadistas, treinados e capacitados para atuar em emergências;
- Número de emergências registradas;
Tempo de resposta nas emergências.

7.1.23.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

Todas as equipes envolvidas no projeto, ficando o setor de Segurança, Saúde e Meio Ambiente responsável pelo envolvimento das frentes de serviço.

7.1.23.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

O Programa deverá ser desenvolvido de modo a caracterizar o empreendimento e o seu entorno e os riscos associados às atividades nas várias fases do empreendimento. Para cada risco identificado deverá ser proposto uma medida de prevenção e/ou remediação/contenção, priorizando uma comunicação clara com todos os envolvidos no processo.

Desse modo, o programa poderá ser estruturado da seguinte maneira:

- Análise de vulnerabilidade;
- Estrutura organizacional para atendimento a emergência;
- Identificação da brigada de emergência;
- Estruturas de comunicações;
- Procedimentos de atendimento a emergência;
- Equipamentos necessários;
- Cronograma de Treinamento e Simulados.

7.1.23.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano de Gestão Ambiental
- Plano Ambiental da Construção
- Programa de Capacitação aos Trabalhadores Sobre o PAC
- Programa de Educação Ambiental

- Programa de Gerenciamento de Riscos
- Plano de Emergência Individual

7.1.23.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

Atendimento as legislações pertinentes, como a NR 29, publicada pela portaria nº1080/2014 do Ministério do Trabalho e Emprego.

7.1.23.9 RECURSOS

7.1.23.9.1 EQUIPE TÉCNICA

A coordenação do programa será feita pelo empreendedor, tendo em sua equipe um profissional de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho com a sua equipe.

7.1.23.9.2 RECURSOS MATERIAIS

Considera-se importantes os seguintes recursos:

- Acesso a Sala com acesso à internet, luz, água, ar-condicionado e mobília adequada e área para estoque de EPIs e EPCs no Canteiro de Obras;
- Veículo capaz de acessar todas as áreas de obras, incluindo estruturas associadas
- Computadores e/ou notebooks para elaboração de relatórios técnicos;
- Impressora;
- Máquinas fotográficas e GPS;
- Material de escritório;
- EPIs e EPCs necessários ao bom desempenho dos trabalhos;
- Recursos para atendimento a emergência dimensionados para o empreendimento.

7.1.23.10 ORÇAMENTO

Este item propõe o orçamento, sem a incidência dos custos indiretos, para a efetiva gestão e monitoramento proposto pelo Programa. O custo resumido é apresentado no quadro a seguir:

Quadro 146– Síntese dos custos anuais do PAE, sem os custos indiretos.

Componentes do Orçamento	Custos (R\$)
Consultoria para elaboração do PAE inicial	R\$ 100.000,00
Treinamentos e Simulados do PAE	R\$ 40.000,00
Revisões do PAE	Equipe intern
Aquisição de materiais e equipamentos	R\$ 120.000,00
Total	R\$ 260.000,00

7.1.23.11 CRONOGRAMA

O Plano de Ação de Emergência será executado durante a implantação do empreendimento e revisado sempre que necessário na fase de operação, sendo entregue relatório anual ao IBAMA, ou conforme exigência futura.

Quadro 147 – Cronograma do PAE.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Definição da equipe	■											
Contratação da consultoria		■										
Elaboração do PAE		■	■									
Aquisição de materiais e procedimentos			■	■								
Treinamento da equipe				■				■			■	
Realização de simulados						■					■	
Revisão do PAE							■				■	

7.1.24 PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

Tipo de Programa	Programa de Atendimento a Emergência
Componente ambiental afetado	Físico, Biótico e Socioeconômico
Caráter	Preventivo e Mitigador
Fase de Execução	Instalação/Operação
Agente executor	LC Terminais

7.1.24.1 JUSTIFICATIVA

Conforme já apresentado a justificativa no PAE, a necessidade de implantação do Plano de Emergência Individual, baseia-se na natureza das atividades de implantação da atividade que possuem potencial para causar impactos adversos na área de influência direta do empreendimento.

7.1.24.2 OBJETIVOS

O objetivo do PEI, é garantir a capacidade da instalação para executar, de imediato, as ações de respostas previstas para atendimento aos incidentes de poluição por óleo, nos seus diversos tipos, com emprego de recursos próprios, humanos e materiais, que poderão ser complementados com recursos adicionais de terceiros, por meio de acordos previamente firmados.

7.1.24.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos desse programa, destaca-se:

- Levantamento de cenários potenciais de derrames de óleo e suas consequências;
- Elaboração de plumas de dispersão para determinação da abrangência dos eventuais derrames;
- Realização de simulados para verificação e ajustes dos procedimentos de combate a emergências;
- Treinamentos e capacitação da equipe envolvida.

7.1.24.3 METAS

- Elaboração de procedimento de simulados de emergência;
- Realização de capacitação para atendimento a emergência;
- Realização de simulados de emergência.

7.1.24.4 INDICADORES

- Número de simuladores de emergência realizados;
- Número de colaboradores, incluindo brigadistas, treinados e capacitados para atuar em emergências;
- Número de emergências envolvendo derramamento de óleo;
- Tempo de resposta aos incidentes;
- Impacto Ambiental relacionado com os acidentes;
- Custo e prazo para implementação das medidas mitigatórias;

- Tempo de reestabelecimento das condições originais do ecossistema afetado.

7.1.24.5 PÚBLICO-ALVO/OBJETO

O público-alvo deste programa são os trabalhadores do empreendimento, as comunidades da área de influência do empreendimento e todo o meio ambiente (zona costeira, fauna e biota aquática associada, manguezais etc.).

7.1.24.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO

Para a implantação do empreendimento deverá ser elaborado um Plano de Emergência Individual simplificado atendendo a CONAMA 398/08 Anexo IV da referida Resolução.

Para a fase de operação deverá ser elaborado o PEI atendendo a CONAMA 398/08.

O Programa deverá ser desenvolvido de modo a caracterizar o do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA e o seu entorno e os riscos associados às atividades nas várias fases do empreendimento. Para cada cenário de risco identificado deverá ser proposto uma medida de prevenção e/ou remediação/contenção, priorizando uma comunicação clara com todos os envolvidos no processo. Desse modo, o programa poderá ser estruturado seguindo a CONAMA 398/2008 e atualizado sempre que houver mudanças nas operações previstas.

7.1.24.7 INTER RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano de Gestão Ambiental
- Programa de Comunicação Social
- Programa de Gerenciamento de Riscos
- Plano de Ação de Emergência

7.1.24.8 LEGISLAÇÃO VIGENTE

Resolução Conama 398/2008, dispõe sobre conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e suas possíveis atualizações.

7.1.24.9 RECURSOS

7.1.24.9.1 EQUIPE TÉCNICA

A empresa de consultoria a ser contratada para a elaboração do plano deverá ter em seu quadro, profissionais capacitados e habilitados em gestão de risco e combate a emergências, com experiência comprovada na tipologia do empreendimento. O responsável técnico pelo PEI deverá ter habilitação em Engenharia de Segurança, devidamente registrado no CREA.

7.1.24.9.2 RECURSOS MATERIAIS

Após a contratação de empresa especializada e elaborado o PEI, o empreendedor identificará os materiais e equipamentos necessários para o efetivo combate às situações de emergência e capacitará sua equipe para sua correta utilização, mantendo também os registros dos eventos de capacitação.

Os recursos para atendimento de emergência serão elencados na elaboração do PEI.

7.1.24.10 ORÇAMENTO

Este item propõe o orçamento para elaboração do PEI e treinamento associados, valores dos recursos serão conhecidos após a elaboração do plano. O custo resumido é apresentado no quadro a seguir:

Quadro 148 - Orçamento do PEI, sem os custos indiretos.

Componentes do Orçamento	Custos (R\$)
Consultoria para elaboração do PEI inicial	R\$ 250.000,00
Despesas administrativas	-
Total	R\$ 250.000,00

7.1.24.11 CRONOGRAMA

O Plano de Emergência Individual será elaborado durante a implantação do empreendimento e na fase de operação, sendo entregue relatório de execução anual ao IBAMA ou conforme exigência futura.

Atividade	Período Mensal											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Definição dos procedimentos operacionais e estruturas operacionais	■											
Contratação da consultoria		■										
Elaboração do PEI			■	■	■	■						
Protocolo do PEI no órgão ambiental para aprovação							■					
Aprovação do PEI											■	

7.2 AÇÕES DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Na fase de elaboração do EIA/RIMA foi realizado a Campanha Prévia de Comunicação Social e a elaboração do Plano de Comunicação Prévia às Audiências Públicas, seguindo as seguiu as orientações e recomendações do Termo de Referência-EIA/RIMA nº 12215190/2022-COMAR/CGMAC/DILIC emitido pelo Ibama para fins do licenciamento ambiental do empreendimento, por meio do processo nº 02001.025160/2021-10 e, especificamente para o Plano relativo às Audiências Públicas, seguida também a Resolução CONAMA nº 009/1987. Apresenta-se no APÊNDICE I, o Relatório referente à Campanha Prévia de Comunicação Social que abordou os procedimentos metodológicos empregados para a realização das ações prévias de comunicação social, as quais objetivaram divulgar informações fundamentais acerca do empreendimento, evitando ou reduzindo as incertezas e expectativas desproporcionais dos moradores das seis comunidades inseridas na Área de Influência Direta (AID) adotada para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís/MA.

Além das ações realizadas nas comunidades da AID, também foram feitas reuniões com duas instituições públicas da Área de Influência Indireta (AII), sendo a Superintendência do Patrimônio da União no Maranhão (SPU/MA) e a Capitania dos Portos do Maranhão - Marinha do Brasil.

No APÊNDICE II, é apresentado o Plano de Comunicação Prévia às Audiências Públicas, cujo principal objetivo é apresentar o planejamento e as estratégias desenhadas para a divulgação das informações relativas ao projeto e ao estudo ambiental à população da AID do empreendimento, construindo, assim, um espaço de comunicação para sanar eventuais dúvidas e levar conhecimento sobre o projeto a todos os interessados.

Foram descritos os procedimentos de divulgação e realização da Audiência Pública para apresentação do EIA/RIMA relativo ao licenciamento ambiental das obras de construção do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís/MA.

8 PLANO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

8.1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei nº 6.938/81, tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, dentre outros. Segundo esta, imposta ao poluidor/predador a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e ao usuário de contribuir pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Nesse sentido, considerando o processo de licenciamento ambiental de atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, é previsto o pagamento de medidas de compensação ambiental visando prevenir a ocorrência de danos na sua implantação.

As medidas compensatórias estão baseadas nas disposições da Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC e outras providências, bem como suas regulamentações a partir do Decreto nº 4.340/2002 e alterações dadas pelo Decreto nº 6.848/2009, determinando em seu Art. 36 que no licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, conforme preconizado no Estudo de Impacto Ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, o empreendedor deve apoiar a implantação e manutenção de Unidades de Conservação de Uso Integral.

Seguindo as diretrizes das normas federais, o montante de recursos a ser repassado pelo empreendedor a título de compensação ambiental é limitado a 0,5% dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento e será determinado pelo órgão licenciador.

A definição de Unidades de Conservação a serem beneficiadas também está a cargo do órgão licenciador, que considerará a proposta apresentada no EIA/RIMA e pelo empreendedor, podendo inclusive contemplar a criação de novas unidades, caso julgue necessário.

Na esfera estadual, a compensação ambiental no estado do Maranhão é regulamentada pela Lei nº 9.412, de 13 julho de 2011, que prevê em seu Art. 1º, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, a obrigação do empreendedor em destinar recursos financeiros sob a forma de Compensação Ambiental, a fim de apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, assim definida no Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC.

Conforme a Lei supracitada, em seu Art. 2º, para fins de fixação da Compensação Ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA, nos procedimentos de licenciamento, estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, em análise dos impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente.

8.2 JUSTIFICATIVA

O Princípio do Poluidor/Usuário Pagador, estabelecido no art. 4º, VII da Lei no 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), impõe ao degradador a obrigação de indenizar os danos causados ao meio ambiente e ao usuário a obrigação de compensar a utilização dos recursos naturais com fins econômicos.

Conforme Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), em seu Art. 36, dentre outros, empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental deverão apoiar a implantação e manutenção de Unidades de Conservação de Proteção Integral como forma de compensação ambiental.

“Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei”.

O Plano de Compensação Ambiental se justifica como uma indicação de caráter sugestivo para a aplicação dos recursos provenientes da compensação ambiental. Os dados, os cálculos e as sugestões apresentadas para a utilização dos recursos provenientes da Compensação Ambiental têm como base o disposto nos Decretos Federais nº 4.340/2002 e nº 6.848/2009, que regulamentaram a Lei Federal nº 9.985/2000, e a Lei Estadual nº 9.412, de 13 julho de 2011.

8.3 OBJETIVOS

O Plano de Compensação Ambiental tem como objetivo apresentar o cálculo do Grau de Impacto nos ecossistemas e o valor total do investimento, além de fornecer subsídios e sugestões para o Comitê de Compensação Ambiental Federal e a Câmara Federal de Compensação Ambiental quanto às áreas e ações prioritárias a receber os recursos financeiros advindos da Compensação Ambiental relativos à implantação do empreendimento.

8.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este Plano tem como objetivos específicos:

- Apresentar os critérios para o cálculo do Grau de Impacto nos ecossistemas conforme artigo 31-A do Decreto nº 4.340/2002, com redação dada pelo Decreto nº 6.848/2009, e Lei Estadual nº 9.412, de 13 julho de 2011;
- Apresentar o Grau de Impacto nos ecossistemas;

- Recomendar Unidades de Conservação localizadas na Área de Influência do empreendimento, conforme apresentado neste EIA, para recebimento dos recursos da Compensação.

8.4 INDICADORES

Os indicadores a serem monitorados para efeito de avaliação da eficácia do Plano de Compensação Ambiental são:

- Percentual de repasse dos recursos de compensação ambiental destinados às Unidades de Conservação da região;
- Quantidade de Unidades de Conservação locais com propostas de aplicação dos recursos advindos da compensação ambiental.

8.5 GRAU DE IMPACTO NOS ECOSISTEMAS

Neste Plano de Compensação Ambiental são fornecidas as informações necessárias para o cálculo da Compensação Ambiental do empreendimento.

O Grau de Impacto (GI) é composto pelo somatório das variáveis Impacto sobre a Biodiversidade (ISB), Comprometimento de Área Prioritária (CAP) e Influência em Unidades de Conservação (IUC), que por sua vez refletem os impactos negativos a partir dos índices de Magnitude, Biodiversidade, Abrangência, Temporalidade e Comprometimento de Áreas Prioritárias.

Em conformidade com o Decreto nº 6.848/2009, o cálculo do GI é calculado segundo metodologia abaixo:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

O ISB tem por objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias. O ISB tem seu valor variando entre 0 e 0,25%, sendo calculado conforme apresentado a seguir:

$$ISB = \frac{IM \cdot IB \cdot (IA + IT)}{140}$$

Onde:

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária para a conservação da biodiversidade. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, alterar a dinâmica de processos ecológicos localmente, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias. O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%, cujo cálculo se dá da seguinte forma:

$$CAP = \frac{IM \cdot ICAP \cdot IT}{70}$$

Onde:

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice Temporalidade.

O IUC avalia a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, variando cumulativamente até o valor máximo de 0,15%, sendo diferente de 0 quando verificada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento. A incidência de impactos sobre Parques Nacionais, Estaduais ou Municipais, Reserva Biológica, Estação Biológica, Refúgio de Vida Silvestre e Monumento Natural corresponde a valores de 0,15%, enquanto para Florestas Nacionais e Estaduais, Reserva de Fauna, Reserva Extrativista, Reserva De Desenvolvimento Sustentável, Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Particulares do Patrimônio Natural apresentam valores de 0,10%. Zonas de Amortecimento de UC contabilizam valor de 0,05%.

8.5.1 CÁLCULO DOS ÍNDICES

8.5.1.1.1 Índice Magnitude - IM

O Índice Magnitude (IM) avalia, de 0 a 3, o grau do impacto negativo conforme atributos apresentados no Quadro 149.

Quadro 149 – Atributos do Índice Magnitude.

Cálculo dos Índices	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental negativo significativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais

Cálculo dos Índices	Atributo
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

Fonte – Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009.

Para o enquadramento dos impactos ambientais negativos do empreendimento nos atributos do IM, conforme estabelecido no anexo do Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009, foi realizada análise da matriz de impacto com foco no critério de Magnitude.

Foram identificados um total de 29 impactos socioambientais, dos quais 24 (82,8%) são negativos. A fase de instalação é aquela a registrar maior número de impactos negativos previstos, um total de 20 (83,3%), seguido pelas fases de operação e de planejamento, com 9 (37,5%) e 1 (4,2%), respectivamente.

O meio socioeconômico se destacou em termos de magnitude dos impactos. Além do maior número de impactos negativos previstos em relação aos demais meios, num total de 10, também registrou o maior a maior quantidade de impactos de Alta Magnitude, igual a 3 (30%), e 7 impactos de Magnitude Intermediária (70%) e 1 impacto de Baixa Magnitude (10%).

O meio biótico somou 9 impactos negativos, sendo a maior parte classificado como de Baixa Magnitude, equivalente a 7 (77,8%). Impactos negativos de Alta Magnitude e Magnitude Intermediária obtiveram um impacto previsto, cada. O meio físico contabilizou 6 impactos negativos, sendo 3 de Magnitude Intermediária (50%), 2 de Baixa Magnitude (33,3%) e 1 de Alta Magnitude (16,7%).

Ante os registros expostos, a pontuação do Índice de Magnitude alcançou o valor 2 – *Média magnitude do impacto negativo*.

8.5.1.1.2 Índice Biodiversidade - IB

O Índice Biodiversidade avalia, em um grau de 0 a 3, qual a qualidade da biodiversidade nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento no momento prévio à fase de implantação do mesmo (Quadro 150).

Quadro 150 – Atributos do Índice Biodiversidade.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

Fonte – Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009.

A valoração do IB é baseada no diagnóstico do meio biótico. A síntese das espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas da fauna e flora que ocorrem nas áreas de influências do empreendimento é apresentada a seguir, a qual embasou o enquadramento do valor do Índice Biodiversidade igual a 3 – *Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas*

endêmicas ou ameaçadas de extinção, conforme o atributo estabelecido no anexo do Decreto nº 6.848/2009.

8.5.1.1.2.1 Fauna

O Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico da Fauna, apresentado na seção 6.2 deste EIA, realizou levantamento de dados primários para a biota aquática e fauna terrestre, contemplando os grupos Entomofauna Indicadora, Herpetofauna, Avifauna, Avifauna Aquática e Mastofauna, para os quais foram avaliados a ocorrência de espécies ameaçadas, endêmicas, migratórias, dentre outros aspectos relacionadas a sua ecologia.

Com relação às espécies ameaçadas, o grupo Avifauna registrou 2 espécies (2,74%) classificadas como “Quase ameaçada” (NT), enquanto Avifauna Aquática registrou uma espécie (4,35%) nesta categoria e 2 espécies (8,70%) classificadas com “Vulnerável” (VU). Para os grupos de Entomofauna Indicadora, Herpetofauna e Mastofauna não foram observados registros de espécies ameaçadas. Com relação à biota aquática, a Macrofauna Bêntica computou uma espécie (3,45%) “Vulnerável” (VU) e uma espécie de Cetáceo classificado como “Quase ameaçado”/“Vulnerável” (NT/VU).

Quanto aos endemismos, Herpetofauna apresentou registros de espécies restritas ao território nacional (2) e ao bioma amazônico (1) e Mastofauna registrou uma espécie de distribuição restrita à região nordeste brasileira. Para os demais grupos não foram observados registros de espécies endêmicas.

Para a Fauna Terrestre, a Herpetofauna apresenta, tanto para anfíbios quanto para répteis, padrões de migração associados aos seus períodos reprodutivos, ainda que em curtas distâncias, com ocorrência também de migrações secundárias (período não reprodutivo). A Avifauna e Avifauna Aquática registraram 3 e 4 espécies migratórias, respectivamente.

Por fim, verificando-se a ocorrência de espécies migratórias para a biota aquática, foi registrada a espécie *Anchoviella* sp. (Engraulidae) para o grupo Ictioplâncton e Zooplânctons são reconhecidos por apresentarem migração vertical diária na coluna d'água, considerada como um dos maiores movimentos migratórios do reino animal em termos de biomassa. Ainda, destacam-se os Quelônios e Cetáceos,

8.5.1.1.2.2 Flora

O levantamento de dados primários em campo, a partir de metodologia de amostragem e caminhamentos na área de estudo, registrou um total de 119 espécies. Dessas, 18 espécies (15,12%) são consideradas endêmicas do Brasil.

De acordo com a IUCN, foram registradas 14 espécies enquadradas em três classes de categoria de ameaça: “Quase ameaçada” (NT – 2,52%), “Vulnerável” (VU – 3,36%) e “Pouco preocupante” (LC – 5,88%). A maioria das espécies registradas (105 ou 88,23%) são classificadas como “Não avaliada” (NE), não tendo sido submetidas aos critérios da IUCN de avaliação de risco.

De acordo com o Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro), que publicou o Livro Vermelho da Flora do Brasil (CNC Flora - MARTINELLI & MORAES, 2013), as listas das Portarias do Ministério do Meio Ambiente nº 443/2014 e nº 148/2022 e da Resolução CONABIO nº 08 de dezembro de 2021, que dispõe sobre a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção, as espécies em estado de vulnerabilidade são *Apuleia leiocarpa*, *Hymeneae parvifolia* e *Virola surinamensis*.

Com relação às listagens dos Anexos constantes da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, o levantamento florístico não registrou espécies relacionadas em seu Anexo I e III; no Anexo II, foram registradas espécies dos grupos *Cactaceae spp.*, *Orchidaceae spp.* e *Dicksonia spp.*

As espécies ameaçadas registradas no Censo (dados primários) somam um total de 21 indivíduos, representando cerca de 1,04% do total de indivíduos registrados na amostragem. Em termos de volume de madeira, estas espécies representam cerca de 3,06% do volume total.

Considerando exclusivamente o levantamento florístico realizado a partir de dados secundários, foram registradas um total de 1.229 espécies, contemplando todas as formas de vida. São classificadas como endêmicas um total de 164 espécies (13,34%). Pelos critérios da IUCN, 70 espécies são “Pouco preocupante” (LC – 5,70%); 7 “Vulnerável” (VU – 0,57%); 5 “Quase ameaçada” (NT – 0,41%); 4 “Ameaçada” (EN – 0,33%); 1 “ criticamente em perigo”/”Ameaçada”/”Dados insuficientes” (CR/EN/DD – 0,08%). Espécies com “Dados insuficientes” (DD) e “Não avaliada” (NE) somaram 2 (0,16%) e 1.140 (92,76%), respectivamente. Pelas Portarias do Ministério do Meio Ambiente nº 443/2014 e nº 148/2022 e da Resolução CONABIO nº 08/2021, 7 espécies são classificadas como “Vulnerável” (VU – 0,57%) e 3 são “Ameaçada” (EN – 0,24%).

A análise florística e listagens das espécies registradas nos levantamentos primários e secundários, bem como indicação das espécies endêmicas e ameaçadas, são apresentadas no Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico da Flora, na seção 6.3 deste EIA.

8.5.1.1.3 Índice Abrangência - IA

O Índice Abrangência avalia a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais (Quadro 151). Considerando a tipologia do empreendimento, a normativa estabelece que a abrangência dos impactos decorrentes do empreendimento deve ser avaliada considerando atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente em faixas terrestres e marítima da zona costeira, sendo os impactos verificados em um raio de 5, 10, 50 ou superior a 50 Km.

Quadro 151 – Atributos do Índice Abrangência.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5 Km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10 Km	Profundidade inferior a 200 metros e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem limitados a uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50 Km	Profundidade igual ou superior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem um raio de 50 Km	Profundidade inferior igual a 50 metros

Fonte – Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009.

Em consideração à tipologia do empreendimento, suas características operacionais e volume de tráfego previsto para atendimento, bem como distância da operação *off-shore* em relação à terra firme, considerando a área de influência do meio biótico (fauna e flora) considerando que os impactos diretos estão restritos a uma área inferior a 5 Km e os impactos indiretos estão contidos na ilha de Tauá-Mirim, além de também os atributos do IA, o valor obtido é equivalente a 2 - *Impactos limitados a um raio de 10 Km*.

8.5.1.1.4 Índice Temporalidade - IT

O Índice Temporalidade varia de 1 a 4 e avalia a persistência dos impactos negativos sobre o meio (Quadro 152). Portanto, este índice verifica o grau de resiliência ambiental em decorrência dos impactos negativos do empreendimento.

Quadro 152 – Atributos do Índice de Temporalidade.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	Curta: Superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	Média: Superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: Superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

Fonte – Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009.

Do total de 32 impactos negativos identificados, a maior parte é de ocorrência Imediata, equivalente a 28 (87,5%), enquanto impactos de temporalidade de médio e longo prazo respondem por 10,71% e 3,57%, respectivamente. Com relação à duração, impactos temporários e permanentes respondem por metade, cada.

Destaca-se que os impactos negativos são majoritariamente de ocorrência imediata, sendo observada uma proporção de 100%, 81,81% e 90,9% para os meios físico, biótico e socioeconômico, respectivamente. Esse fato se deve principalmente pelas atividades

transformadoras do ambiente relacionadas aos aspectos construtivos da fase de instalação do empreendimento. Os impactos negativos de duração temporária dos meios físico e biótico são predominantes e correspondem a 88,8% e 55,55% respectivamente. A duração dos impactos negativos do socioeconômicos se dividem ao meio entre permanentes e temporários, com 50%.

Em observância aos impactos previstos em decorrência das atividades transformadoras das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, considerando suas descrições e caracterizações, bem como a análise integrada a partir da matriz de impactos, e aspectos relevantes ao diagnóstico ambiental e à caracterização dos ecossistemas, como diversidade biológica e fragilidades ambientais, os impactos negativos foram enquadrados como de média temporalidade. O valor desse atributo é 3 – *Média: Superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento.*

8.5.1.1.5 Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias – ICAP

O ICAP varia de 0 a 3, conforme o impacto sobre áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, de acordo com o mapeamento oficial do Ministério do Meio Ambiente. O Quadro 153 apresenta os atributos do ICAP.

Quadro 153 – Atributos do Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a Unidades de Conservação;
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta;
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta;
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas.

Fonte – Decreto Federal nº 6848, de 14 de maio de 2009.

Este índice tem por objetivo avaliar o comprometimento da integridade de fração significativa de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade impactadas pela implantação do empreendimento.

Na área do empreendimento foi identificada uma área prioritária para conservação da biodiversidade, interceptada pelo Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís: AMZ_ZCM011). Conforme apresentado no Quadro 154, esta área tem Importância biológica “Muito Alta” e grau de prioridade de conservação “Extremamente alta”, possuindo duas ações prioritárias: Criação de UC da categoria “Uso Sustentável” e Ampliação de UCs existentes. O Mapa 8 apresenta as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade próximas ao empreendimento.

Quadro 154 - Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade interceptadas pelo empreendimento.

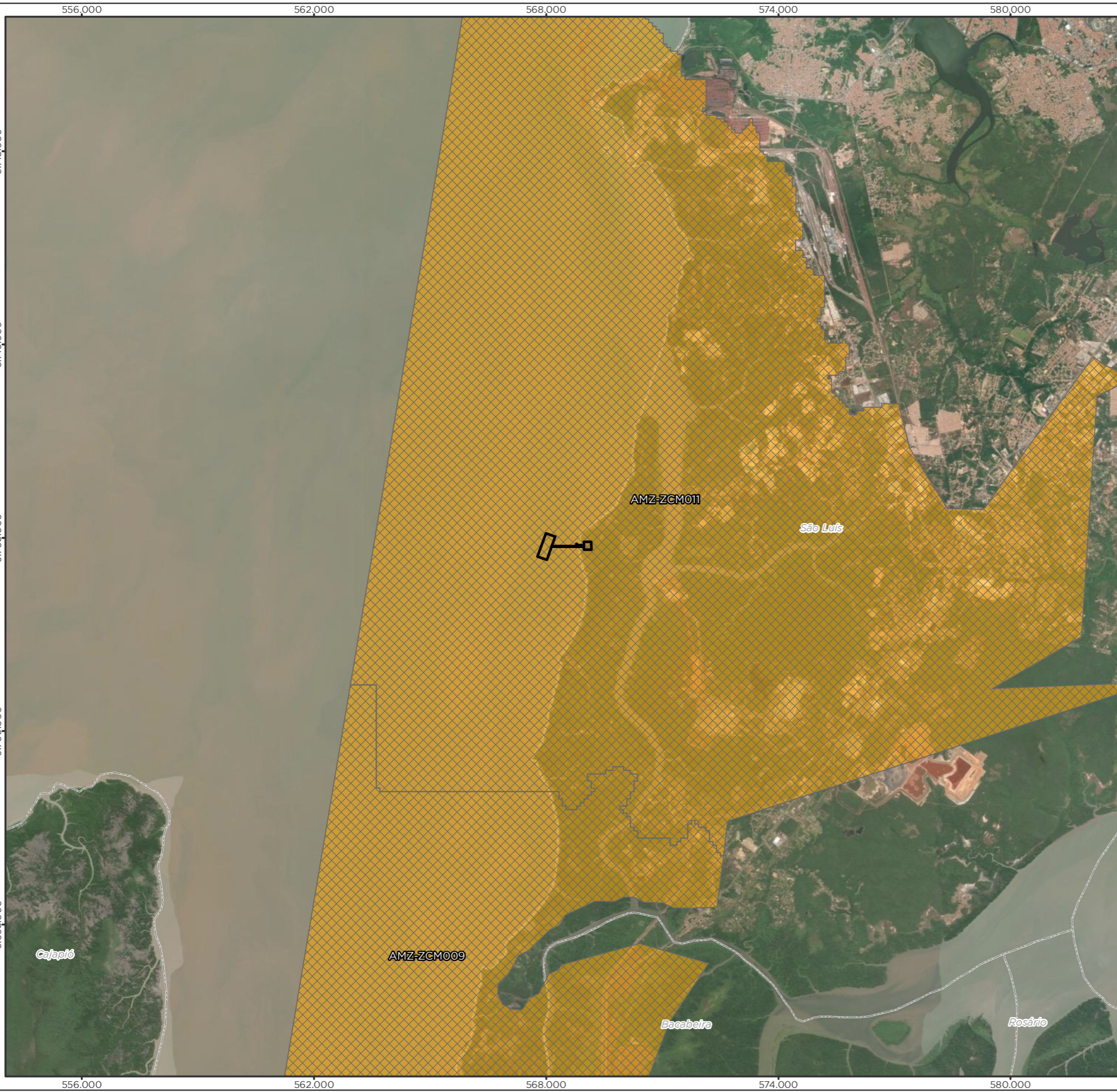
Código	Importância Biológica	Prioridade de Conservação	Ações Prioritárias	Área Total (ha)
AMZ_ZCM011	Muito Alta	Extremamente Alta	- Criação de UC de Uso Sustentável; - Ampliação de Unidade de Conservação	27.500,5

A AMZ_ZCM011 faz parte de uma ilha costeira, área estuarina, de relevante interesse socioambiental e de grande produtividade, com presença de nascentes e espécies ameaçadas. Dentro desta área encontram-se unidades de conservação estaduais (Parque Estadual do Bacanga, APA do Maracanã, APA do Itapirapó, Parque Estadual da Lagoa da Jansen e Estação Ecológica do Rangedor) e configura-se como uma área de grande influência da capital do estado.

Entre as principais ameaças sofridas citam-se a presença do polo siderúrgico, o crescimento e ocupação desordenado, a poluição com resíduos urbanos e industriais, a pesca predatória, desmatamento, assoreamento e a captura e comércio de espécies ameaçadas de extinção.

O ICAP relativo à instalação do empreendimento é de 2 – Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta.

Mapa 8 - Áreas Prioritárias à Conservação da Biodiversidade próximas ao empreendimento.



Legenda

- Limite municipal
- Área Diretamente Afetada (ADA)**
- Área do Empreendimento
- Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**
- Prioridade**
- Extremamente alta
- Importância**
- Muito Alta

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 1,2 2,4 km

1:100.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 23 Sul

Empreendedor	
LC Terminais Portuários	LC Terminais Portuários LTDA.
Execução	
MRS AMBIENTAL	MRS Estudos Ambientais
Identificador	Data
MRS 441	Setembro/2022
Projeto	
Licenciamento Ambiental do Empreendimento Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL de São Luís	
Tema	
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	
Fonte	
Malha Municipal Digital (IBGE, 2021); Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2021); Unidades de Conservação (MMA, 2021);	

8.5.2 IMPACTO SOBRE A BIODIVERSIDADE (ISB)

Com a aplicação da fórmula, o valor do ISB é apresentado abaixo:

$$ISB = \frac{IM \cdot IB \cdot (IA + IT)}{140} = \frac{2 \cdot 3 \cdot (2 + 3)}{140}$$

$$ISB = 0,214\%$$

8.5.3 COMPROMETIMENTO DE ÁREA PRIORITÁRIA (CAP)

Com a aplicação da fórmula, o CAP é apresentado abaixo:

$$CAP = \frac{IM \cdot ICAP \cdot IT}{70} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 3}{70}$$

$$CAP = 0,171\%$$

8.5.4 INFLUÊNCIA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (IUC)

O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

- G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;
- G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e
- G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

Foram identificadas 03 Unidades de Conservação interceptadas pela Área de Estudo/Influência do empreendimento, caracterizada como um raio de 10 Km em torno do empreendimento, todas classificadas integrantes do grupo de Uso Sustentável. São elas: APA da Região do Maracanã, a APA da Baixada Maranhense e a APA de Upaon/Açu/Miritiba/Alto Preguiças (Quadro 155). O diagnóstico do meio biótico apresenta o detalhamento destas UC.

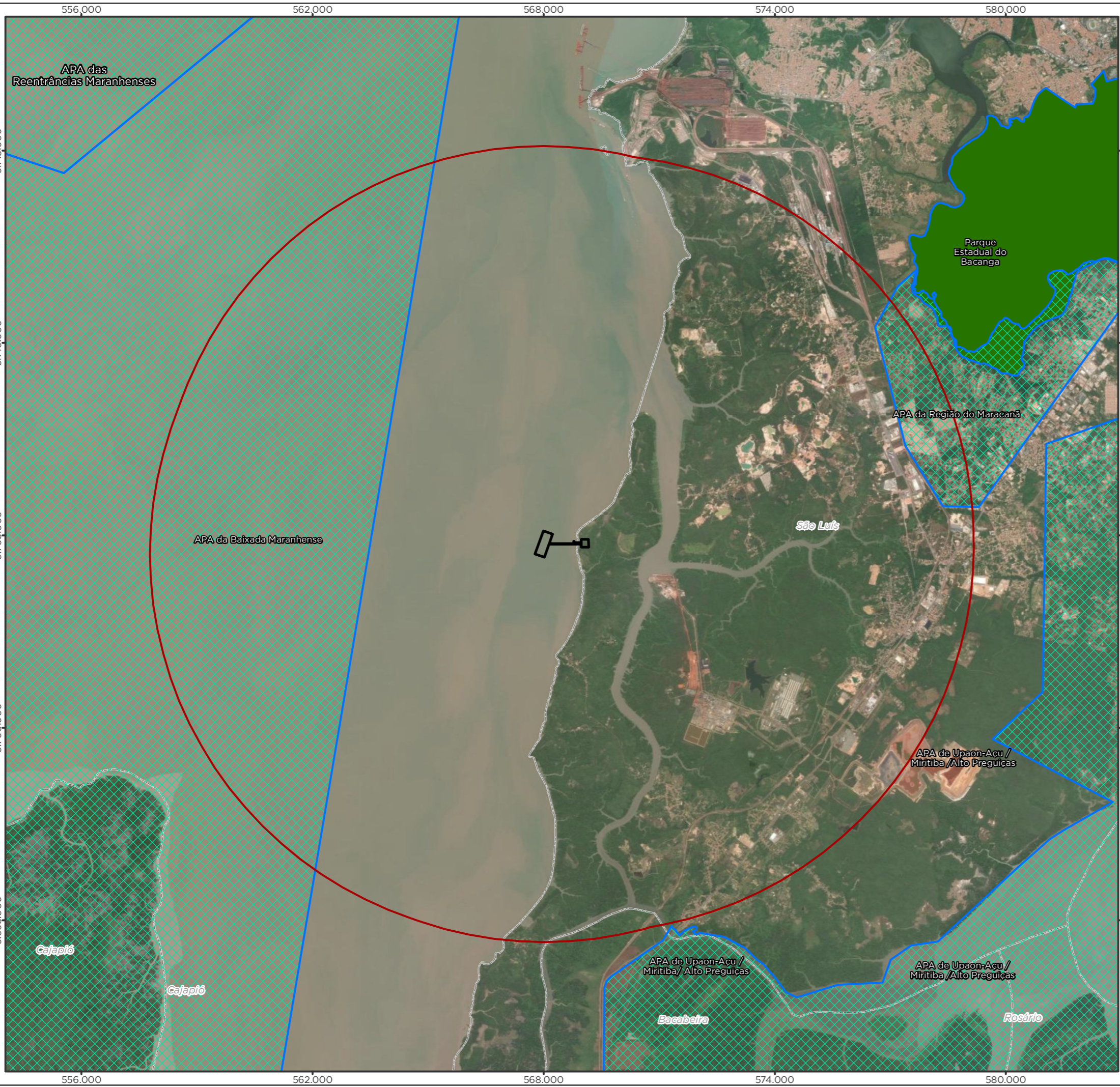
Quadro 155 - Descrição das Unidades de Conservação presentes no raio de 10 km no entorno das obras do Terminal Portuário Porto São Luís.

Nome	Esfera Administrativa	Grupo	Categoria	Distância do empreendimento em relação à UC (km)
Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	8,5
Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	5,4
Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu-Miritiba-Alto Preguiças	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	9,9

O Mapa 9 apresenta Unidades de Conservação localizadas em um raio de 10 km do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA.

Com a aplicação dos critérios estabelecidos no Decreto Federal nº 6.848/2009, o IUC assume valor de 0,15%.

Mapa 9 - Unidades de Conservação localizadas em um raio de 10 km do Terminal Privado de Regaseificação de GNL de São Luís - MA.



Legenda

- Limite municipal
- Buffer de 10 km
- Área Diretamente Afetada (ADA)**
- Área do Empreendimento
- Unidades de Conservação**
- Esfera**
- Estadual
- Grupo**
- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Localização/Parâmetros Cartográficos

0 1,2 2,4 km

1:100.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM

Datum Horizontal SIRGAS 2000

Zona: 23 Sul

Empreendedor

LC Terminais Portuários LC Terminais Portuários LTDA.

Execução

MRS AMBIENTAL MRS Estudos Ambientais

Identificador	Data
MRS 441	Setembro/2022

Projeto

Licenciamento Ambiental do Empreendimento Instalações Portuárias de Regaseificação de GNL de São Luís

Tema

Unidades de Conservação da Natureza

Fonte

Malha Municipal Digital (IBGE, 2021); Base Cartográfica Contínua, 1:250.000 (IBGE, 2021); Unidades de Conservação (MMA, 2021);

8.5.5 CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO DO EMPREENDIMENTO

O Grau de Impacto é dado pela seguinte fórmula:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Onde:

$$ISB = 0,214\%;$$

$$CAP = 0,171229\%;$$

$$IUC = 0,15\%;$$

Dessa forma, aplicando os valores calculados para os índices que compõem o Grau de Impacto, obtêm-se:

$$GI = 0,2140\% + 0,171229 + 0,15\%$$

$$GI = 0,535\%$$

Por efeito normativo, conforme Decreto Federal nº 6.848/2009, o Grau de Impacto pode atingir valores entre 0 e 0,5%. Portanto, o GI calculado neste estudo passa a assumir o valor máximo de 0,5%, fornecendo subsídio ao órgão ambiental para estabelecer o Valor da Compensação Ambiental.

8.6 VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O Valor da Compensação Ambiental – CA é calculado pelo produto do Grau de Impacto – GI e Valor de Referência – VR, em que este parâmetro é representado pelo somatório de investimentos necessários para a implantação do empreendimento.

O CA é dado pela seguinte fórmula:

$$CA = VR \times GI$$

Onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = Valor de Referência;

GI = Grau de Impacto.

O Valor de Referência foi obtido a partir do somatório de investimentos para implantação, permitindo obter a estimativa do Valor de Compensação Ambiental relativo à implantação do empreendimento. O investimento para implantação do projeto é da ordem de R\$ 550.000.000,00.

Dessa forma, em consideração ao VR e o Grau de Impacto equivalente a 0,5%, o Valor da Compensação Ambiental devida pelo empreendedor é da ordem de R\$ 2.750.000,00 (Dois milhões setecentos e cinquenta mil reais).

8.7 PROPOSTA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO A SEREM BENEFICIADAS COM OS RECURSOS DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

As Unidades de Conservação (UC) são espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (artigo 2º, inciso I, Lei nº 9.985/2000).

Conforme apresentado no diagnóstico do meio biótico deste EIA e no 8.5.4 deste Plano, foram identificadas 03 UCs existentes na área de estudo: APA da Região do Maracanã, a APA da Baixada Maranhense e a APA de Upaon/Açu/Miritiba/Alto Preguiças, com distâncias que variam entre 5,4 e 9,9 Km em relação ao empreendimento.

Cabe destacar que os recursos de compensação ambiental de licenciamento federal são destinados às unidades de conservação pertencente ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, estabelecido na Lei nº 9.985/2000. O parágrafo primeiro, artigo 11, da Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, estabelece que somente receberão recursos da compensação ambiental as unidades de conservação inscritas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, ressalvada a destinação de recursos para criação de novas unidades de conservação.

Outro aspecto relevante, no concernente à aplicação dos recursos de compensação ambiental, são as prioridades estabelecidas no artigo 33 do Decreto nº 4.340/2002, a saber:

- 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, compreendendo sua área de amortecimento;
- 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.

O parágrafo único desse artigo estabelece que para Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as atividades de:

- Elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;
- Realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;
- Implantação de programas de educação ambiental; e
- Financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

Nos artigos 9º da Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, são estabelecidos critérios complementares aos citados acima, de forma a orientar a destinação e a aplicação dos recursos de compensação ambiental, são eles:

- Unidades de conservação ou zonas de amortecimento afetadas diretamente pelo empreendimento, independentemente do grupo a que pertençam, deverão ser beneficiárias com recursos da compensação ambiental. Deverão ser considerados, entre outros, os critérios de proximidade, dimensão, vulnerabilidade e infraestrutura existente nas UC;
- Inexistindo unidade de conservação ou zona de amortecimento afetada, parte dos recursos da compensação ambiental deverá ser destinada à criação, implantação ou manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral localizada preferencialmente no mesmo bioma e na mesma bacia hidrográfica do empreendimento ou atividade licenciada, considerando as Áreas Prioritárias para a Conservação, bem como as propostas apresentadas no EIA/RIMA;
- Os recursos que não forem destinados conforme preconizados nos itens anteriores deverão ser empregados na criação, implantação ou manutenção de outras unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral em observância ao disposto no SNUC.

Em adição às sugestões de unidades de conservação a serem beneficiadas ou criadas com os recursos de compensação ambiental apresentadas no EIA, o artigo 10 da Resolução do CONAMA nº 371/2006 assegura a qualquer interessado o direito de apresentar por escrito, durante o procedimento de licenciamento ambiental, sugestões justificadas de unidades de conservação a serem beneficiadas ou criadas. Todavia, as sugestões apresentadas, pelo estudo ambiental ou por terceiros, não vinculam o órgão licenciador.

Outros fatores norteadores para a aplicação dos recursos de compensação ambiental poderão ser estabelecidos no âmbito da Câmara Federal de Compensação Ambiental – CFCA, visto as atribuições estabelecidas a esse órgão colegiado pela Portaria do MMA nº 416, de 3 de novembro de 2010.

Nesse sentido, em consideração às diretrizes para aplicação dos recursos provenientes de compensação ambiental, são sugeridas a indicação das UCs interceptadas pelo empreendimento, bem como da Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade, a

serem priorizadas conforme a proximidade e grau de interferência do empreendimento, esfera e grupo de UC conforme SNUC, bem como aquelas que não dispõem de Plano de Manejo.

9 CONCLUSÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA), atende a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), promulgada pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e suas alterações e regulamentada pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 01, de 23 de janeiro de 1986. O EIA tem como fundamento apresentar um cenário quanto à viabilidade ambiental do empreendimento em tela, fundamentado no diagnóstico socioambiental e nos critérios de avaliação dos impactos descritos ao longo do trabalho, em atendimento ao Termo de Referência - EIA/RIMA nº 12215190/2022-COMAR/CGMAC/DILIC (SEI/IBAMA – 12215190).

Cabe frisar, que nos diagnósticos temáticos, foram apresentados aspectos socioambientais relevantes da área estudada, de forma a permitir a definição das áreas de influências do empreendimento, assim como, realizar análise dos componentes sensíveis que poderão ser afetados pelo empreendimento.

Dessa forma, o objetivo desse EIA foi apresentar o levantamento e análise dos componentes socioambientais da área de estudo do projeto do Terminal de Regaseificação de GNL de São Luís, no qual foram definidas as áreas de influência do empreendimento, os possíveis impactos na área de influência direta e realizadas as propostas de mitigação a serem implantadas para o empreendimento.

Foram apresentadas três (03) alternativas locais na qual analisaram-se os componentes socioambientais relevantes, concluindo-se pela escolha da Alternativa 01 que apresenta viabilidade social, ambiental e financeira para a implantação. A alternativa tecnológica proposta apresenta a melhor efetividade e menores impactos ambientais, por se tratar de uma fábrica de regaseificação (FSRU) já fabricado, sendo necessária a implantação apenas da infraestrutura de apoio (píer) para a operação do empreendimento.

Além disso, foram propostos planos e programas ambientais que mitigam e/ou diminuem os possíveis impactos ambientais previstos para o empreendimento, sendo os mesmos, necessários para a conservação e monitoramento dos recursos naturais.

Com os resultados apresentados demonstra-se a viabilidade técnica para a implantação do projeto proposto desde que as medidas e os programas ambientais previstos sejam plenamente executados, monitorados, analisados e/ou ajustados no que for pertinente, de modo a atender aos objetivos de mitigar os impactos ambientais e/ou compensá-los e ainda que seja executado o Plano de Compensação Ambiental proposto para o empreendimento.



MRS
A M B I E N T A L

*SRTVS Qd. 701 Bloco O
Sala 509, Asa Sul, Brasília - DF
CEP: 70.340-000*

(61) 3575-8999