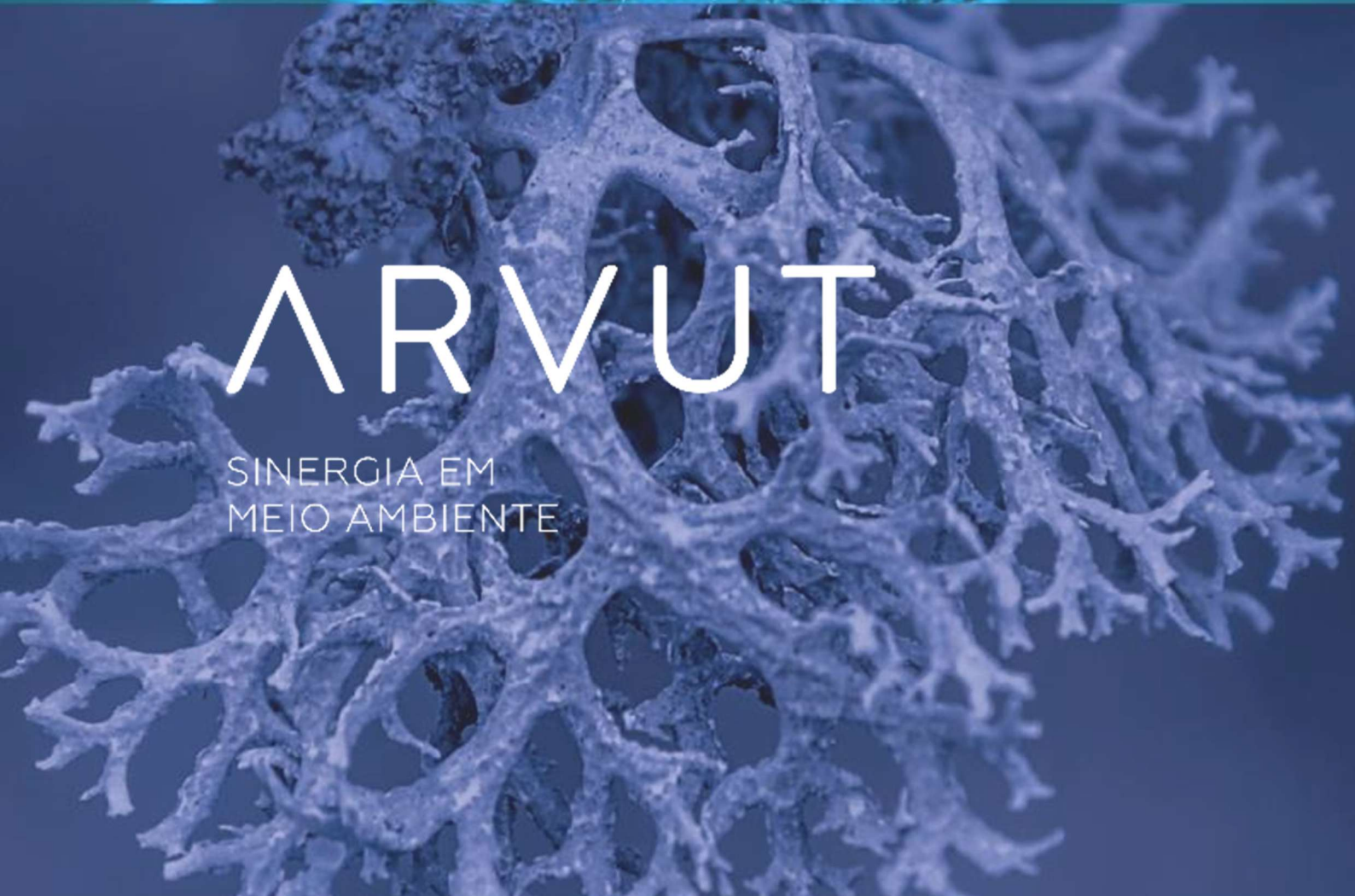


ARVUT

SINERGIA EM
MEIO AMBIENTE





**ESTUDO DE IMPACTO
AMBIENTAL (EIA)**

VOLUME V

CAPÍTULOS 5.4 A 10

TERMINAL CELULOSE CMPC

PORTO ALEGRE, MARÇO DE 2026.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

SUMÁRIO

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	10
5.4. Análise Integrada	10
6. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	16
6.4. Atributos Avaliados	17
6.4.1. Natureza	17
6.4.2. Prazo de Permanência	17
6.4.3. Distributividade	17
6.4.4. Magnitude	18
6.4.5. Fonte	18
6.4.6. Intensidade	19
6.4.7. Suscetibilidade	19
6.4.8. Significância	20
6.4.9. Probabilidade	20
6.4.10. Reversibilidade	21
6.4.11. Relevância	21
6.5. Descrição dos Impactos Ambientais	22
6.5.1. Fase de Planejamento	22
6.5.2. Fase de Implantação	24
6.5.3. Fase de Operação	54
6.5.4. Impactos da Bacia de Evolução	73
6.6. Identificação dos Impactos Cumulativos	79
6.7. Funcionamento Anormal do Empreendimento	80
6.8. Modelagem da Pluma de Sedimentos	80



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.8.1. Justificativa Técnica	80
6.8.2. Caracterização da Área de Estudo	81
6.8.3. Análise de Dados.....	85
6.8.4. Modelo Numérico	91
6.8.5. Abordagem Metodológica da Modelagem de Dispersão de Pluma.....	95
6.8.6. Resultados da Modelagem de Dispersão de Pluma	102
6.8.7. Discussão dos Resultados	114
7. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	116
8. RECOMENDAÇÃO DA ALTERNATIVA MAIS FAVORÁVEL	122
8.4. Alternativa Locacional.....	122
8.4.1. Definição da Alternativa Locacional do Terminal AWT	122
8.5. Alternativa Tecnológica	123
8.6. Não Execução do Projeto	123
9. MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	124
9.4. Medidas Mitigadoras	124
9.4.1. Medidas Propostas para o Meio Físico	126
9.4.2. Medidas Propostas para o Meio Biótico.....	129
9.4.3. Medidas Propostas para os Meios Físico e Biótico.....	132
9.4.4. Medidas Propostas para o Meio Socioeconômico	132
9.5. Programas Ambientais	138
9.5.1. Programa de Gerenciamento de Risco	138
9.5.2. Plano de Amostragem de Sedimentos.....	166
9.5.3. Plano de Monitoramento Ambiental da Qualidade dos Sedimentos.....	168
9.5.4. Programa de Controle Ambiental das Obras	170



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.5. Programa de Mitigação de Impactos sobre a Fauna Terrestre	175
9.5.6. Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna Exótica Invasora	179
9.5.7. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	182
9.5.8. Programa de Manejo e Monitoramento da Vegetação Transplantada ...	187
9.5.9. Programa de Gestão de Resíduos Portuários	194
9.5.10. Programa de Educação Ambiental.....	198
9.5.11. Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira.....	201
9.5.12. Programa de Comunicação e Informação Socioambiental	208
9.5.13. Programa de Educação no Trânsito e Segurança nas Vias de Acesso ao Empreendimento.....	211
9.5.14. Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos	214
9.5.15. Programa de Fomento ao Desenvolvimento Econômico Local.....	217
9.5.16. Programa de Monitoramento de Fauna	220
9.5.17. Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações Subaquáticas.	234
10. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	235
10.4. Unidades de Conservação nas Áreas de Influência	235
10.4.1. Área Diretamente Afetada (ADA)	235
10.4.2. Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AII).....	235
10.5. Cálculo do Valor da Compensação Ambiental.....	238
10.5.1. Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)	238
10.5.2. Comprometimento de Área Prioritária (CAP).....	242
10.5.3. Influência em Unidades de Conservação (IUC).....	244
10.5.4. Valor do Grau de Impacto (GI).....	244
10.5.5. Custo Estimado do Projeto	245



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

10.5.6. Valor da Compensação Ambiental.....	246
Bibliografia	247
Anexos.....	261

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Classificação da relevância pelo intervalo de valores.	21
Figura 2. Concepção do Modelo e Localização dos Dados de Entrada do Modelo.	86
Figura 3. Rosa dos ventos para o Vento NCEP Rio Grande na posição lat. -32 / lon. -52. ..	88
Figura 4. Condição de mares Regatas e Rio Grande.....	89
Figura 5. Condição de mares Laranjal.	89
Figura 6. Mapa de Batimetria Estuarina dentro do Domínio de Modelagem.....	90
Figura 7. Malha de Calculo e Pontos de Controle da Simulação.....	96
Figura 8. Comparação da série de elevação da Estação Regatas com os resultados do modelo hidrodinâmico.	98
Figura 9. Distribuição espacial da concentração máxima de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (Berço).....	103
Figura 10. Distribuição espacial do percentil 90 da concentração de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (Berço)	104
Figura 11. Distribuição espacial do percentil 95 da concentração de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (Berço).	105
Figura 12. Probabilidade acumulada de ocorrência das concentrações de SST nos pontos da grade adjacentes ao local de dragagem (Berço).	106
Figura 13. Evolução temporal das concentrações de SST nos elementos da grade próximos à área de dragagem (Berço).	107
Figura 14. Distribuição espacial da concentração máxima de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (AWT).	109



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 15. Distribuição espacial do percentil 90 da concentração de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (AWT).....	110
Figura 16. Distribuição espacial do percentil 95 da concentração de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (AWT).....	111
Figura 17. Probabilidade acumulada de ocorrência das concentrações de SST nos pontos da grade adjacentes ao local de dragagem (AWT).....	112
Figura 18. Evolução temporal das concentrações de SST nos elementos da grade próximos à área de dragagem (AWT).....	113
Figura 19. Formulário de Registro de Ocorrência.	153
Figura 20. Formulário para o Gerenciamento de Modificações.	158
Figura 21. Formulário de Manutenção padrão para as rotinas de manutenção.	162
Figura 22. Formulário base para realização da auditoria do Programa de Gerenciamento de Riscos.	165

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Resultados da Análise Preliminar de Perigos (APP).	147
Quadro 2. Período de realização das amostragens.....	233
Quadro 3. Estimativa de custos: detalhamento do custo total da obra – CAPEX.....	246

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Sentido do atributo de natureza na avaliação dos impactos ambientais.	17
Tabela 2. Valores dos atributos de prazo de permanência na avaliação dos impactos ambientais.	17
Tabela 3. Valores dos atributos de distributividade na avaliação dos impactos ambientais.	18
Tabela 4. Valores dos atributos a serem multiplicados para classificar a magnitude.	18



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 5. Classificação da magnitude de acordo com o valor resultante da multiplicação dos atributos.	18
Tabela 6. Valores dos atributos de potência na avaliação dos impactos ambientais.....	19
Tabela 7. Atributos formadores da intensidade do impacto.	19
Tabela 8. Classificação da intensidade do impacto.	19
Tabela 9. Valores dos atributos de Suscetibilidade na avaliação dos impactos ambientais.	20
Tabela 10. Valores atribuídos para cálculo da significância.....	20
Tabela 11. Classificação da significância.	20
Tabela 12. Valores atribuídos a cada classe de probabilidade.....	21
Tabela 13. Valores dos atributos de reversibilidade na avaliação dos impactos ambientais.	21
Tabela 14. Características do sedimento a ser dragado e do sedimento de fundo nativo.	91
Tabela 15. Velocidade de Deposição Média de Diferentes Tipos de Sedimento.....	91
Tabela 16. Parâmetros Operacionais da Dragagem do Berço e Atividades de Bota-Fora..	99
Tabela 17. Parâmetros Operacionais da Dragagem da Bacia de Evolução e Atividades de Bota-Fora.	99
Tabela 18. Cálculo do volume remobilizado.	101
Tabela 19. Resumo dos cenários simulados.....	101
Tabela 20. Identificação e classificação dos possíveis impactos sobre o meio físico.	117
Tabela 21. Identificação e classificação dos possíveis impactos sobre o meio biótico.....	118
Tabela 22. Identificação e classificação dos possíveis impactos sobre o meio sócio.	119
Tabela 23. Identificação e classificação dos possíveis impactos referentes a alternativa locacional do Terminal AWT.....	120
Tabela 24. Matriz de avaliação das alternativas locais.....	122



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 25. Procedimentos Operacionais (PO) previstos para as fases de instalação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. no Porto do Rio Grande.	155
Tabela 26. Relação de treinamentos com a carga horária e periodicidade associadas....	157
Tabela 27. Número de amostras pontuais para caracterização de sedimentos (Fonte: CONAMA nº 454/2012).	167
Tabela 28. Pontos de amostragem para caracterização físico-química dos sedimentos.	167
Tabela 29. Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS2000) dos pontos de amostragem da biota aquática.	223
Tabela 30. Peixes estuarinos de alta relevância no monitoramento da ictiofauna.	226
Tabela 31. Carcinofauna de alta relevância para monitoramento.	228
Tabela 32. Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS2000) dos pontos de amostragem de quelônios.	229
Tabela 33. Avifauna de alta relevância para monitoramento.	231
Tabela 34. Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS2000) dos pontos de amostragem de avifauna.	232
Tabela 35. Análise Comparativa das Unidades de Conservação.	237

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa demonstrando os pontos amostrais da execução do Programa de Monitoramento de Fauna.	262
Anexo 2. Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações Subaquáticas.	263
Anexo 3. Mapa das Unidades de Conservação.	264
Anexo 4. Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação.	265



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.4. ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada consiste na interpretação das informações geradas pelos diagnósticos ambientais realizados, ressaltando suas interações com as áreas de influência do Terminal Rio Grande do Sul S.A. A análise foi desenvolvida a partir da integração das características do empreendimento com os resultados do diagnóstico ambiental, explicitando as relações de dependência e/ou de sinergia entre os fatores ambientais descritos, com o objetivo de compreender a estrutura e a dinâmica ambiental das áreas de influência do empreendimento.

O processo multidisciplinar de avaliação da área de influência para o empreendimento proposto, considerando os aspectos socioambientais, proporcionou um grande conhecimento do cenário ambiental, permitindo uma visão integral da dinâmica e estrutura do ambiente onde se quer intervir.

Observou-se uma evidente correlação entre as atividades econômicas, o uso e ocupação do solo e da própria organização social das comunidades locais, com as características e nível de conservação dos recursos naturais. Assim também é nos ecossistemas, onde a biota é determinada pelas condições edáficas, geológicas e climáticas, sendo, por outro lado, o regime hidrológico e o microclima local influenciado pelos fatores bióticos.

Assim, a análise integrada parte do pressuposto que todos os meios e parâmetros avaliados interagem entre si, e as condições ambientais atuais e futuras podem ser afetadas pela desorganização de qualquer um dos componentes ambientais.

Embora os métodos de diagnose e o enfoque das avaliações sejam, em geral, bastante específicos para os diferentes meios, os parâmetros amostrados, considerando os meios físico, biótico e socioeconômico, serão agora abordados de forma conjunta, enfocando os aspectos interativos e sinérgicos. A apresentação da análise integrada não será obrigatoriamente organizada com segmentação dos meios estudados, abordando-se genericamente os parâmetros avaliados. Os impactos decorrentes do empreendimento, bem como a qualidade ambiental futura da região serão comentados ao longo da descrição e na medida em que forem mencionados.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Em termos regionais, alguns fatores históricos, abordados no diagnóstico socioambiental, e outros ambientais, abordados nos diagnósticos dos meios físico e biótico, determinaram que atualmente se verifique uma especialização da economia tradicionalmente vinculada ao setor serviços e indústria. O Complexo Portuário do Rio Grande é considerado o segundo mais importante porto para o desenvolvimento do comércio internacional brasileiro, desempenhando um papel fundamental no escoamento da produção agroindustrial da região Sul do país, contribuindo significativamente para a economia nacional e fortalecendo as relações comerciais com mercados internacionais.

A formação geológica do município do Rio Grande resultou da evolução de sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (PCRS). No município do Rio Grande ocorrem depósitos relacionados aos sistemas Laguna- Barreira II e III. Tanto dentro AID, quanto na AII ocorre apenas a litologia associada aos Depósitos Eólicos Atuais, que são areias quartzosas finas a médias, bem arredondadas e selecionadas, raras estratificações plano-paralelas ou cruzadas de alto ângulo.

Dentro da ADA do Terminal Rio Grande do Sul S.A. foram realizadas cinco sondagens, as quais revelaram a predominância de materiais inconsolidados, principalmente areia argilosa com variações de cor (bege, cinza, marrom e avermelhada) e presença pontual de material orgânico, fragmentos de conchas e resíduos de construção.

Os pouco recursos hídricos naturais existentes dentro da AID são o Arroio Vieira, o Arroio Senandes, o Arroio do Bolaxa, a Lagoa Verde e Canal de São Simão, todos com sentido de fluxo em direção ao Saco da Mangueira.

Os principais usos das águas superficiais no município do Rio Grande, dos 358 cadastros existentes, são: 235 (66%) para dessedentação animal, 72 (20%) para irrigação, 14 (4%) para abastecimento industrial, dentre outros usos.

As áreas de influência do Meio Físico estão sobre o Sistema Aquífero Quaternário Costeiro I (qcl). Compreende todos os aquíferos associados com os sedimentos da planície costeira do Estado, desenvolvendo-se desde o Chuí até Torres.

O lençol freático na ADA do Terminal Rio Grande do Sul S.A. é bastante raso com uma profundidade menor do que 2m. Os principais usos das águas subterrâneas no município do Rio Grande são poços para monitoramento qualitativo e/ou quantitativo das mesmas.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

A análise da qualidade das águas subterrâneas na área do empreendimento indicou que todos os parâmetros analisados atendem aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 396/2008.

A Avaliação Ambiental Preliminar de Passivos Ambientais na ADA do do empreendimento concluiu que durante a inspeção de campo não foram encontradas evidências de áreas suspeitas de contaminação ou com potencial de contaminação dentro da área do empreendimento. As potenciais fontes de contaminação se encontram no entorno da mesma, estas poderão contaminar o solo e a água subterrânea através de percolação/infiltração, estando a grande maioria situadas a norte do empreendimento e uma a oeste (esgoto a céu aberto).

A flora exótica predomina na ADA do empreendimento, na porção não edificável, introduzida na propriedade para fins paisagísticos, como os plátanos (*Platanus x hispanica*), trazidos ao Brasil pelos imigrantes europeus pelo seu valor ornamental. Os eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) também foram expressivamente registrados na área, assim como as figueiras (*Ficus* spp.), com ocorrência tanto de espécies nativas, protegidas pelo Decreto Estadual nº 29.019/1979, quanto de exóticas, cultivadas para fins ornamentais. No restante da área, principalmente àquela destinada a instalação das estruturas do Terminal Rio Grande do Sul S.A., predomina a vegetação herbácea, como as gramíneas (Poaceae e Cyperaceae), com baixa ocorrência de vegetação subarbustiva e arbustiva, além de vegetais arbóreos esparsos, a serem manejados no âmbito do projeto. Junto às faixas de transição entre o ambiente terrestre e o aquático, da Lagoa dos Patos, foram registradas populações de macrófitas aquáticas.

Ao todo, foram registrados 37 (trinta e sete) exemplares de figueiras nativas, sendo 9 indivíduos de figueiras-de-folha-miúda (*Ficus cestrifolia*) e 28 (vinte e oito) indivíduos de figueira-mata-pau (*Ficus luschnathiana*). Além disso, um butiá (*Butia odorata*) foi registrado na área de intervenção do empreendimento, sendo uma espécie Em Perigo (EN) de extinção, de acordo com a Lista de Espécies da Flora Nativa Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul, reconhecida pelo Decreto Estadual nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014.

Referente a biota aquática, a ictiofauna capturada na amostragem representou bem as espécies locais comumente encontradas: Corvina (*Micropogonias furnieri*), Bagre de estuário (*Genidens* sp.), Bagre de água doce (*Pimelodus* sp.), Linguado comum (*Paralichthys*



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

orbignianus), Pampo (*Trachinotus marginatus*), Peixe espada (*Tricuiurus lepturus*), Peixe galo (*Selene vomer*), Palombeta (*Chloroscombrus crissurus*), Carapicu (*Eucinostomus gula*) e Gordinho (*Peprilus paru*). Assim como as espécies de carcinofauna: Siri-azul (*Callinectes sapidus*), Siri-Pata Roxa (*Callinectes ornatus*) e Camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*). A carcinofauna encontrada também refletiu a condição sazonal de recrutamento das espécies e foi dominada pelos siris da espécie residente no estuário da Lagoa dos Patos (*Callinectes sapidus*).

De forma geral, a captura de macrofauna bentônica representou bem os organismos comumente presentes no local, sendo um bom indicativo da qualidade do sedimento amostrado. O filo Mollusca se destacou em termos de frequência nas amostragens, com destaca que para os gastrópodos mas com muitos registros de bivalves.

A captura da fauna zooplantônica apresentou diversidade de organismos e características compatíveis para o local, sendo composta majoritariamente por copépodos e por Chaetognatha, sendo estes últimos organismos bons indicadores de massas de água salgada. Assim como a captura de macroinvertebrados bentônicos também apresentou diversidade condizente com a fauna local, onde é estabelecido que os recrutamentos de espécies dominantes são influenciados pelas condições de salinidade e temperatura.

As amostragens de fitoplâncton indicaram uma comunidade com riqueza dentro do esperado, com amplo predomínio das algas diatomáceas, responsáveis por cerca de 90% da abundância medida pela concentração de indivíduos por litro de água.

Quanto a herpetofauna, o esforço amostral resultou no registro de três espécies de anfíbios e uma de répteis: Rã-chorona (*Physalaemus biligonigerus* e *Physalaemus gracilis*), Sapinho-de jardim (*Rhinella dorbignyi*) e Lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabuya*). A baixa abundância e riqueza na área de estudo é justificada uma vez que os ambientes disponíveis estão muito alterados, descaracterizados e antropizados.

Entre os mamíferos identificados para a área de estudo, apenas um é nativo: a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Durante as avaliações no interior dos prédios abandonados da área, foram identificados material escatológico de roedores e quirópteros, infelizmente sem que se pudesse visualizar indivíduos para determinar os táxons envolvidos.

A área do empreendimento está completamente antropizada e não representa grande importância para a fauna de mamíferos silvestres, pois a única espécie nativa encontrada



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

no local, as capivaras, toleram bem a presença humana e uma grande parcela de suas perturbações.

Dos mamíferos identificados na ADA nenhum encontra-se ameaçado de extinção, mas possuem potencial para disseminação de zoonoses, como a febre maculosa (carrapatos presentes nas capivaras), leptospirose e hantavirose, por *Rattus rattus*, roedor exótico capturado nas armadilhas para pequenos mamíferos instaladas por toda a ADA.

Referente a avifauna, as amostragens realizadas na Área Diretamente Afetada (ADA) e no seu entorno imediato resultou em 1.340 registros, abrangendo 37 espécies distribuídas em 13 ordens e 22 famílias, sendo que Phalacrocoracidae, Ardeidae, Columbidae e Psittacidae foram as famílias com maior número de indivíduos registrados. Entre as espécies mais abundantes destacaram-se o biguá (*Nannopterum brasilianum*), a pombadoméstica (*Columba livia*), a garça-branca-pequena (*Egretta thula*) e a caturrita (*Myiopsitta monachus*), sendo o biguá especialmente numeroso no outono, estação em que, de modo geral, foi registrada a maior abundância de aves tanto nos ambientes terrestres quanto aquáticos, sugerindo uma possível relação com a oferta de alimento no estuário nesta época do ano.

Conforme apresentado neste diagnóstico ambiental para o meio Socioeconômico o município do Rio Grande é o mais antigo do Estado, mantendo até os dias atuais nas ruas e avenidas belos prédios e monumentos, típicos da arquitetura portuguesa do século passado, com toques de outras culturas que também fizeram parte da formação da cidade. A cidade possui um vasto Centro Histórico com tradição pesqueira, contando com inúmeras construções históricas, museus e antigas praças.

Além de sua relevância como polo industrial e portuário, o Rio Grande também se destaca como um destino turístico por sua capacidade de atrair tanto os turistas nacionais quanto os estrangeiros ao longo do ano. A natureza e a história da cidade são dois dos aspectos que mais atraem os turistas, com destaque para a praia do Cassino que é conhecida por ser a maior do mundo em extensão, com 220 km.

O patrimônio paleontológico no município, apesar de não ser expressivo, importância para o entendimento da evolução da megafauna de mamíferos da América do Sul, extintos no final do Pleistoceno, pois o município encontra-se sob a Planície Costeira do Rio Grande do Sul (PCRS), sendo palco de achados inéditos, tais como o primeiro registro de aves marinhas. Já em relação ao patrimônio arqueológico encontrado na região do Rio Grande



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

e na própria cidade possui uma riqueza inigualável. Cabe destacar que já foi protocolado junto ao IPHAN, em 23/04/2025, a Ficha de Caracterização do Empreendimento para que o referido órgão se manifeste quanto a necessidade de realização de pesquisa arqueológica dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, mas até o momento não houve manifestação.

No tocante a infraestrutura urbana do município, cerca de 92,41% da população recebe água potável por Rede Geral de Distribuição, geralmente vinculada a serviços públicos de abastecimento. Já o esgotamento sanitário ainda é precário, onde 59,77% dos habitantes utilizam fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede. Os resíduos sólidos urbanos do município são coletados pela Secretaria de Município de Zeladoria da Cidade (SMZC) que atende 99,25% da população. Já os serviços de saúde do município contam com um total de 403 estabelecimentos, sendo destes três hospitais gerais.

Com relação as comunidades tradicionais em Rio Grande, há três comunidades indígenas e um remanescente de quilombos, todas localizadas a uma distância superior a 8km em relação a área do empreendimento. Já no tocante as comunidades ribeirinhas, durante a coleta de dados primários foram entrevistados/as quinze pescadores artesanais dentro da Área de Influência Direta do empreendimento, quatro localizados nos bairros Dom Bosquinho e Santa Tereza, dez nos bairros Barra Nova e Barra Velha e um no bairro Vila da Mangueira.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O conhecimento das características do empreendimento e do ambiente de sua área de influência possibilita que, a partir de uma metodologia adequada, sejam identificados e avaliados os impactos ambientais decorrentes de sua implantação.

As conclusões obtidas nessa etapa, permitirão identificar as medidas que deverão ser tomadas com o objetivo de mitigar os impactos negativos e potencializar os positivos, otimizando os benefícios gerados pela implantação do empreendimento.

A Resolução CONAMA nº 01/1986 define impacto ambiental como qualquer alteração causada no meio ambiente, positiva ou negativa, provocada por uma ação humana que afete, direta ou indiretamente, a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

Diz-se que há impacto ambiental quando se avalia que uma atividade ou ação origina ou produz uma alteração ou modificação no meio, em alguns ou todos os componentes do sistema ambiental (Sanchez, 2008).

Assim, é possível distribuir os impactos ambientais em três grupos principais, como segue:

- Impactos no meio físico, abrangendo efeitos sobre solos, rochas, águas e ar;
- Impactos no meio biótico, relativos aos efeitos sobre a vegetação e fauna;
- Impactos sobre o meio antrópico, referentes aos efeitos incidentes sobre as atividades humanas.

Primeiramente, identificam-se as **intervenções** no ambiente em que este se inserirá. Com base nestas, assim como na compreensão das implicações e inter-relações socioeconômicas físicas e ambientais decorrentes da operação em um determinado território, identificam-se os possíveis **impactos** ambientais, os quais se configuram como os efeitos esperados ou potenciais impactos ambientais decorrentes da instalação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.4. ATRIBUTOS AVALIADOS

6.4.1. Natureza

Tal parâmetro indica se o impacto ambiental é benéfico ou adverso (Tabela 1), da seguinte forma:

- Impacto positivo: é aquele que corresponde à ocorrência de benefícios ambientais no meio estudado;
- Impacto negativo: em contraposição ao anterior, é aquele que corresponde à ocorrência de depreciação da qualidade ambiental do componente em análise.

Tabela 1. Sentido do atributo de natureza na avaliação dos impactos ambientais.

NATUREZA	
Positivo	+
Negativo	-

6.4.2. Prazo de Permanência

Indica se o impacto ambiental em questão é temporário ou permanente (Tabela 2), conforme os seguintes critérios:

- Impacto temporário: quando a causa do impacto tem duração determinada (normalmente o impacto cessa quando cessa a ação impactante);
- Impacto permanente: quando a causa do impacto terá duração permanente (mesmo após cessar a ação impactante).

Tabela 2. Valores dos atributos de prazo de permanência na avaliação dos impactos ambientais.

PRAZO DE PERMANÊNCIA	
Temporário	1
Permanente	2

6.4.3. Distributividade

Este parâmetro indica a área de abrangência do impacto analisado em relação à área de influência direta (AID) do compartimento a que este corresponde (Tabela 3), conforme as seguintes definições:

- Pequena: a designação de pequena abrangência é atribuída àquele impacto que será capaz de compreender uma pequena área da AID (considerando a fase do



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

empreendimento e o compartimento ambiental afetado), a qual corresponderá até 30% do total mapeado.

- Grande: é aquele cuja abrangência compreende uma grande área, correspondendo a um somatório superior a 30% da AID.

Tabela 3. Valores dos atributos de distributividade na avaliação dos impactos ambientais.

DISTRIBUTIVIDADE	
Pequena (< 30% da AID)	1
Grande (> 30% da AID)	2

6.4.4. Magnitude

A magnitude de um impacto ambiental é definida como a grandeza em escala espaço-temporal da interação das ações (Leopold *et al.*, 1971) (Tabela 5). Deste modo, consiste no produto entre o prazo de permanência de um impacto e a respectiva distributividade (Tabela 4 e Tabela 5), sendo:

Tabela 4. Valores dos atributos a serem multiplicados para classificar a magnitude.

ATRIBUTO	VALOR ATRIBUÍDO 1	VALOR ATRIBUÍDO 2
Prazo de Permanência	Temporário (1)	Permanente (2)
Distributividade	Pequena (1)	Grande (2)

Tabela 5. Classificação da magnitude de acordo com o valor resultante da multiplicação dos atributos.

MAGNITUDE (PRAZO DE PERMANÊNCIA X DISTRIBUTIVIDADE)	
1	Baixa
2	Média
4	Alta

6.4.5. Fonte

Este item corresponde à grandeza que determina a quantidade de energia concedida por uma fonte a cada unidade de tempo. Deve ser analisada em relação às características da fonte emissora de impacto (Tabela 6), sendo:

- Pontual: referente à potência aplicada a um ponto (fonte) reconhecível como tal;
- Difuso: referente à potência que se espalha em diferentes direções e provém de mais de uma fonte (reconhecível ou não).



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 6. Valores dos atributos de potência na avaliação dos impactos ambientais.

POTÊNCIA	
Pontual	1
Difuso	2

6.4.6. Intensidade

A intensidade compreende ao enquadramento da fonte emissora de impacto por área do receptor (Tabela 7), sendo calculada em função da fonte (força) pela distributividade (área).

Tabela 7. Atributos formadores da intensidade do impacto.

ATRIBUTO	VALOR ATRIBUÍDO 1	VALOR ATRIBUÍDO 2
Fonte	Difuso (2)	Pontual (1)
Distributividade	Pequena (1)	Grande (2)

A multiplicação dos fatores da intensidade resultará em um dos valores mostrados na Tabela 8, e poderá corresponder às classificações: baixa, média e alta.

Tabela 8. Classificação da intensidade do impacto.

INTENSIDADE	
1	Baixa
2	Média
4	Alta

6.4.7. Suscetibilidade

Indica a resposta do receptor frente à ação da fonte emissora do impacto ambiental (Tabela 9), sendo:

- Baixa: àquele impacto ambiental que, quando sobreposto à sua distributividade, responsabiliza-se por uma baixa sensibilidade do compartimento em que irá atuar;
- Média: àquele impacto ambiental que, quando sobreposto à sua distributividade, responsabiliza-se por uma média sensibilidade do compartimento em que irá atuar;
- Alta: àquele impacto ambiental que, quando sobreposto à sua distributividade, responsabiliza-se por uma alta sensibilidade do compartimento em que irá atuar.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 9. Valores dos atributos de Suscetibilidade na avaliação dos impactos ambientais.

SUSCETIBILIDADE	
Baixa	1
Média	2
Alta	3

6.4.8. Significância

Quantifica o valor total do impacto relativo à fonte de emissão, compartimento ambiental de recepção e a interação entre os dois (Tabela 10), frente à multiplicação dos parâmetros de magnitude, Suscetibilidade e intensidade (Tabela 11).

Tabela 10. Valores atribuídos para cálculo da significância.

ATRIBUTO	VALOR ATRIBUÍDO 1	VALOR ATRIBUÍDO 2	VALOR ATRIBUÍDO 4
Magnitude	Baixa (1)	Média (2)	Alta (4)
Suscetibilidade	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Intensidade	Baixa (1)	Média (2)	Alta (4)

Tabela 11. Classificação da significância.

SIGNIFICÂNCIA	
1 – 3 (valor atribuído = 1)	Insignificante
4 – 6 (valor atribuído = 2)	Pouco significativa
8 – 12 (valor atribuído = 3)	Moderadamente significativa
16 – 24 (valor atribuído = 4)	Significativa
32 – 48 (valor atribuído = 5)	Muito significativa

6.4.9. Probabilidade

Indica o histórico de frequência de ocorrências do referido impacto (Tabela 12), sendo:

- Certo: àquele impacto que ocorreu muitas vezes em empreendimentos similares, incluindo eventos altamente frequentes ou contínuos;
- Possível: o impacto em análise ocorreu frequentemente em atividades similares, possivelmente vai ocorrer durante a atividade;
- Raro: o impacto em análise não ocorreu em empreendimentos similares e é extremamente improvável que aconteça durante a atividade, ainda que possa ocorrer.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 12. Valores atribuídos a cada classe de probabilidade.

PROBABILIDADE	
Raro	1
Possível	2
Certo	3

6.4.10. Reversibilidade

Este parâmetro indica se o impacto ambiental em questão é reversível ou irreversível (Tabela 13), seguindo as seguintes definições:

- Impacto reversível: é aquele impacto permanente ou temporário, negativo ou positivo, que pode ser revertido, ou seja, naturalmente ou por ação humana as condições naturais da situação prévias ao impacto são retomadas;
- Impacto irreversível: é aqui considerado como aquele que, depois de cessada a ação impactante, os efeitos diretos ou indiretos continuam. Também é atribuído àquele impacto que, embora haja condições técnicas para sua reversibilidade, na prática é pouco provável que aconteça.

Tabela 13. Valores dos atributos de reversibilidade na avaliação dos impactos ambientais.

REVERSIBILIDADE	
Reversível	1
Irreversível	2

6.4.11. Relevância

A Relevância acrescenta à Significância as questões metodológicas, tecnológicas e naturais que revelam os aspectos de manejo e administração dos impactos identificados.

A Relevância é quantificada pelo produto da multiplicação dos valores de significância, probabilidade e reversibilidade, sendo possíveis valores resultante no intervalo entre 1 e 30, tendo, neste intervalo, os valores absolutos possíveis de (1), (2), (3), (4), (5), (6), (8), (9), (10), (12), (16), (18), (20), (24) e (30). Assim, a Relevância poderá ser classificada em escala de “Muito Baixa”, “Baixa”, “Média”, “Alta” e “Muito Alta” (Figura 1).

Figura 1. Classificação da relevância pelo intervalo de valores.





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.5. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

6.5.1. Fase de Planejamento

6.5.1.1. Meio Socioeconômico

Para a fase de Planejamento do Terminal Rio Grande do Sul S.A. foi identificado apenas um potencial impacto, o qual está diretamente associado ao meio socioeconômico devido a presença de técnicos na região que buscavam por dados primários para a composição do Estudo de Impacto Ambiental:

- Geração de Expectativas e Incertezas na População.

6.5.1.1.1. Geração de Expectativas e Incertezas na População

Atividades Associadas

Este impacto está associado às seguintes atividades: estudos de projetos; estudos necessários ao Licenciamento Ambiental, tais como realização de furos de sondagem, instalação de poços de monitoramento, captura de fauna, dentre outros.

Descrição e Avaliação do Impacto

Estas expectativas podem ser as mais diversas, tanto positivas, como a geração de empregos na região, melhoria dos equipamentos e estrutura urbana e arrecadação tributária para o município, como negativas, tais como a interferência na fonte de renda dos pescadores locais, a geração de poluição, ruídos e o aumento do tráfego nas vias urbanas do município, e alteração no modo de vida. A natureza destes anseios depende, além do tipo de empreendimento, das características da população e do modo como está se relaciona com o meio e os recursos no seu entorno.

Dessa forma, torna-se natural que a informação sobre a instalação e operação de mais um Terminal de Uso Privado no Porto do Rio Grande gere diversas expectativas junto à população local. Considerando as informações obtidas junto à comunidade local, apresentadas no Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico, observou-se que a população se apresenta favorável à instalação do empreendimento, havendo grande expectativa relacionada à criação de postos de trabalho e geração de empregos para a população local.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Geração de Expectativas e Incertezas na População	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Baixa
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Média

6.5.1.2. Meio Físico e Biótico

Para a fase de Planejamento do Terminal Rio Grande do Sul S.A. foi identificado apenas um potencial impacto, devido à realização de estudos e levantamentos nas áreas de influência do empreendimento:

- Geração de Conhecimento Técnico e Científico.

6.5.1.2.1. Geração de Conhecimento Técnico e Científico

Atividades Associadas

Este impacto está associado à realização de estudos e levantamentos nas áreas de influência do empreendimento.

Descrição e Avaliação do Impacto

Os estudos elaborados no âmbito dos processos de licenciamento ambiental são geradores de conhecimentos acerca dos grupos bióticos, dos aspectos físicos e das condições das populações humanas presentes na área estudada. Essas informações, em uma realidade de dificuldades de diversos tipos cercando os pesquisadores, adquirem cada vez maior importância, se configurando, muitas vezes, como a única fonte de dados primários de uma região. Tais informações são incorporadas cumulativamente durante todas as fases do empreendimento e, quando analisadas em conjunto com outros empreendimentos localizados na mesma região, podem fornecer bases para o entendimento das dinâmicas ambientais ocorrentes, em um efeito sinérgico que enriquece o conhecimento técnico e científico. No caso em tela, considerando que a região estuarina do Rio Grande tem sido objeto de estudos há algumas décadas, não se espera que haja



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

ineditismo nas informações colhidas, mas sim um aumento no arcabouço de dados sobre as áreas de margem do canal do Rio Grande e entrada do saco da Mangueira.

Assim, se considera que esse impacto é positivo, direto, relacionado aos meios físico, biótico e antrópico e permanente, pois o conhecimento gerado se perpetua. Por vezes os dados obtidos são disponibilizados à comunidade científica poucos meses depois de gerados. A influência desse conhecimento pode atingir todos os continentes, devendo o impacto, por isso, ser considerado de grande abrangência pois extrapola a AID. Sua ocorrência é certa e irreversível e o impacto é potencializável através da publicação dos dados obtidos em periódicos científicos e disponibilidade dos estudos protocolados para o licenciamento. É de magnitude média e de alta significância. Os aspectos cumulatividade e sinergia fazem parte da integração entre estudos científicos com algum tema convergente, pois faz parte do método científico utilizar informações existentes sempre que se aborda um assunto.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Geração de Conhecimento Técnico e Científico	Natureza	Positivo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Alta
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Muito Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Muito Alta

6.5.2. Fase de Implantação

6.5.2.1. Meio Físico

Para a fase de Implantação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., no tocante ao Meio Físico, foram identificados sete potenciais impactos:

- Alteração da Qualidade do Ar;
- Alteração do Nível de Pressão Sonora;
- Alteração da Qualidade das Águas Superficiais;
- Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas;
- Degradação da Qualidade do Sedimento;
- Dispersão da Pluma de Sedimentos;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Modificação da Hidrodinâmica Local.

6.5.2.1.1. Alteração da Qualidade do Ar

Atividades Associadas

Este impacto está associado às atividades de implantação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., tais como operação de veículos e máquinas pesadas; instalação e mobilização de canteiro de obras; obras de edificações e obras civis auxiliares.

Descrição e Avaliação do Impacto

As emissões atmosféricas esperadas podem decorrer de gases e fumaças gerados pelos motores de veículos, máquinas e equipamentos à combustão utilizados para execução dos serviços nas áreas de obra, resultando na emissão de gases como dióxido de carbono (CO₂). Todavia, esse incremento de emissões proveniente de fontes móveis ocorre sem apresentar potencial perceptível de alteração da qualidade do ar nas áreas de influência.

A dispersão de material particulado é principalmente relacionada à ação de ventos e ao trânsito de caminhões, ou circulação em áreas de solo exposto. Materiais do solo aderidos às rodas dos equipamentos utilizados também podem ser dispersos ao circularem pelas rodovias, ocasionando a dispersão de materiais particulados em locais fora das áreas de obra.

É importante destacar que este tipo de emissão de material particulado está exclusivamente relacionado à fase de implantação do empreendimento, quando as atividades de obras tornarão temporariamente as superfícies susceptíveis ao arraste eólico.

Em suma, a Alteração da Qualidade do Ar é um impacto de natureza negativa, que possui incidência direta, decorrente das obras de implantação do projeto, imediata, pois as alterações começam com o início das obras, e duração temporária, visto que cessando as atividades geradoras o impacto cessa. A abrangência territorial pode ser considerada local, sendo perceptível nos arredores das áreas de interferência, não ultrapassando a AID, e reversível. Este impacto é de ocorrência certa, possuindo cumulatividade, mas poderá ser mitigado. Por todas as características descritas, a magnitude é baixa e a relevância considerada média, sendo considerado será cumulativo e sinérgico.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Alteração na Qualidade do Ar	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Baixa
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Média

6.5.2.1.2. Alteração do Nível de Pressão Sonora

Atividades Associadas

Durante a fase de implantação do empreendimento, ocorrerá o aumento de tráfego de veículos nas vias de acesso, além da operação de maquinários, para as atividades de instalação e operação do canteiro de obras; obras de edificações e obras civis auxiliares em geral.

Descrição e Avaliação do Impacto

Na execução de projetos e obras de engenharia civil, espera-se a ocorrência do incremento dos níveis de pressão sonora na área de intervenção, assim como no entorno da obra. Os aumentos são associados ao tráfego de maquinário pesado e ao uso de equipamentos, máquinas e tráfego de veículos.

Nos locais de implantação das áreas navegáveis, as fontes de ruídos serão provenientes dos equipamentos de dragagem e embarcações auxiliares. Aqui, destaca-se que a alteração nos níveis de ruídos devido à dragagem perdurará somente enquanto forem realizadas as obras.

Em suma, a Alteração do Nível de Pressão Sonora é um impacto de natureza negativa, que possui incidência direta, decorrente das obras de implantação do projeto, imediata, pois as alterações começam com o início às obras, e duração temporária, visto que cessando as atividades geradoras o impacto cessa. A abrangência territorial pode ser considerada local, sendo perceptível a até uma distância de 200 m da fonte geradora de ruído, e reversível. Este impacto é de ocorrência certa, possui cumulatividade devido ao afugentamento de fauna em virtude do aumento de ruído. Por todas as características



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

descritas, a magnitude é considerada baixa e a relevância considerada média, sendo considerado será cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Alteração do Nível de Pressão Sonora	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Baixa
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Média

6.5.2.1.3. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

Atividades Associadas

Este impacto está associado às seguintes atividades:

- Geração e carreamento de sedimento para os cursos d'água - decorrente da retirada da cobertura vegetal, de obras de escavação, da construção e adequação de acessos.
- Geração, armazenamento e destinação de efluentes sanitários e resíduos sólidos - provenientes do canteiro de obras;
- Geração de efluentes e resíduos oleosos - provenientes do abastecimento, manutenção e operação de veículos e equipamentos, circulação de embarcações associadas a dragagem;

Descrição e Avaliação do Impacto

Conforme apresentado no Diagnóstico, as águas superficiais nas áreas de influência já apresentam parâmetros em desacordo com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, com resultados extremamente elevados para os parâmetros Nitrito e Nitrogênio Total, indicando uma contaminação pretérita da área, principalmente por esgotos sanitários. Porém, cabe destacar que estas análises serão refeitas, havendo uma nova amostragem nos mesmos pontos, pois conforme o Relatório Anual de Monitoramento da Qualidade da Água do Porto do Rio Grande (2024) apesar de alguns resultados excederem, eventualmente, os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para Água Salobra Classe 1, não se verifica um padrão de contaminação



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

atribuível para a atividade portuária local, pois a qualidade das águas sofre interferência de uma série de atividades antrópicas que se desenvolvem na região da bacia hidrográfica, assim como na região estuarina da Lagoa dos Patos.

Os efluentes líquidos decorrentes da implantação do empreendimento serão do tipo doméstico, gerados pelo contingente de funcionários envolvidos na construção. O material coletado e tratado nos banheiros deverá ser transportado e descartado por empresa licenciada para o desenvolvimento destas atividades.

Equipamentos e motores que utilizam óleos combustíveis apresentam vazamentos acidentais em maior ou menor grau dependendo do estado de conservação do maquinário. O comportamento de óleos derramados nos mais diversos ecossistemas, e em corpos hídricos, depende de sua composição química, e também, da atuação de processos como evaporação, emulsificação, dissolução, biodegradação, foto-oxidação e das interações entre óleo, sedimentos e água. Este impacto pode ser significativo em caso de acidentes de grandes proporções.

Quanto aos resíduos oleosos, atividades de manutenção e limpeza de veículos e de maquinários deverão ser realizadas preferencialmente em postos de abastecimento de combustíveis situados fora da área das obras. Caso estas atividades sejam desenvolvidas no canteiro de obras, deverão ser feitas em locais preferencialmente cobertos, devidamente impermeabilizados, com rede coletora e dotados de tanques de sedimentação associados em série com separadores água-óleo, sendo o óleo separado, preferencialmente, reciclado.

Em relação à draga e às embarcações de apoio, estas ainda podem impactar na qualidade da água em situações em que ocorram vazamentos de óleos e graxas. É importante que essas máquinas e equipamentos sejam revisados de maneira periódica, conforme protocolos de segurança, para evitar derramamento de óleos em maiores proporções, reduzindo os riscos de acidentes durante as atividades da dragagem.

Vazamentos de pequenas proporções deverão ser evitados através da manutenção adequada de equipamentos, os quais deverão ser executados somente por pessoal autorizado e treinado.

Quanto às atividades de dragagem, espera-se alterações na morfologia do fundo, através do aprofundamento de algumas áreas. A operação de remoção e sucção de



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

sedimentos de fundo poderá promover o revolvimento e deslizamento de sedimentos junto ao ponto de escavação e com a movimentação das águas e dos equipamentos haverá a suspensão de uma pequena parte do sedimento dragado para a coluna de água.

Desde modo, a Alteração da Qualidade das Águas Superficiais é um impacto de natureza negativa, que possui incidência indireta, decorrente das alterações que serão realizadas no terreno e da dragagem de aprofundamento, curto prazo, pois as alterações podem começar em um curto espaço de tempo após o início das obras, e duração temporária, sendo observado preferencialmente na fase de implantação. A abrangência territorial pode ser considerada local, sem ultrapassar a AID, e reversível, visto que o impacto cessará com implantação de medidas de controle/mitigação. Este impacto é de ocorrência provável, classificado como cumulativo – visto que na região já são observadas alterações das características d'água. Este impacto poderá ser mitigado. Por todas as características descritas, a magnitude é considerada média e a relevância é considerada baixa, sendo considerado será cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Alteração na Qualidade das Águas Superficiais	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.2.1.4. Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas

Atividades Associadas

Este impacto está associado às seguintes atividades na fase de implantação: geração, armazenamento e destinação de resíduos sólidos e efluentes sanitários do canteiro de obras; restos de materiais de construção.

Descrição e Avaliação do Impacto

Os esgotos sanitários gerados no canteiro de obras e nas demais instalações utilizadas para a construção, incluindo alojamentos, poderão, caso não sejam tratados



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

adequadamente, causar alterações na qualidade das águas subterrâneas, principalmente referente aos parâmetros orgânicos e bacteriológicos.

Quanto aos resíduos sólidos que serão gerados na fase de instalação do empreendimento, tais como restos de materiais de construção, sucatas metálicas e não metálicas, embalagens contaminadas com tintas e solventes, dentre outros, se não forem adequadamente gerenciados poderão contaminar as águas subterrâneas. Os mesmos serão estocados e confinados em locais cobertos, impermeáveis, circundados por paredes, canaletas ou diques de contenção (DIR), de modo a evitar que eventuais vazamentos destes recipientes atinjam o exterior, até o momento de sua coleta por empresas licenciadas.

A degradação da qualidade da água subterrânea tem caráter temporário, ocorrendo ao longo da fase de implantação do empreendimento. Este impacto apresenta fontes difusas e é reversível, resultando em uma baixa relevância, sendo considerado será cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Alteração na Qualidade das Águas Subterrâneas	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Baixa
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.2.1.5. Degradação da Qualidade do Sedimento

Atividades Associadas

A degradação da qualidade dos sedimentos está diretamente associada as obras de dragagem, caso estes apresentem parâmetros com concentrações acima dos limites apresentados pela legislação.

Descrição e Avaliação do Impacto

O sedimento presente no fundo do leito de corpos hídricos é formado pelo acúmulo natural de material sedimentar advindo de áreas a montante, somados à bioturbação promovida por organismos aquáticos. A execução de obras de dragagem, por realizar a



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

remoção da camada de sedimento superficial, modifica a composição existente do leito, alterando as condições de porosidade, granulometria e nutrientes disponíveis para o ecossistema presente, assim como expõe camadas mais profundas.

Compostos e elementos químicos, como metais, frequentemente estão adsorvidos em partículas sedimentares, principalmente em granulometrias finas como argila e silte. Neste sentido, se faz necessária a caracterização dos sedimentos. Portanto, deverá ser feita coleta e análise de amostras de sedimentos de fundo, em consonância com a Resolução CONAMA nº 454/2012, antes da realização das obras de dragagem, para avaliação quanto a sua composição, e ao fim das obras, para verificação da qualidade após a dragagem.

Desse modo, a fonte desse impacto é caracterizada como pontual, tem probabilidade possível, alta chance de ocorrência, é reversível, apresentando, portanto, relevância alta, sendo considerado será cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Degradação da Qualidade do Sedimento	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Significante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Alta

6.5.2.1.6. Dispersão da Pluma de Sedimentos

Atividades Associadas

A dispersão da pluma de sedimentos estas diretamente associada as obras de dragagem.

Descrição e Avaliação do Impacto

Durante os processos de dragagem que envolvem a remoção de material do leito de corpos hídricos pode ocorrer a ressuspensão e incremento na concentração dos sedimentos na coluna d'água. A ressuspensão dos sedimentos ocorre principalmente no início da escavação, com a ruptura e a desagregação dos sedimentos de fundo, e durante sua transferência para os locais de despejo.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

O material mais pesado, rapidamente assentará no fundo, enquanto os materiais mais finos podem permanecer em suspensão durante algum tempo, formando uma pluma de sedimentos. A dispersão desta pluma está diretamente ligada a fatores como: direção e intensidade dos ventos, correntes hidrodinâmicas e vazão.

A dispersão da pluma de sedimentos está ligada diretamente à dragagem, portanto, apresenta distributividade pequena e caráter temporário. Com a realização da dragagem, é esperado que ocorra no mesmo momento a ressuspensão dos sedimentos, formando a pluma, assim, a Suscetibilidade do meio é classificada como alta e a probabilidade de ocorrência do impacto é certa. Ainda, este impacto é reversível, resultando em uma média relevância, sendo considerado será cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Dispersão da Pluma de Sedimentos	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Baixa
	Fonte	Pontual
	Intensidade	Baixa
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Média

6.5.2.1.7. Modificação da Hidrodinâmica Local

Atividades Associadas

Este impacto está associado às atividades de dragagem de aprofundamento e instalação de estruturas sobre a água.

Descrição e Avaliação do Impacto

Considerando as obras para instalação no meio aquático, a dragagem de implantação da bacia de evolução irá resultar na alteração do leito do lago próximo ao empreendimento. Esta alteração poderá resultar em modificação da hidrodinâmica local.

Ainda, a estrutura onde atracarão as embarcações será um píer de concreto e estacas sobre a água, com uma plataforma principal para armazenagem de cargas e uma seção projetada em direção ao canal de navegação. A instalação dessas estruturas,



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

principalmente as estacas sobre a água, poderá acarretar a modificação da hidrodinâmica, por serem barreiras físicas ao deslocamento da água.

Desta maneira esperam-se baixas variações nos campos de corrente, decorrentes das alterações promovidas pelo empreendimento, porém, devido à dragagem, estas podem impactar uma grande parte da AID. Ainda, este impacto é classificado como permanente, irreversível, e apresenta fonte pontual, sendo está a draga. Considerando a Suscetibilidade do meio como baixa, este impacto é classificado como de média relevância, sendo considerado será cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Modificação da Hidrodinâmica Local	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Pontual
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Insignificante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Média

6.5.2.2. Meio Biótico

Para a fase de Implantação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., no tocante ao Meio Biótico, foram identificados nove potenciais impactos:

- Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre;
- Perda de Hábitats Terrestres;
- Introdução de Espécies Exóticas Invasoras;
- Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre;
- Perda ou Alteração de Hábitats Estuarinos;
- Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática;
- Alteração da Cobertura Vegetal;
- Perda de Vegetação Imune ao Corte ou Ameaçada de Extinção;
- Erosão Genética.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.5.2.2.1. Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre

Atividades Associadas

Este impacto está associado à instalação do canteiro de obras; limpeza e preparação do terreno (supressão vegetal); adequação de acessos; implantação de vias de acessos internas; abertura de valas para cabeamento elétrico subterrâneo; execução de obras civis.

Descrição e Avaliação do Impacto

O reduzido número de registros de espécies e indivíduos da fauna terrestre na área do empreendimento reflete a intensa antropização e o alto grau de alteração dos ambientes naturais. A presença de ratas (*Rattus norvegicus*) é forte indicador de desequilíbrio ambiental. Ainda que persistam algumas árvores de médio e grande porte que podem abrigar espécies de mamíferos terrestres, as perturbações permanentes, tanto na área como no entorno dela, resultaram em intenso processo de exclusão da mastofauna nativa. A presença de uma comunidade lindeira com escassez de recursos, aliada à falta de segurança e vigilância adequada permitem frequentes invasões na área do empreendimento, sobretudo para furto de materiais de construção. Essa situação, ocorrente há anos, pode ter contribuído para a depauperação da fauna nativa, já que há relatos consistentes de caça há cerca de cinco anos.

Nesse contexto, a implantação do empreendimento não deverá causar impacto importante sobre a fauna, posto que já ocorreu o afugentamento e a exclusão da quase totalidade das espécies. A implantação do empreendimento, considerando a manutenção de áreas verdes e a inserção de atividades de vigilância e conservação, poderá até mesmo trazer benefícios se resultar em preservação dos ambientes.

Assim sendo, o impacto aqui descrito é de natureza negativa, de incidência direta ao meio biótico e com duração temporária, pois ao afugentar a fauna não haverá mais como se manter o impacto. Terá manifestação em curto prazo, com abrangência local, de caráter irreversível, com probabilidade de ocorrência baixa, podendo ter seus efeitos parcialmente mitigáveis com a implantação de área verde. Dadas as condições da região, com exclusão da fauna há vários anos, seus impactos são cumulativos e sinérgicos, de média importância e baixa magnitude. A significância final é pouco significativa.

A baixa riqueza de espécies diagnosticada na ADA reflete as alterações de natureza antrópica perpetradas na região, que se encontra quase toda urbanizada e com raros



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

ambientes naturais. Essa condição determina que qualquer nova afetação causada pelo empreendimento tenha caráter cumulativo, já que o presente projeto vai se somar a vários outros e terá alta sinergia com os demais impactos previstos. Assim, ainda que tenha média magnitude, esse impacto, se vier a ocorrer, será cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.2.2.2. Perda de Hábitats Terrestres

Atividades Associadas

Este impacto está associado à instalação do canteiro de obras; limpeza e preparação do terreno (supressão vegetal); adequação de acessos; implantação de vias de acessos internas; abertura de valas para cabeamento elétrico subterrâneo; execução de obras civis.

Descrição e Avaliação do Impacto

Como explicitado no item anterior, as intensas modificações levadas a efeito na área já causaram impacto intensos sobre os ambientes naturais. Os habitats terrestres foram transformados e a fauna nativa foi excluída em sua maioria. Os ambientes existentes são altamente antropizados, com árvores de grande porte pertencentes a espécies exóticas.

Nesse contexto, se deve considerar que são ambientes terrestres sem ou com pouco interesse para a conservação da biodiversidade, portanto a instalação do empreendimento não deverá causar perda de habitats de grande valor ecológico. De outra forma, a implantação de uma área não edificável no interior da gleba, com cerca de três hectares e garantias de sua conservação pode gerar impactos positivos. Havendo medidas de segurança e vigilância que impeçam a caça e perturbação da fauna nativa com a presença de cães e gatos, pode ocorrer o retorno de espécies da fauna que foram afugentadas. A situação dos ambientes terrestres da área aqui avaliada é tão precária que a preservação



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

de uma pequena parcela pode representar aumento importante na disponibilidade de habitats.

Trata-se de um impacto de natureza negativa, de pequena importância em razão da situação atual de baixa diversidade, permanente, mas reversível, ainda que a possibilidade de reverter com a desmobilização do empreendimento seja muito improvável. Deve-se manifestar no curto prazo, ficando restrito à ADA, sendo provável que ocorra. Isso leva a ser classificado como de magnitude muito baixa e significância média.

Como a ocupação das áreas do entorno ocorreu há décadas, já há um processo instalado de perda de habitats, a qual esse impacto se acumula. Justamente por essa razão, pela falta de ambientes naturais na região, não se pode considerar que há sinergia com outros impactos, já que não há ambientes terrestres a afetar.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Perda de Habitats Terrestres	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Média

6.5.2.2.3. Introdução de Espécies Exóticas Invasoras

Atividades Associadas

Este impacto está associado à instalação do canteiro de obras; limpeza e preparação do terreno (supressão vegetal); adequação de acessos; implantação de vias de acessos internas; abertura de valas para cabeamento elétrico subterrâneo; execução de obras civis, chegada de veículos e trabalhadores de outras regiões.

Descrição e Avaliação do Impacto

Espécies exóticas invasoras estão presentes na área há centenas de anos, considerando a ocupação da cidade do Rio Grande. As ratas são associadas à presença humana e suas edificações, tendo sido registradas na ADA através de capturas com armadilhas. Além dessa, ocorrem outras espécies exóticas da fauna urbana, como pombas e camundongos.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Com a implantação do empreendimento a ocorrência dessas espécies deve se manter, provavelmente nos mesmos níveis de abundância.

A introdução de outras espécies não é esperada, posto que não devem ser desenvolvidas atividades diferentes das que ocorrem nas cercanias, nos outros terminais portuários. A cidade do Rio Grande recebe diariamente centenas de caminhões e vagões de trens que são potenciais dispersores de espécies animais, portanto está sujeita à invasão de espécies exóticas com as atividades já desenvolvidas, não sendo adequado sugerir que o empreendimento em tela possa maximizar esse problema.

Ainda assim, ainda que este se trate de impacto negativo, de grande importância, permanente, irreversível e de grande abrangência, se deve considerar que é improvável que o empreendimento seja responsável pela introdução de novas espécies exóticas, diferentes das que já ocorrem na região.

Dessa forma, se considera o impacto como nulo, sem que deva ser classificado.

6.5.2.2.4. Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre

Atividades Associadas

Este impacto está associado à instalação do canteiro de obras; limpeza e preparação do terreno (supressão vegetal); adequação de acessos; implantação de vias de acessos internas; abertura de valas para cabeamento elétrico subterrâneo; execução de obras civis, movimentação de máquinas e pessoas, armazenamento de produtos, geração e disposição de resíduos e efluentes líquidos e gasosos.

Descrição e Avaliação do Impacto

Ao se avaliar os dados obtidos no Diagnóstico Ambiental apresentado neste EIA se percebe que tanto a abundância quanto a riqueza de espécies dos grupos da fauna terrestre são bastante baixas. As listas de espécies registradas entre os grupos de anfíbios, répteis e mamíferos são muito pequenas, sendo um pouco mais extensa no grupo das aves, como geralmente ocorre. Nesse contexto, não se pode esperar que a implantação do empreendimento venha a causar depleção significativa, posto que o efeito das atividades antrópicas já está instalado e a diversidade de espécies é baixa.

Com a ocupação dos espaços que hoje estão livres, ainda que alterados pela presença do homem, se espera que ocorram diminuição de habitats, já abordada nesse prognóstico,



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

e leve redução da biodiversidade. Assim, o impacto deve ser descrito como de natureza negativa, de baixa importância, já que a comunidade já está empobrecida, permanente e de curto prazo, ficando restrito à ADA. A implantação de medidas de recuperação dos poucos habitats naturais pode reverter o processo. Sua ocorrência é incerta ou improvável, fazendo com que sua magnitude seja muito baixa e a significância baixa. Ainda assim, deve ser considerado cumulativo, já que o empobrecimento das comunidades faunísticas vem se acumulando há muito tempo, fruto dos processos de ocupação dos ambientes naturais.

Com relação à cumulatividade e sendo considerada a riqueza potencial dos ambientes estuarinos do litoral sul do Rio Grande do Sul, a perda acumulada da biodiversidade é muito grande. Essa situação afeta todos os sistemas naturais, razão pela qual o impacto deve ser considerado como altamente sinérgica, além de cumulativo.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Raro
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Baixa

6.5.2.2.5. Perda ou Alteração de Habitats Estuarinos

Atividades Associadas

Atividades de dragagem, movimentação de sedimentos, implantação de estruturas portuárias, deslocamento de embarcações.

Descrição e Avaliação do Impacto

Com relação aos ambientes aquáticos, que no caso em tela são tipicamente estuarinos, estando ausentes da ADA áreas úmidas e ambientes de transição, deverão ocorrer alterações de pequena a média importância. As atividades de dragagem e implantação de estruturas portuárias, assim como as movimentações de embarcações mesmo antes da fase de operação, deverão alterar os ambientes aquáticos da ADA, com supressão de habitats de algumas espécies mais exigentes em termos de qualidade ambiental. Não se deve considerar que haverá interrupção de corredor de dispersão ou fragmentação, posto



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

que as dimensões da ADA são reduzidas, em uma zona estuarina extensa. Entretanto, em razão da proximidade com a entrada do saco da Mangueira, sabidamente uma área de reprodução de espécies aquáticas, se pode esperar que alguma alteração de habitats poderá ocorrer, com possíveis consequências sobre os processos reprodutivos de algumas espécies.

Os dados obtidos nas amostragens da fauna aquática, combinados com outros disponíveis em bancos de dados e publicações técnicas e científicas, permitem que se afirme que a biota aquática da AID se mantém rica e diversa, ainda que sujeita às perturbações decorrentes da implantação e operação dos terminais portuários da região do Rio Grande. Nas cercanias da área estudada estão em operação terminais portuários que guardam semelhanças com o projeto aqui considerado, sendo possível afirmar que os prováveis efeitos da implantação desse projeto já se fazem sentir sobre o sistema aquático há algumas décadas. As avaliações dos aspectos físicos, como qualidade das águas, salinidade, sedimentos e correntes, somadas aos estudos de modelagem que fazem parte do presente EIA, indicam que não ocorrerão modificações intensas a ponto de afetar significativamente a composição da comunidade aquática.

As espécies presentes na AID são, em geral, capazes de suportar variações de salinidade, temperatura e turbidez, não se esperando que a implantação das estruturas do Terminal Rio Grande do Sul S.A. venha a causar desequilíbrios nas relações de abundância entre as populações.

Algumas espécies podem vir a ser mais afetadas, justamente aquelas com maiores exigências em termos de qualidade de hábitat. Os processos de dragagem e a implantação das estruturas portuárias podem causar a exclusão de alguns táxons da fauna bentônica, menos móveis, porém de forma temporária. Ao findarem as perturbações causadas pelas obras de implantação os ambientes devem se estabilizar rapidamente, com recolonização pelas espécies que venham a ser deslocadas.

A implantação das estruturas físicas do terminal portuário deverá disponibilizar substrato para espécies sésseis, entre as quais o mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), espécie de molusco bivalve originária da Ásia listada como praga, que ocupou há vários anos os ambientes da bacia da laguna dos Patos e se configura em grave problema ambiental. Ainda que não tenha sido registrada das amostragens desse EIA, a espécie



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

ocorre na região do Rio Grande e tem alta capacidade de ocupar ambientes estuarinos, se fixando em diversos tipos de substrato.

Outra espécie que merece atenção é o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*), que foi registrado em abundância nas campanhas de primavera e verão e tem na área de estudo uma importante zona para o seu processo de reprodução. Os camarões-rosa, que têm alto valor comercial e grande importância para as comunidades pesqueiras, fazem longos deslocamentos, ocorrendo no oceano e nas partes lacustres da bacia dos Patos, usando o saco da Mangueira como zona de ovoposição e desenvolvimento das formas jovens. Alterações importantes no regime de correntes na entrada do saco da Mangueira poderiam afetar os padrões de deslocamentos dos camarões-rosa, influenciando no recrutamento da população do estuário. Todavia, as modelagens realizadas no âmbito do presente EIA não predisseram alterações importantes na salinidade e na turbidez das águas da ADA e tampouco no regime de correntes, sendo razoável supor que os processos reprodutivos da espécie não serão impactados.

Em resumo, as alterações que certamente ocorrerão nos ambientes aquáticos, de forma semelhante às que ocorreram quando da implantação de terminais vizinhos, não devem ser muito significativas em uma zona já bastante alterada. Sem dúvida é um impacto de natureza negativa, de média importância, permanente e irreversível, devendo se instalar logo que iniciarem as obras de implantação. Sua abrangência é pequena, restrita à ADA. Quanto à probabilidade de ocorrerem os impactos, ainda que a ocorrência das ações causadoras seja certa (a alterações nos componentes físicos, como profundidade, substrato e qualidade da água), se considera que nem todos os habitats e espécies sejam impactados, razão pela qual se classifica como média. Assim, se classifica o impacto como sendo de média magnitude e pouca significância.

A presença de diversos terminais portuários e a própria história da implantação da centenária cidade do Rio Grande diz muito sobre as perdas de habitats aquáticos na região. Nesse contexto, o impacto decorrente desse empreendimento se soma a diversos outros, dando a ele um caráter cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Perda ou Alteração de Habitats Estuarinos	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.2.2.6. Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática

Atividades Associadas

Atividades de dragagem, movimentação de sedimentos, implantação de estruturas portuárias, deslocamento de embarcações.

Descrição e Avaliação do Impacto

As amostragens realizadas confirmaram que a comunidade presente na ADA não difere do que seria esperado para uma zona de margem do canal do Rio Grande. As espécies de peixes e de invertebrados bentônicos são, em sua maioria, espécies comuns, de alta valência ecológica, adaptadas a diferentes condições de salinidade e turbidez. Com relação à comunidade planctônica, não se registrou alta riqueza, mas não se pode considerar que a diversidade de espécies seja reduzida. Amostragens com maiores durações, que extrapolam o escopo de um Estudo de Impacto Ambiental, certamente resultariam em listas de espécies mais robustas, ainda que sejam esperadas depleções em função da histórica ocupação dos ambientes marginais e dos efeitos da poluição antrópica.

Em um quadro de ambientes alterados pela longa ocupação humana, não se deve esperar que ocorram alterações de grande importância com a instalação do empreendimento, sendo provável que os parâmetros populacionais e de comunidade sejam preservados. Não há motivo para supor que esse empreendimento tenha consequências diversas e mais graves que seus semelhantes já instalados. Eventuais perdas de riqueza e diversidade devem ser pontuais, se vierem a ocorrer.

Em síntese, o impacto é de natureza negativa, de média importância e temporário, já que as comunidades sempre tendem ao equilíbrio nas relações de abundância entre as espécies, e por isso reversível. Há baixa probabilidade de que ocorram, e nesse caso será em prazo curto e ficarão restritos à ADA. Assim, trata-se de impacto de baixa magnitude, com significância muito baixa. Dada a dimensão da AID em comparação com o estuário na qual se insere, é fácil compreender a baixa significância desse improvável impacto.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

A situação atual das comunidades aquáticas, como já explicitado, refletem a presença há muitas décadas de estruturas portuárias de grande porte, e isso é determinante no prognóstico do impacto descrito nesse item. E essa situação afeta a avaliação da cumulatividade, já que o presente projeto vai se somar a vários outros havendo sinergia com os demais impactos previstos. Assim, ainda que pouco significativo, esse impacto, se vier a ocorrer, será cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Baixa
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.2.2.7. Alteração da Cobertura Vegetal

Atividades Associadas

Este impacto está associado a atividades de supressão da vegetação arbórea.

Descrição e Avaliação do Impacto

A implantação do complexo portuário na área prevista demandará a supressão de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração. Essa intervenção acarretará a remoção de indivíduos arbóreos isolados, de certa forma alterando a paisagem e comprometendo a capacidade do ecossistema de sustentar a fauna local e a flora epifítica. A retirada dessa vegetação, ainda que esparsa, implicará em perda de biodiversidade e maior vulnerabilidade ambiental, além de representar um retrocesso no processo de sucessão ecológica natural, ao eliminar espécies pioneiras essenciais à regeneração dos ecossistemas.

Nos casos de exemplares ameaçados de extinção ou protegidos por legislação, será adotado o transplante como medida mitigadora. No entanto, mesmo essa alternativa provocará alterações na cobertura vegetal remanescente da área destinada ao empreendimento.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Alteração da Cobertura Vegetal	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Baixa
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Insignificante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.2.2.8. Perda de Vegetação Imune ao Corte ou Ameaçada de Extinção

Atividades Associadas

Este impacto está associado à atividade de transplante da vegetação imune ao corte e/ou ameaçada de extinção, caso este seja malsucedido.

Descrição e Avaliação do Impacto

O transplante vegetal será realizado para os indivíduos arbóreos imunes ao corte, como as figueiras nativas, do gênero *Ficus*, protegidas pelo Decreto Estadual nº 29.019/1979, bem como para os indivíduos arbóreos ameaçados de extinção, como é o caso dos exemplares de butiá (*Butia odorata*), classificado como Em Perigo (EN) de extinção pela Lista de Espécies da Flora Nativa Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul, reconhecida pelo Decreto Estadual nº 52.109/2014. Apesar da Suscetibilidade ao transplante destas espécies, há a possibilidade de perda destes exemplares arbóreos, no caso de transplante malsucedido. Em caso de perda de exemplares transplantados, será realizado o plantio de mudas com forma de mitigação do impacto.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Perda de Vegetação Imune ao Corte ou Ameaçada de Extinção	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Média
	Fonte	Pontual
	Intensidade	Baixa
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco significativa
	Probabilidade	Raro
	Reversibilidade	irreversível
	Relevância	Baixa



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.5.2.2.9. Erosão Genética

Atividades Associadas

Supressão da vegetação arbórea, perda de indivíduos transplantados, remoção da camada superficial do solo, remoção da vegetação herbácea, subarbusativa e arbustiva.

Descrição e Avaliação do Impacto

A erosão genética é o processo de perda da variabilidade genética nas populações, em razão da redução do tamanho populacional e da substituição de variedades tradicionais por cultivares geneticamente uniformes (SALOMÃO *et al.*, 2019). Este fenômeno resulta em uma diminuição da diversidade genética, tornando as populações menos adaptáveis às mudanças ambientais e mais vulneráveis a doenças e outras pressões ecológicas (BRANDT *et al.*, 2008). A supressão da vegetação arbórea nativa para viabilização do projeto influenciará na variabilidade genética das espécies, diminuindo a capacidade de regeneração natural da área, o que compromete a viabilidade a longo prazo de várias espécies nativas (SALOMÃO *et al.*, 2019; BRANDT *et al.*, 2008).

Ademais, a eliminação do banco de sementes, através da remoção da camada orgânica superficial do solo, influenciará diretamente na regeneração da vegetação local, bem como na disponibilidade de recursos genéticos. O banco de sementes armazena uma grande quantidade de sementes de várias espécies, que são essenciais para o processo de sucessão ecológica (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Sua remoção impede a recuperação natural do ecossistema, pois as sementes de várias espécies ficam inacessíveis ou desaparecem, dificultando o restabelecimento da vegetação nativa e favorecendo, eventualmente, a colonização por espécies exóticas ou invasoras.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Erosão genética	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Baixa
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Raro
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Muito Baixa



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.5.2.3. Meio Socioeconômico

Para a fase de Implantação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., no tocante ao Meio Socioeconômico, foram identificados nove potenciais impactos:

- Geração de Expectativas e Incertezas na População;
- Aumento da Arrecadação Tributária Municipal;
- Dinamização da Economia Local;
- Geração de Empregos Temporários;
- Riscos de Acidentes de Trabalho;
- Pressão sobre o Sistema Rodoviário Local;
- Aumento da Demanda por Serviços Públicos;
- Aumento do Fluxo Migratório;
- Interferência na Atividade Pesqueira Local.

6.5.2.3.1. Geração de Expectativas e Incertezas na População

Atividades Associadas

Este impacto está associado a criação de oportunidades para prestação de serviços, intervenções no terreno, execução de obra civil e dragagem.

Descrição e Avaliação do Impacto

A execução das obras e dragagem na região do empreendimento, a presença de trabalhadores e a disseminação de informações sobre a operação do empreendimento tem potencial para geração de expectativas na população.

As expectativas geradas, em sua grande maioria, deverão ser positivas, relacionadas, por exemplo, à geração de oportunidades de empregos e à dinamização da economia local, bem como a necessidade de criação de novas organizações de serviços e comércio para atendimento do novo contingente populacional atraído para o município. Em virtude da geração de expectativas por parte da comunidade, julgou-se positivo este impacto devido a sua natureza.

Sua ocorrência tende a acontecer de forma mais significativa nos momentos de divulgação dos postos de trabalho e manifestações do empreendedor em relação aos acordos e parcerias previstos para viabilizar sua inserção regional. Entende-se que as expectativas geradas pela implantação de empreendimentos em dada região tendem a



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

progressivamente serem reduzidas na medida em que a população vai se tornando ciente das reais oportunidades daí advindas.

A adoção de um intenso processo de comunicação e engajamento social contribuirá de forma expressiva de forma a otimizar e sistematizar os meios de disseminação de informações acerca da previsão de contratações, tipos de cargos disponíveis e seu caráter temporário e demandas previstas de fornecedores de equipamentos, produtos e serviços.

O impacto é positivo por apresentar efeito ambiental de caráter benéfico a implantação do empreendimento, com abrangência será regional por impactar à área provável de ser indiretamente afetada, no entanto, a temporalidade será em curto prazo e de duração temporária, pois o impacto se desenvolve em um prazo e período específico à sua implantação. Por fim, considerando a metodologia adotada, este impacto se define como de média magnitude e alta relevância.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Geração de Expectativas e Incertezas na População	Natureza	Positivo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Significante
	Probabilidade	Certa
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Alta

6.5.2.3.2. Aumento da Arrecadação Tributária Municipal

Atividades Associadas

Este impacto está associado a contratação de mão de obra e serviços e aquisição de insumos e serviços.

Descrição e Avaliação do Impacto

A implementação do empreendimento irá dinamizar a economia através do aumento da arrecadação de tributos, geração de empregos diretos e indiretos, além do aumento do consumo de serviços locais.

As atividades envolvidas na implantação do empreendimento irão promover um incremento na arrecadação tributária nas três esferas do governo, em especial da



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

municipal. Durante a implantação do empreendimento a maior receita tributária a ser gerada será por meio da arrecadação municipal de ISSQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza. As atividades relacionadas a instalação do canteiro de obras, implantação dos sistemas de infraestrutura, além das obras civis e prestação de serviços estão sujeitas ao recolhimento deste tributo.

Deverá haver também um aumento na arrecadação de ICMS – Imposto Sobre a Circulação de Mercadorias, cuja arrecadação é estadual, mas que é repassada para o município por meio de transferências intergovernamentais denominada quota de ICMS. O aumento de recolhimento do ISS e do ICMS também ocorrerá de forma indireta, haja visto que o aumento populacional e a dinamização da economia e o aumento do poder de consumo da população corroborarão para uma maior geração destes tributos.

A contribuição da fase de implantação para a dinamização da economia se relaciona ao incremento de consumo decorrente do aumento de renda e ao incremento monetário circulante no município do Rio Grande, e também nas localidades circundantes do empreendimento, tanto pelos fatores diretos relacionados ao empreendimento quanto ao mercado local, afetado pelo empreendimento, a saber: atividade de serviços de hotelaria, serviços gerais, alimentação e tantos outros, somados à movimentação financeira provocada pela inserção de novos postos de trabalho e a economia que o circunda.

Quanto a esse aumento do consumo, é esperado que se reflita na diversificação e no aumento do comércio e na contratação de serviços. Em outras palavras, a implantação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. atuará sinergicamente com a economia formal, ao mesmo tempo em que com a economia doméstica e informal no município, e também nas localidades circundantes do empreendimento, aumentando-a e diversificando-a. Tanto o comércio existente terá um maior número potencial de clientes, como serão criadas as possibilidades para o surgimento de pequenos empreendimentos comerciais de tipo familiar, que funcionará como fonte de renda.

O Aumento da Arrecadação Tributária foi avaliado como positivo, direto, regional, de longo prazo, permanente, reversível, grande magnitude, alta relevância, cumulativo e sinérgico e muito importante, sendo considerado cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Aumento da Arrecadação Tributária Municipal	Natureza	Positivo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Grande



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
	Magnitude	Alta
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Muito significativa
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Alta

6.5.2.3.3. Dinamização da Economia Local

Atividades Associadas

Este impacto está associado a contratação de mão de obra e serviços e aquisição de insumos e serviços.

Descrição e Avaliação do Impacto

Na fase de implantação é previsto um investimento financeiro no município do Rio Grande com duração estimada de médio a longo prazo, através da contratação de mão de obra local e da aquisição de insumos e serviços. A dinamização da economia será reflexo do impulsionamento econômico gerado pela implantação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., que deve contribuir para o aumento da receita municipal. Este impacto influencia diretamente no impacto de “Aumento da Arrecadação Tributária Municipal”.

Durante as intervenções de dragagem e execução de obra civil, haverá a oportunidade para prestação de serviços diretos e indiretos no estaleiro. A contratação de mão de obra para atuar na implantação do Terminal irá gerar demandas locais por serviços, como de alimentação e transporte. A contratação de trabalhadores locais irá contribuir para o aumento da renda local, aquecendo o comércio e o setor de prestação de serviços, na área próxima ao empreendimento, contribuindo para a dinamização da economia local.

O impacto terá caráter temporário e grande abrangência na AII, considerando que a interferência na economia poderá ocorrer em diversos locais de prestação de serviços e comércios dentro ou fora da AII. Assim, o impacto terá relevância alta, sendo considerado cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Dinamização da Economia Local	Natureza	Positivo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Média



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Significante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Alta

6.5.2.3.4. Geração de Empregos Temporários

Atividades Associadas

Este impacto está associado a contratação de mão de obra e serviços.

Descrição e Avaliação do Impacto

Durante instalação do estaleiro, serão geradas oportunidades de emprego de caráter temporário, para atender as demandas das obras, cm isso, este impacto positivo terá grande abrangência na All.

Mesmo que os postos de trabalho criados durante a fase de instalação sejam temporários, e os profissionais sejam desmobilizados no final das obras, estas ocupações proporcionarão uma dinamização e circulação de renda no município e região. Uma parcela significativa destas vagas de emprego pode ser ocupada por integrantes da população local, de forma que estas oportunidades podem gerar, de maneira sistêmica, efeitos multiplicadores positivos na economia local. A ocorrência deste impacto é certa, e a suscetibilidade do meio a este é média.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Geração de Empregos Temporários	Natureza	Positivo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Significante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Alta



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.5.2.3.5. Riscos de Acidentes de Trabalho

Atividades Associadas

Este impacto está associado as obras de implantação.

Descrição e Avaliação do Impacto

Durante a realização das obras para implantação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., haverá o risco associado à ocorrência de acidentes de trabalho, envolvendo os funcionários da obra e prestadores de serviços que circularão pela área do empreendimento. Para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores das obras devem ser seguidas as Normas Regulamentadoras (NR) estabelecidas.

Acidentes de trabalho ocorrem devido a falhas na adoção de medidas preventivas, como incorreto uso de EPI's, por exemplo. Para isso, deve haver a correta capacitação dos trabalhadores para atuarem nas obras, adotando todas as medidas e processos de segurança. Ainda, como forma de evitar este impacto, deve haver a correta manutenção de máquinas e equipamento, e a revisão periódica das condições de segurança.

Este impacto será temporário, e de pequena abrangência. Ainda, é considerada média a Suscetibilidade do meio, considerando que serão adotadas medidas de preventivas e de controle. Ainda, sendo este um impacto irreversível e de fontes difusas, foi atribuída relevância muito baixa.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Riscos de Acidentes de Trabalho	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Baixa
	Fonte	Pontual
	Intensidade	Baixa
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Insignificante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Baixa

6.5.2.3.6. Pressão sobre o Sistema Rodoviário Local

Atividades Associadas

Este impacto está associado ao aumento do fluxo de veículos leves e pesados.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Descrição e Avaliação do Impacto

Durante as obras de instalação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., as vias urbanas e rodovias poderão sofrer com aumento no fluxo de veículos leves e pesados, em função da mobilização de equipamentos, transporte de insumos, mobilização dos funcionários alocados nas obras, dentre outros. Com o aumento da trafegabilidade no sistema viário da região, será necessário um acompanhamento das condições das vias utilizadas, avaliando a necessidade de obras de adequação das condições de rodagem.

Avaliado como impacto negativo, direto, de curto prazo, temporário, reversível, média magnitude e relevância alta, cumulativo e sinérgico e média importância. Mitigável através da colocação de sinalização indicativa de tráfego de veículos pesados e movimentação dos veículos preferencialmente restrita aos horários de menor fluxo de trânsito.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Pressão sobre o Sistema Rodoviário Local	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Significante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Alta

6.5.2.3.7. Aumento da Demanda por Serviços Públicos

Atividades Associadas

Este impacto está associado a circulação de novos trabalhadores na região.

Descrição e Avaliação do Impacto

O aumento da população local, proveniente da movimentação exógena registrada por meio da abertura de vagas destinadas à implantação do empreendimento, pode se tornar um fato gerador de um possível aumento da demanda por bens e serviços urbanos básicos, sobretudo os equipamentos coletivos. Esse aumento pode decorrer, também, em virtude da dinamização dos demais aspectos da economia local, em especial da dinamização do Setor Terciário.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

O diagnóstico do meio socioeconômico identificou que, a rede de serviços essenciais é bastante simples, no município do Rio Grande, podendo ser pressionada pela circulação de novos trabalhadores na região.

Para a instalação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. estão previstos em torno de 600 trabalhadores no pico de obras. Dessa forma, pode-se prever que os trabalhadores envolvidos na implantação estarão permanentemente expostos a riscos de acidentes, inerentes a tais obras.

O impacto é negativo por apresentar efeitos adversos, com abrangência local por impactar à área provável de ser diretamente afetada, no entanto, a temporalidade será em curto prazo e de duração temporária, pois o impacto se desenvolve em um prazo e período específico à implantação do empreendimento. Por fim, considerando a metodologia adotada, este impacto se define como de baixa importância e magnitude.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Aumento da Demanda por Serviços Públicos	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Baixa
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.2.3.8. Aumento do Fluxo Migratório

Atividades Associadas

Este é um impacto que deverá acontecer a partir da circulação de informação sobre a geração de empregos diretos e indiretos na fase de construção do empreendimento.

Descrição e Avaliação do Impacto

A implantação de empreendimento pode acarretar em um aumento do fluxo migratório para a região atraídos pela oportunidade de emprego, ou mesmo, devido ao tempo que a construção de obras demanda, alguns operários costumam mudar-se com as famílias para perto do local de trabalho. Normalmente passam a residir em localidades



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

próximas a obra ocupando informalmente áreas sem infraestrutura urbana, gerando propriedade cumulativa e não sinérgica deste impacto.

Avaliado como impacto negativo, direto, regional, de curto prazo, temporário, reversível, média magnitude, alta relevância, cumulativo e não sinérgico e média importância. Mitigável através do planejamento e a implementação de canais de comunicação entre o empreendimento e a comunidade, para divulgação da quantidade de vagas que serão disponibilizadas. Deverá ser dada prioridade a contratação de mão de obra local.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Aumento do Fluxo Migratório	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Média

6.5.2.3.9. Interferência na Atividade Pesqueira Local

Atividades Associadas

Este é um impacto decorrente da atividade de dragagem.

Descrição e Avaliação do Impacto

Conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental Socioeconômico deste EIA-RIMA os pescadores que moram ao lado da ADA do empreendimento relataram que a área a ser dragada contemplará o local de pesca do camarão, reduzindo temporariamente o espaço para a realização desta atividade.

As obras de dragagem poderão interferir nas atividades pesqueiras, pois alteram as características do ambiente, como profundidade, turbidez e correntes. Além disso, o processo de dragagem poderá provocar a diminuição no trânsito dos barcos pesqueiros. No entanto, os pescadores poderão utilizar rotas paralelas a área de dragagem, uma vez que são embarcações de pequeno porte.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Possíveis interferências também estão relacionadas à pluma de sedimentos, que pode ocasionar o afugentamento temporário de algumas espécies alvo dos pescadores. No entanto, este impacto é de pequena importância, tendo em vista que a pluma se dissipa e a abrangência será de pouca extensão.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Interferência na Atividade Pesqueira Local	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Pontual
	Intensidade	Baixa
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Média

6.5.3. Fase de Operação

6.5.3.1. Meio Físico

Para a fase de Operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., no tocante ao Meio Físico, foram identificados cinco potenciais impactos:

- Alteração da Qualidade do Ar;
- Alteração do Nível de Pressão Sonora;
- Alteração da Qualidade das Águas Superficiais;
- Degradação da Qualidade do Sedimento;
- Dispersão da Pluma de Sedimentos.

6.5.3.1.1. Alteração da Qualidade do Ar

Atividades Associadas

Este impacto está associado ao funcionamento de veículos e circulação de embarcações.

Descrição e Avaliação do Impacto

Durante fase de operação das atividades do Terminal Rio Grande do Sul S.A., espera-se o incremento de emissões atmosféricas decorrentes de intervenções como a navegação e dragagens de manutenção. As emissões atmosféricas ocorrerão de maneira difusa pela



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

área, sendo principalmente constituídas por gases gerados pelos motores de veículos e embarcações.

Esse impacto é de baixa suscetibilidade ao ambiente, e reversível, devendo apresentar baixa relevância na operação, sendo considerado cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Alteração da Qualidade do Ar	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Insignificante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.3.1.2. Alteração do Nível de Pressão Sonora

Atividades Associadas

Este impacto está associado a circulação de embarcações, carregamento/descarregamento de celulose.

Descrição e Avaliação do Impacto

O Terminal Rio Grande do Sul S.A. irá somar-se a estrutura portuária, desta forma, durante a fase de operação do empreendimento, a alteração dos níveis de ruídos estará associada aos serviços ofertados. Poderão aumentar os níveis de pressão sonora devido à circulação de embarcações, o uso de guindastes para descarregamento, a circulação de pessoas, entre outros.

Outra intervenção que poderá provocar o aumento dos níveis de pressão sonora é a realização das dragagens de manutenção na bacia de evolução e no canal de navegação, que irão ocorrer periodicamente para garantir a segurança na navegação das embarcações pela área do empreendimento.

O aumento na pressão sonora decorrente de atividades da operação impacta de maneira negativa as áreas do empreendimento e seu entorno. Contudo, devido a medidas de controle e à temporariedade das emissões, classificou-se o impacto como de baixa relevância, sendo considerado cumulativo e sinérgico.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Alteração do Nível de Pressão Sonora	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.3.1.3. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

Atividades Associadas

Este impacto está associado principalmente a circulação de embarcações e dragagens de manutenção e secundariamente a derramamento acidental de óleos e graxas e armazenamento incorreto de resíduos sólidos e efluentes.

Descrição e Avaliação do Impacto

As intervenções responsáveis pela alteração da qualidade da água superficial, ao longo da fase de operação em meio aquático, se devem principalmente à realização eventual de dragagem de manutenção do canal de navegação e bacia de evolução. Apesar de que as obras terão menor intensidade, volumetria e duração quando comparadas a dragagem de implantação. As dragagens ocorrerão periodicamente e poderão provocar o incremento na concentração de sedimentos na coluna d'água, o que pode impactar na qualidade das águas superficiais.

A dispersão desse material tende a ser temporária, ocorrendo apenas durante a dragagem. Ainda se tratando de meio aquático, um impacto de menor ocorrência será a alteração da qualidade da água superficial, devido à presença e descarte inadequado de efluentes sanitários e resíduos sólidos domésticos, além do possível vazamento de resíduos perigosos (óleos e graxas), gerados pelo fluxo de embarcações na área.

No meio terrestre, diversas atividades na operação de áreas administrativas e de apoio do Terminal geram efluentes líquidos e resíduos sólidos domésticos, que quando não coletados, armazenados e destinados de forma correta, podem resultar na alteração da qualidade da água superficial. Isso se deve ao fato de que esses efluentes e resíduos podem ser transportados pelas águas das chuvas, alcançando os corpos hídricos próximos.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

O carregamento e descarregamento de embarcações também poderá gerar vazamentos de óleos e graxas, das máquinas e equipamentos utilizados, podendo impactar na qualidade das águas, caso alcancem os corpos hídricos.

Assim, a degradação da qualidade da água superficial deverá ser um impacto de pequena distributividade, temporário e reversível. Dessa forma, considera-se que a relevância deste impacto seja baixa, sendo considerado cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Alta
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.3.1.4. Degradação da Qualidade do Sedimento

Atividades Associadas

A degradação da qualidade dos sedimentos está diretamente associada as obras de dragagem de manutenção, caso estes apresentem parâmetros com concentrações acima dos limites apresentados pela legislação.

Descrição e Avaliação do Impacto

A remoção da camada submersa de sedimento e incremento na concentração dos sedimentos na coluna d'água possui potencial para modificar a qualidade da composição do sedimento existente.

Este impacto é caracterizado como negativo, devendo ser feita coleta e análise de amostras de sedimentos de fundo, em consonância com a Resolução CONAMA nº 454/2012, antes da realização das obras de dragagem, para avaliação quanto a sua composição, e ao fim das obras, para verificação da qualidade após a dragagem. O impacto será temporário, podendo ocorrer somente durante a realização de dragagens de manutenção, e será pontual, tendo como fonte a draga (ou retroescavadeira) e



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

embarcações de apoio. Assim, o impacto deverá apresentar relevância baixa, sendo considerado cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Degradação da Qualidade do Sedimento	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Média
	Fonte	Pontual
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Moderadamente Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.3.1.5. Dispersão da Pluma de Sedimentos

Atividades Associadas

A dispersão da pluma de sedimentos está diretamente associada às obras de dragagem de manutenção.

Descrição e Avaliação do Impacto

Com o tempo, é natural que ocorra o assoreamento na área do canal de navegação e bacia de evolução, necessitando de novas dragagens no local, para readequação das profundidades. A execução de dragagem de manutenção pode gerar o incremento na concentração dos sedimentos na coluna d'água, pela liberação e ressuspensão de partículas e sedimentos de fundo. Dessa forma, deve ser realizado o monitoramento dessa pluma de sedimentos, para no caso de haver alguma inconformidade, esse impacto poder ser minimizado, inclusive pela paralisação das atividades de dragagem. Porém, com um volume muito menor quando compara a etapa de implantação do empreendimento.

Considerou-se para este impacto uma alta Suscetibilidade do meio, que deve ser modificado pela formação da pluma logo quando iniciarem as dragagens. Porém o impacto é pontual, temporário e reversível, devendo os sedimentos suspensos retornarem ao fundo do leito ao término da dragagem, resultando em um impacto de baixa relevância, sendo considerado cumulativo e sinérgico.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Dispersão da Pluma de Sedimentos	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequeno
	Magnitude	Baixa
	Fonte	Pontual
	Intensidade	Baixa
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Insignificante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.3.2. Meio Biótico

Para a fase de Operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., no tocante ao Meio Biótico, foram identificados sete potenciais impactos:

- Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre;
- Perda de Hábitats Terrestres;
- Introdução de Espécies Exóticas Invasoras;
- Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre;
- Perda ou Alteração de Hábitats Estuarinos;
- Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática;
- Invasão Ecológica.

6.5.3.2.1. Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre

Atividades Associadas

Este impacto está associado à instalação do canteiro de obras; limpeza e preparação do terreno (supressão vegetal); adequação de acessos; implantação de vias de acessos internas; abertura de valas para cabeamento elétrico subterrâneo; execução de obras civis.

Descrição e Avaliação do Impacto

O reduzido número de registros de espécies e indivíduos da fauna terrestre na área do empreendimento reflete a intensa antropização e o alto grau de alteração dos ambientes naturais. A presença de ratas (*Rattus norvegicus*) é forte indicador de desequilíbrio ambiental. Ainda que persistam algumas árvores de médio e grande porte que podem abrigar espécies de mamíferos terrestres, as perturbações permanentes, tanto na área como no entorno dela, resultaram em intenso processo de exclusão da mastofauna nativa.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

A presença de uma comunidade lindeira com escassez de recursos, aliada à falta de segurança e vigilância adequada permitem frequentes invasões na área do empreendimento, sobretudo para furto de materiais de construção. Essa situação, ocorrente há anos, pode ter contribuído para a depauperação da fauna nativa, já que há relatos consistentes de caça há cerca de cinco anos.

Nesse contexto, a implantação do empreendimento não deverá causar impacto importante sobre a fauna, posto que já ocorreu o afugentamento e a exclusão da quase totalidade das espécies. A implantação do empreendimento, considerando a manutenção de áreas verdes e a inserção de atividades de vigilância e conservação, poderá até mesmo trazer benefícios se resultar em preservação dos ambientes.

Assim sendo, o impacto aqui descrito é de natureza negativa, de incidência direta ao meio biótico e com duração temporária, pois ao afugentar a fauna não haverá mais como se manter o impacto. Terá manifestação em curto prazo, com abrangência local, de caráter irreversível, com probabilidade de ocorrência baixa, podendo ter seus efeitos parcialmente mitigáveis com a implantação de área verde. Dadas as condições da região, com exclusão da fauna há vários anos, seus impactos são cumulativos e sinérgicos, de média Importância e baixa magnitude. A significância final é pouco significativa.

A baixa riqueza de espécies diagnóstica na ADA reflete as alterações de natureza antrópica perpetradas na região, que se encontra quase toda urbanizada e com raros ambientes naturais. Essa condição determina que qualquer nova afetação causada pelo empreendimento tenha caráter cumulativo, já que o presente projeto vai se somar a vários outros e terá alta sinergia com os demais impactos previstos. Assim, ainda que tenha baixa magnitude, esse impacto, se vier a ocorrer, será cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.5.3.2.2. Perda de Hábitats Terrestres

Atividades Associadas

Este impacto está associado à instalação do canteiro de obras; limpeza e preparação do terreno (supressão vegetal); adequação de acessos; implantação de vias de acessos internas; abertura de valas para cabeamento elétrico subterrâneo; execução de obras civis.

Descrição e Avaliação do Impacto

Como explicitado no item anterior, as intensas modificações levadas a efeito na área já causaram impacto intensos sobre os ambientes naturais. Os habitats terrestres foram transformados e a fauna nativa foi excluída em sua maioria. Os ambientes existentes são altamente antropizados, com árvores de grande porte pertencentes a espécies exóticas.

Nesse contexto, se deve considerar que são ambientes terrestres sem ou com pouco interesse para a conservação da biodiversidade, portanto a instalação do empreendimento não deverá causar perda de habitats de grande valor ecológico. De outra forma, a implantação de uma área não edificável no interior da gleba, com cerca de três hectares e garantias de sua conservação pode gerar impactos positivos. Havendo medidas de segurança e vigilância que impeçam a caça e perturbação da fauna nativa com a presença de cães e gatos, pode ocorrer o retorno de espécies da fauna que foram afugentadas. A situação dos ambientes terrestres da área aqui avaliada é tão precária que a preservação de uma pequena parcela pode representar aumento importante na disponibilidade de habitats.

Trata-se de um impacto de natureza negativa, de pequena importância em razão da situação atual de baixa diversidade, permanente, mas reversível, ainda que a possibilidade de reverter com a desmobilização do empreendimento seja muito improvável. Deve-se manifestar no curto prazo, ficando restrito à ADA, sendo provável que ocorra. Isso leva a ser classificado como de magnitude muito baixa e significância média.

Como a ocupação das áreas do entorno ocorreu há décadas, já há um processo instalado de perda de habitats, a qual esse impacto se acumula. Justamente por essa razão, pela falta de ambientes naturais na região, não se pode considerar que há sinergia com outros impactos, já que não há ambientes terrestres a afetar.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Perda de Hábitats Terrestres	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Média

6.5.3.2.3. Introdução de Espécies Exóticas Invasoras

Atividades Associadas

Este impacto está associado à instalação do canteiro de obras; limpeza e preparação do terreno (supressão vegetal); adequação de acessos; implantação de vias de acessos internas; abertura de valas para cabeamento elétrico subterrâneo; execução de obras civis, chegada de veículos e trabalhadores de outras regiões.

Descrição e Avaliação do Impacto

Espécies exóticas invasoras estão presentes na área há centenas de anos, considerando a ocupação da cidade do Rio Grande. As ratas são associadas à presença humana e suas edificações, tendo sido registradas na ADA através de capturas com armadilhas. Além dessa, ocorrem outras espécies exóticas da fauna urbana, como pombas e camundongos. Com a implantação do empreendimento a ocorrência dessas espécies deve se manter, provavelmente nos mesmos níveis de abundância.

A introdução de outras espécies não é esperada, posto que não devem ser desenvolvidas atividades diferentes das que ocorrem nas cercanias, nos outros terminais portuários. A cidade do Rio Grande recebe diariamente centenas de caminhões e vagões de trens que são potenciais dispersores de espécies animais, portanto está sujeita à invasão de espécies exóticas com as atividades já desenvolvidas, não sendo adequado sugerir que o empreendimento em tela possa maximizar esse problema.

Ainda assim, ainda que este se trate de impacto negativo, de grande importância, permanente, irreversível e de grande abrangência, se deve considerar que é improvável que o empreendimento seja responsável pela introdução de novas espécies exóticas, diferentes das que já ocorrem na região.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Dessa forma, se considera o impacto como nulo, sem que deva ser classificado.

6.5.3.2.4. Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre

Atividades Associadas

Este impacto está associado à instalação do canteiro de obras; limpeza e preparação do terreno (supressão vegetal); adequação de acessos; implantação de vias de acessos internas; abertura de valas para cabeamento elétrico subterrâneo; execução de obras civis, movimentação de máquinas e pessoas, armazenamento de produtos, geração e disposição de resíduos e efluentes líquidos e gasosos.

Descrição e Avaliação do Impacto

Ao se avaliar os dados obtidos no Diagnóstico Ambiental apresentado neste EIA se percebe que tanto a abundância quanto a riqueza de espécies dos grupos da fauna terrestre são bastante baixas. As listas de espécies registradas entre os grupos de anfíbios, répteis e mamíferos são muito pequenas, sendo um pouco mais extensa no grupo das aves, como geralmente ocorre. Nesse contexto, não se pode esperar que a implantação do empreendimento venha a causar depleção significativa, posto que o efeito das atividades antrópicas já está instalado e a diversidade de espécies é baixa.

Com a ocupação dos espaços que hoje estão livres, ainda que alterados pela presença do homem, se espera que ocorram diminuição de habitats, já abordada nesse prognóstico, e leve redução da biodiversidade. Assim, o impacto deve ser descrito como de natureza negativa, de baixa importância, já que a comunidade já está empobrecida, permanente e de curto prazo, ficando restrito à ADA. A implantação de medidas de recuperação dos poucos habitats naturais pode reverter o processo. Sua ocorrência é incerta ou improvável, fazendo com que sua magnitude seja muito baixa e a significância baixa. Ainda assim, deve ser considerado cumulativo, já que o empobrecimento das comunidades faunísticas vem se acumulando há muito tempo, fruto dos processos de ocupação dos ambientes naturais.

Com relação à cumulatividade e sendo considerada a riqueza potencial dos ambientes estuarinos do litoral sul do Rio Grande do Sul, a perda acumulada da biodiversidade é muito grande. Essa situação afeta todos os sistemas naturais, razão pela qual o impacto deve ser considerado como altamente sinérgica, além de cumulativo.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Raro
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Baixa

6.5.3.2.5. Perda ou Alteração de Hábitats Estuarinos

Atividades Associadas

Atividades de dragagem, movimentação de sedimentos, implantação de estruturas portuárias, deslocamento de embarcações.

Descrição e Avaliação do Impacto

Em relação aos ambientes aquáticos, caracterizados como tipicamente estuarinos, a Área Diretamente Afetada (ADA) não abrange áreas úmidas ou zonas de transição, portanto poderão ocorrer alterações de pequena a média importância. As atividades de dragagem e implantação de estruturas portuárias, assim como as movimentações de embarcações mesmo antes da fase de operação, deverão alterar os ambientes aquáticos da ADA, com supressão de habitats de algumas espécies mais exigentes em termos de qualidade ambiental. Não se deve considerar que haverá interrupção de corredor de dispersão ou fragmentação, posto que as dimensões da ADA são reduzidas, em uma zona estuarina extensa. Entretanto, em razão da proximidade com a entrada do saco da Mangueira, sabidamente uma área de reprodução de espécies aquáticas, se pode esperar que alguma alteração de habitats poderá ocorrer, com possíveis consequências sobre os processos reprodutivos de algumas espécies.

Os dados obtidos nas amostragens da fauna aquática, combinados com outros disponíveis em bancos de dados e publicações técnicas e científicas, permitem que se afirme que a biota aquática da AID se mantém rica e diversa, ainda que sujeita às perturbações decorrentes da implantação e operação dos terminais portuários da região do Rio Grande. Nas cercanias da área estudada estão em operação terminais portuários que guardam semelhanças com o projeto aqui considerado, sendo possível afirmar que os



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

prováveis efeitos da implantação desse projeto já se fazem sentir sobre o sistema aquático há algumas décadas. As avaliações dos aspectos físicos, como qualidade das águas, salinidade, sedimentos e correntes, somadas aos estudos de modelagem que fazem parte do presente EIA, indicam que não ocorrerão modificações intensas a ponto de afetar significativamente a composição da comunidade aquática.

As espécies presentes na AID são, em geral, capazes de suportar variações de salinidade, temperatura e turbidez, não se esperando que a implantação das estruturas do Terminal Rio Grande do Sul S.A. venha a causar desequilíbrios nas relações de abundância entre as populações.

Algumas espécies podem vir a ser mais afetadas, justamente aquelas com maiores exigências em termos de qualidade de hábitat. Os processos de dragagem e a implantação das estruturas portuárias podem causar a exclusão de alguns táxons da fauna bentônica, menos móveis, porém de forma temporária. Ao findarem as perturbações causadas pelas obras de implantação os ambientes devem se estabilizar rapidamente, com recolonização pelas espécies que venham a ser deslocadas.

A implantação das estruturas físicas do terminal portuário deverá disponibilizar substrato para espécies sésseis, entre as quais o mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), espécie de molusco bivalve originária da Ásia listada como praga, que ocupou há vários anos os ambientes da bacia da laguna dos Patos e se configura em grave problema ambiental. Ainda que não tenha sido registrada das amostragens desse EIA, a espécie ocorre na região do Rio Grande e tem alta capacidade de ocupar ambientes estuarinos, se fixando em diversos tipos de substrato.

Outra espécie que merece atenção é o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*), que foi registrado em abundância nas campanhas de primavera e verão e tem na área de estudo uma importante zona para o seu processo de reprodução. Os camarões-rosa, que têm alto valor comercial e grande importância para as comunidades pesqueiras, fazem longos deslocamentos, ocorrendo no oceano e nas partes lacustres da bacia dos Patos, usando o saco da Mangueira como zona de ovoposição e desenvolvimento das formas jovens. Alterações importantes no regime de correntes na entrada do saco da Mangueira poderiam afetar os padrões de deslocamentos dos camarões-rosa, influenciando no recrutamento da população do estuário. Todavia, as modelagens realizadas no âmbito do presente EIA não predisseram alterações importantes na salinidade e na turbidez das águas da ADA e



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

tampouco no regime de correntes, sendo razoável supor que os processos reprodutivos da espécie não serão impactados.

Em resumo, as alterações que certamente ocorrerão nos ambientes aquáticos, de forma semelhante às que ocorreram quando da implantação de terminais vizinhos, não devem ser muito significativas em uma zona já bastante alterada. Sem dúvida é um impacto de natureza negativa, de média importância, permanente e irreversível, devendo se instalar logo que iniciarem as obras de implantação. Sua abrangência é pequena, restrita à ADA. Quanto à probabilidade de ocorrerem os impactos, ainda que a ocorrência das ações causadoras seja certa (as alterações nos componentes físicos, como profundidade, substrato e qualidade da água), se considera que nem todos os habitats e espécies sejam impactados, razão pela qual se classifica como média. Assim, se classifica o impacto como sendo de média magnitude e pouca significância.

A presença de diversos terminais portuários e a própria história da implantação da centenária cidade do Rio Grande diz muito sobre as perdas de habitats aquáticos na região. Nesse contexto, o impacto decorrente desse empreendimento se soma a diversos outros, dando a ele um caráter cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Perda ou Alteração de Habitats Estuarinos	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Baixa
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.3.2.6. Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática

Atividades Associadas

Atividades de dragagem, movimentação de sedimentos, implantação de estruturas portuárias, deslocamento de embarcações.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Descrição e Avaliação do Impacto

As amostragens realizadas confirmaram que a comunidade presente na ADA não difere do que seria esperado para uma zona de margem do canal do Rio Grande. As espécies de peixes e de invertebrados bentônicos são, em sua maioria, espécies comuns, de alta valência ecológica, adaptadas a diferentes condições de salinidade e turbidez. Com relação à comunidade planctônica, não se registrou alta riqueza, mas não se pode considerar que a diversidade de espécies seja reduzida. Amostragens com maiores durações, que extrapolam o escopo de um Estudo de Impacto Ambiental, certamente resultariam em listas de espécies mais robustas, ainda que sejam esperadas depleções em função da histórica ocupação dos ambientes marginais e dos efeitos da poluição antrópica.

Em um quadro de ambientes alterados pela longa ocupação humana, não se deve esperar que ocorram alterações de grande importância com a instalação do empreendimento, sendo provável que os parâmetros populacionais e de comunidade sejam preservados. Não há motivo para supor que esse empreendimento tenha consequências diversas e mais graves que seus semelhantes já instalados. Eventuais perdas de riqueza e diversidade devem ser pontuais, se vierem a ocorrer.

Em síntese, o impacto é de natureza negativa, de média importância e temporário, já que as comunidades sempre tendem ao equilíbrio nas relações de abundância entre as espécies, e por isso reversível. Há baixa probabilidade de que ocorram, e nesse caso será em prazo curto e ficarão restritos à ADA. Assim, trata-se de impacto de baixa magnitude, com significância muito baixa. Dada a dimensão da AID em comparação com o estuário na qual se insere, é fácil compreender a baixa significância desse improvável impacto.

A situação atual das comunidades aquáticas, como já explicitado, refletem a presença há muitas décadas de estruturas portuárias de grande porte, e isso é determinante no prognóstico do impacto descrito nesse item. E essa situação afeta a avaliação da cumulatividade, já que o presente projeto vai se somar a vários outros havendo sinergia com os demais impactos previstos. Assim, ainda que pouco significativo, esse impacto, se vier a ocorrer, será cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Temporário
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Baixa



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.3.2.7. Invasão Ecológica

Atividades Associadas

Supressão da vegetação arbórea, remoção da camada superficial do solo, remoção da vegetação herbácea, subarbustiva e arbustiva.

Descrição e Avaliação do Impacto

A área destinada a implantação do complexo portuário da CMPC Celulose Riograndense Ltda. apresenta dominância de espécies exóticas invasoras, como a grama-paulista (*Cynodon dactylon*) e o eucalipto (*Eucalyptus* spp.), que, embora não constante na Lista e Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul, reconhecida pela Portaria SEMA nº 79/2013, possui reconhecido potencial invasor. Além disso, a área possui baixa qualidade, fragilizada pelos distúrbios antrópicos oriundos da utilização industrial histórica. Em virtude das intervenções realizadas durante a instalação do empreendimento, como a supressão de indivíduos arbóreos, a eliminação do banco de sementes e a remoção das populações da vegetação herbácea nativa, espera-se a ampliação da Suscetibilidade à invasão ecológica durante a fase de operação.

A grama-paulista (*Cynodon dactylon*) é uma espécie invasora amplamente difundida no Brasil, com alta capacidade de colonização, especialmente em áreas com cobertura vegetal degradada. Sua presença compromete a regeneração natural ao competir com espécies nativas por recursos e alterar as condições do solo (LEITE; MACHADO, 1999). Já o eucalipto (*Eucalyptus* spp.) é conhecido por provocar homogeneização da paisagem e o ressecamento do solo (FERREIRA, 1997). Portanto, o impacto da invasão ecológica na área do empreendimento é possível, de relevância baixa.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Invasão ecológica	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Baixa
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Baixa

6.5.3.3. Meio Socioeconômico

Para a fase de Operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., no tocante ao Meio Socioeconômico, foram identificados cinco potenciais impactos:

- Aumento da Arrecadação Tributária Municipal;
- Dinamização da Economia Local;
- Geração de Empregos;
- Riscos de Acidentes de Trabalho;
- Interferência na Atividade Pesqueira Local.

6.5.3.3.1. Aumento da Arrecadação Tributária Municipal

Atividades Associadas

Este impacto está associado a contratação de mão de obra e serviços, aquisição de insumos e serviços e pagamento de impostos.

Descrição e Avaliação do Impacto

A operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. trará a consolidação de serviços hidroviários, proporcionando a geração de postos de trabalho, e aumentando a arrecadação tributária municipal pelo pagamento de tributos por serviços ligados à sua operação. Dessa forma, espera-se um incremento na economia municipal, pela arrecadação de impostos, que poderão ser convertidos em melhorias a infraestrutura e serviços oferecidos em âmbito municipal, trazendo benefícios à população da região do empreendimento.

Este impacto é positivo, permanente, e possui grande abrangência na AII do meio socioeconômico, sendo esta, o município do Rio Grande. Como medida potencializadoras deste impacto, poderá ser priorizada a contratação de empresas e prestadores de serviços locais para atender a demandas do Terminal.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

A Suscetibilidade do meio a este impacto foi considerada média, pelo porte do empreendimento e pelas oportunidades que ele gera para prestação de serviços. Assim, resultando em um impacto significativo e de muito alta relevância, sendo considerado cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Aumento da Arrecadação Tributária Municipal	Natureza	Positiva
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Alta
	Fonte	Pontual
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Significante
	Probabilidade	Certa
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Muito Alta

6.5.3.3.2. Dinamização da Economia Local

Atividades Associadas

Este impacto está associado a contratação de mão de obra e serviços e aquisição de insumos e serviços.

Descrição e Avaliação do Impacto

Estima-se que o aumento da circulação de novos produtos e serviços refletirá na geração de receita fiscal estadual e federal, gerando a médio prazo, um impacto fiscal significativo. Assim, este impacto deverá ser permanente e de grande distributividade na AII.

Da mesma forma que para a instalação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., considerando o potencial das atividades do porto afetarem a economia local efetivamente, espera-se que a Suscetibilidade do meio a este impacto deva ser média. Assim, este impacto apresenta uma relevância muito alta na operação do Terminal, sendo considerado cumulativo e sinérgico.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Dinamização da Economia Local	Natureza	Positivo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Alta
	Fonte	Pontual



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Significante
	Probabilidade	Certa
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Muito Alta

6.5.3.3.3. Geração de Empregos

Atividades Associadas

Este impacto está associado a contratação de mão de obra e serviços.

Descrição e Avaliação do Impacto

Com a operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. haverá a criação de postos de trabalhos permanentes, para diversas áreas do conhecimento, desde serviços básicos aos mais especializados, a saber: engenharia, setor administrativo, serviços de manutenção e de produção, entre outros. Além disto, dentro da cadeia sistêmica, várias empresas serão beneficiadas pela prestação de serviços especializados, que a depender da demanda, resultarão na geração de empregos indiretos permanentes.

O aumento de oportunidades de emprego resulta em uma maior distribuição de renda e qualidade de vida, que a médio e longo prazo, resultarão na melhoria do nível social da comunidade da área de influência do empreendimento, sendo este impacto caracterizado como positivo.

Considerando a abrangência do impacto, este terá grande distributividade no município do Rio Grande, e média Suscetibilidade. Com isso, da mesma forma que para a operação do estaleiro, é esperada uma relevância muito alta para este impacto.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Geração de Empregos	Natureza	Positivo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Grande
	Magnitude	Alta
	Fonte	Pontual
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Significante
	Probabilidade	Certa
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Muito Alta



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.5.3.3.4. Riscos de Acidentes de Trabalho

Atividades Associadas

Este impacto está associado as atividades inerentes a operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Descrição e Avaliação do Impacto

As atividades de operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., como o carregamento e descarregamento das embarcações, a movimentação de cargas de celulose e a operação das áreas administrativas e de apoio, irão proporcionar a criação de oportunidades para contratação de trabalhadores para atuar nestas diversas áreas. Por consequência, os trabalhadores estarão expostos a riscos inerentes à execução das atividades do terminal.

Os acidentes de trabalho poderão ter origem por falhas de equipamentos ou falhas humanas, decorrentes da operação de sistemas e máquinas, ou pela não utilização de equipamentos de proteção. Como medidas preventivas, os empregados devem fazer o uso de EPI's adequados ao risco do trabalho, sempre que necessário. Os EPI's devem estar em perfeito estado de conservação e funcionamento, garantindo a proteção do funcionário.

As Normas Regulamentadoras (NR) deverão ser seguidas, de forma a garantir a segurança e saúde dos trabalhadores. Os trabalhadores deverão participar de capacitações e/ou oficinas onde serão apresentados os processos e medidas de segurança a serem adotadas na área do terminal. Ainda, as máquinas e equipamentos devem passar por revisões periódicas para avaliação do seu estado de funcionamento, e por manutenções, quando necessárias.

O impacto será permanente, tendo duração em toda operação, e sua distributividade será pequena, pois estará restrito a ocorrência na área do terminal. A Suscetibilidade do meio, considerando as medidas adotadas, foi definida como média. Desta forma, sendo este um impacto irreversível, por ser inerente a execução das atividades do terminal, foi definida sua relevância como média na fase de operação.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Riscos de Acidentes de Trabalho	Natureza	Negativa
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Pontual
	Intensidade	Média



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
	Suscetibilidade	Média
	Significância	Pouco Significante
	Probabilidade	Possível
	Reversibilidade	Irreversível
	Relevância	Média

6.5.3.3.5. Interferência na Atividade Pesqueira Local

Atividades Associadas

Dragagem de manutenção e circulação de embarcações.

Descrição e Avaliação do Impacto

Conforme já citado anteriormente, as atividades de dragagem de manutenção poderão interferir nas atividades pesqueiras, pois alteram as características do ambiente, como profundidade, turbidez e correntes. Associado a estes fatores, a área de circulação permanente de embarcações durante a operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., por uma questão de segurança, irá se tornar uma área de exclusão de pesca. Porém, os pescadores poderão continuar suas atividades pesqueiras desde que um pouco mais afastados destas áreas.

IDENTIFICAÇÃO DO IMPACTO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Interferências na Atividade Pesqueira Local	Natureza	Negativo
	Prazo de Permanência	Permanente
	Distributividade	Pequena
	Magnitude	Média
	Fonte	Difusa
	Intensidade	Média
	Suscetibilidade	Alta
	Significância	Moderadamente Significante
	Probabilidade	Certo
	Reversibilidade	Reversível
	Relevância	Média

6.5.4. Impactos da Bacia de Evolução

Os impactos ambientais nos diferentes meios analisados relacionados a posição da bacia de evolução (alternativas locais do Terminal AWT) estão diretamente associados a diferença de volumetria a ser dragada. A Alternativa 1 localiza-se na cota batimétrica de 1 m de profundidade, requerendo um volume de dragagem muito maior e por consequência um maior tempo de operação das dragas acarretando em maior tempo de alteração nos níveis de ruídos e qualidade do ar, enquanto a Alternativa 2 encontra-se



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

sobre as cotas que variam de 2 a 8 m de profundidade, requerendo um volume de dragagem menor.

Com relação a pluma de dispersão, está possui relação direta com o volume a ser dragado. Em geral, volumes maiores de material dragado resultam em plumas de dispersão maiores ou mais concentradas. A suspensão de sedimentos também interfere diretamente na sobrevivência da biota aquática, uma vez que o aumento da turbidez pode afetar os processos de alimentação, respiração e o sucesso das fases larvais.

Especialmente o no tocante ao meio socioeconômico, a Alternativa 1 localiza-se mais próxima as comunidades que residem a oeste da área do empreendimento e que sofrerão mais intensamente com os impactos ambientais avaliados.

6.5.4.1. Meio Físico

IMPACTO: ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Temporário	1	Prazo de Permanência	Temporário	1
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Alta	4	Magnitude	Média	2
Fonte	Difusa	2	Fonte	Difusa	2
Intensidade	Alta	4	Intensidade	Média	2
Suscetibilidade	Alta	3	Suscetibilidade	Baixa	1
Significância	Muito Significante	5	Significância	Pouco Significante	2
Probabilidade	Possível	2	Probabilidade	Possível	2
Reversibilidade	Reversível	1	Reversibilidade	Reversível	1
Relevância	Média	3	Relevância	Baixa	2
TOTAL		-26	TOTAL		-16



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IMPACTO: ALTERAÇÃO DO NÍVEL DE PRESSÃO SONORA					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Temporário	1	Prazo de Permanência	Temporário	1
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Alta	4	Magnitude	Média	2
Fonte	Difusa	2	Fonte	Difusa	2
Intensidade	Alta	4	Intensidade	Média	2
Suscetibilidade	Alta	3	Suscetibilidade	Baixa	1
Significância	Muito Significante	5	Significância	Pouco Significante	2
Probabilidade	Certo	3	Probabilidade	Certo	3
Reversibilidade	Reversível	1	Reversibilidade	Reversível	1
Relevância	Alta	4	Relevância	Média	3
TOTAL		-28	TOTAL		-18

IMPACTO: ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Temporário	1	Prazo de Permanência	Temporário	1
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Média	2	Magnitude	Baixa	1
Fonte	Pontual	1	Fonte	Pontual	1
Intensidade	Alta	4	Intensidade	Média	2
Suscetibilidade	Alta	3	Suscetibilidade	Média	2
Significância	Significante	4	Significância	Pouco Significante	2
Probabilidade	Certo	3	Probabilidade	Certo	3
Reversibilidade	Reversível	1	Reversibilidade	Reversível	1
Relevância	Alta	4	Relevância	Média	3
TOTAL		-24	TOTAL		-17

IMPACTO: DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE DO SEDIMENTO					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Temporário	1	Prazo de Permanência	Temporário	1
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Alta	4	Magnitude	Média	2
Fonte	Difusa	2	Fonte	Difusa	2
Intensidade	Alta	4	Intensidade	Baixa	1
Suscetibilidade	Alta	3	Suscetibilidade	Média	2
Significância	Muito Significante	5	Significância	Pouco Significante	2
Probabilidade	Certo	3	Probabilidade	Possível	2
Reversibilidade	Reversível	1	Reversibilidade	Reversível	1
Relevância	Alta	4	Relevância	Baixa	2
TOTAL		-28	TOTAL		-16



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IMPACTO: DISPERSÃO DA PLUMA DE SEDIMENTOS					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Temporário	1	Prazo de Permanência	Temporário	1
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Média	2	Magnitude	Baixa	1
Fonte	Pontual	1	Fonte	Pontual	1
Intensidade	Média	2	Intensidade	Baixa	1
Suscetibilidade	Média	2	Suscetibilidade	Baixa	1
Significância	Significante	4	Significância	Insignificante	1
Probabilidade	Certo	3	Probabilidade	Certo	3
Reversibilidade	Reversível	1	Reversibilidade	Reversível	1
Relevância	Média	3	Relevância	Baixa	2
TOTAL		-20	TOTAL		-13

IMPACTO: MODIFICAÇÃO DA HIDRODINÂMICA LOCAL					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Permanente	2	Prazo de Permanência	Permanente	2
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Alta	4	Magnitude	Baixa	1
Fonte	Pontual	1	Fonte	Pontual	1
Intensidade	Alta	4	Intensidade	Baixa	1
Suscetibilidade	Alta	3	Suscetibilidade	Baixa	1
Significância	Muito Significante	5	Significância	Insignificante	1
Probabilidade	Certo	3	Probabilidade	Possível	2
Reversibilidade	Irreversível	2	Reversibilidade	Irreversível	2
Relevância	Muito Alta	5	Relevância	Baixa	2
TOTAL		-30	TOTAL		-14



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.5.4.2. Meio Biótico

IMPACTO: PERTURBAÇÃO E/OU AFUGENTAMENTO DE FAUNA TERRESTRE					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Permanente	2	Prazo de Permanência	Permanente	2
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Média	2	Magnitude	Baixa	1
Fonte	Difusa	2	Fonte	Difusa	2
Intensidade	Alta	4	Intensidade	Média	2
Suscetibilidade	Média	2	Suscetibilidade	Baixa	1
Significância	Significante	4	Significância	Insignificante	1
Probabilidade	Possível	2	Probabilidade	Raro	1
Reversibilidade	Reversível	1	Reversibilidade	Reversível	1
Relevância	Média	3	Relevância	Baixa	2
TOTAL		-23	TOTAL		-14

IMPACTO: REDUÇÃO DE ABUNDÂNCIA E BIODIVERSIDADE DA BIOTA TERRESTRE					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Permanente	2	Prazo de Permanência	Permanente	2
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Média	2	Magnitude	Média	2
Fonte	Difusa	2	Fonte	Difusa	2
Intensidade	Alta	4	Intensidade	Média	2
Suscetibilidade	Média	2	Suscetibilidade	Baixa	1
Significância	Significante	4	Significância	Insignificante	1
Probabilidade	Raro	1	Probabilidade	Raro	1
Reversibilidade	Irreversível	2	Reversibilidade	Irreversível	2
Relevância	Média	3	Relevância	Baixa	2
TOTAL		-23	TOTAL		-16



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

IMPACTO: PERDA OU ALTERAÇÃO DE HÁBITATS ESTUARINOS					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Permanente	2	Prazo de Permanência	Permanente	2
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Média	2	Magnitude	Baixa	1
Fonte	Difusa	2	Fonte	Difusa	2
Intensidade	Média	2	Intensidade	Média	2
Suscetibilidade	Média	2	Suscetibilidade	Baixa	1
Significância	Moderadamente Significante	3	Significância	Pouco Significante	2
Probabilidade	Possível	2	Probabilidade	Possível	2
Reversibilidade	Reversível	1	Reversibilidade	Reversível	1
Relevância	Média	3	Relevância	Média	3
TOTAL		-20	TOTAL		-17

IMPACTO: REDUÇÃO DE ABUNDÂNCIA E BIODIVERSIDADE DA BIOTA AQUÁTICA					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Temporário	1	Prazo de Permanência	Temporário	1
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Baixa	1	Magnitude	Baixa	1
Fonte	Difusa	2	Fonte	Difusa	2
Intensidade	Média	2	Intensidade	Média	2
Suscetibilidade	Alta	3	Suscetibilidade	Média	2
Significância	Pouco Significante	2	Significância	Pouco Significante	2
Probabilidade	Possível	2	Probabilidade	Possível	2
Reversibilidade	Reversível	1	Reversibilidade	Reversível	1
Relevância	Baixa	2	Relevância	Média	3
TOTAL		-17	TOTAL		-17



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.5.4.3. Meio Socioeconômico

IMPACTO: INTERFERÊNCIA NA ATIVIDADE PESQUEIRA LOCAL					
ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO	ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO	VALORAÇÃO
Natureza	Negativo (-)	-	Natureza	Negativo (-)	-
Prazo de Permanência	Permanente	2	Prazo de Permanência	Permanente	2
Distributividade	Pequena	1	Distributividade	Pequena	1
Magnitude	Alta	4	Magnitude	Média	2
Fonte	Pontual	1	Fonte	Pontual	1
Intensidade	Baixa	1	Intensidade	Baixa	1
Suscetibilidade	Alta	3	Suscetibilidade	Média	2
Significância	Moderadamente Significante	3	Significância	Pouco Significante	2
Probabilidade	Certo	3	Probabilidade	Certo	3
Reversibilidade	Irreversível	2	Reversibilidade	Irreversível	2
Relevância	Alta	4	Relevância	Alta	4
TOTAL		-24	TOTAL		-20

6.5.4.4. Síntese dos Impactos Ambientais

IMPACTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
	PONTUAÇÃO	
Alteração da Qualidade do Ar	-26	-16
Alteração do Nível de Pressão Sonora	-28	-18
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	-24	-17
Degradação da Qualidade do Sedimento	-28	-16
Dispersão da Pluma de Sedimentos	-20	-13
Modificação da Hidrodinâmica Local	-30	-14
Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre	-23	-14
Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre	-23	-16
Perda ou Alteração de Hábitats Estuarinos	-20	-17
Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática	-17	-17
Interferência na Atividade Pesqueira Local	-24	-20
TOTAL	-263	-178

6.6. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS CUMULATIVOS

Após a identificação e avaliação dos impactos ambientais (positivos e negativos) gerados pelas atividades de planejamento, implantação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., verificou-se que o empreendimento poderá gerar impactos de caráter cumulativo.

A maior parte dos impactos foi considerado cumulativo e sinérgico, pois o Terminal Rio Grande do Sul S.A. irá se instalar na ponta sul do Porto Organizado do Rio Grande. Dentre os principais impactos negativos para o meio físico destaca-se a possível alteração



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

da qualidade da água superficial como mais preocupante, porém mesmo assim menor frente a operação já existente no Porto. Conforme citado anteriormente, as atividades de circulação de embarcações na região irão aumentar e o risco de possíveis vazamentos de óleos e combustíveis, associados as atividades de dragagem que irão revolver os sedimentos favorecem de forma negativa a alteração da qualidade das águas superficiais, fato que pode impactar diretamente nas comunidades bentônicas e planctônicas da região e por consequência causar uma alteração da biota aquática.

Porém, cabe destacar que os mesmos Programas Ambientais propostos para mitigar, compensar ou potencializar os impactos ambientais identificados para o empreendimento, servirão para os impactos cumulativos.

Outro fator que seria um grande potencializador do impacto sobre a alteração da qualidade das águas superficiais e da biota aquática, seria o descarte/disposição do material a ser dragado, tanto para a fase implantação quanto para a fase de operação (dragagens de manutenção) do Terminal Rio Grande do Sul S.A. Neste sentido, ressalta-se que todo o material a ser dragado será depositado em um bota fora já licenciado para o devido fim, o qual é o mesmo utilizado pela hidrovía atualmente, licenciado e localizado em alto mar.

6.7. FUNCIONAMENTO ANORMAL DO EMPREENDIMENTO

Este item está sendo atendido parcialmente juntamente ao Programa de Gerenciamento de Risco. Por haver a necessidade de um maior detalhamento dos estudos de engenharia, solicita-se que este item seja incluído como condicionante na Licença de Operação para o Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.8. MODELAGEM DA PLUMA DE SEDIMENTOS

6.8.1. Justificativa Técnica

A avaliação prévia da dispersão da pluma de sedimentos através de modelagem numérica é uma ferramenta essencial para o planejamento ambiental. Ela permite prever a extensão, concentração e duração da pluma, bem como as áreas de potencial deposição, sob diferentes condições operacionais e ambientais. Esses resultados são cruciais para subsidiar a tomada de decisão, otimizar o planejamento da atividade de forma a minimizar



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

os impactos, definir medidas de controle e mitigação eficazes, e atender aos requisitos dos órgãos ambientais licenciadores.

Assim, o objetivo geral deste estudo é avaliar quantitativamente, por meio de modelagem numérica computacional, a dispersão e o destino dos sedimentos em suspensão gerados pela atividade de dragagem na região do Saco do Arraial, estuário da Lagoa dos Patos, sob diferentes cenários hidrodinâmicos e operacionais, visando estimar os potenciais impactos sobre a qualidade da água e os receptores ambientais sensíveis identificados.

Além disto, é objetivo deste estudo:

- Modelar o campo hidrodinâmico (níveis d'água e correntes) na área de influência da atividade, considerando as forçantes de maré, vento e descarga fluvial.
- Simular a concentração e a extensão da pluma de sedimentos suspensos totais (SST) gerada pela dragagem para os cenários ambientais e operacionais definidos.
- Comparar os resultados modelados (concentrações de SST e taxas de deposição) com os critérios de qualidade da água estabelecidos pela legislação pertinente (e.g., Resolução CONAMA nº 357/2005) e com limites de tolerância ecológica para os receptores sensíveis, se disponíveis.
- Fornecer subsídios técnicos para a avaliação de impacto ambiental da atividade e para a proposição de medidas de mitigação e controle, caso se mostrem necessárias.

6.8.2. Caracterização da Área de Estudo

O empreendimento está localizado na porção sul do estuário da Lagoa dos Patos, uma área portuária e industrial de grande importância. As atividades de dragagem associadas a este empreendimento ocorrerão em duas áreas principais: a Bacia de Evolução e o Berço. A área está adjacente ao Canal do Rio Grande, que é o principal canal de navegação e ligação entre a Lagoa dos Patos e o Oceano Atlântico, e nas proximidades de importantes enseadas rasas como o Saco da Mangueira e o Saco do Arraial.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.8.2.1. Caracterização do Local e Região

A Lagoa dos Patos está localizada entre as latitudes 30°S e 32°S e longitudes 50°W e 52°W, é a maior laguna costeira estrangulada do mundo. Com uma orientação predominante NE-SW, paralela à linha da costa do Oceano Atlântico, estende-se por aproximadamente 250 km de comprimento e possui uma largura média de 40-45 km, resultando em uma área superficial de cerca de 10.360 km². Sua única conexão com o Oceano Atlântico Sul ocorre em sua extremidade sul, através de um canal com aproximadamente 22 km de comprimento e largura média de 2 km. Na região do Porto de Rio Grande, este canal apresenta profundidades da ordem de 12 metros, podendo alcançar até 18 metros em alguns trechos (Giordano, 2008). Esta região de conexão define o estuário da Lagoa dos Patos, uma área de intensa atividade portuária e de complexas interações hidrodinâmicas.

O domínio de interesse para a análise hidrodinâmica deste estudo abrange não apenas a área imediata da dragagem, mas também as porções adjacentes do Saco do Arraial, Saco da Mangueira e do canal de acesso ao porto, que podem ser hidrodinamicamente influenciadas pelo empreendimento ou que exercem influência sobre as condições locais.

6.8.2.1.1. Sistema Lagoa dos Patos - Estuário

A Lagoa dos Patos é um extenso sistema lagunar raso, com profundidade média de aproximadamente 5 metros, cuja formação está relacionada a sucessivos eventos de avanço e recuo do mar durante o período Quaternário. O estuário da lagoa, onde está inserido o empreendimento, representa cerca de 10% de sua área total e possui uma morfologia complexa, composta por canais principais e secundários, bancos de areia, ilhas e enseadas rasas.

A construção dos molhes da Barra de Rio Grande, concluída em 1915, teve grande influência na dinâmica da região, ao fixar e aprofundar o canal de acesso, modificando significativamente os processos de transporte e deposição de sedimentos. Atualmente, o estuário apresenta sedimentos com diferentes origens — fluvial, marinha e retrabalhados de depósitos antigos — com predominância de silte, areia e argila, variando conforme a proximidade dos canais de navegação.

Dentre as enseadas da região, destaca-se o Saco do Arraial, uma baía interna, rasa e protegida, com sedimentos compostos principalmente por areia fina, indicativos de uma



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

hidrodinâmica moderada. Essa área exerce papel relevante na dinâmica ambiental local e abriga importantes habitats, o que justifica uma análise criteriosa sobre os potenciais impactos da dispersão de sedimentos decorrentes da intervenção prevista.

6.8.2.1.2. Enseadas Adjacentes: Saco do Arraial e Saco da Mangueira

As enseadas rasas são feições distintivas e ecologicamente vitais do estuário.

- Saco do Arraial: É a maior enseada rasa do estuário, com profundidade média de 1,5 m. É delimitado pela Ilha dos Marinheiros e pela península da cidade de Rio Grande. Os sedimentos são predominantemente constituídos por areia fina, indicando uma dinâmica hidrodinâmica moderada. Esta área é de fundamental importância ecológica, funcionando como berçário, área de alimentação e refúgio para uma variada ictiofauna e invertebrados, muitos dos quais com relevância comercial.
- Saco da Mangueira: Situado mais ao sul e também margeando a cidade de Rio Grande, o Saco da Mangueira é outra enseada rasa de grande importância local, com características hidrodinâmicas e ecológicas semelhantes, embora com uma comunicação mais restrita com o canal principal em comparação com o Saco do Arraial.

A batimetria detalhada destas enseadas, dos canais de navegação e das áreas adjacentes é um dado de entrada crucial para a modelagem hidrodinâmica. Para o presente estudo, dados específicos da área de dragagem e seu entorno imediato, fornecidos pela contratante, serão integrados a esta base regional.

6.8.2.1.3. Hidrodinâmica Estuarina

A circulação das águas no Saco do Arraial e no estuário da Lagoa dos Patos é complexa, resultante da interação entre as forçantes de maré, vento e descarga fluvial.

- Marés: A maré astronômica na região é classificada como micromaré, do tipo misto com predominância semidiurna, e amplitude média na costa de aproximadamente 0,47 m (Herz, 1977, citado por Giordano, 2008). A propagação da maré para o interior do estuário e do Saco do Arraial é atenuada e modificada pela geometria local. As variações de nível d'água no Saco do Arraial são fortemente influenciadas não apenas pela maré astronômica, mas também por efeitos meteorológicos (sobrelevação ou rebaixamento induzido



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

pelo vento e pela pressão atmosférica), que podem superar a amplitude da maré astronômica. O nível de referência altimétrico adotado neste estudo é o do marégrafo de Imbituba/SC. A região portuária de Rio Grande é influenciada por um regime de maré semidiurno, com duas preamaras e duas baixamaras diárias, e apresenta desigualdades diurnas e sazonais. A amplitude média da maré astronômica varia entre 0,3 e 1,0 metro, sendo, portanto, classificada como micromaré, ou seja, com amplitudes inferiores a 2 metros (PIANCA; MAZZINI; SIEGLE, 2010). Apesar da baixa amplitude, a maré pode ser significativamente modificada por forçantes meteorológicas, como ventos e variações de pressão atmosférica. Ventos persistentes de sul e sudoeste, comuns no inverno, provocam represamento das águas no interior da Lagoa dos Patos, elevando o nível d'água na região portuária; enquanto ventos de norte e nordeste favorecem o escoamento estuarino em direção ao oceano. Essa interação entre maré astronômica e efeitos meteorológicos torna o nível d'água em Rio Grande altamente variável, influenciando diretamente a navegação, o transporte sedimentar e a dinâmica hidrodinâmica local (MÖLLER *et al.*, 2001)

- Correntes: As correntes no Saco do Arraial são geradas pela combinação da propagação da onda de maré, pela ação do vento local sobre a superfície da água, e pelos gradientes de densidade (salinidade e temperatura), além da influência da descarga fluvial, especialmente em períodos de cheia. As velocidades de corrente no Saco do Arraial tendem a ser inferiores às observadas no canal principal do estuário, mas podem ser localmente intensificadas em canais internos ou áreas de constrição. Giordano (2008) investigou a hidrodinâmica do Saco do Arraial, indicando que a circulação é dependente das variações de nível do estuário, do efeito local do vento e da intensidade da descarga fluvial. É crucial obter dados de correntometria medidos na região de interesse para a calibração e validação do modelo hidrodinâmico. Se não disponíveis, esta será uma limitação do estudo.
- Vazões Fluviais: O estuário da Laguna dos Patos recebe o aporte de uma vasta bacia hidrográfica, com uma descarga fluvial média anual da ordem de 2.000 m³/s (Bordas *et al.*, 1984). As principais contribuições são do Lago Guaíba, Rio Camaquã e Canal São Gonçalo. Estas vazões apresentam marcada sazonalidade, com valores mais elevados no inverno/primavera e menores no verão/outono.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Eventos extremos de cheia ou estiagem, frequentemente associados a fenômenos climáticos de larga escala como El Niño e La Niña, alteram significativamente o volume de água doce que chega ao estuário, impactando a circulação, a intrusão salina e o tempo de residência da água no Saco do Arraial (Giordano, 2008; Möller *et al.*, 2001).

- Ventos: A porção costeira de Rio Grande, no litoral sul do Rio Grande do Sul, é fortemente influenciada por ventos predominantes de quadrante leste e nordeste durante grande parte do ano, com intensificação no verão devido à atuação do anticiclone subtropical do Atlântico Sul. Já no inverno, há maior variabilidade direcional, com eventos mais intensos de sul e sudoeste associados à passagem de frentes frias. Esses ventos desempenham papel fundamental na dinâmica costeira e estuarina da região, influenciando processos de ressuspensão sedimentar, circulação lagunar e padrões de deriva litorânea (Möller *et al.*, 2001).

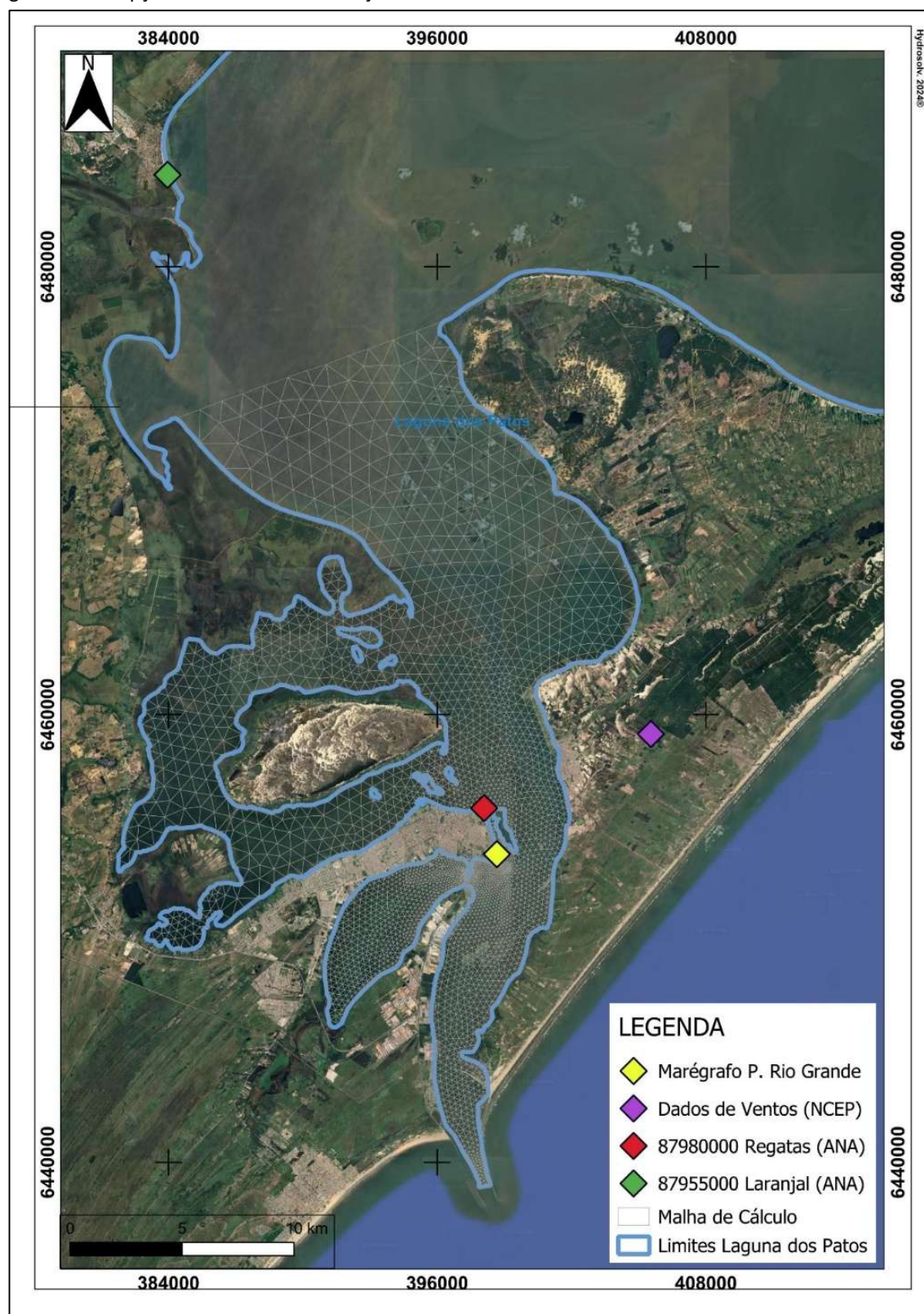
6.8.3. Análise de Dados

As principais forçantes para o modelo hidrodinâmico foram os níveis de montante provenientes da estação Laranjal, os níveis de hidráulicos da estação Regatas, dados de vento da estação NCEP, e os dados de maré provenientes do Porto de Rio Grande (Figura 2). A seguir é apresentada uma análise detalhada dos dados utilizados na modelagem numérica.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 2. Concepção do Modelo e Localização dos Dados de Entrada do Modelo.





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.8.3.1. Ventos

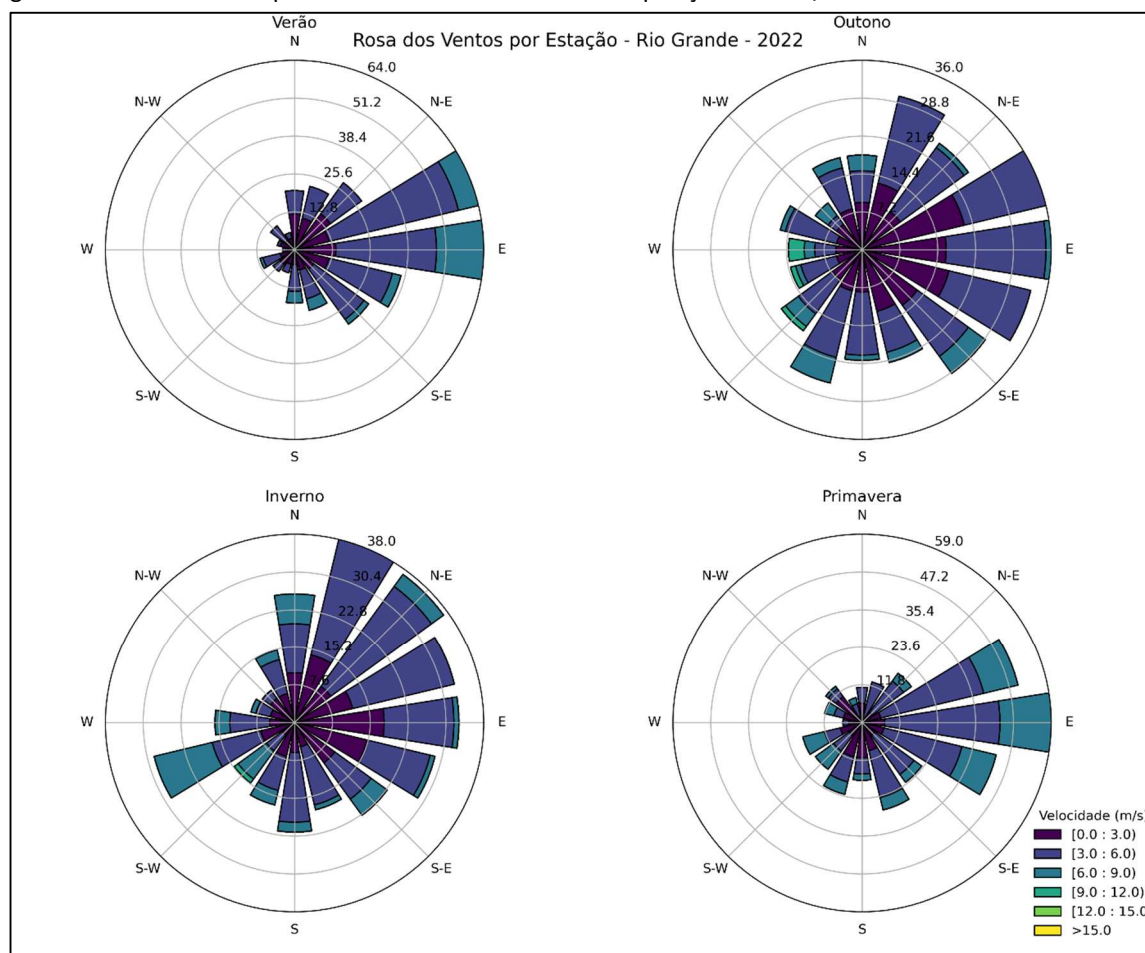
Os dados de vento utilizados neste estudo foram obtidos da reanálise global do NCEP/DOE Reanalysis 2, desenvolvido pela National Centers for Environmental Prediction (NCEP) em parceria com o Departamento de Energia dos Estados Unidos. Essa reanálise fornece estimativas globais contínuas de variáveis atmosféricas, como velocidade e direção do vento, a partir da assimilação de observações meteorológicas em modelos numéricos. Os dados utilizados correspondem à componente zonal (u) e meridional (v) do vento a 10 metros de altura para o ano de 2022, com resolução temporal de 6 horas e espacial de aproximadamente 2,5° de latitude/longitude. Esses campos foram extraídos para a região de Rio Grande (RS) e utilizados para análise sazonal da circulação atmosférica local.

As rosas dos ventos sazonais (Figura 3) revelam padrões consistentes com a climatologia da costa sul do Brasil. No verão, predominam ventos dos quadrantes leste e nordeste, impulsionados pela atuação do anticiclone subtropical do Atlântico Sul, com velocidades moderadas entre 6 e 12 m/s. No outono, observa-se maior variabilidade, mas com frequência elevada de ventos de leste e sudeste, indicando transição entre regimes. Durante o inverno, os ventos de sudoeste e sul se destacam, associados à passagem de frentes frias e sistemas de alta pressão, geralmente com maior intensidade. Já na primavera, há uma alternância entre ventos de sul e nordeste, refletindo o retorno gradual do padrão típico de verão. Essa variação sazonal influencia significativamente os processos costeiros e estuarinos da região, como o transporte de sedimentos, a dispersão de plumas e a circulação lagunar.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 3. Rosa dos ventos para o Vento NCEP Rio Grande na posição lat. -32 / lon. -52.



6.8.3.2. Mares e Nível

Os dados de elevação da linha d'água foram obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb>, para as estações de Laranjal (87955000) e Regatas (87980000). Os dados possuem uma frequência amostral de duas medições por dia ao longo do ano de 2022.

A Figura 4 apresenta componente submareal da estação Regatas, obtida por filtragem das frequências mareais; maré astronômica de Rio Grande, gerada a partir das constantes harmônicas locais e o sinal combinado de Regatas com a maré de Rio Grande, representando as variações submareais e mareais integradas. Já a Figura 5 apresenta os dados da estação de Laranjal, onde foi realizado o processo de remoção das frequências mareais.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 4. Condição de mares Regatas e Rio Grande.

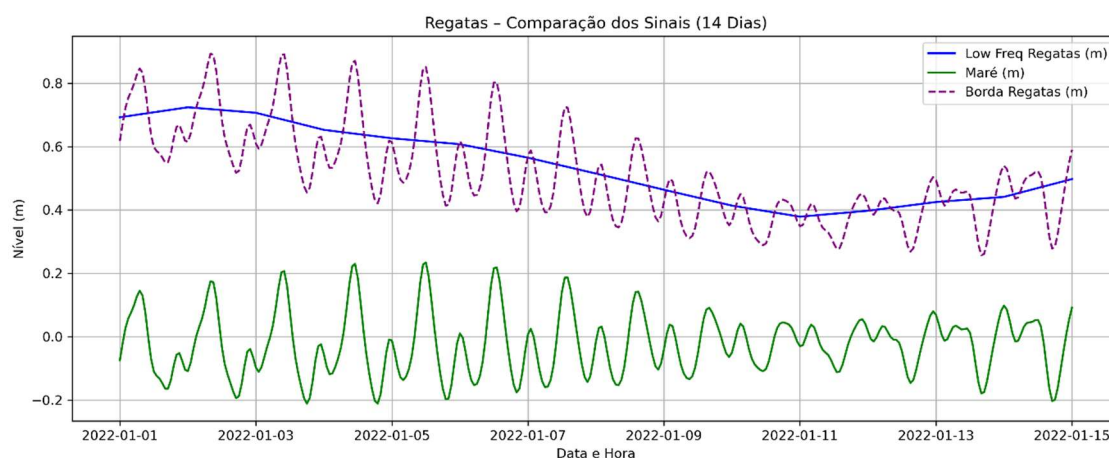
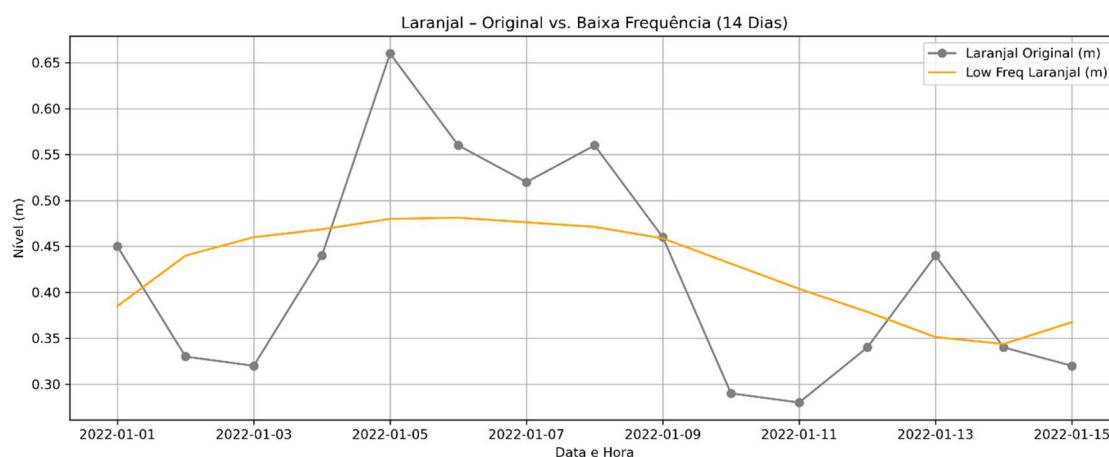


Figura 5. Condição de mares Laranjal.

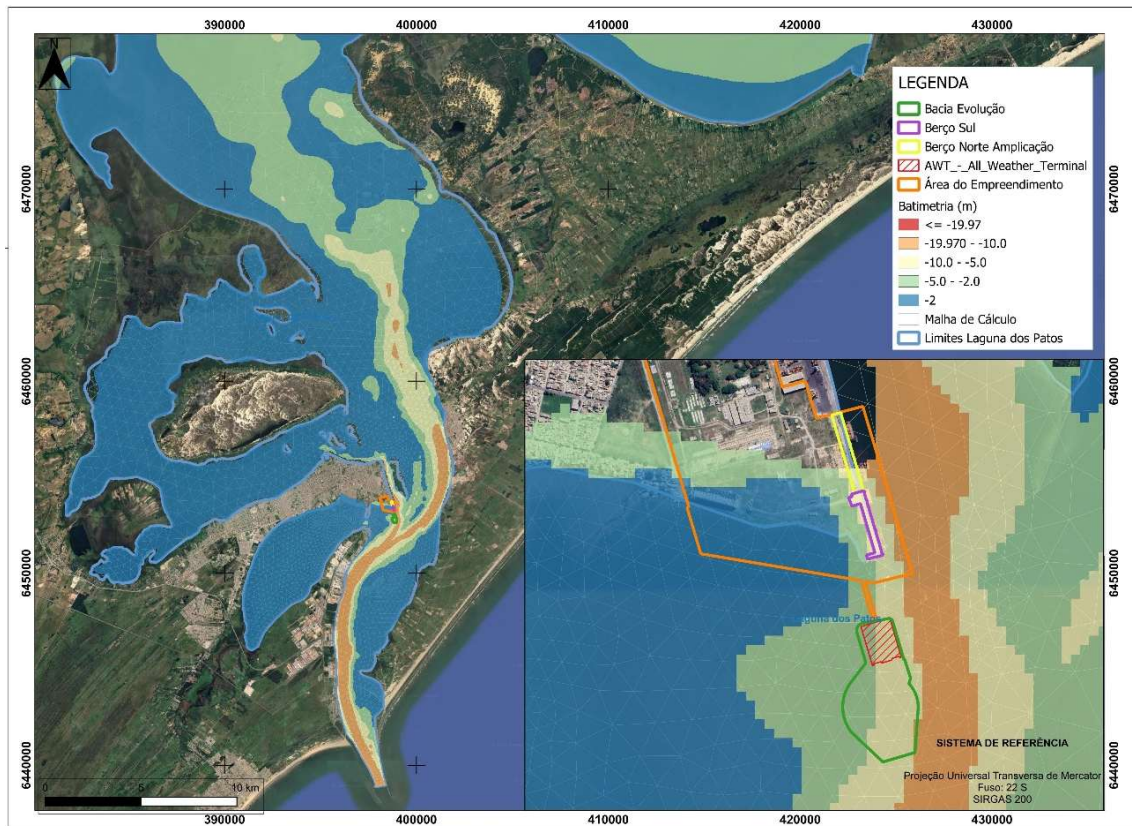


6.8.3.3. Batimetria e Morfologia Costeira/Estuarina

A área de intervenção está situada na margem do Saco do Arraial. Este, por sua vez, é uma enseada relativamente rasa e extensa, conectada ao canal principal do estuário da Lagoa dos Patos. A batimetria local é caracterizada por apresentar valores que variam até -20, 0 metros de profundidade dentro do domínio de modelagem e são provenientes das Cartas náuticas da DHN ao largo do porto, na Lagoa dos Patos e Oceano Atlântico. A profundidade média no Saco do Arraial é de aproximadamente 1,5 m, com variações significativas (Giordano, 2008).



Figura 6. Mapa de Batimetria Estuarina dentro do Domínio de Modelagem.



6.8.3.4. Características dos Sedimentos

6.8.3.4.1. Sedimento de Fundo

O Saco do Arraial, segundo Giordano (2008), é caracterizado predominantemente por sedimentos de fundo compostos por areia fina, o que sugere uma dinâmica hidrodinâmica moderada. No entanto, a composição pode variar localmente.

6.8.3.4.2. Sedimento a ser Ressuspenso/Lançado (Material da Fonte - Dragagem)

- **Granulometria:** O material a ser dragado é composto por uma mistura de areia, silte e argila, com variações observadas entre as camadas superficial (0-20 cm) e subsuperficial (20-100 cm), bem como entre os pontos amostrais. A média das amostras superficiais indica aproximadamente 44.3% de areia, 43.0% de silte e 12.7% de argila. A média das amostras subsuperficiais aponta para aproximadamente 37.3% de areia, 49.4% de silte e 13.3% de argila.
- **Densidade das Partículas Sólidas:**



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Areia: Valores típicos de densidade aparente seca para areias variam, mas 1600 kg/m^3 (ou $1,6 \text{ g/cm}^3$) está dentro da faixa esperada para areias com compactidade média.
- Silte: Para siltes, 1300 kg/m^3 (ou $1,3 \text{ g/cm}^3$) também é um valor representativo para a densidade aparente seca, dependendo da sua mineralogia e estado de compactação.
- Argila: Argilas podem ter uma variação maior dependendo do teor de umidade e história de consolidação, mas 1200 kg/m^3 (ou $1,2 \text{ g/cm}^3$) é um valor plausível para argilas normalmente consolidadas ou pouco consolidadas em seu estado seco.

Tabela 14. Características do sedimento a ser dragado e do sedimento de fundo nativo.

PARÂMETRO DO SEDIMENTO	SEDIMENTO A SER DRAGADO (FONTE DA PLUMA)	UNIDADE
Classificação Textural Geral	Silte Arenoso com Argila (baseado na média geral das amostras superficiais e subsuperficiais dos gráficos).	-
DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA:		
- % Argila (< 0,002 mm)	41,09	%
- % Silte (0,002 - 0,063 mm)	45,60	%
- % Areia Fina (0,063 - 0,2 mm)	13,31	%

Os valores de velocidade de deposição apresentados na Tabela 1 foram adotados na modelagem, de acordo com Soulsby (1997), van Rijn (1993) e Komar (1998).

Tabela 15. Velocidade de Deposição Média de Diferentes Tipos de Sedimento.

TIPO DE SEDIMENTO	VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO (M/S)	REFERÊNCIA
Areia fina	0,05	Soulsby (1997)
Silte	0,001	van Rijn (1993)
Argila	0,0001	Komar (1998)

6.8.4. Modelo Numérico

6.8.4.1. Modelagem Numérica Utilizada

Para a condução deste estudo de dispersão da pluma de sedimentos, foi utilizado o sistema de modelagem Delft3D. Trata-se de um pacote computacional integrado, amplamente reconhecido e validado em nível internacional, capaz de simular processos hidrodinâmicos, propagação de ondas, transporte de sedimentos, morfodinâmica e qualidade da água em ambientes costeiros, estuarinos, fluviais e lacustres. Para este estudo, foram utilizados os seguintes módulos principais do Delft3D.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.8.4.1.1. Delft3D-FLOW

O módulo hidrodinâmico simula escoamentos não estacionários em geometrias complexas. Ele resolve as equações de Navier-Stokes para um fluido incompressível, sob as aproximações de águas rasas e de Boussinesq, podendo ser configurado para simulações bidimensionais (2DH, integradas na vertical) ou tridimensionais (3D).

O estuário de Rio Grande apresenta, na maior parte do tempo, uma coluna d'água bem misturada, com baixa estratificação vertical, sendo as camadas estratificadas observadas apenas em condições específicas e menos frequentes (MÖLLER et al., 2001). Assim, na presente modelagem, adotou-se uma abordagem bidimensional (2DH), considerando que a estratificação pode ser negligenciada sem prejuízo à representação dos principais processos hidrodinâmicos e de dispersão.

As equações governantes para a hidrodinâmica são:

EQUAÇÃO 1: Equação da Continuidade (conservação de massa):

$$\frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} + \frac{dw}{dz} = Q_{mass}$$

Sendo:

- u, v, w = componentes da velocidade nas direções x, y, z respectivamente;
- Q_{mass} = representa fontes ou sumidouros de massa;

EQUAÇÃO 2: Equações de Conservação de Momento para direção x

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} - fv = -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial x} + F_x + \frac{\partial}{\partial z} \left(v_v \frac{\partial u}{\partial z} \right) + M_x$$

EQUAÇÃO 3: Equações de Conservação de Momento para direção y

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} + fu = -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial y} + F_y + \frac{\partial}{\partial z} \left(v_v \frac{\partial v}{\partial z} \right) + M_y$$

Sendo:

- t = tempo(s);
- f = parâmetro de Coriolis;
- ρ_0 = densidade de referência da água(kg/m³);
- p = pressão (N/m²);



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- F_x, F_y = forças de viscosidade horizontal;
- M_x, M_y = contribuições de fontes externas de momento (e.g., vento).

EQUAÇÃO 4: Cálculo da Pressão

$$\frac{\partial p}{\partial z} = -\rho g$$

Sendo:

- ρ = densidade da água (kg/m^3);
- g = aceleração da gravidade (m^2/s);

Simular o transporte de sedimentos, tanto coesivos (lama) quanto não coesivos (areia). Ele calcula a advecção e dispersão dos sedimentos em suspensão, bem como os processos de sedimentação e, se aplicável, ressuspensão do leito. O modelo pode lidar com múltiplas frações de sedimentos, cada uma com suas próprias características.

A equação fundamental para o transporte de sedimentos em suspensão é a equação de advecção-difusão:

EQUAÇÃO 5:

$$\frac{\partial c_k}{\partial t} + u \frac{\partial c_k}{\partial x} + v \frac{\partial c_k}{\partial y} + (w - w_{s,k}) \frac{\partial c_k}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_h \frac{\partial c_k}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_h \frac{\partial c_k}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_v \frac{\partial c_k}{\partial z} \right) + S_k$$

Sendo:

- k = a concentração da fração de sedimento k ;
- $w_{s,k}$ = a velocidade de sedimentação da fração k ;
- D_h e D_v = coeficientes de difusão turbulenta horizontal e vertical para o sedimento, respectivamente;
- S_k = fontes ou sumidouros da fração de sedimento k .

A versão do software Delft3D utilizada neste estudo é a open source Delft3D Flexible Mesh. A escolha do Delft3D se justifica por sua capacidade de representar geometrias complexas através de malhas [curvilíneas ou flexíveis], seu robusto tratamento dos processos físicos relevantes para a dispersão de plumas, e sua ampla aplicação e validação em estudos similares ao redor do mundo.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.8.4.2. Processos Considerados no Transporte de Sedimentos

O módulo de transporte de sedimentos do Delft3D foi configurado para simular os seguintes processos físicos que governam a dispersão e o destino da pluma:

- **Advecção:** Transporte das partículas de sedimento em suspensão pelas correntes bidimensionais calculadas pelo Delft3D-FLOW.
- **Dispersão Turbulenta:** Mistura e espalhamento dos sedimentos devido à turbulência do escoamento. Os coeficientes de dispersão turbulenta horizontal e vertical para os sedimentos foram definidos: baseados em valores padrões do modelo.
- **Sedimentação:** Deposição das partículas em suspensão no leito. A velocidade de sedimentação ($w_{s,k}$) para cada fração granulométrica k é um parâmetro fundamental. Para partículas não coesivas (areias), $w_{s,k}$ pode ser calculada por formulações empíricas como a de Van Rijn (1993) ou outras disponíveis no Delft3D. Para partículas finas (siltes e argilas), a formulação de Stokes pode ser uma aproximação, mas frequentemente a floculação necessita ser considerada. A taxa de sedimentação ($S_{dep,k}$) para a fração k é geralmente modelada como:

6.8.4.3. Formação e Dinâmica de Plumas de Sedimentos

Atividades antrópicas, notadamente a dragagem, são fontes significativas de plumas de sedimentos em ambientes aquáticos. A pluma é uma massa de água com concentração de sedimentos suspensos superior à do corpo d'água circundante, gerada pela mobilização de material do leito. Os mecanismos de geração e as características da pluma variam consideravelmente com o tipo de equipamento de dragagem empregado:

- **Draga de Sucção e Corte (CSD - Cutter Suction Dredger):** A principal fonte de ressuspensão é a ação mecânica do cabeçote de corte que desagrega o sedimento, lançando parte das partículas mais finas na coluna d'água antes que possam ser capturadas pelo bocal de sucção. Perdas podem ocorrer também na própria sucção.

A dinâmica da pluma – sua geometria (extensão horizontal e vertical), concentração de sedimentos e persistência no tempo – é influenciada por uma combinação de fatores:

1. **Características da Fonte:** Taxa de liberação de sedimentos (massa por unidade de tempo), duração da atividade, e profundidade da liberação.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

2. Características do Sedimento: Distribuição granulométrica (a proporção de finos é crucial), densidade das partículas e, fundamentalmente, a velocidade de sedimentação das diferentes frações.
3. Condições Hidrodinâmicas do Ambiente Receptor: Intensidade e direção das correntes (advecção), níveis de turbulência (dispersão), e estratificação da coluna d'água (que pode limitar a mistura vertical)

6.8.5. Abordagem Metodológica da Modelagem de Dispersão de Pluma

6.8.5.1. Construção e Configuração do Modelo

6.8.5.1.1. Domínio da Modelagem e Malha Computacional

O domínio do modelo numérico foi cuidadosamente definido para abranger a área de influência direta da atividade de dragagem, bem como uma região de entorno suficiente para que as condições de contorno impostas (marés, vazões fluviais) possam se propagar e interagir de forma realista, sem que os limites artificiais do modelo interfiram nos resultados na área de interesse principal. O domínio estende-se desde a porção Laranjal e ao sul a entrada do canal do Rio Grande. Foi considerado que não é necessário simular toda a extensão da Lagoa dos Patos, focando-se na dinâmica local do Saco do Arraial e suas interações imediatas.

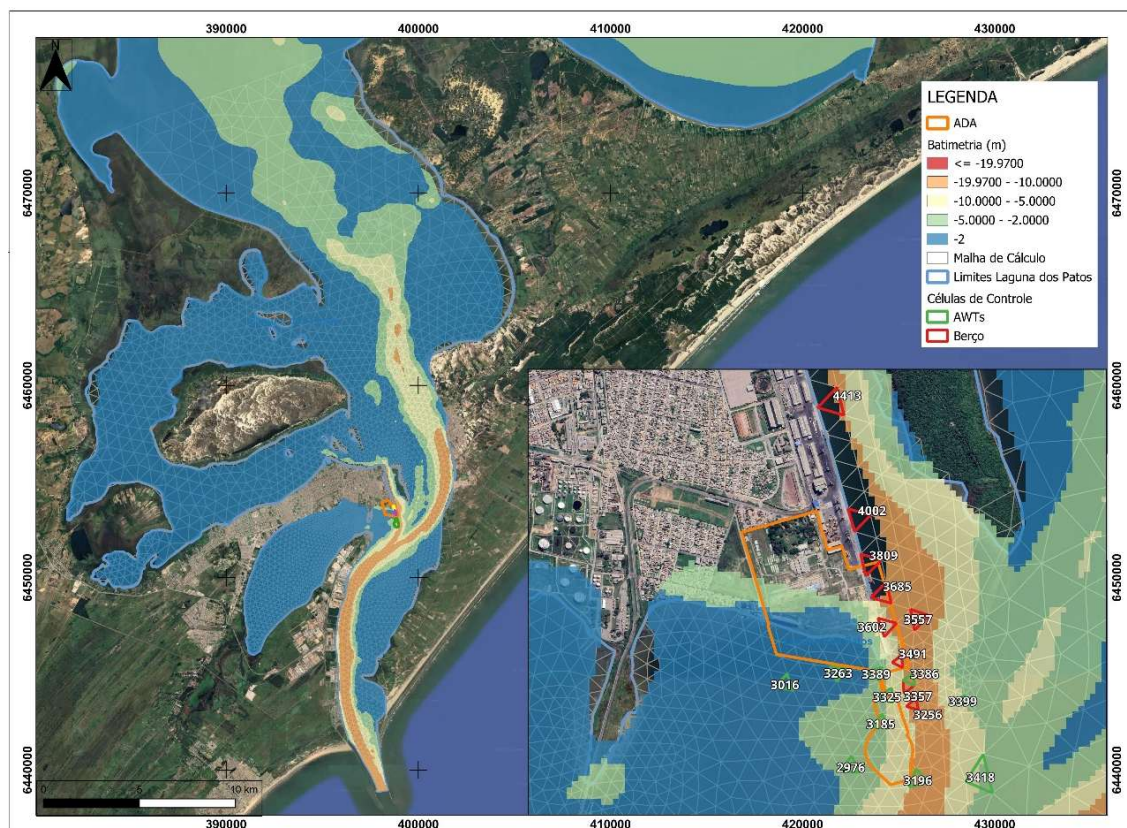
Foi gerada uma malha computacional não estruturada utilizando a ferramenta Delft3D Flexible Mesh, composta predominantemente por elementos triangulares. A resolução espacial da malha é variável, com maior refinamento 80m na área de dragagem 500m nas regiões mais afastadas e nos contornos abertos do modelo. Este enfoque de refinamento adaptativo da malha permite capturar com maior precisão os gradientes de concentração da pluma nas áreas críticas, ao mesmo tempo em que otimiza o tempo computacional.

A Figura 7 apresenta a malha de bidimensional de cálculo, com os valores de batimetria interpolados no domínio. Além disso a figura apresenta os pontos de controle na face de células circundantes à fonte de ressuspensão do berço e do AWT.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 7. Malha de Cálculo e Pontos de Controle da Simulação.



6.8.5.1.2. Condições de Contorno

As seguintes condições de contorno foram aplicadas ao modelo hidrodinâmico Delft3D-FLOW para simular as forçantes externas que regem a circulação na área de estudo. Os dados utilizados como condição de contorno estão apresentados:

Contornos Abertos

- Limite(s) de Conexão com o Estuário Principal/Oceano: O contorno oceânico foi definido a partir da combinação dos dados da estação de Regatas com as constantes harmônicas. As frequências submareais foram extraídas a partir dos dados de nível da água da estação de Regatas. Já as frequências mareais foram geradas com base nas constantes harmônicas da estação de Rio Grande. Essas duas componentes foram somadas para representar, de forma conjunta, a variação astronômica (maré) e meteorológica (forçantes de baixa frequência).
- Limite(s) de Aporte Fluvial: As descargas fluviais foram utilizadas de forma implícita, representadas como elevação na condição de contorno fluvial (Lagoa dos Patos). Os dados submareais da estação de Laranjal foram empregados



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

como condição de contorno de elevação da superfície livre na porção norte do domínio do modelo numérico.

Contorno Atmosférico (Superfície da Água)

- Vento: Séries temporais de velocidade (em m/s) e direção (em graus, de onde sopra) do vento, medidas a 10 metros de altura, foram aplicadas sobre toda a superfície do domínio do modelo. Os dados de vento foram obtidos da reanálise do modelo global NCEP/NOAA para o ponto de grade mais próximo à área de estudo.

Contornos Fechados

- Continente: Foi adotada a condição de contorno de não escorregamento (no-slip) ou de deslizamento livre (free-slip), com a imposição de um coeficiente de rugosidade de fundo (descrito abaixo) para representar o atrito nas margens.

6.8.5.1.3. Calibração do Modelo Hidrodinâmico

A série temporal de elevação da superfície livre na região de Regatas foi confrontada com a saída correspondente do modelo numérico, de modo a avaliar a acurácia da simulação/previsão. Para isso, calculou-se o Erro Quadrático Médio Percentual (EQMP) a partir dos pares de valores observados (O_i) e simulados (M_i), em cada instante i . O valor obtido foi de 94 %, indicando que, em média, o desvio quadrático relativo entre modelo e observação corresponde a 94 % da própria observação.

Matematicamente, define-se o EQMP como:

EQUAÇÃO 6:

$$EQMP = 100 \times \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{O_i - M_i}{O_i} \right)^2 \right)$$

Onde:

- O_i é a elevação observada no instante i ,
- M_i é a elevação simulada (modelo) no mesmo instante i ,
- N é o número total de pontos (horas) no intervalo analisado.

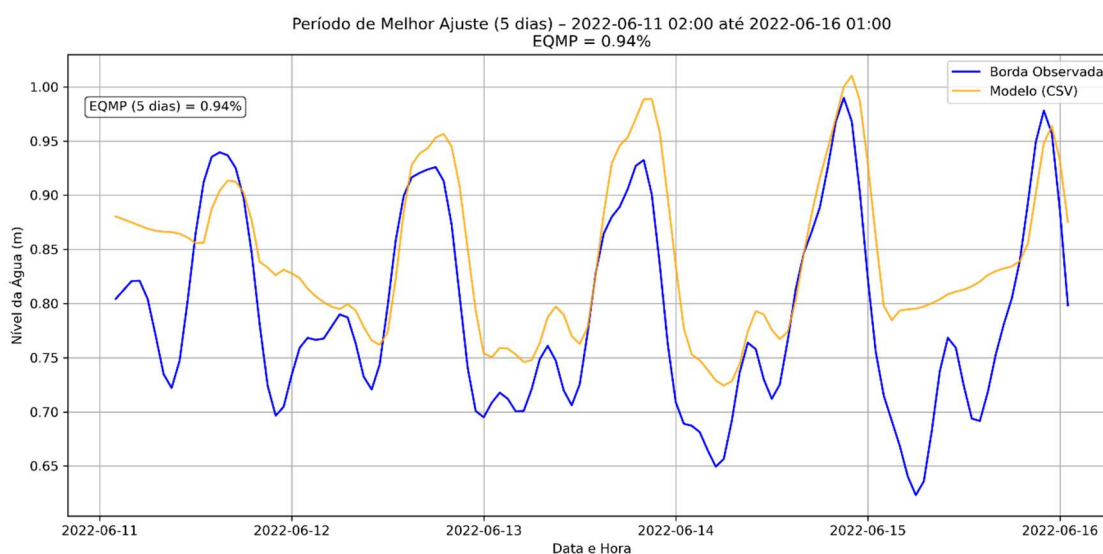
Em palavras, para cada ponto da série calculou-se o erro relativo $((O_i - M_i)/O_i)$, elevou-se ao quadrado, e em seguida executou-se a média aritmética desses valores.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Multiplicando-se o resultado por 100, obtém-se o erro quadrático médio em termos percentuais. Quando aplicamos essa fórmula aos 5 dias em que houve melhor concordância entre as séries (janela de maior R^2), o EQMP resultou em 94 %, indicando que o desvio médio quadrático do modelo correspondeu a aproximadamente 0,94 vezes (94 %) o valor observado.

Figura 8. Comparação da série de elevação da Estação Regatas com os resultados do modelo hidrodinâmico.



6.8.5.2. Dragagem dos Sedimentos

A escolha desses dois cenários (Berço e AWT) visa representar tanto a dragagem primária do canal de acesso (Berço), quanto a intervenção subsequente na Bacia de Evolução, permitindo avaliar, em cada caso, a dispersão da pluma de sedimentos sob condições hidrodinâmicas e operacionais específicas. Para ambas as situações, aplicou-se os mesmos dados ambientais de 2022 e o mesmo intervalo de simulação (01 de janeiro a 06 de novembro de 2022), de modo a possibilitar uma comparação direta entre os padrões de dispersão e deposição para os dois volumes de dragagem.

Cabe ressaltar que as condições de dispersão do bota-fora oceânico, pertencente ao Porto do Rio Grande e que já foi licenciado pelo IBAMA, não fazem parte deste estudo.

Cenário 1 [Berço]

A Tabela 16 reúne, de maneira resumida, todos os parâmetros operacionais referentes à dragagem do berço e às atividades de bota-fora associadas. Em linhas gerais, esse cenário considera:



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 16. Parâmetros Operacionais da Dragagem do Berço e Atividades de Bota-Fora.

PARÂMETROS	VALOR	UNIDADE
Volume total a ser dragado	200000	m ³
Tipo de draga	Hooper	-
Capacidade da cisterna	9000	m ³
Tempo médio de carregamento	4	horas
Volume sedimentar por ciclo	1350	m ³
Quantidade total de ciclos necessários	148	n
Tempo médio por ciclo	11,17	horas
Número de ciclos diários	2	n
Duração da operação	68,9	dias
Período de operação	130	dias
PARÂMETROS	VALOR	UNIDADE
Distância entre área dragada e bota-fora	35	km
Velocidade média de navegação	10	km/h
Tempo médio até o bota-fora	3.5	h
Tempo médio de descarte	10	min
Vazão de descarte	8.317	-

Cenário 2 [AWT] Dragagem da Bacia de Evolução (AWT)

Para esse segundo cenário, adotou-se uma configuração semelhante à do berço, porém com volume total de dragagem maior, correspondente à Bacia de Evolução (ou Área de Wander Time, AWT). A Tabela 17 sumariza os parâmetros operacionais usados na modelagem:

Tabela 17. Parâmetros Operacionais da Dragagem da Bacia de Evolução e Atividades de Bota-Fora.

PARÂMETROS	VALOR	UNIDADE
Volume total a ser dragado	260000	m ³
Tipo de draga	Hopper	-
Capacidade da cisterna	9000	m ³
Tempo médio de carregamento	4	horas
Volume sedimentar por ciclo	1350	m ³
Quantidade total de ciclos necessários	192	n
Tempo médio por ciclo	11,17	horas
Número de ciclos diários	2	n
Duração da operação	89,6	dias
Período de operação	170	dias
PARÂMETROS	VALOR	UNIDADE
Distância entre área dragada e bota-fora	35	km
Velocidade média de navegação	10	km/h
Tempo médio até o bota-fora	3.5	h
Tempo médio de descarte	10	min
Vazão de descarte	8.317	-

6.8.5.3. Simulação da Dispersão de Sedimentos

Utilizando os campos hidrodinâmicos (velocidades e níveis d'água) gerados e validados pelo módulo Delft3D-FLOW, foram realizadas as simulações de transporte e dispersão de



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

sedimentos com o módulo [Delft3D-SED ou Delft3D-WAQ com o módulo de sedimentos ativado].

6.8.5.3.1. Parâmetros da Fonte de Sedimentos para cada Cenário

A representação da fonte de sedimentos (operação de dragagem) no modelo foi configurada para cada cenário da seguinte forma:

- **Localização da Liberação:** Os sedimentos foram introduzidos no modelo como uma fonte [Pontual/Linear/Areal – descrever como a área de dragagem foi representada como fonte] nas coordenadas da área de dragagem na Avenida Honório Bicalho. Se a dragagem for móvel (e.g., CSD avançando), a fonte pode ter sido representada como uma série de liberações sequenciais ou uma fonte móvel, se o software permitir. [Para TSHD com overflow, o ponto de overflow foi modelado separadamente, se aplicável].
- **Taxa de Liberação de Massa:** Para cada fração granulométrica do material dragado (e.g., areia fina, silte, argila), foi definida uma taxa de liberação de massa (em kg/s) para a coluna d'água. Esta taxa foi calculada com base na taxa de produção da draga (m^3 de sedimento in situ por hora), na densidade do sedimento in situ, na porcentagem de cada fração granulométrica no material dragado, e na estimativa da porcentagem de ressuspensão para cada tipo de draga e fração. [Apresentar a fórmula ou o método de cálculo da taxa de fonte para cada fração].
- **Duração e Cronograma da Liberação:** A fonte de sedimentos foi mantida ativa no modelo durante o período correspondente à operação de dragagem simulada em cada cenário (e.g., um ciclo de maré completo, 24 horas, X dias), conforme o cronograma operacional previsto.
- **Profundidade de Liberação:** Os sedimentos foram liberados [Especificar a profundidade ou camada da coluna d'água onde a pluma foi iniciada, e.g., "próximo ao fundo, na profundidade de atuação do cortador/caçamba" ou "na superfície, para simular o overflow de uma TSHD"].

Com base nas informações referentes à dragagem, adotou-se uma taxa de remobilização de sedimentos pela draga do tipo Hopper de aproximadamente 15% do volume dragado, conforme VAN RIJN (1993), conforme Tabela 18. Esse valor foi incorporado ao modelo como um aporte secundário de sedimentos finos ao canal durante



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

as operações de dragagem. A vazão mássica adotada foi mantida constante nas simulações referentes ao Berço e ao AWT. A distinção entre os cenários está no período de dragagem considerado, sendo de 89 dias para o AWT e de 68 dias para o Berço. A Tabela 19 apresenta o resumo dos cenários simulados.

Tabela 18. Cálculo do volume remobilizado.

SEDIMENTO	COMPOSIÇÃO VOLUMÉTRICA (%)	DENSIDADE (KG/M ³)	TAXA DE REMOBILIZAÇÃO (%)	VAZÃO VOLUMÉTRICA REMOBILIZADA (M ³ /H)	VAZÃO MÁSSICA (KG/S)
Areia	41,9	1 600	15	139,6	62,07
Silte	45,6	1 300	15	152,0	54,89
Argila	13,3	1 200	15	44,3	14,78

Tabela 19. Resumo dos cenários simulados

LOCAL	DURAÇÃO (DIAS)	INTERVALO ENTRE CICLOS (HS)	DURAÇÃO DO CICLO (HS)	VAZÃO MÁSSICA (KG/S)		
				AREIA	SILTE	ARGILA
Berço	68	7	4	62,07	54,89	14,78
AWT	89	7	4	62,07	54,89	14,78

6.8.5.3.2. Critérios de Avaliação e Limites de Tolerância

Para avaliar os potenciais impactos ambientais da pluma de sedimentos gerada pela atividade de dragagem, os resultados da modelagem (concentrações de SST/turbidez e taxas/espessuras de sedimentação) foram comparados com os seguintes critérios e limites de referência, conforme estabelecido na legislação brasileira e em diretrizes técnicas e científicas:

Qualidade da Água (Resolução CONAMA nº 357/2005)

- A Laguna dos Patos é enquadrada como salobra, Classe 2 para a avaliação da qualidade da água, conforme o documento cti.ufpel.edu.br da UFPel.
- Para Sólidos em Dissolvidos Totais (SDT): Para Classe 2, não devem exceder em mais de 500 mg/L os valores naturais da região, para atividades antrópicas que causem ressuspensão de sedimentos.
- Para Sólidos em Suspensão Totais (SST): Não há citações para esse tipo de material.
- Para Turbidez: até 100 UNT (Unidades Nefelométricas de Turbidez) em corpos de água com turbidez natural inferior ou igual a 100 UNT; ou acréscimo máximo de 10% em corpos de água com turbidez natural superior a 100 UNT.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.8.6. Resultados da Modelagem de Dispersão de Pluma

6.8.6.1. Cenário [Berço]

As Figura 9 a Figura 11 apresentam os resultados da simulação de dispersão de sedimentos associada à operação de dragagem, representando os campos de concentração de Sedimentos Suspensos Totais (SST) e os correspondentes níveis de turbidez. A Figura 15 ilustra a concentração máxima registrada em cada elemento da malha ao longo de todo o período de simulação. Com base nesses resultados, observa-se que as concentrações incrementais geradas pela dragagem não ultrapassam o valor de 2,5 mg/L.

As Figura 10 e Figura 11 apresentam, respectivamente, os percentis acumulados de 90% e 95% das concentrações simuladas para cada elemento da grade. A análise dos resultados do modelo indica que, em 90% e 95% do tempo de operação, as concentrações incrementais de SST permanecerão iguais ou inferiores a 2,0 mg/L.

As Figura 12 e Figura 13 apresentam, respectivamente, a probabilidade acumulada nos pontos de controle e as séries temporais das concentrações incrementais de Sedimentos Suspensos Totais (SST). A probabilidade acumulada está em conformidade com os resultados da distribuição espacial simulada, indicando que, com base no modelo, aproximadamente 95% do tempo as concentrações incrementais permanecem iguais ou inferiores a 2,0 mg/L nos pontos de controle adjacentes à área de dragagem.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 9. Distribuição espacial da concentração máxima de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (Berço).





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 10. Distribuição espacial do percentil 90 da concentração de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (Berço)





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

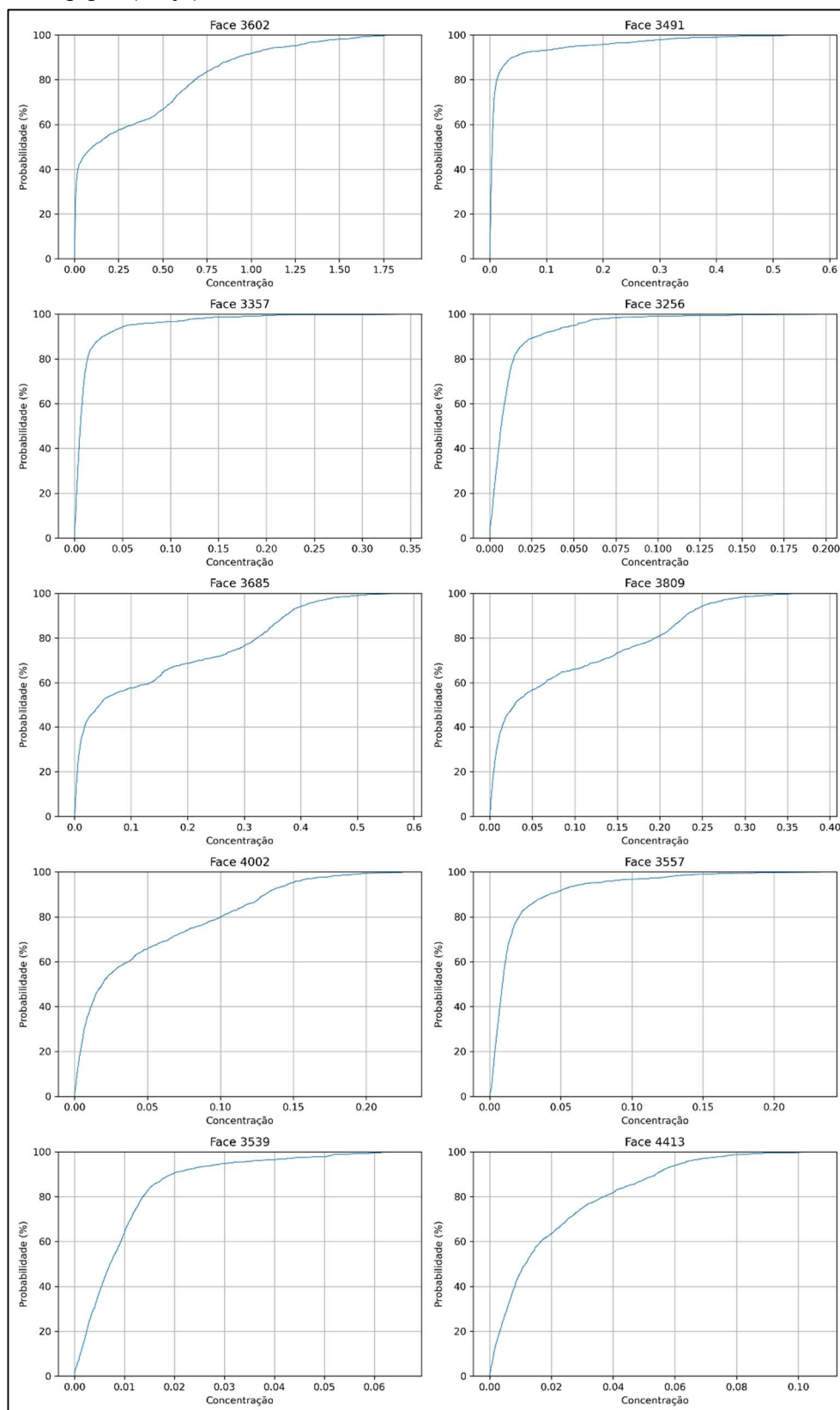
Figura 11. Distribuição espacial do percentil 95 da concentração de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (Berço).





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

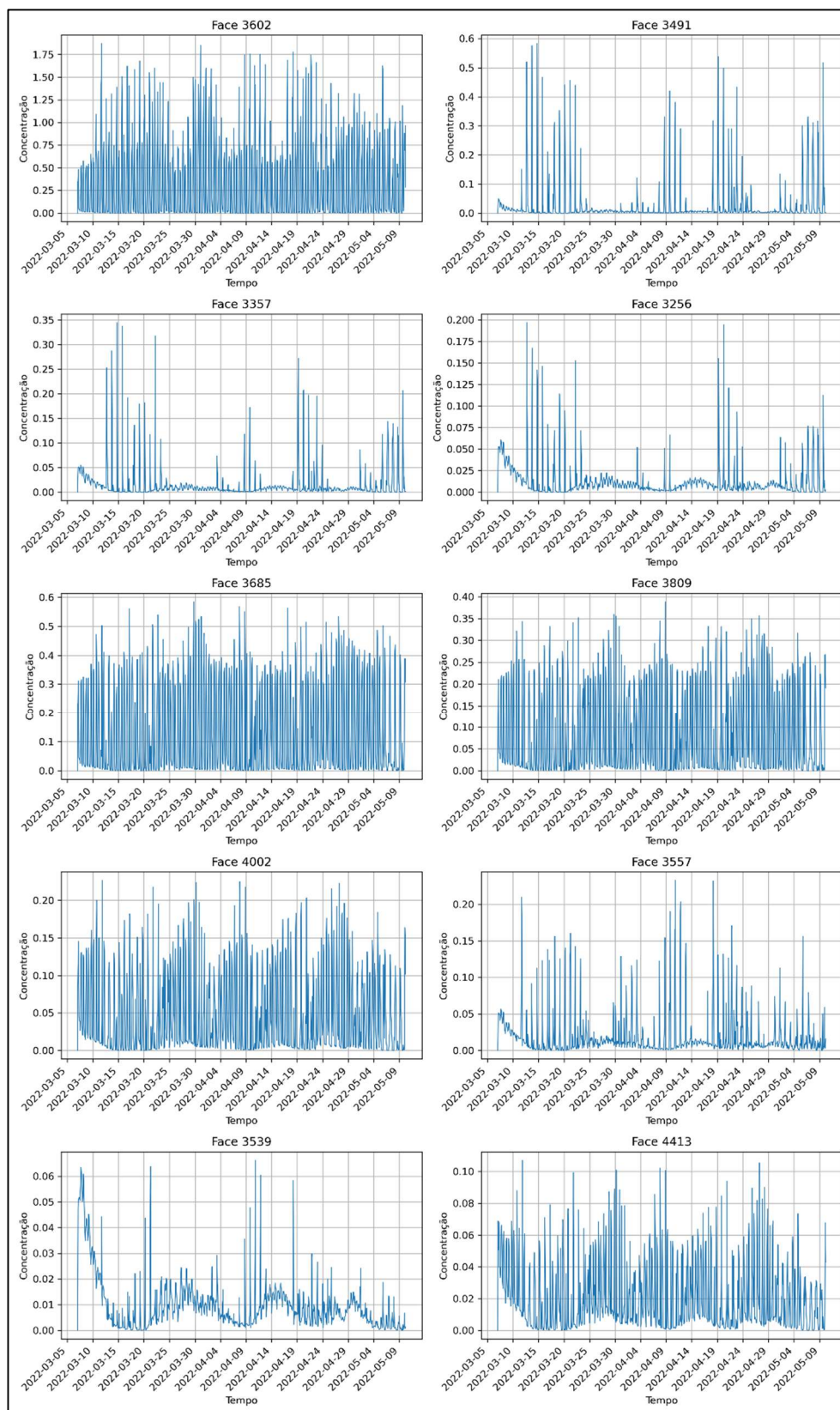
Figura 12. Probabilidade acumulada de ocorrência das concentrações de SST nos pontos da grade adjacentes ao local de dragagem (Berço).





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 13. Evolução temporal das concentrações de SST nos elementos da grade próximos à área de dragagem (Berço).





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.8.6.2. Cenário AWT

As Figura 14 a Figura 16 apresentam os resultados da simulação de dispersão de sedimentos associada à operação de dragagem no AWT, incluindo os campos de concentração de Sedimentos Suspensos Totais (SST) e os respectivos níveis de turbidez. A Figura 14 mostra a concentração incremental máxima registrada por elemento da malha ao longo de todo o período simulado. Os resultados indicam que os valores gerados pela dragagem não excedem 5,5 mg/L.

As Figura 15 e Figura 16 representam, respectivamente, os percentis acumulados de 90% e 95% das concentrações incrementais simuladas. Observa-se que, em 95% do tempo, as concentrações se mantêm abaixo de 4,5 mg/L, e que o percentil 90 apresenta o limite de 3,0 mg/L.

As Figura 17 e Figura 18 apresentam, respectivamente, a distribuição acumulada de probabilidade nos pontos de controle e as séries temporais das concentrações incrementais de SST. Esses resultados estão em conformidade com os campos simulados, indicando que, com base na modelagem, as concentrações incrementais permanecem iguais ou inferiores a 4,5 mg/L em cerca de 95% do tempo nos pontos localizados nas proximidades da área de dragagem.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 14. Distribuição espacial da concentração máxima de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (AWT).





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 15. Distribuição espacial do percentil 90 da concentração de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (AWT).





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

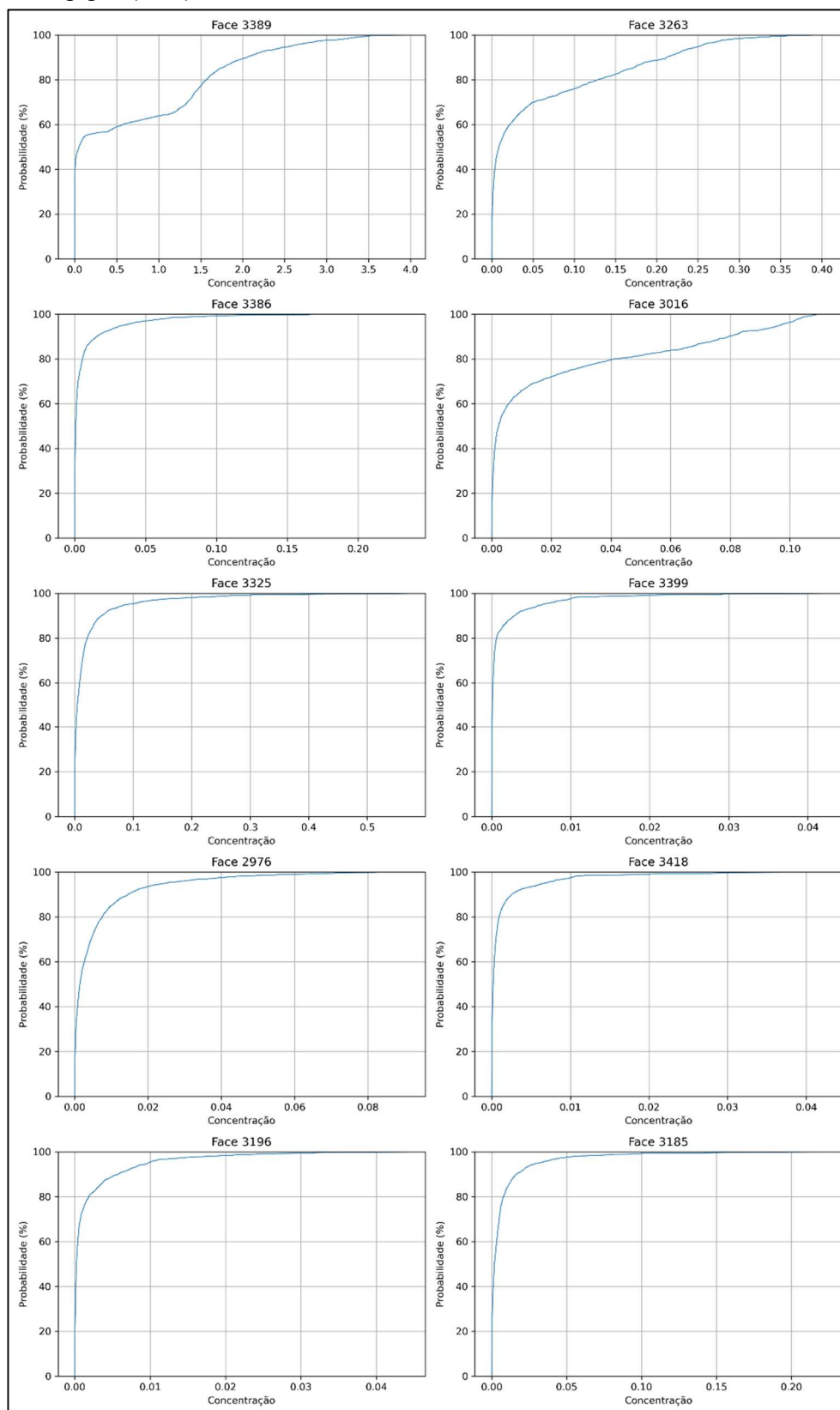
Figura 16. Distribuição espacial do percentil 95 da concentração de Sedimentos Suspensos Totais (SST) / Turbidez ao longo da simulação (AWT).





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

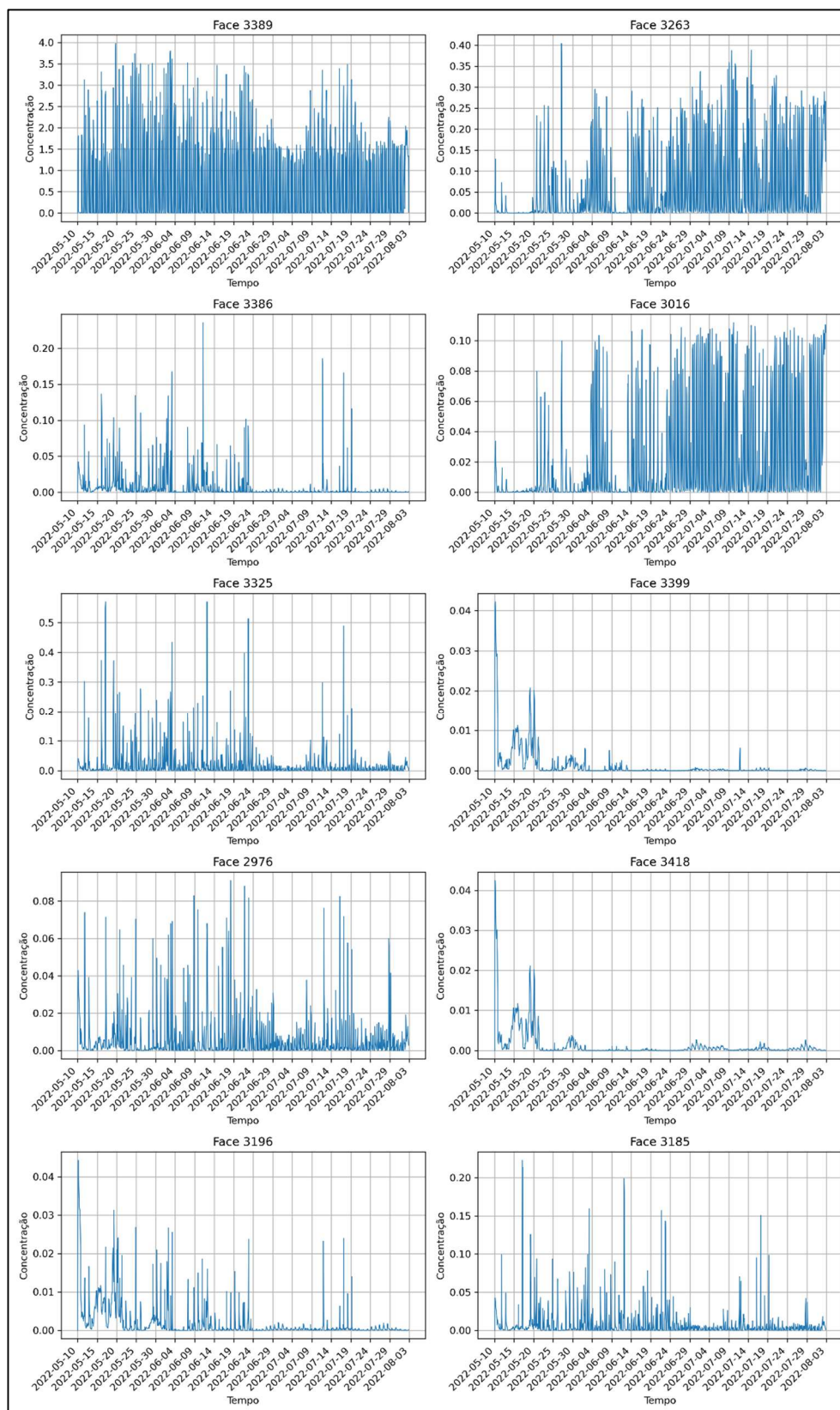
Figura 17. Probabilidade acumulada de ocorrência das concentrações de SST nos pontos da grade adjacentes ao local de dragagem (AWT).





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 18. Evolução temporal das concentrações de SST nos elementos da grade próximos à área de dragagem (AWT).





Terminal Rio Grande do Sul S.A.

6.8.7. Discussão dos Resultados

6.8.7.1. Interpretação Geral dos Resultados da Modelagem

A simulação hidrodinâmica e de dispersão de sedimentos com base nos dados de 2022 demonstrou que o modelo é capaz de representar de forma satisfatória os principais padrões de circulação e transporte na área de estudo. A calibração hidrodinâmica apresentou um Erro Quadrático Médio Percentual (EQMP) de 94%, indicando boa concordância entre os resultados simulados e os dados observacionais da estação Regatas.

Em relação à simulação da pluma de sedimentos, o modelo representou de forma coerente sua evolução espacial e temporal. As concentrações máximas simuladas foram da ordem de 5,5 mg/L, confinadas a uma área com raio inferior a 80 metros em torno da zona de dragagem. A abordagem adotada no modelo considerou o lançamento dos sedimentos diretamente na superfície da célula, o que configura uma estimativa conservadora. Essa simplificação assume que os sedimentos ressuspensos alcançam rapidamente a camada superficial da água, desconsiderando os processos mais próximos à fonte, especialmente os efeitos do draghead da draga hopper, que atua diretamente no leito.

Além disso, os resultados da simulação de transporte de sedimentos são apresentados de forma probabilística. Ou seja, não se busca representar uma configuração específica da pluma em um instante isolado, mas sim a composição espacial de valores estatísticos ao longo da simulação. Os principais indicadores utilizados são os percentis de 90% e 95%, além das concentrações máximas registradas.

Essa abordagem permite fornecer ao órgão ambiental uma representação probabilística do comportamento da pluma, contribuindo para a definição de áreas prioritárias para monitoramento. A partir desses dados, é possível identificar com clareza as regiões onde concentrações críticas de sedimentos têm maior probabilidade de ocorrer, bem como estimar a frequência desses eventos.

Adicionalmente, os gráficos de séries temporais e de probabilidade acumulada fornecem informações complementares relevantes. Eles ilustram o comportamento da pluma ao longo do tempo em locais específicos da malha computacional, escolhidos de forma representativa. Esses resultados auxiliam na compreensão da persistência e intensidade da dispersão de sedimentos em diferentes setores da área de influência da dragagem. Mesmo com essas simplificações e limitações de entrada, os resultados obtidos



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

são consistentes com os objetivos do estudo, fornecendo uma base técnica sólida para avaliação dos impactos associados às atividades de dragagem.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

7. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Conforme a metodologia apresentada na Análise dos Impactos Ambientais, a seguir, será demonstrada uma matriz de avaliação qualitativa dos impactos ambientais previstos sobre os meios físico (Tabela 20), biótico (Tabela 21), e socioeconômico (Tabela 22) para as fases de planejamento, implantação e operação do futuro Terminal Rio Grande do Sul S.A.

A Tabela 23 apresenta a matriz de avaliação qualitativa dos impactos ambientais previstos para os diferentes meios analisados relacionados a posição da bacia de evolução (alternativas locacionais do Terminal AWT).



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 20. Identificação e classificação dos possíveis impactos sobre o meio físico.

FASE	VARIÁVEIS	NATUREZA	PERM.	DISTRIB.	MAGNITUDE	FONTES	INTENS.	SUSCEPTIB.	SIGNIFICÂNCIA	PROBAB.	REVERSIB.	RELEVÂNCIA
	IMPACTO	Positivo (+) Negativo (-) Temporário (1) Permanente (2) Pequena (1) Grande (2) Baixa (1) Média (2) Alta (4) Pontual (1) Difusa (2) Baixa (1) Média (2) Alta (4) Baixa (1) Média (2) Alta (3) Insignificante (1) Pouco significativa (2) Moderadamente significativa (3) Significante (4) Muito significativa (5)										
Planej.	Geração de Conhecimento Técnico e Científico	Positivo (+)	2	2	4	2	4	3	5	2	2	5
	Alteração da Qualidade do Ar	Negativo (-)	1	1	1	2	2	2	2	3	1	3
Implantação	Alteração do Nível de Pressão Sonora	Negativo (-)	1	1	1	2	2	2	2	3	1	3
	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Negativo (-)	1	1	2	2	4	2	2	2	1	2
	Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas	Negativo (-)	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2
	Degradação da Qualidade do Sedimento	Negativo (-)	1	2	2	2	4	3	4	3	1	4
	Dispersão da Pluma de Sedimentos	Negativo (-)	1	1	1	1	1	3	2	3	1	3
	Modificação da Hidrodinâmica Local	Negativo (-)	2	1	2	1	2	1	1	3	2	3
Operação	Alteração da Qualidade do Ar	Negativo (-)	1	1	2	2	4	1	1	3	1	2
	Alteração do Nível de Pressão Sonora	Negativo (-)	1	1	2	2	4	2	2	2	1	2
	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Negativo (-)	1	1	2	2	4	3	2	2	1	2
	Degradação da Qualidade do Sedimento	Negativo (-)	1	2	2	1	2	2	3	2	1	2
	Dispersão da Pluma de Sedimentos	Negativo (-)	1	1	1	1	1	3	1	3	1	2



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 21. Identificação e classificação dos possíveis impactos sobre o meio biótico.

FASE	VARIÁVEIS	NATUREZA	PERM.	DISTRIB.	MAGNITUDE	FONTE	INTENS.	SUSCEPTIB.	SIGNIFICÂNCIA	PROBAB.	REVERSIB.	RELEVÂNCIA
	IMPACTO	Positivo (+) Negativo (-)	Temporário (1) Permanente (2)	Pequena (1) Grande (2)	Baixa (1) Média (2) Alta (4)	Pontual (1) Difusa (2)	Baixa (1) Média (2) Alta (4)	Baixa (1) Média (2) Alta (3)	Insignificante (1) Pouco significante (2) Moderadamente significante (3) Significante (4) Muito significante (5)	Raro (1) Possível (2) Certo (3)	Reversível (1) Irreversível (2) Muito Baixa (1) Baixa (2) Média (3) Alta (4) Muito Alta (5)	
Planej.	Geração de Conhecimento Técnico e Científico	Positivo (+)	2	2	4	2	4	3	5	2	2	5
	Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre	Negativo (-)	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2
Implantação	Perda de Hábitats Terrestres	Negativo (-)	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3
	Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre	Negativo (-)	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2
	Perda ou Alteração de Hábitats Estuarinos	Negativo (-)	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2
	Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática	Negativo (-)	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2
	Alteração da Cobertura Vegetal	Negativo (-)	2	1	1	2	2	1	1	3	1	2
	Perda de Exemplos Imunes ao Corte e Ameaçadas de Extinção	Negativo (-)	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2
	Erosão Genética	Negativo (-)	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1
Operação	Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre	Negativo (-)	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2
	Perda de Hábitats Terrestres	Negativo (-)	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3
	Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre	Negativo (-)	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2
	Perda ou Alteração de Hábitats Estuarinos	Negativo (-)	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2
	Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática	Negativo (-)	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2
	Invasão Ecológica	Negativo (-)	2	1	2	2	2	2	3	2	1	3



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 22. Identificação e classificação dos possíveis impactos sobre o meio sócio.

FASE	VARIÁVEIS	NATUREZA	PERM.	DISTRIB.	MAGNITUDE	FORTE	INTENSID.	SUSCEPTIB.	SIGNIFICÂNCIA	PROBAB.	REVERSIB.	RELEVÂNCIA
	IMPACTO	Positivo (+) Negativo (-)	Temporário (1) Permanente (2)	Pequena (1) Grande (2)	Baixa (1) Média (2) Alta (4)	Pontual (1) Difusa (2)	Baixa (1) Média (2) Alta (4)	Baixa (1) Média (2) Alta (3)	Insignificante (1) Pouco significante (2) Moderadamente significante (3) Significante (4) Muito significante (5)	Raro (1) Possível (2) Certo (3)	Reversível (1) Irreversível (2) Muito Baixa (1) Baixa (2) Média (3) Alta (4) Muito Alta (5)	
Planej.	Geração de Expectativas e Incertezas na População	Negativo (-)	1	1	1	2	2	3	2	3	1	3
Implantação	Geração de Expectativas e Incertezas na População	Positivo (+)	1	2	2	2	4	3	4	3	1	4
	Aumento da Arrecadação Tributária Municipal	Positivo (+)	2	2	4	2	4	3	5	3	1	4
	Dinamização da Economia Local	Positivo (+)	1	2	2	2	4	2	4	3	1	4
	Geração de Empregos Temporários	Positivo (+)	1	2	2	2	4	2	4	3	1	4
	Riscos de Acidentes de Trabalho	Negativo (-)	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2
	Pressão sobre o Sistema Rodoviário Local	Negativo (-)	1	2	2	2	4	3	4	3	1	4
	Aumento da Demanda por Serviços Públicos	Negativo (-)	1	1	1	2	2	3	2	2	1	2
	Aumento do Fluxo Migratório	Negativo (-)	1	2	2	2	4	2	4	2	1	3
Operação	Interferência na Atividade Pesqueira Local	Negativo (-)	2	1	2	1	1	3	2	3	1	3
	Aumento da Arrecadação Tributária Municipal	Positivo (+)	2	2	4	1	2	3	4	3	2	5
	Dinamização da Economia Local	Positivo (+)	2	2	4	1	2	2	4	3	2	5
	Geração de Empregos	Positivo (+)	2	2	4	1	2	2	4	3	2	5
	Riscos de Acidentes de Trabalho	Negativo (-)	2	1	2	1	1	2	2	2	2	3
	Interferência na Atividade Pesqueira Local	Negativo (-)	2	1	2	2	2	3	3	3	1	3



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 23. Identificação e classificação dos possíveis impactos referentes a alternativa locacional do Terminal AWT.

MEIO ALTERNATIVA	VARIÁVEIS	NATUREZA	PERM.	DISTRIB.	MAGNIT.	FONTES	INTENSID.	SUSCEPTIB.	SIGNIFICÂNCIA	PROBAB.	REVERS.	RELEVÂNCIA
	IMPACTO	Positivo (+) Negativo (-)	Temporário (1) Permanente (2)	Pequena (1) Grande (2)	Baixa (1) Média (2) Alta (4)	Pontual (1) Difusa (2)	Baixa (1) Média (2) Alta (4)	Baixa (1) Média (2) Alta (3)	Insignificante (1) Pouco significativa (2) Moderadamente significativa (3) Significante (4) Muito significativa (5)	Raro (1) Possível (2) Certo (3)	Reversível (1) Irreversível (2)	Muito Baixa (1) Baixa (2) Média (3) Alta (4) Muito Alta (5)
FÍSICO	1	Alteração da Qualidade do Ar	Negativo (-)	1	1	4	2	4	3	5	2	3
		Alteração do Nível de Pressão Sonora	Negativo (-)	1	1	4	2	4	3	5	3	4
		Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Negativo (-)	1	1	2	1	4	3	4	3	4
		Degradação da Qualidade do Sedimento	Negativo (-)	1	1	4	2	4	3	5	3	4
		Dispersão da Pluma de Sedimentos	Negativo (-)	1	1	2	1	2	2	3	3	3
		Modificação da Hidrodinâmica Local	Negativo (-)	2	1	4	1	4	3	5	3	5
		Alteração da Qualidade do Ar	Negativo (-)	1	1	2	2	2	1	2	2	2
		Alteração do Nível de Pressão Sonora	Negativo (-)	1	1	2	2	2	1	2	3	3
	2	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	Negativo (-)	1	1	1	1	2	2	2	3	3
		Degradação da Qualidade do Sedimento	Negativo (-)	1	1	2	2	1	2	2	2	2
BIÓTICO		Dispersão da Pluma de Sedimentos	Negativo (-)	1	1	1	1	1	1	3	1	2
		Modificação da Hidrodinâmica Local	Negativo (-)	2	1	1	1	1	1	2	2	2
		Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre	Negativo (-)	2	1	2	2	4	2	4	2	3
	1	Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre	Negativo (-)	2	1	2	2	4	2	4	1	3
		Perda ou Alteração de Hábitats Estuarinos	Negativo (-)	2	1	2	2	2	2	3	2	3
		Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática	Negativo (-)	1	1	1	2	2	3	2	2	2
		Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre	Negativo (-)	2	1	1	2	2	1	1	1	1
	2	Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre	Negativo (-)	2	1	1	2	2	1	1	2	1
		Perda ou Alteração de Hábitats Estuarinos	Negativo (-)	2	1	2	2	2	1	2	2	2



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

MEIO ALTERNATIVA	VARIÁVEIS	NATUREZA	PERM.	DISTRIB.	MAGNIT.	FONTE	INTENSID.	SUSCEPTIB.	SIGNIFICÂNCIA	PROBAB.	REVERS.	RELEVÂNCIA
	IMPACTO	Positivo (+) Negativo (-) Temporário (1) Permanente (2) Pequena (1) Grande (2) Baixa (1) Média (2) Alta (4) Pontual (1) Difusa (2) Baixa (1) Média (2) Alta (4) Baixa (1) Média (2) Alta (3) Insignificante (1) Pouco significativa (2) Moderadamente significativa (3) Significante (4) Muito significativa (5)										
SÓCIO	Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática	Negativo (-)	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2
	1 Interferência na Atividade Pesqueira Local	Negativo (-)	2	1	4	1	1	3	3	3	2	4
	2 Interferência na Atividade Pesqueira Local	Negativo (-)	2	1	2	1	1	2	2	3	2	4

Legenda: 1 = Junto a Borda Sul; 2 = Afastado da Borda Sul;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

8. RECOMENDAÇÃO DA ALTERNATIVA MAIS FAVORÁVEL

8.4. ALTERNATIVA LOCACIONAL

8.4.1. Definição da Alternativa Locacional do Terminal AWT

Considerando todos os critérios utilizados, foi elaborada a matriz de avaliação multicritério, para definição da localização do Terminal AWT. A matriz compara as duas (02) alternativas locacionais com base nos critérios de qualificação para instalação e operação do Terminal AWT. Para tal, serão utilizados os seguintes aspectos para cada um dos critérios considerados:

- A alternativa locacional que apresentar condições técnicas e socioambientais boas recebe a pontuação +1 (mais um);
- A alternativa locacional que apresentar condições técnicas e socioambientais ruins recebe a pontuação -1 (menos um);

Na Tabela 24 são apresentados os resultados a partir dos critérios de qualificação das alternativas locacionais, conforme os pesos descritos anteriormente. Ao final da Tabela 24 são apresentados os somatórios dos pontos da matriz, considerando os pesos, sendo estes valores a pontuação final para cada alternativa locacional.

Tabela 24. Matriz de avaliação das alternativas locacionais.

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	PONTUAÇÃO		PESO
	Alternativa 1	Alternativa 2	
Volumes a Serem Dragados	-2	2	2
Tamanho da Pluma de Dispersão de Sedimentos	-1	1	1
Interferência na Colônia de Pescadores Artesanais da Vila da Naba	-1	1	1
Interferência na Pesca do Camarão-rosa	-2	2	2
Somatório	-6	6	

Em relação a matriz, quanto maior a pontuação de uma alternativa, mais adequada esta é considerada em relação às demais. Diante disto, a Alternativa Locacional 2 se apresenta como a melhor alternativa, somando 06 pontos, enquanto a alternativa locacional 1 somou -6 pontos.

Dessa forma, a Alternativa Locacional 2 é a alternativa selecionada e recomendada para a instalação e operação do Terminal AWT, conforme as avaliações dos aspectos ambientais e socioeconômicos.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

8.5. ALTERNATIVA TECNOLÓGICA

O local de instalação e operação do empreendimento deve ser aquele que menos impacte a qualidade ambiental, recursos naturais e aspectos antrópicos da região em que será inserido. Deste modo, o local inicialmente escolhido se faz a melhor alternativa locacional possível, tendo em vista de que se trata de uma área com vocação para esta finalidade e em disponibilidade, localizada na ponta sul do Porto do Rio Grande.

No tocante as alternativas tecnológicas, considerando que o transporte marítimo é um dos modais que mais sofre com o mau tempo, a alternativa tecnológica mais atual e segura é o *All Weather Terminal* (AWT), o qual é um terminal coberto para operação de embarcações sob qualquer tempo, oferecendo o menor risco de acidentes durante as operações, portanto está já é alternativa tecnológica mais segura e que será utilizada para a implantação do Terminal Rio Grande do Sul S.A.

8.6. NÃO EXECUÇÃO DO PROJETO

A alternativa de não execução do empreendimento, embora viável, resultaria em perdas econômicas e sociais nos âmbitos municipal, estadual e federal. A ampliação da capacidade de exportação de celulose trará benefícios econômicos e sociais, como geração de empregos e estímulo à economia. A não implementação contraria os interesses de desenvolvimento sustentável do Estado, considerando que o terminal integra o maior investimento privado industrial da história do Rio Grande do Sul em uma cadeia de produção florestal considerada sustentável.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9. MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

9.4. MEDIDAS MITIGADORAS

Para o Terminal Rio Grande do Sul S.A. foram identificados 27 potenciais impactos ambientais entre os três meios analisados (físico, biótico e socioeconômico), os quais podem ocorrer de forma repetida entre as fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento. Portanto, destaca-se que, posteriormente a sua análise, alguns impactos não são passíveis de medidas mitigadoras ou potencializadoras, para os quais se propõe medidas de monitoramento e controle, através do acompanhamento e monitoramento de tais impactos.

No caso dos impactos classificados como de relevância “Muito Baixa”, não se faz necessário aplicação de medidas ambientais mitigatórias, uma vez que o esforço de mitigação dos mesmos não compensa frente as suas características e ao meio na qual se inserem, devido à capacidade de resiliência do ambiente e dos organismos ali presentes após o cessar das atividades.

Para cada potencial impacto ambiental identificado e analisado, foram propostas medidas mitigadoras, compensatórias, potencializadoras ou de recuperação.

As medidas mitigadoras/reparadoras propostas, foram baseadas na previsão de eventos adversos potenciais sobre os itens ambientais destacados, tendo por objetivo a eliminação ou atenuação de tais eventos. Enquanto as medidas preventivas têm como objetivo eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e socioeconômico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.

As medidas de monitoramento compreendem medidas destinadas ao acompanhamento e registro da ocorrência e intensidade dos impactos e do estado dos componentes ambientais afetados, de modo a avaliar a eficácia das medidas de controle, prevenção e mitigação propostas no EIA e propiciar a implementação de ações de correção em tempo hábil.

Já as medidas de controle objetivam acompanhar as condições do fator ambiental afetado de modo a validar a avaliação do impacto negativo identificado e/ou da eficácia da



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

medida mitigadora proposta para este impacto, e servir de subsídio para proposição de mitigação ou mesmo para aumento do conhecimento tecnológico e científico.

Por fim, as medidas potencializadoras propostas, conforme citado anteriormente, visam otimizar as condições de instalação do empreendimento através da maximização dos efeitos positivos.

Tais medidas mitigadoras e potencializadoras apresentam características de conformidade com os objetivos a que se destinam, conforme se segue:

- **Medida Mitigadora Preventiva:** Consiste em uma medida que tem como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e socioeconômico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.
- **Medida Mitigadora:** Consiste em uma medida que visa mitigar os efeitos de um impacto negativo identificado, quer seja pelo restabelecimento da situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental destacado nos meios físico, biótico e socioeconômico, quer seja pelo estabelecimento de nova situação de equilíbrio harmônico entre os diversos parâmetros do item ambiental, através de ações de controle para neutralização do fato gerador do impacto.
- **Medida Compensatória:** Consiste em uma medida que procura repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.
- **Medida Potencializadora:** Consiste em uma medida que visa otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da instalação do empreendimento.
- **Medida de Controle:** quando a ação objetiva acompanhar as condições do fator ambiental afetado de modo a validar a avaliação do impacto negativo identificado e/ou da eficácia da medida mitigadora proposta para este impacto, bem como servir de subsídio para proposição de mitigação.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.4.1. Medidas Propostas para o Meio Físico

9.4.1.1. Alteração da Qualidade do Ar

Durante a fase de implantação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. deverão ser adotadas as seguintes medidas de mitigação e controle:

- Umectação das vias de acesso não pavimentadas;
- Umectação das áreas onde ocorrer movimentações de máquinas e equipamentos, controlando as emissões de poeira fugitiva;
- Utilizar locais com menor interferência em relação à ação dos ventos onde serão estocados os materiais granulados, evitando assim o arraste eólico;
- Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego;
- Permissão de circulação apenas para veículos autorizados nos canteiros de obras e áreas de obras;
- Estabelecimento de um programa de manutenção dos caminhões e máquinas móveis dotados de motores a diesel, visando o permanente enquadramento da frota nos padrões 1 ou 2 da escala de Ringelmann;
- Utilização de cobertura nos caminhões através do recobrimento das carrocerias com lonas;
- Manutenção preventiva dos equipamentos;
- Revegetação e reabilitação de áreas para inibição das ações dos ventos sobre taludes e áreas abertas, conforme o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Já na fase de operação do Terminal além da medida do controle operacional que resulta diretamente no controle das emissões atmosféricas, destaca-se que a manutenção preventiva dos equipamentos a serem utilizados é de fundamental importância para garantir o seu correto funcionamento.

9.4.1.2. Alteração do Nível de Pressão Sonora

Na fase de implantação deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle e mitigação:

- Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego;
- Permissão de circulação apenas para veículos autorizados nos canteiros de obras e áreas de obras;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Estabelecimento de um programa de manutenção dos caminhões e máquinas móveis dotados de motores diesel, visando o bom funcionamento da frota;
- Instalar os equipamentos nos canteiros e locais de obras o mais distante possível de zonas sensíveis ao ruído;
- Escolher equipamentos com tecnologia mais silenciosa, para realizar uma determinada tarefa. Essa recomendação deverá ser considerada também no momento de alugar os equipamentos;
- Execução de manutenção preventiva dos equipamentos;
- Utilização de equipamentos de proteção individual (EPI);
- Manutenção preventiva dos equipamentos e veículos em operação na obra.

Também se sugere, como medida de controle, que seja realizado o monitoramento dos níveis de pressão sonora em três pontos amostrais, conforme proposto no Programa de Controle Ambiental das Obras.

Já na fase de operação do terminal devem ser mantidas as mesmas medidas da fase de implantação.

9.4.1.3. Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

As principais medidas para proteção dos cursos hídricos e manutenção da qualidade das águas superficial, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação do Terminal, diz respeito ao controle da disponibilização de sedimentos, implantação de soluções tecnológicas para gerenciamento e tratamento de efluentes e águas residuais, adoção de boas práticas ambientais e construtivas, tais como o correto armazenamento e descarte de resíduos e efluentes, análise de risco e proposição de ações de remediação. A priorização do período seco para execução das principais atividades construtivas que exijam remoção ou revolvimento do solo também é aconselhada.

Para a minimização do impacto identificado são previstas medidas de controle intrínsecas ao projeto, tais como:

- Implantação de sistema de drenagem, com caixa separadora de sólidos;
- Impermeabilização e cobertura das áreas com manuseio e armazenamento de substâncias potencialmente poluidoras;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Evitar aporte de restos de vegetação e solo a corpos d'água, estocando-os de forma adequada para, preferencialmente, posterior aproveitamento na recuperação de áreas destinadas a conservação;
- Armazenamento e destinação adequados para os resíduos e efluentes gerados, tanto pelo empreendimento quanto pelas embarcações;
- Paralisar as obras de dragagem de aprofundamento do canal de navegação e bacia de evolução quando observados aumentos significativos de turbidez, mediante a doção de parâmetros históricos oriundo do monitoramento e controle continuado do Porto.

Ainda, é previsto a implantação de programas que visam monitorar as atividades com potencial de alterar a qualidade da água. Desse modo, as atividades aqui elencadas são detalhadas nos programas:

- Programa de Controle Ambiental das Obras;
- Programa de Gestão de Resíduos Portuários;
- Plano de Monitoramento Ambiental da Qualidade dos Sedimentos;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

9.4.1.4. Alteração da Qualidade das Águas Subterrâneas

Como medidas preventivas sugere-se:

- Armazenar e descartar adequadamente os resíduos sólidos que serão gerados;
- Destinar adequadamente os efluentes líquidos;
- As atividades de manutenção e limpeza de veículos e de maquinários deverão ocorrer em locais preferencialmente cobertos, devidamente impermeabilizados, com rede coletora e dotados de tanques de sedimentação associados em série com separadores água-óleo, sendo o óleo separado, preferencialmente, reciclado.

Ainda, é previsto a implantação de programas que visam monitorar as atividades com potencial de alterar a qualidade da água. Desse modo, as atividades aqui elencadas são detalhadas nos programas:

- Programa de Controle Ambiental das Obras;
- Programa de Gestão de Resíduos Portuários.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.4.1.5. Degradação da Qualidade do Sedimento

Como medidas preventivas sugere-se:

- Armazenar e descartar adequadamente todos os resíduos e efluentes gerados na draga e embarcações de apoio, com atenção especial aos resíduos perigosos;
- Monitorar o risco da ocorrência de acidentes com vazamentos de óleo na água, que podem provocar contaminação de sedimentos de fundo;
- Executar um acompanhamento batimétrico das alterações nas áreas de dragagem;
- Monitorar alterações na qualidade do sedimento durante as obras de dragagem do Plano de Monitoramento Ambiental da Qualidade dos Sedimentos.

9.4.1.6. Dispersão da Pluma de Sedimentos

Como medidas preventivas e de controle sugere-se:

- Acompanhar a dispersão da pluma de sedimentos para as obras de dragagem;
- Acompanhamento da dragagem através do Plano de Monitoramento Ambiental da Qualidade dos Sedimentos;
- Monitorar a dispersão da pluma;
- Acompanhar os ciclos de dragagem, e caso haja significativo aumento de turbidez, realizar paralisação da dragagem;
- Utilizar o procedimento de avanço e corte da dragagem adequado.

9.4.1.7. Modificação da Hidrodinâmica Local

Como medida de controle sugere-se:

- Realizar batimetria durante as intervenções de implantação para acompanhamento das alterações.

9.4.2. Medidas Propostas para o Meio Biótico

9.4.2.1. Perturbação e/ou Afugentamento de Fauna Terrestre

Considerando a baixíssima riqueza da fauna de vertebrados da ADA, as medidas que visem a mitigação desse impacto podem direcionar esforços para as áreas de margem do



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

canal, já que ali ocorrem diversas espécies de aves. Controle da poluição sonora, das emissões de motores e veículos utilizados nas obras e educação ambiental direcionada aos trabalhadores são medidas que podem minimizar os efeitos da instalação sobre a fauna presente na área de margem do canal do Rio Grande.

9.4.2.2. Perda de Hábitats Terrestres

A não intervenção na área de três hectares ao norte da gleba, além dos respeitos ao valor histórico e cultural das edificações, pode se configurar em boa medida no sentido de manter habitats para espécies de aves que já habitam a área.

9.4.2.3. Introdução de Espécies Exóticas Invasoras

Mesmo que não venham a ser introduzidas novas espécies exóticas, deve ser realizado o controle das populações das espécies de roedores consideradas nocivas, através de programas específico de controle de espécies exóticas invasoras e controle de pragas.

9.4.2.4. Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Terrestre

As medidas propostas são as mesmas sugeridas para minimização dos impactos sobre os habitats terrestres, a manutenção dos poucos habitats existentes.

9.4.2.5. Perda ou Alteração de Hábitats Estuarinos

Executar o Plano de Monitoramento Ambiental da Biota Aquática e o Plano de Monitoramento Ambiental da Qualidade dos Sedimentos, para o acompanhamento espaço-temporal dos impactos decorrentes do empreendimento em curto, médio e longo prazo, contemplando também as áreas de dragagem.

Outras medidas também podem ser executadas, como:

- Impermeabilização das áreas com manuseio e armazenamento de substâncias potencialmente poluidoras;
- Armazenamento e destinação adequados para os resíduos e efluentes gerados, tanto pelo empreendimento quanto pelas embarcações;
- Paralisar as obras de dragagem de aprofundamento do canal de navegação e bacia de evolução quando observados aumentos significativos de turbidez, mediante a doção de parâmetros históricos oriundo do monitoramento e controle continuado do Porto.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.4.2.6. Redução de Abundância e Biodiversidade da Biota Aquática

Executar o Plano de Monitoramento Ambiental da Biota Aquática e o Plano de Monitoramento Ambiental da Qualidade dos Sedimentos, para o acompanhamento espaço-temporal dos impactos decorrentes do empreendimento em curto, médio e longo prazo, contemplando também as áreas de dragagem.

Outras medidas também podem ser executadas, como:

- Impermeabilização das áreas com manuseio e armazenamento de substâncias potencialmente poluidoras;
- Armazenamento e destinação adequados para os resíduos e efluentes gerados, tanto pelo empreendimento quanto pelas embarcações;
- Paralisar as obras de dragagem de aprofundamento do canal de navegação e bacia de evolução quando observados aumentos significativos de turbidez.

9.4.2.7. Alteração da Cobertura Vegetal

A Reposição Florestal Obrigatória (RFO) é uma medida legal prevista no Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012) e regulamentada, no Rio Grande do Sul, pela Instrução Normativa SEMA nº 01/2018. Atua como compensação ambiental às supressões de vegetação nativa, por meio do plantio de mudas de espécies nativas ou compensação por área equivalente.

Através da Reposição Florestal Obrigatória (RFO), o impacto apresenta caráter reversível. Contudo, em razão das supressões previstas no âmbito do projeto, a probabilidade de alteração da cobertura vegetal é certa. Estes dois fatos, somados às características ambientais da Área Diretamente Afetada (ADA), com baixa ocorrência de vegetação nativa e uso histórico para fins industriais, resultaram em uma relevância classificada como baixa.

9.4.2.8. Perda de Vegetação Imune ao Corte ou Ameaçada de Extinção

A mitigação do impacto relacionado à perda de vegetação imune ao corte ou ameaçada de extinção está diretamente relacionada ao desenvolvimento e aplicação de um bom plano de transplante, adaptado às condições locais e realidade do empreendimento. A aplicação de metodologias consagradas na retirada, soerguimento, manutenção do torrão e transporte do vegetal são essenciais para a sobrevivência do mesmo. Ademais, o



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

monitoramento do transplante deverá ser constante, aplicando os tratos culturais necessários, como a irrigação constante e aplicação de adubos orgânicos ou inseticidas, quando necessário. O monitoramento dos vegetais transplantados, orientado por um Plano de Transplante efetivo, atuará como medida preventiva a este impacto.

A susceptibilidade do impacto foi considerada média, em razão do risco associado a esta técnica de manejo, apesar da receptividade das espécies em questão ao transplante. Assim, considerou-se que este impacto possui probabilidade rara, classificando-o como um impacto de baixa relevância.

9.4.2.9. Invasão Ecológica

Mesmo que não venham a ser introduzidas espécies exóticas de flora na área do empreendimento, caso seja realizada alguma atividade de paisagismo no local, devem ser selecionadas espécies nativas adaptadas às condições edafoclimáticas.

9.4.3. Medidas Propostas para os Meios Físico e Biótico

9.4.3.1. Geração de Conhecimento Técnico e Científico

Os efeitos positivos podem ser otimizados pelo empreendedor e autores do EIA se investirem na divulgação dos resultados obtidos nos levantamentos, seja em veículos de comunicação, publicações técnicas e científicas ou mesmo nos programas ambientais.

9.4.4. Medidas Propostas para o Meio Socioeconômico

9.4.4.1. Geração de Expectativas e Incertezas na População

Como medida mitigatória, tanto para a fase de implantação quanto para a fase de operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., se faz primordial implantar o Programa de Comunicação e Informação Socioambiental com o intuito de divulgar o empreendimento e, incluir medidas para a mobilização e desmobilização de mão de obra.

Deverá ser esclarecido através do mesmo, o perfil e a quantidade da mão de obra necessária assim como, estabelecer parcerias para executar as atividades de capacitação da população local.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Manter, para o conjunto da sociedade da área de influência, rotinas de divulgação, disseminação e troca de informações ao longo de todas as fases do Terminal, conforme previsto no Programa de Comunicação e Informação Socioambiental.

Implementar e manter permanentemente os Canais de Comunicação e de recebimento de eventuais dúvidas, questionamentos, reclamações e/ou sugestões dos públicos locais com a adoção de procedimentos e gestão adequados para o registro, tratativa e retorno destas manifestações locais aos públicos locais.

Cabe destacar ainda que as interações sociais ocorridas ao longo dos estudos ambientais com o público local também representaram um importante momento de troca de conhecimentos, disseminação de informações e esclarecimento de eventuais dúvidas e/ou anseios locais, onde foi possível esclarecer dúvidas surgidas a respeito do empreendimento, contribuindo para minimizar a geração de falsas expectativas já na fase de Planejamento.

9.4.4.2. Aumento da Arrecadação Tributária Municipal

Como este impacto é positivo, durante a fase de implantação do Terminal as medidas associadas são no sentido de potencializá-lo, tais como: priorização da contratação de mão de obra local e a utilização, sempre que possível, de fornecedores locais para a aquisição de materiais e de serviços.

Estabelecer parceria com a Prefeitura Municipal visando o cadastro de possíveis colaboradores e fornecedores locais, priorizando a contratação de prestadores de serviços, estabelecimentos comerciais e insumos locais.

Promover esclarecimentos à população quanto à quantidade, ao perfil e à qualificação da demanda de produtos e serviços para as obras, seguindo as diretrizes do Programa de Comunicação e Informação Socioambiental.

Já na fase de operação, do ponto de vista do empreendedor, não são previstas medidas específicas de otimização, monitoramento ou controle, tendo em vista que a gestão dos recursos cabe às administrações municipais que possuem estruturas de pessoal capacitadas para tanto. Entretanto, a priorização da fornecedores e mão de obra local, podem potencializar este impacto.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.4.4.3. Dinamização da Economia Local

Por tratar-se de um impacto positivo a priorização da fornecedores e mão de obra local, podem potencializar este impacto, bem como a estimulação do comércio e dos serviços locais.

Assim como incentivar a utilização de produtos e serviços de empresas locais, como fornecedores de materiais, equipamentos e serviços de manutenção, ajuda a fortalecer a economia local e a gerar empregos indiretos.

9.4.4.4. Geração de Empregos Temporários

Como medida potencializadora, sugere-se que, sempre que possível, seja privilegiada a contratação de trabalhadores, produtos e serviços locais, fazendo com que seja maximizada a arrecadação de tributos na área de influência direta do Terminal.

Caso a contratação seja urgente e/ou a qualificação para os cargos vá além de treinamento específico, sugere-se a busca de trabalhadores especializados nos municípios próximos.

9.4.4.5. Riscos de Acidentes de Trabalho

Como medidas de preventivas, de monitoramento e controle, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação do Terminal, sugere-se:

- Garantir a implantação das Normas Regulamentadoras (NR) para manutenção da segurança e saúde dos trabalhadores;
- Implantar o Plano de Emergência Individual;
- Implantar o Plano de Controle de Emergências;
- Implantar o Plano de Ajuda Mútua;
- Realizar a capacitação dos trabalhadores para atuarem no empreendimento, adotando todas as medidas e processos de segurança;
- Disponibilizar e controlar o uso de EPI's pelos trabalhadores, e verificar constantemente os estoques e as condições destes equipamentos;
- Realizar a correta manutenção das máquinas e equipamento utilizados, bem como executar as revisões periódica das condições de segurança.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.4.4.6. Pressão sobre o Sistema Rodoviário Local

Para a minimização do impacto identificado são previstas medidas de controle, tais como:

- Implantar sinalização adequada nas vias (entradas e saídas de veículos);
- Organizar os horários de circulação de equipamentos pesados;
- Inserir no Programa de Comunicação e Informação Socioambiental medidas diretas para comunicar sobre início das obras e horários de maior circulação;
- Realizar acompanhamento periódico do estado de conservação das vias de acesso ao Terminal de Celulose e realizar ações de manutenção;
- Realizar vistorias de campo ao longo das obras em pontos específicos de circulação.

As ações de gestão para este impacto estão descritas no Programa de Educação no Trânsito e Segurança nas Vias de Acesso ao Empreendimento.

9.4.4.7. Aumento da Demanda por Serviços Públicos

Implantar uma estrutura de ambulatório e serviços médicos para atender a população de trabalhadores, para não haver pressão excessiva sobre os serviços existentes. Ainda, é de significativa importância priorizar as contratações de mão de obra local, com o objetivo de reduzir o efetivo de trabalhadores de outras localidades, com reflexo na minimização das interferências detalhadas anteriormente neste item.

E ainda, por meio do Programa de Comunicação e Informação Socioambiental, deverá ser realizada a ampla divulgação das vagas de trabalho disponíveis enquanto importante estratégia para reduzir expectativas locais e minimizar o volume de pessoas atraídas em busca de oportunidades de emprego, contribuindo para mitigar o impacto associado a essa atração populacional sobre o município do Rio Grande.

Por fim, executar de forma pontual e eficaz as atividades previstas no Programa de Educação Ambiental (PEA) para população local e trabalhadores, sendo:

- Treinamentos e ações socioeducativas com trabalhadores no âmbito do Programa de Educação Ambiental;
- Ações socioeducativas abordando esses temas junto à população local através do PEA e do Programa de Comunicação e Informação Socioambiental;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Ampla divulgação dos Canais de Comunicação junto ao público local para recebimento de eventuais reclamações e/ou denúncias de comportamentos inadequados de trabalhadores.

Recomenda-se a instalação de infraestrutura sanitária adequada nos canteiros de obras; montar uma estrutura de primeiros socorros, inclusive com veículos para locomoção de acidentados para centros com recursos hospitalares para atendimento de urgência, emergência e internação.

9.4.4.8. Aumento do Fluxo Migratório

Como principal medida mitigatória tem-se a priorização de contratação de mão de obra e de serviços na região, preferencialmente a pessoas que já residam no município do Rio Grande.

Implantar o Programa de Comunicação e Informação Socioambiental, contendo campanhas de informação sistemática sobre as reais condições de geração de empregos diretos e indiretos, contingente de mão de obra necessária, tempo de contratação, padrão de capacitação.

9.4.4.9. Geração de Empregos

Priorizar a contratação da mão de obra, quando possível, dos residentes do município do Rio Grande no âmbito do Programa de Comunicação e Informação Socioambiental cumprindo as diretrizes e estratégias para fomentar e priorizar a contratação de mão de obra local.

Implantar o Programa de Comunicação e Informação Socioambiental para maximizar os efeitos positivos deste impacto, na medida em que deverá dar suporte à seleção e recrutamento de mão de obra local, através da divulgação dos postos de trabalho disponíveis em função do empreendimento.

9.4.4.10. Interferência na Atividade Pesqueira Local

Sugere-se que em todas as fases seja posto em prática o Programa de Comunicação e Informação Socioambiental, visando informar, principalmente aos pescadores mais próximos a ADA do empreendimento, o período da dragagem e as possíveis alterações na qualidade da água, e suas interferência com as possíveis atividades de pesca, assim como



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

o Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira, objetivando mensurar os reais impactos sobre esta atividade.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5. PROGRAMAS AMBIENTAIS

9.5.1. Programa de Gerenciamento de Risco

9.5.1.1. Apresentação

Este Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) foi elaborado com base nas diretrizes da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), conforme estrutura definida no Manual de Análise de Riscos Industriais. Ele contempla os dez elementos fundamentais exigidos para o gerenciamento sistemático de riscos em empreendimentos potencialmente perigosos. O documento busca estabelecer diretrizes e práticas integradas que assegurem o controle de riscos operacionais, a prevenção de acidentes, a proteção ao meio ambiente e a integridade física de trabalhadores, comunidades vizinhas e ativos do Terminal Rio Grande do Sul S.A. O PGR deve ser utilizado como ferramenta de apoio à tomada de decisão, contribuindo para a cultura de segurança, o desempenho ambiental e a conformidade legal do Terminal, sendo um instrumento vivo, dinâmico e em constante atualização conforme as mudanças operacionais e legais.

9.5.1.2. Justificativa

A elaboração deste documento é subsidiada pelas avaliações qualitativas e/ou quantitativas relacionadas aos potenciais de geração de danos e acidentes, no que se refere a vítimas, patrimônio e meio ambiente, em todo o Terminal Rio Grande do Sul S.A. no Porto do Rio Grande, relacionadas às atividades de responsabilidade direta da CMPC, as quais são detalhadas no Estudo de Análise de Risco (EAR) do empreendimento e fornecem as informações para a adoção de medidas preventivas e corretivas, compatíveis com a severidade e frequência destes eventos.

9.5.1.3. Objetivos

O objetivo do PGR é prover uma sistemática voltada ao estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção de acidentes durante as fases de instalação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. no Porto do Rio Grande.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.1.3.1. Objetivos Específicos

- Assegurar os padrões de saúde, segurança e meio ambiente durante as fases de implantação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. no Porto do Rio Grande;
- Garantir o cumprimento da legislação pertinente referente aos aspectos de saúde, segurança e meio ambiente do empreendimento;
- Propor ações preventivas e mitigadoras para as hipóteses acidentais identificadas.

9.5.1.4. Métodos e Procedimentos

9.5.1.4.1. Alocação de Responsabilidades

São responsáveis pelo Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) os seguintes profissionais:

- Gerente da Instalação, cuja responsabilidade abrange toda a gestão das instalações, dispositivos de segurança e de conformidade com os aspectos técnicos;
- Coordenador de Meio Ambiente, a quem cabe gerir todos os aspectos ambientais relacionados à operação do empreendimento
- Coordenador do PGR, designado a gerir o cumprimento de todas as medidas e procedimentos de gestão previstos no Programa junto a todos os gestores e colaboradores do empreendimento.

Com relação à implementação do Programa, o Coordenador do PGR deve assegurar o efetivo cumprimento de todos os elementos de gestão previstos. São, portanto, atribuições do Coordenador do PGR:

- Coordenar as diversas atividades previstas no PGR;
- Promover a integração entre as diversas áreas para o cumprimento das ações previstas no PGR;
- Controlar/gerenciar as informações sobre segurança de processo;
- Gerenciar os aspectos relacionados ao Estudo de Análise de Risco, promovendo a sua atualização/revisão sempre quando da ocorrência de quaisquer modificações nos processos operacionais e/ou nas características das instalações, quando da ampliação na instalação industrial ou retomada de



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

operações após paradas por períodos superiores a 06 (seis) meses; quando da ocorrência de acidente/incidente ou após o período de 05 (cinco) anos;

- Manter atualizado os procedimentos de Investigação de Acidentes e proceder com os mesmos quando da ocorrência de incidentes/acidentes;
- Gerenciar a implementação dos Procedimentos Operacionais de modo que sejam garantidos os padrões de segurança para os processos operacionais da fábrica;
- Proceder com a Capacitação dos Recursos Humanos para que o PGR seja plenamente cumprido em seus procedimentos, devendo ser capacitados gestores e operadores;
- Implementar as eventuais recomendações decorrentes do processo de gerenciamento de modificações;
- Implementar as ações para manutenção e garantia de integridade dos equipamentos críticos e dos sistemas de proteção;
- Executar o planejamento de resposta a emergências e verificar a aplicabilidade de todas as ações e procedimentos previstos;

Assegurar e acompanhar as avaliações de segurança, por meio de auditorias periódicas do PGR, voltadas à verificação do pleno cumprimento de todos os elementos de gestão previstos.

9.5.1.4.2. Informação sobre Segurança de Processo

Neste item são apresentadas as informações relativas aos perigos associados às substâncias químicas utilizadas no processo, abrangendo dados sobre toxicidade, limites permissíveis de exposição ocupacional, propriedades físico-químicas, reatividade, corrosividade e estabilidade térmica e química. Também são considerados os riscos decorrentes de misturas acidentais entre diferentes materiais presentes nas instalações. As Fichas de Dados de Segurança (FDS) das substâncias manipuladas encontram-se reunidas no Anexo, compondo a base informativa essencial para a gestão segura dos produtos químicos. Além disso, são descritos os aspectos do processo e as características dos equipamentos envolvidos, com ênfase nos elementos que impactam a segurança operacional.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Diesel

Informações de Toxicidade

Toxicidade aguda: Como depressor do sistema nervoso central, pode causar efeitos narcóticos como dor de cabeça e tontura. Pode causar confusão mental e perda de consciência em altas concentrações. O produto pode causar irritação das vias aéreas superiores se inalado causando tosse, dor de garganta e falta de ar. Causa irritação a pele com vermelhidão e dor no local atingido. Pode causar leve irritação ocular. Pode ser fatal se aspirado. Pode causar a morte se ingerido ou inalado. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente tóxico.

DL50 (oral, ratos): > 7500 mg/kg;

DL50 (dérmica, coelhos): > 4100 mg/kg;

Toxicidade crônica: Pode causar dermatite após contato repetido e prolongado com a pele.

Efeitos específicos: Carcinogenicidade: Possível carcinógeno humano (Grupo 2B - IARC).

Limites Permissíveis de Exposição.

Limite de exposição ocupacional: Névoa de óleo;

- TLV – TWA (ACGIH): 5mg/m³;
- TLV – STEL (ACGIH): 10mg/m³.

Dados Físicos, Reatividade, Corrosividade e de Estabilidade térmica e Química

- Aspecto: Líquido límpido (isento de material em suspensão);
- Odor: Característico;
- pH: Não aplicável;
- Ponto de fusão/ponto de congelamento: - 40 – 6°C;
- Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição: 150 – 471°C;
- Ponto de fulgor: 38°C Mín.; Método NBR 7974;
- Taxa de evaporação: Não disponível;
- Inflamabilidade: Não aplicável;
- Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade: Não disponível;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Pressão de vapor: 0,4 kPa a 40°C;
- Densidade de vapor: Não disponível;
- Densidade relativa: 0,820-0,865 a 20°C (Método NBR-7148);
- Solubilidade: Insolúvel em água. Solúvel em solventes orgânicos;
- Coeficiente de partição – noctanol/água: Log kow: 7,22 (dado estimado);
- Temperatura de autoignição: 225°C;
- Temperatura de decomposição: 400°C;
- Viscosidade: 2,5–5,5 cSt a 40°C (Método: ASTM D-445);
- Faixa de destilação: 100 - 400°C @ 101,325 kPa (760 mmHg); Método: NBR-9619;
- Estabilidade química: Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento. Não sofre polimerização.

Efeitos Perigosos de Misturas Inadvertidas de Diferentes Materiais Existentes nas Instalações

- Materiais/substâncias incompatíveis: Agentes oxidantes fortes como peróxidos, cloratos e ácido crômico;
- Produtos perigosos da decomposição: Em combustão libera hidrocarbonetos leves e pesados e coque.

GLP

Informações de Toxicidade

Toxicidade aguda: Causa asfixia.

Corrosão/irritação da pele: O contato do gás liquefeito com a pele pode causar “queimaduras pelo frio” (*frostbite*).

Lesões oculares graves/ irritação ocular: O contato do gás liquefeito com os olhos pode causar “queimaduras pelo frio” (*frostbite*). Exposição ao smog fotoquímico irrita a mucosa dos olhos.

Sensibilização respiratória ou à pele: Não é esperado que o produto provoque sensibilização respiratória ou à pele.

Mutagenicidade em células germinativas: Não é esperado que o produto apresente mutagenicidade em células germinativas.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Carcinogenicidade: Não é esperado que o produto apresente carcinogenicidade.

Toxicidade à reprodução: Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única: Em elevadas concentrações pode diminuir a concentração de oxigênio e causar aumento da frequência cardíaca e do fluxo de ar, fadiga anormal, vômito, inconsciência, convulsões, colapso respiratório e morte. O n-butano pode causar depressão do sistema nervoso central (SNC) com dores de cabeça, náusea, tontura, sonolência e confusão. Exposição ao smog fotoquímico irrita o trato respiratório.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida: Exposição repetida ao smog fotoquímico pode piorar doenças respiratórias como a asma.

Perigo por aspiração: Não é esperado que o produto apresente perigo por aspiração.

Limites Permissíveis de Exposição

Limites de exposição ocupacional para o G.L.P:

- Valor limite (Brasil, Portaria MTb 3214/78, NR 15 - Anexo 11): Não disponível.
- Valor limite (EUA, ACGIH, 2012): TWA 1000 ppm (Hidrocarbonetos alifáticos gasosos).

Dados Físicos, Reatividade, Corrosividade e de Estabilidade Térmica e Química

- Aspecto (estado físico, forma e cor): Gás incolor;
- Odor e limite de odor: Característico;
- pH: Não aplicável;
- Ponto de fusão/ponto de congelamento: -187,6°C (Propano), -185,2°C (Propeno), -138,4°C (n-Butano), -185,3°C (Buteno⁻¹);
- Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição: -42,1°C (Propano), -47,7°C (Propeno), -0,5°C (n-Butano), -6,3°C (Buteno⁻¹);
- Ponto de fulgor: -104°C(Propano), -108°C (Propeno), -60°C (n-Butano), -79°C (Buteno⁻¹);
- Calor latente de vaporização (20°C): 86 kcal/kg;
- Inflamabilidade (sólido, gás): Inflamável;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade: Superior (LES): 9,5%, Inferior (LEI): 1,8%;
- Pressão de vapor: 1430kpa a 37,8°C;
- Densidade de vapor: 1,47 – 2,08 a 0°C;
- Densidade: 0,493 a 0,58;
- Solubilidade(s): Insolúvel;
- Coeficiente de partição – noctanol/ água: Não disponível;
- Temperatura de autoignição: 405 – 466°C;
- Temperatura de decomposição: Não disponível;
- Viscosidade: Não disponível;
- Estabilidade Química: Estável sob condições normais de uso. Não sofre polimerização;
- Reatividade: Reage com agentes oxidantes.

Efeitos Perigosos de Misturas Inadvertidas de Diferentes Materiais Existentes nas Instalações

Possibilidade de reações perigosas: A combinação de níquel, carbonila, oxigênio e n-butano com o GLP resultam em explosão a temperaturas entre 20 - 40°C.

Condições a serem evitadas Temperaturas elevadas. Umidade. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis. Armazenamento por mais de seis meses.

Materiais incompatíveis: Agentes oxidantes, níquel, carbonila, cloro e oxigênio.

Produtos perigosos da decomposição: Vapores anestésicos, monóxido e dióxido de carbono.

Aspectos dos Processos

No que se refere as informações sobre os aspectos do processo e dos equipamentos, o Terminal Rio Grande do Sul S.A. conta com uma infraestrutura robusta e edificações projetadas com foco em segurança estrutural e operacional, visando garantir o manuseio eficiente e seguro da carga, proteger o meio ambiente e salvaguardar as pessoas envolvidas nas atividades portuárias.

A principal edificação do processo é o Armazém de Celulose, com cerca de 59.000 m², construído com estrutura de concreto pré-moldado e cobertura metálica, preparado para



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

armazenagem em até quatro níveis. Para proteção contra incêndios, o armazém dispõe de um sistema completo de segurança, incluindo sprinklers automáticos, hidrantes, sistema de alarme e sinalização de emergência. Este conjunto de sistemas é vital para a contenção de sinistros em um ambiente de grande carga combustível, como o armazenamento de celulose.

A operação portuária é apoiada ainda pelo *All Weather Terminal* (AWT), uma estrutura coberta capaz de receber simultaneamente duas barcas de grande porte. A infraestrutura do AWT inclui fundações reforçadas com estacas tubulares preenchidas com concreto armado, sistema de defensas contra colisões e equipamentos de amarração resistentes à corrosão, conferindo alta segurança contra impactos de embarcações. A instalação é equipada com sistemas elétricos, iluminação industrial, aterramento e proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), além de sistemas completos de combate a incêndios.

Complementando essas estruturas, a Casa de Bombas e o Reservatório de Incêndio são dedicados exclusivamente à alimentação do sistema de proteção contra incêndio, assegurando suprimento contínuo de água por meio de moto bombas e reservatórios pressurizados.

O sistema elétrico do Terminal é centralizado na Subestação, que abriga transformadores e geradores diesel, com demanda estimada entre 6 e 10 MVA. A integridade elétrica é assegurada por painéis protegidos e laje impermeabilizada, reduzindo o risco de falhas críticas em áreas sensíveis da operação.

Ainda, o projeto contempla pavimentação em concreto armado nas áreas de manobra, oficinas e ponte de acesso, o que evita danos estruturais e instabilidade de solo durante a operação de veículos pesados. A drenagem adequada e sistemas de contenção nos berços de atracação – dragados até cota -14m – também são medidas técnicas que asseguram a estabilidade da operação mesmo em condições ambientais adversas.

Todas essas soluções tecnológicas e estruturais foram concebidas para suportar operações contínuas e intensivas, garantindo controle de riscos tecnológicos e operacionais com foco em segurança.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.1.4.3. Análise de riscos

Os riscos identificados foram classificados como de Categoria 1 e 2, em escala de 1 a 5. O Quadro 1 apresenta a Matriz de Frequência e Severidade dos riscos identificados envolvendo os perigos/hipóteses acidentais das atividades previstas nas fases de instalação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Quadro 1. Resultados da Análise Preliminar de Perigos (APP).

EQUIPAMENTOS/ INSTALAÇÃO	PERIGO	POSSÍVEIS CAUSAS	DETECÇÃO, PROTEÇÃO E FATORES RELEVANTES	POSSÍVEIS EFEITOS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES
Navios/ Embarcações	Colisões	<ul style="list-style-type: none">- Manobras;- Falhas mecânicas;- Imprudência, negligência ou imperícia do condutor;- Sinalização deficiente.	Visual	<ul style="list-style-type: none">- Danos às vítimas;- Perda de carga;- Danos materiais;- Lançamento de combustível no corpo hídrico;- Parada de produção;- Atraso de atividades;- Multas/indenizações	B - Improvável	III - Crítica	2 – Baixo	<ul style="list-style-type: none">- Proibir o transporte simultâneo de cargas e pessoas;- Operação das dragas, máquinas e equipamentos por pessoal autorizado e qualificado;- Garantir adequada iluminação/sinalização para as dragas/embarcações/navios;- Seguir procedimentos de registro e investigação das causas do acidente;- Garantir o atendimento às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.
Navios/ Embarcações e instalações portuárias	Queda do trabalhador ou carga no lago	<ul style="list-style-type: none">- Colisão de embarcações;- Mal súbito;- Imprudência, negligência ou imperícia;- Uso inadequado dos equipamentos de segurança;- Sinalização deficiente;- Alteração no estado psicológico dos envolvidos;- Condições de segurança inadequadas;	Visual	<ul style="list-style-type: none">- Danos às vítimas;- Parada de produção;- Atraso das atividades;- Multas/Indenizações	B - Improvável	II - Marginal	1 - Desprezível	<ul style="list-style-type: none">- Exigir o uso de Equipamentos de Proteção Individual;- Treinar e capacitar os operadores;- Identificar/ isolar locais com obstáculos;- Seguir procedimentos de registro e investigação das causas do acidente;- Garantir o atendimento às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

EQUIPAMENTOS/ INSTALAÇÃO	PERIGO	POSSÍVEIS CAUSAS	DETECÇÃO, PROTEÇÃO E FATORES RELEVANTES	POSSÍVEIS EFEITOS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES
		<ul style="list-style-type: none"> - Tombamento de dragas ou embarcações; - Excesso de carga; - Condições climáticas adversas. 						
Navios/ embarcações (dragas)	Lançamento de combustível no lago	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de manutenção da draga/ embarcação; - Manuseio negligente de combustível; - Colisões entre dragas/embarcações - Incêndio e/ou explosão; - Tombamento. 	Visual e Odor	- Contaminação do corpo hídrico, afetando a biota aquática e a qualidade da água.	B - Improvável	II - Marginal	1 - Desprezível	<ul style="list-style-type: none"> - Armazenamento adequado de combustíveis; - Realizar manutenção preventiva nas dragas e embarcações; - Acionamento do Plano de Emergência Individual (PEI) do terminal da CMPC; - Ações de contenção da substância combustível e instalação de barreiras flutuantes; - Seguir procedimentos de registro e investigação das causas do acidente; - Garantir o atendimento às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.
Navios/ embarcações (dragas) e instalações portuárias	Incêndio e/ou explosão	<ul style="list-style-type: none"> - Colisão de embarcações; - Falha elétrica; - Falha operacional; - Condições climáticas adversas; - Iniciação acidental do combustível; 	Visual, Odor e Alarme	<ul style="list-style-type: none"> - Danos às vítimas; - Perda de carga; - Danos materiais; - Lançamento de combustível no corpo hídrico; - Parada de produção; - Atraso das atividades; 	A – Muito Improvável	III - Crítica	1 - Desprezível	<ul style="list-style-type: none"> - Armazenamento adequado de combustíveis; - Realizar manutenção preventiva nas dragas e embarcações; - Acionamento do Plano de Emergência Individual (PEI) do terminal da CMPC;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

EQUIPAMENTOS/ INSTALAÇÃO	PERIGO	POSSÍVEIS CAUSAS	DETECÇÃO, PROTEÇÃO E FATORES RELEVANTES	POSSÍVEIS EFEITOS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES
		- Fumar em local proibido.		- Multas/ indenizações.				- Ações de contenção da substância combustível e instalação de barreiras flutuantes; - Seguir procedimentos de registro e investigação das causas do acidente; - Garantir o atendimento às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.
Navios/ embarcações (dragas) e instalações portuárias	Choque elétrico	- Exposição à corrente elétrica; - Imprudência ou negligência; - Não atendimento aos requisitos da NR-10; - Sinalização deficiente ou inadequada; - Falhas operacionais; - Dispositivos de segurança inadequados; - Não uso ou uso inadequado de EPI.	-	- Danos às vítimas; - Danos às instalações.	B - Improvável	III - Crítica	2 - Baixo	- Atender todos os requisitos da NR-10 para as instalações e processos
Dragas	Tombamento da draga	- Condições climáticas adversas; - Falha operacional; - Falhas mecânicas; - Má condução do maquinário.	Visual	- Danos às vítimas; - Perda de carga; - Danos materiais; - Lançamento de combustível no corpo hídrico; - Parada de produção;	A – Muito Improvável	III - Crítica	1 - Desprezível	- Operação das dragas, máquinas e equipamentos por pessoal autorizado e qualificado; - Garantir adequada iluminação/sinalização para as dragas/embarcações/navios;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

EQUIPAMENTOS/ INSTALAÇÃO	PERIGO	POSSÍVEIS CAUSAS	DETECÇÃO, PROTEÇÃO E FATORES RELEVANTES	POSSÍVEIS EFEITOS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES
				- Atraso das atividades; - Multas/ indenizações.				- Seguir procedimentos de registro e investigação das causas do acidente; - Garantir o atendimento às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.
Caminhões	Tombamento ou colisão	- Excesso de carga; - Manobras incorretas; - Falha de freios.	Visual	- Ferimentos graves; - Perda de carga.	B - Improvável	III - Crítica	2 – Baixo	- Treinamento de motoristas; - Manutenção da frota; - Controle de velocidade; - Plano de circulação interno; - Sinalização; - Fiscalização.
Caminhões	Atropelamento	- Falta de visibilidade; - Falha humana; - Ausência de segregação.	Visual	- Lesões graves - Óbito	B - Improvável	III - Crítica	2 – Baixo	- Separação física de rotas; - Iluminação adequada; - Uso de coletes refletivos; - Faixa de pedestres; - Rota de pedestres separada.
Armazenamento de diesel	Vazamento	- Corrosão de tanques - Sobrecarga - Falha de válvula	Visual e odor	- Explosão; - Contaminação do solo; - Risco de incêndio.	A – Muito Improvável	III - Crítica	1 - Desprezível	- Inspeção periódica; - Plano de contenção; - Controle de inventário; - Piso impermeável; - Bacia de contenção.
Armazenamento de diesel	Incêndio/explosão	- Faísca ou ignição próxima.	Visual e odor	- Danos estruturais; - Riscos à vida.	A – Muito Improvável	III - Crítica	1 - Desprezível	- Aterramento de tanques; - Sinalização de risco; - Plano de emergência específico; - Sistema de combate a incêndio; - Extintores adequados.
Armazenamento de GLP	Vazamento	- Cilindros mal armazenados ou em mau estado de conservação.	Visual e odor	- Explosão; - Intoxicação.	A – Muito Improvável	III - Crítica	1 - Desprezível	- Área ventilada; - Manutenção de cilindros - Registro de entrada e saída; - Armazenamento ventilado;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

EQUIPAMENTOS/ INSTALAÇÃO	PERIGO	POSSÍVEIS CAUSAS	DETECÇÃO, PROTEÇÃO E FATORES RELEVANTES	POSSÍVEIS EFEITOS	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÕES
								- Inspeções visuais.
Armazenamento de GLP	Explosão	- Acúmulo de gás; - Faísca ou ignição próxima.	Visual e odor	- Danos estruturais; - Riscos à vida.	A – Muito Improvável	III - Crítica	1 - Desprezível	- Treinamento de brigada de incêndio; - Sinalização de risco; - Plano de evacuação; - Detector de gás; - Afastamento de fontes de calor e ignição.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.1.4.4. Investigação de Acidentes

A investigação de incidentes e acidentes visa à busca pela maior quantidade possível de elementos que possam dar subsídios à identificação das causas básicas de uma ocorrência, com vistas à prevenção de novos eventos similares. Todo e qualquer incidente que resulte ou tenha potencial para resultar em não-conformidades operacionais, danos à integridade física de pessoas, danos ao patrimônio ou impactos ambientais deverá ser obrigatoriamente investigado.

A investigação de incidente deverá vir acompanhada obrigatoriamente de emissão de Relatório de Análise de Incidente, com Registro de Ocorrência (Figura 19), o qual deverá ser arquivado por tempo superior ou igual a cinco (05) anos, contemplando as seguintes informações:

- Data/hora do incidente;
- Data do início da investigação;
- A natureza do incidente;
- As causas e os fatores que contribuíram para a sua ocorrência;
- Identificação dos impactos causados às instalações, meio ambiente e às pessoas;
- As ações corretivas a serem implementadas, os responsáveis e os prazos.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 19. Formulário de Registro de Ocorrência.

FORMULÁRIO DE REGISTRO DE OCORRÊNCIA	
Local/Área:	Data: ____/____/____
Horário inicial da observação:	Horário de encerramento das operações:
1. Cenário acidental:	
Tipo de evento	
Causas	
Efeitos	
Área e volume	
Vítimas (nº e causa)	
2. Componentes da equipe/área/cargo:	
Horário de início:	Horário de término:
Líder da equipe de resposta:	Composição quantitativa da equipe:
Descrição da resposta:	
3. Equipamentos empregados:	
4. Recursos externos acionados:	
5. Observações/recomendações:	

Dependendo da natureza e complexidade do incidente, o Coordenador do PGR poderá estabelecer um Grupo de Trabalho, o qual contará com técnicos especializados, internos



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

ou externos à empresa, para proceder à investigação e recomendar as ações a serem implementadas para a prevenção de futuros incidentes similares.

A coleta de dados relativos ao acidente/incidente deve incluir entrevistas, coleta de evidências no local onde ocorreu o evento, documentos que tragam subsídios para esclarecimento do ocorrido. A conclusão não deverá ocorrer até que seja confirmado o encerramento da coleta de dados e análise.

A partir do Relatório, deverá ser realizada profunda análise, registrando as soluções e as recomendações que foram acatadas, assegurando que ele seja divulgado por todos os envolvidos nas atividades ligadas à área do incidente, inclusive prestadores de serviços contratados.

No caso de ocorrência de acidente de trabalho, além do Relatório supracitado, deverá ser realizada a comunicação mediante o preenchimento da CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho) previsto no regulamento da Previdência Social. A comunicação de acidente deverá ser feita até o primeiro dia útil do acidente, conforme a Lei nº 8213/91 e, em caso de óbito, a comunicação deve ser imediata.

Enfatiza-se ainda que é fundamental o envolvimento de vários níveis hierárquicos da empresa e que a participação dos trabalhadores da base do sistema produtivo seja valorizada, já que são pessoas que detêm conhecimentos fundamentais para a gestão de segurança e saúde no trabalho. O Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) também devem participar em virtude de seus conhecimentos e atribuições legais.

9.5.1.4.5. Normas e Procedimentos Operacionais

Os Procedimentos deverão ser revisados com periodicidade anual, de modo que estejam sempre atualizados com as práticas, alterações nas atividades, tecnologia e instalações do empreendimento. Porém, poderão ser realizadas revisões sempre quando for verificada necessidade para tal, em decorrência de fatores diversos, a partir da aprovação do Coordenador do PGR.

A Tabela 25 apresenta a lista de Procedimentos Operacionais (PO) associados aos cargos dos responsáveis.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 25. Procedimentos Operacionais (PO) previstos para as fases de instalação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. no Porto do Rio Grande.

CÓDIGO	PROCEDIMENTO	CARGO/EQUIPE
PO 01	Primeiros Socorros	Coordenador da Equipe de Socorro Médico
PO 02	Controle Operacional	Analista de Qualidade
PO 03	Manuseio, Armazenamento, Embalagem, Preservação e Entrega	Analista de Logística
PO 04	Controle de Dispositivos de Medição	Analista de Qualidade
PO 05	Manutenção Corretiva	Técnico de Manutenção
PO 06	Manutenção Preventiva	Técnico de Manutenção
PO 07	Serviço de Suporte de Informática	Técnico de TI
PO 08	Controle de Acesso ao Terminal Portuário	Segurança Corporativa
PO 09	Descarregamento de cargas diversas	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 10	Carregamento de cargas diversas	Supervisor de Trabalhos com Químicos
PO 11	Controle Físico e Fiscal do Produto	Encarregado de Expedição
PO 12	Integração de Colaboradores	Analista de Recursos Humanos
PO 13	Trabalhos em Altura	Operador de Segurança (NR-35)
PO 14	Instruções de Segurança para Prestadores de Serviço	Coordenador do Grupo de Combate
PO 15	Instalações Elétricas	Técnico Eletricista
PO 16	Descarte de Resíduos	Técnico em Meio Ambiente
PO 17	Teste Hidrostático em Tubulações	Engenheiro de Manutenção
PO 18	Inspeção de Tanque	Engenheiro de Manutenção
PO 19	Operação com Empilhadeira	Motorista de Empilhadeira
PO 20	Cadastramento de Visitantes	Segurança Corporativa
PO 21	Derrames e Transbordos	Coordenador do Grupo de Combate
PO 22	Armazenamento de Frascos de Amostras	Operador de Produtos Químicos
PO 23	Ambiente de Contingência	Coordenador do Grupo de Combate
PO 24	Amostragem de Produtos	Operador de Produtos Químicos
PO 25	Área de Segregação Temporária de Tambores	Técnico em Meio Ambiente
PO 26	Deteção de Vazamentos	Coordenador do Grupo de Combate
PO 27	Controle de Acesso e Registro de Navios/Embarcações	Segurança Corporativa
PO 28	Inspeções em Ambientes e Equipamentos	Técnico de Manutenção
PO 29	Controle de Inventário	Analista de Logística
PO 30	Identificação e Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais	Engenheiro de Meio Ambiente
PO 31	Controle da legislação e requisitos aplicáveis	Engenheiro de Meio Ambiente
PO 32	Investigação de Incidentes	Coordenador do Grupo de Combate
PO 33	Controle de Efluentes Líquidos	Técnico em Meio Ambiente
PO 34	Controle no manuseio e armazenamento de produtos perigosos e potencialmente impactantes	Operador de Produtos Químicos
PO 35	Controle de resíduos sólidos	Técnico em Meio Ambiente
PO 36	Acionamento do Plano de Emergência Individual (PEI)	Coordenador do PGR



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.1.4.6. Capacitação de Recursos Humanos

Uma das atividades e etapas de maior importância dentro do PGR é o treinamento de capacitação de técnicos e operadores. A capacitação envolvendo conhecimentos técnicos e operacionais é fundamental para a realização das atividades previstas de forma segura e eficaz. Todos os funcionários, operadores e terceirizados envolvidos durante as fases de instalação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. devem ser informados sobre possíveis riscos associados às atividades que realizam, suas responsabilidades, competências e sobre os procedimentos de emergência, estes últimos especificados no Plano de Emergência Individual (PEI).

Dessa forma, todos os colaboradores deverão ser treinados em relação a procedimentos básicos de segurança e meio ambiente assim que ingressarem nas dependências portuárias da CMPC.

Os treinamentos específicos para cada atividade deverão ser realizados de acordo com o cargo a ser ocupado e apresentar frequência definida para capacitação e reciclagem dos líderes e coordenadores para atuações preventivas e envolvendo situações de emergência. Os treinamentos devem ser avaliados e documentados, de forma a subsidiar a atualização e aprimoramento do PGR.

A responsabilidade pelo controle do cumprimento do Programa em relação aos treinamentos de capacitação é do Coordenador Geral do PGR em conjunto com o setor de Recursos Humanos da empresa. A necessidade de implementação de novos treinamentos relativos a cada uma das funções deverá ser avaliada periodicamente pelo Coordenador do PGR em conjunto com demais gestores da CMPC.

A Tabela 26 apresenta a relação dos treinamentos de capacitação que devem ser ministrados junto ao corpo técnico que atuará nas fases de instalação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., junto com as respectivas cargas horárias requeridas e a periodicidade para atualização dos treinamentos. Enfatiza-se que esta lista de treinamentos pode ser modificada a qualquer momento, a partir da ocorrência de quaisquer mudanças, mediante aprovação e documentação por parte do Coordenador do PGR.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 26. Relação de treinamentos com a carga horária e periodicidade associadas.

TREINAMENTO	INICIAL	ATUALIZAÇÃO	
	CARGA HORÁRIA	PERIODICIDADE	CARGA HORÁRIA
Permissão para trabalho	2	-	-
Inflamáveis e Combustíveis – NR-20	Até 32*	Anual	4
Operação com Eletricidade – NR-10	40	Bienal	20
Operação com máquinas – NR-12	A ser definida*	-	-
Brigada de Emergência e Plano de Intervenção	Até 63*	Anual	8
Combate a Vazamentos	8	Anual	4
Vigilância e Evacuação	8	Anual	4
Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	4	-	-
Coleta Seletiva	2	-	-
Segurança na Área Administrativa	2	-	-
Gestão Ocupacional	8	-	-
Trabalho em Altura – NR-35	8	Bienal	8
Simulados Internos	A ser definida*	-	-
Análise Preliminar de Riscos (APR)	A ser definida*	-	-
Bloqueio e Sinalização	A ser definida*	-	-

*Informações sobre a carga horária podem variar conforme o cargo de cada operador e/ou a complexidade da instalação.

9.5.1.4.7. Gerenciamento de Modificações

O Gerenciamento de Modificações deverá ser de responsabilidade do Coordenador do PGR e deverá contemplar os seguintes aspectos:

- Base técnica para a mudança;
- Análise de segurança e de meio ambiente acerca da mudança;
- Necessidade de alteração de procedimentos de segurança, de operação ou de manutenção e treinamentos;
- Sistemática de informação: quem deve ser informado sobre a mudança proposta e seus impactos;
- Documentação de apoio à mudança (fluxogramas, diagramas de instrumentação, entre outros);
- Prazo da alteração: provisória ou definitiva;
- Autorizações internas e externas necessárias junto aos órgãos envolvidos;
- Registro de acompanhamento da modificação, conforme modelo de formulário apresentado na Figura 20, o qual foi elaborado segundo a Norma Técnica CETESB P4.261/2011.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 20. Formulário para o Gerenciamento de Modificações.

FORMULÁRIO PARA GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES	
1. Solicitante:	Data: __/__/__
2. Descrição da Mudança:	
3. Justificativa da Mudança:	
4. Duração da Mudança: () Temporária () Permanente () Emergencial	
5. Perigos Identificados Resultantes da Mudança Proposta (<i>What if</i> , APP)	
6. Autorizações: Cargo: _____ Nome: _____ Data: __/__/__ Cargo: _____ Nome: _____ Data: __/__/__	
7. Atualizações Pertinentes Procedimento de operação ou segurança: Treinamentos: Desenhos:	
8. Observações: Ação 1: _____ Prazo: __/__/__ () Concluída Ação 2: _____ Prazo: __/__/__ () Concluída	
9. Acompanhamento da Modificação/Status da Modificação:	

O processo de gerenciamento de modificações deve identificar e considerar as condições perigosas, os eventos indesejados, os riscos e os controles associados às situações descritas abaixo, dentre outras:



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Mudanças nas atividades e/ou processos operacionais dos operadores portuários;
- Entrada de novos operadores portuários;
- Introdução de novas máquinas, equipamentos ou software nos armazéns/operadores;
- Introdução de novas instalações ou instalações adicionais nos armazéns/operadores;
- Entrada de novos produtos e/ou tipos de cargas;
- Mudanças no ambiente de trabalho dos operadores, incluindo mudança de processos de trabalho.

A sistemática para gerenciamento de mudanças é dividida em algumas etapas, a saber: definição de mudança, comunicação externa, identificação da mudança, execução/implementação da mudança.

Definição da Mudança

O conceito de mudança consiste nas alterações que possam ocorrer nos seguintes agrupamentos presentes em atividades, serviços e materiais que venham a representar fonte potencial de risco à operação, segurança/saúde ocupacional ou ao meio ambiente:

- Pessoal (alteração de funções e responsabilidades);
- Equipamentos / instalações;
- Variáveis de processo (temporárias ou permanentes);
- Ambiente de operação (layout e condições ambientais);
- Material (composição, propriedades, acondicionamento, armazenamento);
- Procedimento (operação/manuseio/transporte, manutenção, uso de automação/aplicativos, parada/partida);
- Área de influência direta (interna e externa).

Comunicação Externa

As mudanças, de acordo com a sua natureza, devem ser comunicadas às autoridades competentes e executadas de acordo com os requerimentos legais aplicáveis. Nestes casos, a coordenação da mudança no âmbito de cada um dos operadores do Porto Público designa qual área será responsável pelo contato, em função do tipo de mudança e sua consequência.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Identificação da Mudança

Os procedimentos estabelecidos no âmbito de cada operador do Porto devem complementar os detalhes para lidar com alterações planejadas e não-planejadas, relacionadas aos grupamentos listados no item referente à Definição de Mudança, incluindo os critérios/limites para caracterizar uma mudança, bem como as responsabilidades, autoridades e comunicação aplicáveis associadas à mudança.

Tanto as alterações planejadas quanto as não-planejadas (desde que identificadas) realizadas em atividades, processos e produtos, em caráter temporário ou definitivo, incidindo sobre qualquer grupamento elencado no item referente à Definição de Mudança, devem relacionar:

- Os mecanismos de análise de risco relacionados à execução e à implementação da mudança, tais como What if..., FTA – Faut Tree Analysis, FMEA – Failure Mode Effect Analysis, HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points, HAZOP, planilhas de avaliação e controle para situações de risco/consequência, aspectos/impactos ambientais, perigos/riscos ocupacionais etc.), se aplicáveis;
- Os controles de mitigação dos novos riscos identificados, incluindo cenários de emergência – prevenção/eliminação, atenuação/redução;
- As responsabilidades (análise e aprovação, controle da execução e encerramento da mudança) com características multifuncionais de especialidades envolvidas – engenharia, recursos humanos, suprimentos, manutenção, meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, etc.;
- Os níveis de autoridade associados às mudanças (em função da natureza e da duração);
- Os registros aplicáveis para análise gerencial e eventual comprovação futura.

Execução/Implementação da Mudança

Quando da identificação de uma mudança, esta não poderá ser iniciada sem que tenham sido tomadas as providências relacionadas ao item Identificação da Mudança e sem que todas as funções envolvidas sejam previamente comunicadas, conforme estabelecido nos procedimentos dentro do âmbito de cada um dos operadores do Porto do Rio Grande.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Durante a mudança, de caráter temporário ou definitivo, esta deve estar guarnecida dos controles de mitigação previstos na avaliação de riscos para cada operador portuário.

Após o encerramento da execução da mudança, de caráter definitivo, os controles de mitigação dos riscos identificados e avaliados para esta condição deverão estar configurados na gestão da operação.

9.5.1.4.8. Manutenção e Garantia de Integridade dos Equipamentos Críticos e dos Sistemas de Proteção

Os procedimentos de manutenção têm como objetivo garantir o funcionamento correto dos processos/atividades e a segurança das pessoas, meio ambiente e instalações. Para isso, são previstos dois tipos de manutenção: a preventiva, que deve ser executada de forma periódica, antes que os equipamentos e instalações apresentem qualquer alteração indesejada no seu funcionamento; e a corretiva, que ocorre quando alguma falha ou anormalidade é detectada. Independentemente do tipo de manutenção a ser executado, o procedimento deve ser documentado e armazenado para controle e consultas futuras, durante toda a vida útil do equipamento ou instalação.

É importante que as rotinas de manutenção contemplem os aspectos elencados abaixo, entre outros que forem julgados pertinentes:

- Lista de equipamentos e/ou sistemas com responsabilidade crítica;
- Procedimentos de testes e inspeções;
- Procedimentos para correção de operações deficitárias;
- Procedimentos para sistemas de intertravamento e paradas (*shutdown*);
- Sistema de combate a incêndios;
- Controle de malhas de aterramento e sistemas elétricos.

A manutenção preventiva objetiva, portanto, o estabelecimento de rotinas a fim de evitar danos nos equipamentos durante o funcionamento e o consequente prejuízo nas operações com paradas inesperadas e/ou comprometimento da segurança dos equipamentos e pessoas envolvidas nas operações.

A sistemática prevê que as manutenções preventivas sejam planejadas anualmente pela equipe de manutenção. No cronograma de manutenção devem constar os prazos e responsáveis pela execução das tarefas.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 21. Formulário de Manutenção padrão para as rotinas de manutenção.

FORMULÁRIO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA					
Localidade:	Data Agendada: ____/____/____	Data Início: ____/____/____	Hora de Início: ____:____		
Responsável pelo Registro:	Visto do Resp. p/ equipe:	Data Fim: ____/____/____	Hora Término: ____:____		
SITUAÇÃO FINAL	OK – Executado	ER – Executado com Restrição			
	NE – Não Executado	F – Não Executado por falta de recurso			
Visto do funcionário:					
MANUTENÇÃO PREVENTIVA:		SOS Preventiva Nº			
Justificativa para o caso de reagendamento:					
Equipamentos	Item	Procedimentos	Periodicidade	Situação final	Justificativa (NE, ER ou F)
AÇÕES CORRETIVAS					
Item	Descrição	Situação Final	Serviço de Manutenção Corretiva		
			Nº SOS	Justificativa	

Todos os equipamentos da draga e outros a serem utilizados ao longo da hidrovia e Terminal Rio Grande do Sul S.A. deverão apresentar um procedimento com as diretrizes técnicas a serem seguidas durante as paradas de manutenção. As orientações deverão



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

incluir procedimentos e instruções de bloqueio, etiquetagem e sinalização durante a parada do equipamento, de modo a garantir a segurança durante a execução da atividade.

A manutenção corretiva é voltada ao estabelecimento de uma sistemática para a execução de rotinas a fim de garantir que os equipamentos e instalações com problemas sejam prontamente reparados e colocados em operação, não provocando atrasos nas operações, tampouco comprometendo a segurança dos equipamentos e pessoas envolvidas nas operações.

As solicitações de manutenção corretiva deverão ser realizadas pelo setor requisitante ao setor de manutenção através do preenchimento do Formulário de Manutenção (campo “Ações Corretivas”) assim que for identificada situação anormal, de defeito em equipamentos ou que ofereça risco à segurança dos colaboradores e instalações.

9.5.1.4.9. Planejamento de Resposta a Emergências

O Plano de Atendimento a Emergências (PAE) define os procedimentos para atender e controlar qualquer emergência em todo o empreendimento. A CMPC desenvolverá o plano de resposta a emergências completo em uma etapa posterior.

9.5.1.4.10. Auditoria do PGR

Auditorias periódicas deverão ser realizadas para verificar o cumprimento e eficácia das ações previstas no PGR, visando à identificação de possíveis não conformidades que possam comprometer a segurança das atividades e melhorias que ainda não tenham sido previstas pelo Programa.

A programação da auditoria, incluindo a definição da equipe responsável pela mesma, a elaboração da lista de verificação e a definição da data em que será realizada são de responsabilidade do Coordenador do PGR. A frequência das auditorias deve ser anual.

A auditoria poderá ser conduzida por consultores externos ou por colaboradores da própria CMPC. É fundamental que os auditores sejam habilitados, ou seja, em caso de auditoria interna, os funcionários da empresa que irão realizar a auditoria devem ser capacitados para esta função e não é recomendado que avaliem o seu próprio setor.

O relatório da auditoria deverá ser realizado pela equipe de auditores contendo todas as não-conformidades identificadas, os prazos para correção e também outras observações consideradas relevantes. O relatório deverá ser entregue ao Coordenador do PGR para



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

avaliação e verificação das medidas corretivas propostas. O Coordenador do PGR deverá agendar uma reunião com os responsáveis por cada uma das áreas auditadas após a conclusão do relatório para apresentar e discutir a respeito das não-conformidades e medidas cabíveis.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Figura 22. Formulário base para realização da auditoria do Programa de Gerenciamento de Riscos.

FORMULÁRIO DE AUDITORIA DO PGR								
Auditor:		Área:				Data: ____/____/____		
Item	Requisitos	Questionamento	Dados do Auditado		Evidências de atendimento	Conformidade		
			Nome	Função		Sim/Não	Descrição	Observação
Informações de segurança	O PGR deve contemplar a existência de informações e documentos atualizados e detalhados sobre as substâncias químicas, equipamentos e instalações, de maneira a possibilitar o desenvolvimento de procedimentos operacionais precisos, garantir a correta definição dos treinamentos necessários e subsidiar a revisão dos riscos, garantindo assim o cumprimento dos parâmetros ambientais e de segurança.	O PGR contempla a existência de informações e documentos detalhados e atualizados sobre as substâncias e produtos químicos utilizados atualmente da operação da UTE?						
Informações das substâncias químicas	O PGR deve contemplar as informações referentes aos perigos associados às substâncias químicas utilizadas e transportadas na operação da UTE, tendo em vista a necessidade de avaliação e definição das medidas preventivas a partir do conhecimento de propriedades como inflamabilidade, reatividade, toxicidade, corrosividade, entre outras.	Estão disponíveis as fichas de informação e orientação sobre os riscos de cada produto utilizado e transportado?						
Caracterização do empreendimento	O PGR deve contemplar a caracterização atualizada de todo o processo de operação da UTE, incluindo fluxogramas e plantas de projeto.	A caracterização do empreendimento está atualizada?						
Revisão dos riscos	O Estudo de Análise de Riscos (EAR) deve ser revisado conforme frequência definida no PGR	O PGR está atualizado conforme os riscos identificados na última revisão do EAR?						
Gerenciamento de modificações	O PGR deve contemplar um sistema de gerenciamento das modificações que assegure a adequada identificação, avaliação e gerenciamento dos riscos decorrentes de alterações nas instalações e nos processos de operação.	O gerenciamento das modificações é realizado conforme os procedimentos estabelecidos no PGR, contemplando os aspectos elencados abaixo? - Base técnica para a mudança; - Análise de segurança e de meio ambiente acerca da mudança; - Necessidade de alteração de procedimentos de segurança, de operação ou de manutenção e treinamentos; - Sistemática de informação: quem deve ser informado sobre a mudança proposta e seus impactos; - Documentação de apoio à mudança (fluxogramas, diagramas de instrumentação e tubulação, entre outros); - Prazo da alteração: provisória ou definitiva; - Autorizações internas e externas necessárias junto aos órgãos envolvidos; - Registro de acompanhamento da modificação						



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.2. Plano de Amostragem de Sedimentos

9.5.2.1. Apresentação

O Plano de Amostragem dos Sedimentos visa orientar as ações e procedimentos necessários para a caracterização prévia do material a ser dragado, conforme a Resolução CONAMA nº 454/2012.

9.5.2.2. Justificativa

Este plano justifica-se pela necessidade de caracterização físico-química dos sedimentos, em atendimento a Resolução CONAMA nº 454/2012, a qual estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

9.5.2.3. Objetivos

Como objetivo principal deste Plano têm-se a composição de um *background* de caracterização físico-química dos sedimentos, na área diretamente afetada pela atividade de dragagem.

9.5.2.3.1. Objetivos Específicos

- Identificar, em pontos pré-definidos, as características granulométricas e presença de compostos em amostras de sedimentos de fundo.

9.5.2.4. Métodos e Procedimentos

A coleta das amostras e a análise dos parâmetros de qualidade dos sedimentos seguirão critérios e métodos, que visam preservar a qualidade das análises realizadas. O procedimento de coleta deve prever o correto manuseio e conservação das amostras e o emprego de equipamentos adequados. Dessa forma, a etapa de coleta e armazenamento das amostras deve seguir as recomendações preconizadas pelo *Standard Methods of Examination of Water and Wastewater 22ª Ed. 2017, Standard Methods*.

Os parâmetros a serem analisados para caracterização dos sedimentos são os mesmos definidos pela Resolução CONAMA nº 454/2012, os resultados obtidos deverão ser equiparados aos limites estabelecidos pela referida. Também deverão ser realizadas análises granulométricas e ensaios de análise química para determinação da presença de



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

metais pesados, pesticidas, PCB's e Carbono Orgânico Total (COT), Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's).

Todos os dados coletados durante as campanhas de monitoramento e posteriores ensaios laboratoriais deverão ser apresentados em relatório.

9.5.2.4.1. Pontos de Amostragem

Segundo Resolução CONAMA nº 454/2012 a quantidade de amostras pontuais para a caracterização de área a ser dragada deve-se seguir o exposto na Tabela 27.

Tabela 27. Número de amostras pontuais para caracterização de sedimentos (Fonte: CONAMA nº 454/2012).

VOLUME A SER DRAGADO (m ³)	NÚMERO DE AMOSTRAS
Até 25.000	3
Entre 25.000 e 100.000	4 a 6
Entre 100.000 e 500.000	7 a 15
Entre 500.000 e 2.000.000	16 a 30
Acima de 2.000.000	10 extras por 1 milhão de m ³

Considerando a batimetria realizada somado ao delineamento de profundidades pretendidas para a área chegou-se ao valor a ser dragado para os berços oceânicos de 260.000m³ e para os terminais AWT de 200.000m³, totalizando 460.000m³ a serem dragados para implantação do empreendimento.

Em virtude do volume de material a ser dragado e conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 454/2012, foram determinados onze pontos de amostragem (Tabela 28).

Tabela 28. Pontos de amostragem para caracterização físico-química dos sedimentos.

PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
P1	-32.051769°	-52.076475°
P2	-32.052202°	-52.073898°
P3	-32.050920°	-52.071440°
P4	-32.052392°	-52.071081°
P5	-32.053049°	-52.072007°
P6	-32.053974°	-52.071711°
P7	-32.054900°	-52.071553°
P8	-32.055751°	-52.071999°
P9	-32.056330°	-52.070963°
P10	-32.057028°	-52.072018°
P11	-32.057538°	-52.070736°



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.3. Plano de Monitoramento Ambiental da Qualidade dos Sedimentos

9.5.3.1. Apresentação

A atividade de dragagem, executada no ambiente aquático, irá remover os sedimentos de fundo, causando o incremento na concentração dos sedimentos na coluna d'água, o que pode gerar modificação em parâmetros químicos da água, e consequente alteração na sua qualidade. A utilização de dragas também pode gerar externalidades no ambiente aquático associadas a vazamentos de óleos e graxas.

Desta forma, serão realizadas coletas em pontos estratégicos que possibilitem a análise de parâmetros físico-químicos, permitindo o acompanhamento de possíveis mudanças nas características do sedimento.

9.5.3.2. Justificativa

O monitoramento da qualidade dos sedimentos permite prever possíveis modificações dos parâmetros físico-químicos dos sedimentos, decorrentes das atividades de dragagem, proporcionando o controle efetivo dessas ações de forma a contribuir para a redução de impactos ao ambiente aquático e o seu ecossistema. Portanto, este Plano de Monitoramento terá tanto caráter preventivo como mitigador.

9.5.3.3. Objetivos

O Plano tem como objetivo o monitoramento da qualidade dos sedimentos na área diretamente afetada pela atividade de dragagem, tendo em vista a possível alteração das características físico-químicas do sedimento de fundo. Para tal, serão adotados os padrões de referência de concentração estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 454/2012 e suas diretrizes gerais.

9.5.3.3.1. Objetivos Específicos

- Monitorar a qualidade do sedimento por meio dos dados obtidos em coletas;
- Monitorar as possíveis alterações na qualidade do sedimento do leito, durante execuções de dragagens;
- Recomendar medidas e ações que visem evitar ou minimizar as externalidades.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.3.4. Métodos e Procedimentos

A amostragem e caracterização físico-química dos sedimentos deverá ocorrer sempre que forem executadas atividades de dragagem, desta forma o plano deverá ser implementado tanto na fase de implantação (dragagem de implantação) quanto na fase de operação (dragagens de manutenção). Cabe destacar que deverá ocorrer uma amostragem antes da fase de implantação do empreendimento visando estabelecer-se um *background* para a área.

Os métodos e procedimentos de amostragem, assim como a localização dos pontos amostrais podem ser observados no Plano de Amostragem. Cabe destacar que, o número de pontos mostrais poderá variar em função do volume de sedimentos a serem dragados durante a dragagem de manutenção, devendo ser observado o número mínimo de pontos em função do volume conforme preconiza a Resolução CONAMA nº 454/2012.

9.5.3.5. Indicadores de Acompanhamento

- Percentual de pontos amostrados em relação ao número de pontos de amostragem previstos;
- Número de amostras com concentrações de substâncias acima do Nível 1 da Resolução CONAMA nº 454/2012;
- Número de amostras com concentrações de substâncias acima do Nível 2 da Resolução CONAMA nº 454/2012.

9.5.3.6. Metas

- Monitorar a qualidade físico-química dos sedimentos de 100% dos pontos de amostragem;
- Qualificar todos os sedimentos coletados, de forma a permitir a inferência sobre a qualidade ambiental da área portuária e sua variabilidade ao longo do tempo;
- Identificar as principais alterações na qualidade dos sedimentos.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.4. Programa de Controle Ambiental das Obras

9.5.4.1. Apresentação

As atividades para implantação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. poderão ocasionar a ocorrência de externalidades ambientais. As externalidades poderão ser resultantes das modificações do terreno, instalações das estruturas previstas em projeto (tanto em água quanto em solo), como também da implantação de estruturas acessórias, como canteiro de obras, vias de acesso temporárias, refeitórios, entre outros.

Neste sentido, o Programa de Controle Ambiental das Obras é o instrumento gerencial mais importante para o monitoramento de todas as atividades na fase de obras. Este programa contém as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante todo período de implantação, o início da mobilização até o término das obras. As diretrizes aqui estabelecidas deverão ser seguidas pelas contratadas para realização das suas atividades, a fim de promover a mitigação dos impactos identificados, bem como aos novos que poderão aparecer ao longo do período.

9.5.4.2. Justificativa

O Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO) representa uma parte da expressão da política ambiental do empreendedor, estabelecendo princípios e diretrizes que deverão ser seguidos pelas empreiteiras (construtoras e montadoras), obrigando-as ao exercício de métodos construtivos compatíveis com a menor interferência possível ao meio ambiente, com a legislação vigente e com a melhoria da qualidade de vida de seus empregados e das comunidades envolvidas.

As exigências ambientais impostas pela legislação em vigor requerem do empreendedor um acompanhamento intensivo das obras, fiscalizando as empresas que irão realizar a implantação efetiva dos programas ambientais propostos neste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e, principalmente, desenvolver ações, de forma prévia ou imediata, para corrigir eventuais imprevistos que surjam no decorrer das obras. Dessa forma, justifica-se o cuidado de se executar este PCAO, a fim de que o empreendimento seja implantado com base nas melhores práticas ambientais vigentes.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.4.3. Objetivos

O Programa de Controle Ambiental das Obras visa definir e apresentar as diretrizes, orientações e procedimentos a serem seguidos pelo empreendedor e suas contratadas durante a fase de implantação do empreendimento, a fim de garantir a mitigação dos impactos identificados para os meios físico, biótico e socioeconômico durante a fase de construção.

9.5.4.3.1. Objetivos Específicos

- Assegurar o cumprimento da legislação ambiental aplicável;
- Executar as obras de forma a evitar, controlar e/ou minimizar os impactos ambientais associados;
- Estabelecer diretrizes que zelem pela melhor qualidade ambiental possível no ecossistema de inserção do empreendimento;
- Facilitar os trabalhos de recuperação de áreas degradadas, de forma a estabelecer o melhor aspecto harmônico quanto à paisagem de entorno;
- Promover a prevenção e o controle das situações de saúde e segurança dos colaboradores, considerando a implantação de infraestrutura de assistência médica, sanitária e de segurança do trabalho;
- Orientar os colaboradores da obra a desenvolverem hábitos adequados de higiene e saúde;
- Garantir que canteiros de obras e demais áreas de apoio sejam implantados e operados de acordo com procedimentos de controle ambiental que garantam a efetiva minimização dos impactos negativos;
- Padronizar critérios ambientais dos procedimentos a serem exigidos das construtoras;
- Padronizar critérios para conduta dos trabalhadores no tratamento com as comunidades vizinhas das obras e áreas de apoio, bem como padrões de comportamento visando ao controle de poluição e preservação de recursos naturais, inclusive da proteção flora e fauna durante a execução das obras;
- Garantir boas condições de tráfego para os veículos a serviço das obras, bem como para os demais veículos que fazem uso das mesmas vias;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Minimizar o afluxo de trabalhadores externos, assim como eventuais impactos que possam ocorrer como consequência da migração de pessoas de outras regiões.

9.5.4.4. Métodos e Procedimentos

A seguir, serão sucintamente descritas as principais práticas socioambientais que devem ser tomados durante as atividades necessárias para a construção.

9.5.4.4.1. Vias de Acesso

Para uso das vias de acesso, as construtoras deverão implementar as seguintes medidas:

- Estabelecer os limites de velocidade permitidos em cada rota / caminho;
- Registrar as condições das vias antes do início das obras;
- Implantar sinalização de obra;
- Indicar os trechos de atenção para o controle da ressuspensão de poeira.

9.5.4.4.2. Canteiro de Obras

O Canteiro de Obras ainda deverá observar as seguintes premissas:

- Disponibilização de sistema de coleta seletiva de lixo e coletores específicos para cada tipo de resíduos, conforme o Programa de Gerenciamento de Resíduos;
- Realização da manutenção e abastecimento das máquinas, maquinários e veículos em local próprio para o fim, com solo impermeabilizado e infraestrutura de contenção de vazamentos de hidrocarbonetos;
- Segregação e devido armazenamento das peças metálicas das estruturas, assim como os outros materiais da obra, em local organizado e destinado para o devido fim;
- Disponibilização de kit de controle de vazamentos, contendo pó de serra, manta geotêxtil, absorvente material para coleta e acondicionamento do resíduo, em caso de vazamento no solo e na água;
- No caso de o canteiro não dispor de ambulatório, deverão apresentar, no mínimo, de kit de primeiros socorros ou a estrutura estabelecida pela legislação em vigor;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Disponibilização de água potável;
- Priorizar a utilização de áreas já alteradas ou antropizadas, sem cobertura vegetal de porte florestal, de modo que a supressão vegetal se vier a ser necessária, seja mínima.

9.5.4.4.3. Drenagem

Deverá ser prevista no Projeto Executivo de Engenharia, a instalação da rede de drenagem que deverá ser compatível com as condições pluviais da região. Os procedimentos a serem adotados compreendem:

- A drenagem dos canteiros irá prever estruturas que comportem o tráfego de máquinas e equipamentos, sendo que os sistemas de drenagem de águas pluviais e de esgotamento sanitário ou de óleos e graxas serão individualizados, nunca podendo ser interligados;

As canaletas de drenagem devem ser construídas com seção e revestimento adequados, desaguando, sempre que possível, em locais com vegetação densa e firme, quando necessário.

9.5.4.4.4. Abastecimento

O abastecimento de veículos do empreendimento e máquinas poderá ser realizado através de postos devidamente licenciados ou através da instalação de um tanque estacionário no canteiro de obras, o qual deverá ser devidamente licenciado.

Caso não seja possível realizar a manutenção de veículos, máquinas e equipamentos na oficina mecânica, assim como nas frentes de trabalho, o caminhão específico para transporte de óleos, graxas e combustíveis deve conter meios de segurança para se evitar qualquer tipo de vazamento.

O piso no local de estacionamento dos veículos e máquinas para abastecimento deverá ser impermeabilizado e circundado por canaletas cuja ligação será feita a uma caixa de inspeção ou ao sistema de tratamento de efluentes da rampa de lavagem geral.

O tanque de combustível deve ser aéreo, estando sobre piso impermeabilizado e circundado por muretas, estando também ligado a uma caixa de inspeção ou ao sistema de tratamento da rampa de lavagem geral.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Devem ser observadas ainda as diretrizes legais e da ABNT/NBR nº 17505, para o dimensionamento e a mobilização desse tipo de tanque de abastecimento, além das autorizações específicas para construção e manuseio, as quais ficarão exclusivamente sobre responsabilidade da empreiteira.

9.5.4.4.5. Níveis de Pressão Sonora

A fase de instalação do empreendimento está associada ao aumento no tráfego de veículos na malha viária e na circulação de equipamentos e insumos. Entre os dispositivos utilizados e caracterizados como fontes importantes de emissão estão maquinários e veículos de grande porte.

Sugere-se que o monitoramento dos níveis de pressão sonora seja realizado em três pontos amostrais: P1 (-32.049726°/-52.078461°), P2 (-32.047609°/-52.079220°) e P3 (-32.045806°/-52.076964°). Sugere-se que ocorra uma medição antes do início das obras visando estabelecer um *background* para a área. Para tanto deverá ser utilizado um sonômetro para as medições dos níveis de pressão sonora, com certificado de calibração e de acordo os requisitos estabelecidos pelas normas e legislação vigente.

9.5.4.5. Indicadores de Acompanhamento

Como indicadores da aplicação deste Programa sugere-se:

- Número de pendências ambientais identificadas;
- Número de pendências ambientais corrigidas;

9.5.4.6. Metas

- Garantir o cumprimento das legislações ambientais federal, estadual e municipal vigentes;
- Elaborar relatórios periódicos.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.5. Programa de Mitigação de Impactos sobre a Fauna Terrestre

9.5.5.1.1. Apresentação

Este Programa integra o conjunto de medidas, visando a redução da perda de indivíduos faunísticos relacionada à implantação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. Fatores como o aumento do tráfego de veículos e maquinários, bem como a instalação de estruturas terrestres, poderão acarretar na morte de animais. Diante disso, o Programa propõe medidas preventivas e corretivas, como o afugentamento e resgate de fauna, além do monitoramento contínuo da fauna atropelada, com o objetivo de identificar as espécies mais afetadas e mapear os pontos críticos (*hotspots*) de atropelamentos, contribuindo para a conservação da fauna local e a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

9.5.5.1.2. Justificativas

A instalação do empreendimento não acarretará na supressão de remanescentes florestais, apenas de indivíduos arbóreos isolados, limitando os distúrbios antrópicos sobre a fauna terrestre. O empreendimento será localizado em um ambiente ambientalmente descaracterizado, junto ao Porto do Rio Grande. Assim, entende-se que o principal impacto sobre a fauna terrestre ocorrerá na Área de Influência Direta (AID), em função do elevado fluxo de maquinários e veículos, tanto na fase de instalação quanto na fase de operação do empreendimento. A instalação das estruturas do Terminal Rio Grande do Sul S.A. também poderá acarretar na perda de indivíduos da fauna, porém, estima-se que este impacto ocorrerá de forma esparsa, em razão da efetividade das metodologias de afugentamento e resgate.

Assim, Subprograma de Mitigação de Impactos sobre a Fauna Terrestre prevê o monitoramento da fauna atropelada, que deverá ser realizado continuamente, visando a identificação de padrões de atropelamentos, bem como a composição da comunidade faunística submetida a este impacto.

O estudo permitirá a avaliação de pontos críticos (*hotspots*) de atropelamentos, subsidiando a implementação de medidas de mitigação, como placas de trânsito e passagens de fauna. A avaliação das populações animais mais afetadas, principalmente do hábito destas espécies, é essencial para a fauna.

Quanto aos impactos diretos sobre a fauna, as obras de instalação do empreendimento poderão levar a perda de animais, bem como a acidentes relacionados a presença de



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

animais nas frentes de trabalho. Assim, aplicar-se-ão técnicas de manejo direto e indireto da fauna, como o afugentamento e o resgate, removendo os animais do local de forma prévia, reduzindo significativamente o impacto direto sobre a fauna local. As ações de manejo serão executadas por profissionais qualificados, com o intuito de remover a comunidade faunística da Área Diretamente Afetada (ADA), de forma prévia às obras.

9.5.5.1.3. Objetivos

O objetivo principal deste Programa consiste em mitigar os impactos diretos e indiretos sobre a fauna terrestre decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Objetivos Específicos

- Prevenir a mortalidade de fauna silvestre, por meio da aplicação de técnicas de afugentamento e resgate de indivíduos;
- Monitorar continuamente a fauna atropelada, identificando padrões espaciais e temporais de atropelamentos;
- Mapear *hotspots* para o atropelamento de fauna, possibilitando a adoção de medidas específicas de mitigação deste impacto.

9.5.5.1.4. Métodos e Procedimentos

O Programa deverá incluir ações com o objetivo de mitigar os impactos que possam ocasionar a perda de biodiversidade durante a fase instalação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. Os vertebrados terrestres serão contemplados (anfíbios, répteis, aves e mamíferos), encontrados em situação de risco frente às obras de instalação de estruturas.

As ações de manejo serão executadas, primeiramente, de forma indireta, através do afugento da fauna. Através da emissão de ruídos, ocorrerá a dispersão dos animais aos ambientes lindeiros, reduzindo a perda de indivíduos faunísticos no decorrer das obras de instalação do empreendimento. Após o manejo indireto, a área será vistoriada para o resgate (manejo direto) dos animais com baixa capacidade de locomoção e dispersão.

Ademais, as ações previstas para o Subprograma atuarão na mitigação da perda de indivíduos faunísticos através do atropelamento. Os esforços contemplarão o monitoramento de animais atropelados, percorrendo as rodovias de acesso ao empreendimento, onde se espera a ampliação do fluxo de veículos. Os animais atropelados serão registrados, subsidiando a instalação de placas sinalizadores, redutores de



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

velocidade e passagens de fauna apropriados às espécies impactadas, atendendo aos pontos críticos (*hotspots*), mapeados durante o estudo.

Além do monitoramento, serão ofertados treinamentos aos trabalhadores envolvidos nas frentes de trabalho, principalmente os que estarão envolvidos na operação dos maquinários. Os treinamentos terão o intuito de informar quando houver presença da fauna na área e prevenir possíveis acidentes. Serão abordados também conteúdos pertinentes à conservação da biodiversidade, com caráter educacional.

Por fim, os animais resgatados no âmbito do Programa, que não apresentarem lesões aparentes ou comprometimentos fisiológicos serão encaminhados à soltura em área limdeira ao empreendimento, ambientalmente compatível e atendendo aos requisitos ecológicos da espécie. Para animais que apresentarem sinais de lesões, injúrias ou alterações comportamentais indicativas de sofrimento físico ou neurológico, tais como comportamentos estereotipados, estes serão encaminhados a centros veterinários especializados em animais silvestres. Nos casos em que for constatada a inaptidão para reintrodução ao ambiente natural, o manejo seguirá as orientações legais e técnicas vigentes. Os animais mortos em bom estado de conservação poderão ser doados a coleções científicas, em instituições de ensino como a Universidade Federal do Rio Grande.

9.5.5.1.5. Indicadores de Acompanhamento

Os indicadores de acompanhamento do Subprograma estão relacionados a realização de campanhas de monitoramento da fauna atropelada, bem como ao número de animais afugentados ou resgatados, de forma prévia à instalação do empreendimento.

- Número de campanhas de monitoramento da fauna atropelada;
- Número de treinamentos aplicados nas frentes de trabalho;
- Número de animais manejados direta e indiretamente;
- Estabelecimento de padrões ecológicos para a instalação de placas de sinalização, redutores de velocidade e/ou passagens de fauna;
- Número de animais resgatados, encaminhados ao tratamento veterinário;
- Solturas de animais em áreas ambientalmente compatíveis.

9.5.5.1.6. Metas

A avaliação das metas estabelecidas para o Subprograma de Mitigação de Impactos sobre a Fauna Terrestre passará pela análise dos dados obtidos através de campanhas de



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

monitoramento da fauna atropelada, identificando os grupos mais impactados e subsidiando a implementação de sinalização, redutores de velocidade e/ou passagens de fauna. O Subprograma também estabelece como meta o resgate de animais nas frentes de trabalho, bem como o encaminhamento de animais inaptos à soltura para centros veterinários especializados.

- Mapear os *hotspots* de atropelamentos da fauna;
- Identificar os grupos faunísticos mais afetados pelo empreendimento;
- Subsidiar a implementação de medidas de mitigação ao atropelamento de fauna, como a instalação de placas sinalizadoras, redutores de velocidade e/ou passagens de fauna, adaptadas aos grupos faunísticos impactados;
- Resgatar animais feridos, encurralados ou com baixa capacidade de locomoção;
- Realizar a soltura de animais em áreas ambientalmente compatíveis.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.6. Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna Exótica Invasora

9.5.6.1. Apresentação

O Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna Exótica Invasora busca mitigar os impactos associados com a dispersão e estabelecimento de espécies exóticas invasoras nas áreas do entorno do empreendimento durante e após a implementação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. no município do Rio Grande/RS. Desta forma, serão estabelecidas ações para prevenção e controle de dispersão de espécies exóticas invasoras na Bacia Hidrográfica da Lagoa dos Patos, de acordo com o Relatório Temático Sobre Espécies Exóticas Invasoras, Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES, 2024), além de outras espécies exóticas identificadas ao longo das ações.

O Programa envolverá o monitoramento das populações da fauna exótica invasora durante a fase de instalação do empreendimento, em especial, nas etapas de dragagem do canal na Laguna dos Patos. Campanhas específicas serão realizadas antes, durante e após a execução das obras, visando identificar focos de introdução de espécies, avaliar riscos de dispersão e aplicar ações de contenção e erradicação de indivíduos capturados durante os esforços de campo.

9.5.6.2. Justificativas

O Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna Exótica Invasora se justifica a partir da necessidade de mitigação, principalmente dos impactos referentes à dispersão de espécies exóticas invasoras devido a alterações ecológicas associadas com a implantação do empreendimento.

9.5.6.3. Objetivos

O objetivo geral do programa consiste em mitigar os impactos decorrentes da presença, dispersão e estabelecimento de espécies exóticas invasoras nas áreas afetadas pelo empreendimento. Além de preservar a biodiversidade nativa e os serviços ecossistêmicos associados aos ambientes naturais da região de influência do Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.6.3.1. Objetivos Específicos

- Identificar as espécies exóticas invasoras presentes na área do empreendimento, com ênfase nos ambientes aquáticos;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Avaliar o risco ecológico associado à introdução ou à expansão de populações exóticas invasoras, considerando as alterações físicas e bióticas causadas pelo terminal (como dragagem, construção de estruturas e movimentação de embarcações);
- Estabelecer medidas preventivas que evitem o ingresso de novas espécies exóticas, principalmente por vetores como água de lastro;
- Monitorar, ao longo das fases do empreendimento, a presença, abundância e dinâmica populacional das espécies exóticas invasoras, com foco especificamente nos pontos críticos como as áreas dragadas e estruturas submersas.

9.5.6.4. Métodos e Procedimentos

A introdução de espécies exóticas é um problema histórico em atividades portuárias, especialmente devido ao transporte de espécies aquáticas na água de lastro das embarcações de grande porte e de organismos aderidos ao casco ou equipamentos diversos que ocorrem na operação. Portanto, as embarcações deverão seguir as diretrizes da Resolução A.868(20), da Organização Marítima Internacional (IMO), que versa sobre o controle e gerenciamento da água de lastro, para minimizar a introdução e disseminação de organismos aquáticos nocivos.

As ações preventivas à dispersão das espécies exóticas invasoras deverão ser implementadas ainda durante a fase de instalação do empreendimento. O monitoramento e avaliação da ocorrência dessas espécies incluirá vistorias para a identificação de espécies exóticas invasoras nas embarcações e estruturas operacionais. Essas vistorias serão desenvolvidas nos arredores do terminal portuário, abrangendo a área da Área Diretamente Afetada (ADA), sistema de tubulações, estruturas submersas e embarcações atracadas no terminal. A identificação de espécies exóticas invasoras resultará na aplicação de medidas de controle, conforme protocolos previamente definidos e de acordo com a legislação vigente.

Além disso, o monitoramento da abundância, distribuição e comportamento das espécies exóticas invasoras deverá ser iniciado antes do início das obras para que seja possível avaliar a dinâmica dos ecossistemas nas áreas de influência do empreendimento. Este monitoramento será conduzido de modo a verificar possíveis impactos negativos sobre a fauna silvestre nativa relacionado à instalação e operação do terminal.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.6.5. Indicadores de Acompanhamento

Como indicadores da aplicação deste Programa sugere-se:

- Número de campanhas de monitoramento;
- Número de espécies exóticas invasoras identificadas;
- Abundância relativa de espécies exóticas invasores;
- Frequência da ocorrência das espécies;
- Área de ocorrência das espécies nas áreas de influência ao longo do tempo;

9.5.6.6. Metas

- Identificar a presença de espécies exóticas invasoras na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Diretamente impactada pelo empreendimento;
- Monitorar a riqueza e abundância dessas espécies para se avaliar a dinâmica nas áreas de influência do empreendimento;
- Avaliar possíveis impactos associados com as espécies exóticas invasoras que possam advir das atividades de implementação e operação do terminal;
- Manter a área de ocupação e a população das espécies exóticas constantes;
- Detectar precocemente a ocorrência de novas espécies exóticas durante a operação do terminal, indicando a necessidade de implementação de medidas corretivas.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.7. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

9.5.7.1. Apresentação

Em virtude das alterações a serem causadas pelas obras de instalação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., associada em aspectos diversos dos meios físico e biótico, deverão ser executadas medidas preventivas e corretivas em áreas porventura desestabilizadas pelo empreendimento, em forma de um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). O Programa deverá contemplar todos os locais diretamente atingidos pelas obras, como áreas destinadas a implantação de estruturas, vias de acesso, canteiros de obras, áreas de disposição de insumos, bem como áreas de bota-fora de materiais inservíveis. Para a recuperação destas áreas, elaborou-se uma série de medidas, a serem aplicadas durante o a fase de instalação do empreendimento, mitigando os impactos previstos.

9.5.7.2. Justificativas

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) se vale da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), que prevê a recuperação de áreas degradadas como forma de manutenção da qualidade ambiental propícia à vida. A execução das atividades necessárias à implantação do empreendimento, tais como a movimentação de volumes de terra, supressão da vegetação e execução de áreas bota-fora, potencializa os fatores antrópicos como agentes degradadores, com alterações nos componentes ambientais afetados, de modo que medidas de restauração e recuperação devam ser tomadas para garantir o restabelecimento destas áreas às condições próximas à original.

À medida que as áreas forem alteradas em função da inserção do empreendimento, características naturais desse local também serão modificadas. Visando impedir o início dos processos erosivos, aumento ou surgimento de turvação nas águas, perda de biodiversidade, eliminação de micro-habitats para a fauna, entre outros, a implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) faz-se necessária, uma vez que o mesmo irá ordenar os procedimentos que serão adotados para a recomposição de áreas afetadas durante e após as obras.

9.5.7.3. Objetivos

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) tem como objetivo definir as principais estratégias que serão adotadas para o controle dos impactos previstos, decorrentes das obras de instalação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. Dispõe das



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

diretrizes para a contenção dos processos erosivos, revegetação das áreas degradadas, recuperação das atividades biológicas no solo, além do tratamento paisagístico das áreas afetadas.

9.5.7.3.1. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos estabelecidos para este Programa, propostos para as fases de instalação e operação do empreendimento, são descritos a seguir:

- Identificar, caracterizar e delimitar as áreas degradadas pelas atividades construtivas do empreendimento;
- Elaborar e implantar ações e/ou projetos de recuperação/restauração para cada área degradada identificada, levando em consideração as especificidades dos locais afetados e objetivando a restituição da área a uma condição não degradada ou semelhante à original;
- Acompanhar a implantação e o desenvolvimento das ações de recuperação/restauração nas áreas degradadas até a sua completa recuperação e reintegração à paisagem natural;
- Controle de eventuais processos erosivos gerados pelas obras e prevenção da instauração de futuros processos, minimizando os impactos potenciais em termos de desestabilização do terreno, geração de sedimentos e assoreamento da rede de drenagem;
- Promover o recobrimento de áreas com solo desnudo e a amenização paisagística, através da introdução de vegetação nativa.

9.5.7.4. Métodos e Procedimentos

As atividades do PRAD estão ligadas ao processo construtivo do empreendimento. Serão utilizadas medidas físicas, como a estruturação do substrato, bem como medidas biológicas, como o recobrimento do solo por vegetação herbácea e o enriquecimento da comunidade vegetal, através de espécies campestres nativas. As atividades serão individualizadas para cada área, respeitando-se suas características específicas, bem como o tipo de intervenção que foi responsável pela degradação.

- **Ações preventivas:** serão desencadeadas desde o início das atividades interventivas e mantidas durante o período de duração das mesmas visando



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

contribuir para a manutenção de um nível aceitável de qualidade ambiental e minimizar as ações posteriores para a recomposição das áreas afetadas;

- **Ações corretivas:** terão aplicação imediata visando retornar ao máximo possível à situação ambiental original das áreas afetadas e minimizar possíveis danos ambientais;
- **Ações de recomposição ambiental:** serão operacionalizadas após o término dos serviços de cada frente de trabalho da fase de implantação, com vistas à recuperação física e biótica das áreas e posterior reintegração à paisagem local.

Todo o processo de recuperação deverá ser executado segundo os critérios técnicos definidos. A seguir, são apresentadas algumas das atividades inerentes à recuperação de áreas degradadas, de forma sintetizada:

- **Recondicionamento Topográfico:** Ele pressupõe o preparo do relevo para receber a vegetação, dando-lhe uma forma estável e adequada para o uso futuro da área, propiciando estabilidade ao solo e auxiliando no controle dos processos erosivos. O recondicionamento topográfico deve ser realizado sobre todas as áreas que apresentarem necessidade de execução dessas intervenções, principalmente onde houver extração de material terroso (cortes), bem como naquelas em que estes forem depositados (aterros).
- **Instalação de Sistemas de Drenagem:** Os solos das áreas alteradas através da retirada da vegetação e do solo orgânico possuem baixa estabilidade frente a processos erosivos ocasionados pelas águas pluviais, que aumentam o escoamento superficial e a suscetibilidade à erosão. As obras de drenagem devem ser previamente planejadas, levando-se em conta a topografia local, para captar e conduzir as águas superficiais para local pré-definidos.
- **Remoção e Estocagem da Camada Superficial de Solo Orgânico:** A camada fértil de solo é reaproveitada nos trabalhos de recuperação das áreas degradadas na etapa de revegetação, servindo como substrato para a vegetação a ser introduzida, bem como para a ocorrência dos processos de sucessão natural. A espessura mínima da camada superficial para o revestimento das áreas degradadas deverá estar entre 20 e 30 centímetros, devendo-se, imediatamente após a distribuição da camada de solo, criar as condições necessárias para executar a revegetação.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- **Preparo do Solo:** Para promover a descompactação do solo, deverão ser executadas práticas de natureza mecânica e de manejo, que podem ser empregadas de forma conjunta ou isolada, a depender das condições da área trabalhada. Após a descompactação mecânica do solo, deve-se proceder com a distribuição da matéria orgânica previamente estocada sobre a área a ser recuperada. Este passo é fundamental na regeneração de áreas degradadas, viabilizando o processo de revegetação.
- **Revegetação:** O revestimento com gramas visa a rápida e eficiente cobertura do solo, devendo ser aplicada nos locais que forem impactados pela instalação do canteiro de obras, vias de acesso temporárias, fundações e áreas de deposição de materiais. As espécies vegetais para a revegetação devem possuir alta rusticidade, crescimento rápido, ser adaptadas às condições locais e, preferencialmente, ocorrer nas proximidades do local de plantio. Deverão ser priorizadas as gramíneas nativas, de ocorrência natural no Bioma Pampa.
- **Paisagismo:** A introdução de espécies vegetais de caráter ornamental é comum em projetos paisagísticos, almejando o valor estético proporcionado pelos vegetais aos empreendimentos. Contudo, as espécies exóticas são comumente utilizadas para a composição destes projetos, representando riscos à biodiversidade. As espécies exóticas oferecem competição às espécies naturais, podendo se dispersar para além da Área Diretamente Afetada (ADA), a depender da síndrome de polinização da espécie. Assim, o paisagismo do empreendimento deverá ser integrado por espécies nativas, desfrutando do valor ornamental e ecológico do patrimônio natural da região. Os vegetais deverão ser oriundos, preferencialmente, de viveiros locais.

9.5.7.5. Indicadores de Acompanhamento

Como indicadores de acompanhamento do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), será considerada a execução das metodologias propostas, durante a fase de instalação do empreendimento.

- Número de áreas onde houve o condicionamento topográfico;
- Número de estruturas de drenagem instaladas;
- Volume de solo orgânico utilizado estocado e depositado;
- Área total descompactada;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Área total da revegetação;
- Introdução de vegetais arbóreos de caráter ornamental, para fins paisagísticos.

9.5.7.6. Metas

A avaliação das metas estabelecidas para o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) passam pela constatação de regeneração das áreas impactadas pelo empreendimento, após vistoria técnica.

- Atestar quanto à regeneração das áreas degradadas a uma condição não degradada ou semelhante à original;
- Aplicar as técnicas previstas, durante a fase de instalação do empreendimento;
- Verificar a regeneração da vegetação herbácea na área impactada;
- Verificar a efetividade dos sistemas de drenagem;
- Monitorar e corrigir os processos erosivos.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.8. Programa de Manejo e Monitoramento da Vegetação Transplantada

9.5.8.1. Apresentação

O presente documento apresenta o Programa de Manejo e Monitoramento da Vegetação Transplantada. O objetivo deste Programa é apresentar as técnicas de manejo, bem como o posterior acompanhamento do desenvolvimento e da adaptação dos vegetais transplantados, de forma a avaliar a necessidade de ações de manutenção e tratamentos culturais que possam vir a beneficiar o estabelecimento dos exemplares arbóreos transplantados.

9.5.8.2. Justificativa

O transplante vegetal é uma técnica que visa a realocação de indivíduos arbóreos, com o objetivo de mitigar os impactos decorrentes de supressões ou intervenções em áreas naturais, necessárias para a viabilização de empreendimentos. Esta técnica é particularmente relevante para a conservação de espécies nativas e de grande porte, cuja valor ecológico e paisagístico são elevados. O transplante da vegetação contribui com a estabilidade dos sistemas naturais, devendo ser realizado sempre que tecnicamente viável, principalmente se tratando de exemplares adultos de espécies ameaçadas de extinção, como os butiás (*Butia* spp.), de grande valor ecológico e paisagístico, que proporcionam recursos alimentares à diversos grupos faunísticos, promovendo biodiversidade local.

Quanto às espécies imunes ao corte pela legislação (Decreto Estadual nº 29.019/1979), as figueiras nativas (*Ficus* spp.), o transplante destes indivíduos arbóreos adultos proporciona micro habitats para epífitas e sombreamento para o sub-bosque, beneficiando a sucessão ecológica. Além disso, a formação e a dispersão de sementes auxiliam na regeneração das formações vegetais, ampliando o banco de sementes local. Ademais, os exemplares adultos e reprodutivamente maduros oferecem recursos à fauna, como alimentos e abrigo, o que amplia a capacidade regenerativa do ambiente através da zoocoria. Este fenômeno ecológico é especialmente relevante para a avifauna e para pequenos mamíferos. Por fim, a prática contribui para a conservação de recursos genéticos, garantindo a variabilidade genética, que confere resiliência às populações.

Para garantir o potencial benéfico do transplante vegetal aos ambientes, deve-se executar o monitoramento dos vegetais transplantados. Esta etapa é essencial para a garantir o sucesso do transplante vegetal e o bom estabelecimento dos exemplares após o transplantio. O monitoramento contínuo permite identificar eventuais sinais de estresse



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

ou declínio fisiológico dos vegetais, auxiliando na implementação de ações corretivas quando necessário. Condições adversas, como pragas, doenças ou inadequação ambiental, podem comprometer o sucesso do transplante. Por outro lado, práticas bem planejadas, como a preparação do solo e a irrigação abundante, são determinantes para o sucesso do transplante vegetal. A sobrevivência dos exemplares transplantados está intrinsecamente ligada ao manejo adequado do vegetal e do solo, com a aplicação de tratos culturais, nos meses subsequentes à realização do transplante.

9.5.8.3. Objetivos

O Programa de Monitoramento da Vegetação Transplantada tem como objetivo elencar as diretrizes a serem seguidas durante o transplante, bem como os esforços de monitoramento necessários, visando garantir o sucesso do transplante.

9.5.8.3.1. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste Programa de Monitoramento da Vegetação Transplantada, a ser realizado antes da instalação do empreendimento, são:

- Definir diretrizes para o plantio, visando o sucesso do mesmo;
- Elucidar quanto aos tratos culturais, benéficos aos vegetais transplantados;
- Apontar parâmetros fitossanitários a serem observados;
- Abordar a frequência de monitoramento a ser realizada.

9.5.8.4. Métodos e procedimentos

Os vegetais ameaçados de extinção ou imunes ao corte pela legislação estadual foram levantados durante levantamento da vegetação na Área Diretamente Afetada (ADA). Serão contemplados os indivíduos arbóreos que apresentarem interferências com o projeto de engenharia do Terminal Rio Grande do Sul S.A.

No início do processo de transplante, será realizada a marcação das árvores selecionadas em seus fustes, orientando quanto ao posicionamento e direcionamento geográfico do vegetal. Esta marcação é realizada com o intuito de preservar as condições micro edafoclimáticas originais, como as dinâmicas de insolação e ventos.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.8.4.1. Diretrizes de Transplante

Todas as atividades deverão ser acompanhadas por equipe técnica composta por profissionais habilitados. A realização do transplante deverá seguir as diretrizes técnicas estabelecidas neste documento, bem como as instruções técnicas da equipe *in loco*, de forma a preservar a fitossanidade do vegetal transplantado, além da vegetação adjacente.

Ademais, deverão ser atendidos todos os padrões de segurança coletiva e individual estabelecidas para a atividade, incluindo a utilização de maquinários e equipamentos adequados e devidamente vistoriados. Tomando como base as recomendações metodológicas apresentadas por Inácio & Leite (2007), deverão ser tomados os seguintes cuidados durante o processo de transplante.

Local de Transplante

O local de destino dos indivíduos a serem transplantados deverá observar as características do solo e condições de exposição e sombreamento dos indivíduos transplantados. Os transplantes serão realizados em áreas públicas, como parques municipais ou Unidades de Conservação (UC's), no município do Rio Grande. O local exato de recebimento dos vegetais transplantados será definido junto ao poder público.

Período de Transplante

O inverno induz uma redução significativa nas taxas metabólicas das plantas, afetando processos fisiológicos como o transporte de seiva e a fotossíntese. Com o início da primavera e elevação das temperaturas, os vegetais retomam a atividade metabólica, beneficiando o estabelecimento dos vegetais após o transplante.

Diante disso, o período mais adequado para a realização do transplante ocorre entre julho e agosto, quando as plantas se encontram em dormência metabólica. A retomada da atividade fisiológica na primavera favorece a cicatrização dos tecidos, reduzindo a suscetibilidade a infecções por fungos e parasitas.

Poda

De forma a viabilizar a retirada do exemplar arbóreo a ser transplantado, deverá ser realizada poda, visando a redução do vegetal em até um terço de seu tamanho original, com 15 (quinze) dias de antecedência à data transplante. Os ramos de maior diâmetro



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

deverão ser preservados, garantindo a estabilidade dos vegetais transplantados. Em alguns casos, poderá ser necessária a poda das raízes.

Retirada do Vegetal

Serão utilizados maquinários como a pá mecânica e a escavadeira. A escavação deverá ser realizada de forma a contemplar todo o sistema radicular dentro do torrão. Palermo Junior (1986) e Lilli (1999) dimensionam o torrão como um círculo de oito a nove vezes a medida de diâmetro à altura do peito (DAP) do vegetal, e profundidade de, no mínimo quatro vezes este diâmetro, variando conforme o desenvolvimento das raízes da árvore.

Acondicionamento e Transporte

Para o içamento, devem ser utilizadas cintas apropriadas, feitas de lona, borracha ou outro material resistente à tração, evitando ferimentos e descascamentos no tronco. O torrão poderá ser embalado com saco de juta, material biodegradável, que não requer remoção após a realocação do vegetal no solo (Holanda, 2016).

A extração e realocação deverão ocorrer em um período de 24h (vinte e quatro horas). O solo deverá ser mantido úmido durante todo o processo. Deverão ser utilizados os maquinários adequados, com capacidade de soerguimento total do vegetal e observando as características das vias selecionadas para o trajeto até o local de transplântio.

Preparação da Cova

As covas de destino dos exemplares transplantados deverão ser abertas previamente, com forma retangular e profundidade mínima de 2,0 a 2,5 metros e deverão ser providas de adubo orgânico e irrigadas antes do plantio. As covas que receberão as árvores devem ser preparadas com pelo menos quinze dias de antecedência ao transplântio. A adubação será realizada com 300 g (trezentos gramas) de fosfato natural, 300 g (trezentos gramas) de superfosfato simples incorporados à terra vegetal de boa qualidade, além de irrigação abundante, até a formação de barro no fundo da cova.

Realocação

Após o transporte, a árvore deverá ser inserida cuidadosamente na cova, observando a sua estabilidade e depositando o seu colo de forma nivelada ao solo. Deverá ser considerada a perpendicularidade do tronco, bem como a orientação geográfica de inserção. Após a alocação do indivíduo arbóreo na cova, deve-se realizar a compactação



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

suave do material em torno e sobre o torrão. O material mineral excedente deverá ser disposto ao redor do vegetal transplantado, de modo a formar uma bacia para retenção para a água, mantendo a umidade do solo.

Tutoramento

Utilizam-se escoras de madeira para garantir estabilidade ao vegetal transplantado. Poderão ser utilizados tensores de arame, colocados de modo a evitar injúrias ao fuste. A retirada dos tutores deverá ocorrer após a estabilização dos vegetais, em um período mínimo de seis meses. Poderá se fazer necessário o ajuste ou a adição de novos tutores.

Irrigação

A Irrigação tem início no mesmo dia do transplântio e deverá ser realizada de forma a revolver superficialmente a terra, com ferramentas adequadas e que não danifiquem o vegetal. As árvores devem ser irrigadas abundante e alternadamente nos primeiros trinta dias após o transplante, e a cada dois dias no mês subsequente.

9.5.8.4.2. Monitoramento da Vegetação Transplantada

O monitoramento pode ser dividido em dois momentos, ambos de vital importância para a adaptação dos vegetais, sendo o monitoramento inicial e o monitoramento periódico. O primeiro consiste na aplicação de tratamentos culturais frequentes ao longo do primeiro mês do plantio, como a irrigação, a revisão dos tutores e o controle de pragas de modo intensivo, visto que consiste em um período de maior vulnerabilidade das mudas. As atividades serão compiladas e apresentadas no primeiro relatório de monitoramento.

O monitoramento periódico será realizado ao longo de dois anos, sendo o primeiro ano composto por vistorias com frequência trimestral. Deve-se avaliar os tutores e a presença de insetos, principalmente de formigas, que podem comprometer o desenvolvimento e estabelecimento do espécime no local de destino. A fitossanidade dos vegetais será observada, podendo ser indicada maior frequência de irrigação e aplicação de adubos.

9.5.8.4.3. Tratamentos Culturais

Os tratamentos culturais englobam um conjunto de práticas agronômicas essenciais para otimizar o desenvolvimento das plantas, visando corrigir ou minimizar fatores limitantes à fitossanidade. Estes são fundamentais para ampliar a taxa de sobrevivência das plantas transplantadas. A aplicação dessas práticas influencia diretamente na adaptação dos



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

vegetais ao novo ambiente, otimizando sua capacidade de absorção de água e nutrientes, bem como sua resposta aos estresses ambientais.

Coroamento

O coroamento reduz competição por água e nutrientes entre o vegetal transplantado e a vegetação herbácea, em especial, espécies exóticas invasoras, como a grama-paulista (*Cynodon dactylon*). Este procedimento pode ser repetido passado seis meses do transplante, em raio de um metro no entorno do vegetal.

Adubação

O enriquecimento do solo deverá ser realizado semanalmente, no primeiro mês após o transplante. Poderão ser utilizados adubos orgânicos, depositados na superfície do solo. Algumas opções são o esterco de gado, de cavalo, de galinha, húmus de minhoca e composto de lixo. O composto utilizado deverá possuir partes iguais de terra e de adubo orgânico, podendo haver adição de elementos como o calcário e o fosfato.

Tutoramento

Durante as vistorias de monitoramento, a qualidade dos tutores deve ser avaliada. Caso necessário, o tutoramento poderá ser reforçado. Este procedimento tem por objetivo estabilizar os transplantes durante o seu desenvolvimento inicial, evitando o tombamento por ação eólica. Os tutores deverão ser preservados por um período mínimo de seis meses.

Controle de Pragas

Durante as vistorias de monitoramento, deve-se observar a presença de ninhos e a atividade de pragas, como formigas e cupins. Caso necessário, deverão ser aplicados inseticidas biodegradáveis e de baixa toxicidade. Este controle deverá ser realizado durante todo o período de monitoramento. A aplicação destes produtos deverá respeitar criteriosamente as recomendações do fabricante, sendo fundamental o uso de EPI's adequados aos colaboradores envolvidos no seu manuseio e aplicação.

Irrigação

A irrigação deverá ser feita com água de boa qualidade, preferencialmente no período da manhã e ao meio do dia, em volume suficiente para saturar o solo da cova. A água deverá ser despejada lentamente, de forma a reduzir a compactação do solo.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.8.5. Indicadores de Acompanhamento

Os indicadores de acompanhamento do Programa de Manejo e Monitoramento da Vegetação Transplantada estão vinculados ao atendimento integral das diretrizes expostas.

- Definição de local de transplante adaptado;
- Realização do transplante na estação adequada;
- Realização efetiva da poda do vegetal;
- Transporte do vegetal até o local de transplante, sem acidentes;
- Preparação da cova de maneira adequada, conforme diretrizes estabelecidas no presente programa, com adubamento e irrigação abundantes;
- Número de vistorias de monitoramento;
- Número de tratos culturais aplicados.

9.5.8.6. Metas

A meta estabelecida para o Programa de Manejo e Monitoramento da Vegetação Transplantada é a sobrevivência integral dos vegetais transplantados.

- Definição de local apropriado ao recebimento dos vegetais transplantados;
- Sobrevivência do vegetal ao transplante, sem injúrias ou acidentes;
- Aplicação apropriada de tratos culturais, quando identificada a necessidade;
- Avaliação fitossociológica positiva após o período de monitoramento;
- Estabelecimento dos vegetais aos locais de transplantio.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.9. Programa de Gestão de Resíduos Portuários

9.5.9.1. Apresentação

O Programa de Gestão de Resíduos Portuários visa definir diretrizes para o gerenciamento ambientalmente adequado de todos os resíduos produzidos durante as fases de implantação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A., evitando desta forma descartes/destinações inadequadas que possam gerar poluição ao meio ambiente e acarretar prejuízos à saúde pública.

A Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios de 1973, modificado pelo Protocolo de 1978 correspondente (MARPOL 73/78), a qual tem por propósito o estabelecimento de regras para a completa eliminação da poluição intencional do meio ambiente por óleo e outras substâncias danosas oriundas de navios, bem como a minimização da descarga acidental daquelas substâncias no ar e no meio ambiente marinho.

Tendo em vista que, conforme consta no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do Porto do Rio Grande, o gerenciamento dos resíduos gerados nas embarcações que atracam no cais do Porto Novo ou no Superporto do Rio Grande, em todas suas etapas, é de responsabilidade direta do comandante da embarcação ou agência marítima que o representa, e da empresa prestadora de serviço de coleta destinação final dos resíduos, este Programa de Gestão de Resíduos abordará somente os resíduos da construção gerados na fase de implantação e os resíduos comuns gerados durante a operação do empreendimento, incluindo os resíduos comum gerados em navio (sólidos e líquidos).

9.5.9.2. Justificativa

O Programa de Gestão de Resíduos se justifica uma vez que a adequada gestão dos resíduos sólidos, incluindo a segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente correta, é necessária para se evitar possíveis contaminações do solo e da água subterrânea e superficial, proliferação de vetores de doenças e odores desagradáveis, que por sua vez têm efeitos negativos sobre a população.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.9.3. Objetivos

O Programa de Gestão de Resíduos tem como objetivo principal estabelecer e especificar os requisitos relacionados com as atividades de gerenciamento dos resíduos gerados, assegurando que os mesmos sejam adequadamente coletados, segregados, estocados, transportados e tratados ou dispostos, preservando as propriedades químicas do solo e evitando alterações na qualidade das águas.

9.5.9.3.1. Objetivos Específicos

- Apresentar opções sob a análise conjunta do ponto de vista técnico para reciclagem/reutilização dos materiais utilizados;
- Reduzir o desperdício de materiais;
- Minimizar a geração de resíduos, incentivar a reutilização de materiais e promover a reciclagem;
- Adequar a segregação na origem;
- Padronizar os descartes com vistas à minimização dos impactos ambientais relacionados ao volume e destinação;
- Obter um manejo ambientalmente adequado de resíduos desde a segregação até disposição final;
- Maximizar a segregação dos resíduos recicláveis;
- Garantir que os resíduos gerados tenham uma correta disposição final, além de armazenamentos intermediários;
- Atender a legislação vigente.

9.5.9.4. Métodos e Procedimentos

A classificação, bem como a segregação, dos resíduos sólidos deverá ocorrer na fonte, de modo a evitar a mistura de resíduos incompatíveis e preservar as propriedades qualitativas daqueles com potencial de recuperação e reciclagem, assim como diminuir o volume de resíduos perigosos a serem destinados e, conseqüentemente, diminuição dos custos de sua destinação. A classificação dos resíduos deverá obedecer aos seguintes dispositivos legais:

- Classificação dos resíduos sólidos: Norma NBR 10.004/2004;
- Resíduos sólidos oriundos da construção civil: Resolução CONAMA nº 307/02;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

O armazenamento provisório dos resíduos deverá ser realizado de maneira organizada, com identificação dos materiais, proteção quanto à ação degradante dos agentes do tempo (vento, chuva e insolação) e proteção quanto à proliferação de vetores de doenças.

Para tanto deverá ser implantada uma central de resíduos, com dispositivos para coleta seletiva e recipiente de acondicionamento temporário, de acordo com a Resolução CONAMA nº 275/2001. Os resíduos não perigosos poderão ser armazenados em depósitos comuns, atendendo às especificações dispostas na NBR nº 11.174:1990. Para cada tipo de resíduo deverá ser disponibilizada uma área compatível com a quantidade e qualidade do resíduo a ser armazenado, podendo ser baias, contêineres ou outro tipo de armazenamento.

Os resíduos deverão ser acondicionados em embalagens apropriadas, definidas em função da sua classificação e propriedades dos materiais, conforme legislação e os resíduos perigosos deverão ser armazenados em área impermeabilizada, protegida, sinalizada, de fácil acesso, afastada de águas superficiais, áreas alagadas, nascentes e vegetação, de acordo com as recomendações da NBR nº 12.235:1992.

O transporte dos resíduos deverá ser realizado por empresas capacitadas e autorizadas para este fim, que possuam as licenças necessárias e equipamentos adequados. Além disso, o transporte externo de todos os resíduos somente deve ser realizado acompanhado de Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR). Para os resíduos oleosos, o transporte destes deverá atender à legislação específica.

Todos os resíduos sólidos devem ser encaminhados para destinação final adequada à sua classificação. No entanto, antes da decisão de encaminhá-los para destinação final, deve-se esgotar todas as alternativas de reutilização, reaproveitamento e reciclagem.

Os efluentes sanitários deverão ser encaminhados à empresa terceirizada para realizar a sua destinação final adequada.

9.5.9.5. Indicadores de Acompanhamento

Como indicadores da aplicação deste Programa sugere-se:

- Quantidade de resíduos segregados de acordo com a classe e destinados corretamente;
- Quantidade de resíduos reaproveitados e/ou reciclados;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Quantidade de resíduos enviados para o aterro;
- Quantidade de efluentes sanitários corretamente destinados.

9.5.9.6. Metas

As metas qualitativas focam na qualidade de execução das várias ações e atividades de implantação do PGRS, considerando os seguintes procedimentos:

- Qualidade no acondicionamento dos resíduos (identificação dos coletores/lixeiros e sensibilização dos geradores);
- Qualidade na segregação dos resíduos indiferenciados (rejeitos), orgânico e recicláveis controle da qualidade do resíduo para destinação ambientalmente adequada;

As metas quantitativas estabelecem parâmetros que orientam quanto à efetividade das estratégias que estão sendo implantadas:

- Menor quantidade possível de resíduos orgânicos e indiferenciados (rejeitos) para destinação final – aterro sanitário (estratégias de diminuição de desperdícios, de não geração, entre outras);
- Rastreabilidade de todo processo, gerando gráficos de porcentagem de destinação para aterro e reciclagem; tipologia de resíduos gerados por mês e ano; elementos financeiros (despesa e receita com os resíduos).



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.10. Programa de Educação Ambiental

9.5.10.1. Apresentação

As ações de Educação Ambiental deste Projeto deverão ser baseadas nas premissas fundamentadas pela Lei nº 9.795/99, que define a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Para um Projeto de Educação Ambiental ser efetivo, este, deve promover simultaneamente, entre o indivíduo e a coletividade a construção de um processo de Educação Ambiental, com valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente.

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999) “entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

A abordagem adotada é direcionada para atividades que tornem o processo educativo mais relevante e mais realista, estabelecendo maior conhecimento acerca da interdependência entre o ambiente natural e social para promoção de um crescente bem-estar dessas comunidades.

9.5.10.2. Justificativa

O Programa de Educação Ambiental vem a ser uma importante ferramenta para a gestão sustentável dos empreendimentos, ao envolver diversos atores sociais, assim como para a sustentabilidade da obra, uma vez que permite identificar os melhores padrões de conduta e aqueles que trazem prejuízo para sua completa realização.

Desta forma este programa se justifica de forma mais abrangente, pelo cumprimento das exigências legais e busca com isso proporcionar a melhoria e manutenção da qualidade de vida dos trabalhadores envolvidos no processo de implantação e operação do empreendimento e da população local envolvida no processo.

9.5.10.3. Objetivos

O principal objetivo deste Programa é integrar ações de educação ambiental por meio de atividades visando possibilitar aos trabalhadores que atuarem na implantação e operação do empreendimento, assim como a comunidade, uma valorização do meio



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

ambiente, assim como novas formas de exploração e manejo dos recursos naturais respeitando os modos de vidas das comunidades locais.

9.5.10.3.1. Objetivos Específicos

- Sensibilizar e conscientizar os trabalhadores sobre os procedimentos ambientalmente adequados relacionados às obras e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A.;
- Orientar sobre o comportamento socialmente adequado no ambiente de trabalho e na relação com as comunidades locais;
- Elaborar materiais que apoiem a execução das atividades de educação ambiental e possam ser usados como forma de multiplicação do conteúdo;
- Contribuir na promoção e execução de ações de educação ambiental, atendendo ao público da comunidade em geral, veiculando informações sobre o empreendimento, aspectos ambientais da AII, legislação ambiental, entre outros;
- Contribuir para a formação de uma consciência ambiental coletiva e diferenciada, possibilitando e facilitando o compromisso dos trabalhadores da obra e da comunidade com a conservação do ambiente natural e cultural;

9.5.10.4. Métodos e Procedimentos

As atividades para o público externo consistem em ações diretas para a população residente nas localidades identificadas como prioritárias no Diagnóstico Socioambiental.

Deverão ser desenvolvidos eventos de sensibilização ambiental junto à comunidade, compostos de oficinas com educadores formais e informais atuantes na AID. Deverão ser oferecidas oficinas específicas com os alunos de escolas de todos os níveis de ensino na AID e ainda oficinas com grupos organizados presentes na região, como grupos de terceira idade, grupos de pescadores artesanais e associações de naturezas diversas.

As oficinas deverão trabalhar temáticas que versem sobre o impacto das ações humanas para com o meio ambiente, desenvolvimento da valorização dos recursos naturais, usos sustentáveis dos recursos existentes, entre outros temas que estejam relacionados a criação de um pensamento crítico a respeito do meio ambiente e o desenvolvimento local, permitindo a produção de elementos que possibilitem uma mudança de valores a longo prazo.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Já as atividades para o público interno, colaboradores da obra, diretos e indiretos (subcontratados) e aos funcionários do Terminal Rio Grande do Sul S.A., deverão ocorrer visando dois aspectos principais: sensibilização ambiental nas questões básicas Meio Ambiente e normalização de procedimentos em relação à minimização dos impactos correlacionados.

Os temas a serem abordados deverão visar uma integração harmoniosa com o meio onde os trabalhadores estarão inseridos e será constante da carga horária de trabalho. As palestras deverão ser distribuídas nas seguintes temáticas: resíduos sólidos, recursos hídricos, saúde, segurança do trabalho e cidadania e respeito à diversidade local.

Materiais de base de apoio, como apostilas, que devem ser desenvolvidas com a descrição das atividades de educação ambiental, reunindo informações educativas, informações regionais e outros temas socioambientais que englobam a temática propostas.

9.5.10.5. Indicadores de Acompanhamento

Como indicadores da aplicação deste Programa sugere-se:

- Número de participantes dos projetos de educação ambiental dos trabalhadores;
- Número de impressões de cartilhas;
- Número de não conformidades associadas a temas tratados nas palestras;
- Lista de presença e registro das perguntas.

9.5.10.6. Metas

- Capacitar 100% dos trabalhadores em relação aos temas de meio ambiente, saúde, segurança, socioambiental, trabalho, pertinentes à implantação e operação do empreendimento;
- Distribuir materiais educativos elaborados para sensibilizar os trabalhadores em relação à importância da conservação ambiental;
- Fomentar debates entre as partes alvo do programa acerca de temas relevantes à educação ambiental
- Distribuir materiais educativos elaborados para sensibilizar a comunidade em relação à importância da conservação ambiental;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Acompanhar e registrar todas as atividades realizadas, para a elaboração de relatórios.

9.5.11. Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira

9.5.11.1. Apresentação

Os pescadores artesanais dentro da Área de Influência Direta (AID) do terminal portuário da CMPC Celulose Riograndense Ltda. poderão sofrer impacto na sua atividade, em virtude da instalação do empreendimento. Estão localizados nos bairros Dom Bosquinho, Barra Nova, Barra Velha e Santa Tereza, sendo que a comunidade pesqueira localizada neste último bairro será a mais atingida, em razão de sua proximidade ao terminal, inserida na porção aquática da Área Diretamente Afetada (ADA). São pescadores artesanais, que relataram que a área a ser dragada contemplará o local de pesca do camarão, reduzindo o espaço para a realização desta atividade. Deste modo, monitorar a atividade pesqueira na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) representa uma etapa fundamental para entender e garantir a subsistência das comunidades pesqueiras do município do Rio Grande.

Segundo os dados levantados junto ao Ministério da Pesca e Aquicultura no Município do Rio Grande, existem 1.216 (mil duzentos e dezesseis) pescadores cadastrados oficialmente para exercer a atividade pesqueira. A sua principal forma de atuação é a pesca embarcada. A Colônia de Pescadores Z1 atua dentro da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Fundada em 1971, se trata de uma das mais antigas colônias ativas do Rio Grande do Sul, com mais de 1.500 (mil e quinhentos) associados, sendo aproximadamente 900 (novecentos) pescadores ativos, representando organização, resistência e dedicação à cultura da pesca.

9.5.11.2. Justificativas

As comunidades pesqueiras artesanais são caracterizadas por práticas produtivas baseadas na pesca de pequena escala, realizadas por meio de instrumentos simples e técnicas transmitidas entre gerações. Essas comunidades mantêm forte relação com os ecossistemas marinhos e estuarinos, utilizando seus conhecimentos tradicionais sobre marés, espécies e ciclos de pesca. De acordo com a Nota Técnica nº 003/2022 (IBAMA, 2022), são reconhecidas como comunidades tradicionais por se auto identificarem como



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

tal, tendo organização própria e uso contínuo do território pesqueiro, abrangendo áreas de captura, rotas de navegação, pontos de desembarque e espaços de moradia e cultura.

A região do empreendimento é marcada por uma grande diversidade de ecossistemas aquáticos e terrestre-aquáticos, como lagunas, banhados, estuários, campos e restingas, fundamentais para a reprodução e alimentação de diversas espécies marinhas e continentais (Seeliger & Odebrecht, 1998). As interações ecológicas entre esses sistemas sustentam uma atividade pesqueira de significativa importância econômica, cultural e alimentar para as comunidades locais (Garcez & Sánchez-Botero, 2005).

A pesca artesanal é amplamente praticada ao longo da Lagoa dos Patos e seus afluentes, destacando-se municípios como São José do Norte, Pelotas e Rio Grande, que concentram uma expressiva população de pescadores e estruturas voltadas ao desembarque e beneficiamento do pescado (Garcez & Sánchez-Botero, 2005). Conforme os dados primários levantados em entrevistas com pescadores do município do Rio Grande, as principais espécies pescadas são a corvina, o camarão e a tainha, além do linguado, da anchova e do pescadão. O conhecimento ecológico tradicional desses pescadores contribui para o manejo e a adaptação frente às variações sazonais e climáticas (Dias, 2019).

9.5.11.3. Objetivos

O presente Programa tem como objetivo realizar o monitoramento de dados socioeconômicos, territoriais, produtivos e culturais relacionados às comunidades pesqueiras na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do terminal portuário da CMPC Celulose Riograndense Ltda., com foco na pesca artesanal.

9.5.11.3.1. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos estabelecidos para este Programa, propostos para as fases de instalação e operação do empreendimento, são descritos a seguir:

- Orientar as metodologias de coleta de dados primários;
- Definir as principais comunidades afetadas pelo empreendimento, focos do presente Programa;
- Elencar tópicos relevantes a serem contemplados pelas entrevistas realizadas junto aos pescadores, associações e comunidades pesqueiras;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Avaliar as principais artes de pesca empregadas, principais espécies pescadas e locais de pesca mais utilizados, bem como quaisquer mudanças à estes ocasionadas pela instalação e operação do empreendimento.

9.5.11.4. Métodos e Procedimentos

A coleta de dados primários será realizada por meio de campanhas bimestrais de monitoramento, durante a fase de instalação do empreendimento, e sempre que houver realização de dragagem, durante a operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. Serão empregadas técnicas qualitativas e participativas, aplicadas junto as comunidades pesqueiras. A adoção de diferentes ferramentas visa garantir a triangulação de informações, o aprofundamento da análise e o respeito às especificidades socioculturais dos sujeitos envolvidos.

9.5.11.4.1. Entrevistas semiestruturadas

As entrevistas semiestruturadas constituem uma técnica amplamente utilizada em pesquisas qualitativas, especialmente quando se busca compreender realidades sociais complexas e dinâmicas. Seu principal diferencial metodológico reside na flexibilidade: embora partam de um roteiro previamente elaborado, permitem que o entrevistador explore temas emergentes à medida que a conversa evolui. Essa característica é particularmente valiosa em contextos comunitários e territoriais, nos quais questões relevantes frequentemente surgem de forma espontânea.

A eficácia das entrevistas semiestruturadas tem respaldo sólido na literatura científica. Gil (1999) destaca sua utilidade para captar representações, motivações e racionalidades dos sujeitos, enquanto Cervo e Bervian (2002) reforçam seu valor como instrumento para a obtenção de informações contextualizadas e em profundidade. Complementarmente, Minayo (2001) ressalta que, em cenários sociais marcados por diversidade cultural e organização comunitária própria, como é o caso das comunidades pesqueiras contempladas pelo presente Programa, o entrevistador deve adotar uma postura ética e sensível, baseada na empatia e na escuta ativa.

Assim, a realização das entrevistas seguirá um conjunto de procedimentos que garantem tanto a qualidade da informação quanto a proteção dos participantes. As entrevistas poderão ocorrer de forma individual ou coletiva, em locais e horários acordados com os participantes. A seleção dos entrevistados será orientada por critérios de



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

representatividade que visam refletir a pluralidade sociocultural, a equidade de gênero e geracional, bem como o reconhecimento das lideranças e instituições locais. A utilização do aplicativo *Coletum* permitirá o preenchimento de fichas de entrevista, elaboradas previamente. A utilização de dispositivos móveis durante a realização das entrevistas otimizará o levantamento, compondo uma base de dados digital que irá garantir a segurança e o acesso facilitado às informações coletadas pela equipe de campo.

9.5.11.4.2. Técnica Bola de Neve

A técnica bola de neve será utilizada como estratégia de amostragem para a identificação e seleção de participantes relevantes que não estão necessariamente visíveis em registros formais, mas que exercem papéis significativos na dinâmica comunitária. Essa técnica consiste em iniciar o processo de entrevistas com um pequeno grupo de informantes-chave previamente identificados, os quais indicarão outras pessoas que, segundo sua percepção, também detêm conhecimento ou influência no contexto local. O processo segue em cadeia, com cada novo entrevistado sugerindo outros, até que se atinja um ponto de saturação — isto é, quando as indicações começam a se repetir e não surgem novos nomes relevantes. O Programa visa contemplar os principais atuantes na pesca artesanal da região, avaliando o impacto percebido pelos mesmos na atividade pesqueira ao longo das campanhas de monitoramento.

Do ponto de vista teórico, a bola de neve (*Snowball sampling*) é uma técnica consolidada nas ciências sociais, especialmente em estudos com populações específicas, de baixa visibilidade ou dispersas territorialmente. Goodman (1961) foi o primeiro a sistematizá-la, destacando sua utilidade em amostras difíceis de delimitar. Biernacki e Waldorf (1981) apontam que essa estratégia é eficaz na construção de amostras baseadas em redes sociais e relações de confiança, sendo amplamente utilizada em pesquisas com comunidades tradicionais, movimentos sociais e grupos vulneráveis. Minayo (2001) reforça que a bola de neve permite acessar dimensões subjetivas e relações internas dos grupos que, de outro modo, permaneceriam invisíveis aos instrumentos tradicionais de pesquisa.

9.5.11.4.3. Cartografia Social

A cartografia social poderá ser empregada como técnica participativa para a identificação e representação dos espaços de uso comunitário, com ênfase nas áreas de pesca, coleta e atividades associadas ao modo de vida local. Essa metodologia envolve



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

diretamente os membros das comunidades no processo de mapeamento, permitindo que expressem, com base em seus saberes e vivências, os territórios de uso cotidiano.

No contexto do monitoramento, a cartografia social poderá ser aplicada por meio de oficinas comunitárias, reuniões com lideranças locais ou entrevistas individuais com pescadores(as), a depender da disponibilidade, da aplicabilidade em campo e da organização social dos grupos de interesse em cada território. Assim, espera-se obter um entendimento no impacto espacial à atividade de pesca, gerada pelo terminal portuário.

9.5.11.4.4. Observação Participante

A observação participante será uma das principais estratégias adotadas no monitoramento por sua capacidade de revelar aspectos da realidade comunitária que escapam à coleta exclusivamente verbal. Essa técnica consiste na inserção ativa e ética do pesquisador no cotidiano das comunidades, permitindo a observação direta de práticas sociais, comportamentos, rituais, interações e rotinas que estruturam a vida local. Ao acompanhar as atividades diárias, o pesquisador tem acesso a elementos não verbalizados — como gestos, silêncios, tensões, ausências e simbolismos — que dificilmente seriam captados por meio de entrevistas formais.

No contexto do presente Programa, a observação poderá ser realizada durante as visitas às comunidades, podendo envolver a participação atenta do pesquisador em atividades como pesca, reuniões comunitárias, feiras, celebrações religiosas e deslocamentos pelo território. Essa imersão qualificada permitirá compreender a relação dos sujeitos com os recursos naturais, o uso dos espaços coletivos, a circulação de bens e serviços, bem como as formas de organização e mediação sociopolítica.

Do ponto de vista teórico, a observação participante é amplamente reconhecida como uma técnica central nas ciências sociais. Minayo (2001) destaca que ela permite uma compreensão densa e situada da realidade observada, sendo particularmente eficaz em estudos com comunidades tradicionais e populações invisibilizadas. Bernard (2011) ressalta que o convívio prolongado e respeitoso com os sujeitos pesquisados facilita o acesso aos significados internos das práticas sociais. Assim, a observação participante será empregada não apenas como ferramenta auxiliar, mas como uma via principal para enriquecer a análise do território, garantindo que o diagnóstico produzido seja sensível às formas de vida, às dinâmicas coletivas e à diversidade cultural das comunidades.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.11.4.5. Registro Fotográfico e Georreferenciamento

O registro fotográfico georreferenciado será empregado como técnica complementar na coleta de dados, com dupla função: documental e analítica. Essa estratégia possibilita capturar visualmente elementos do território, da infraestrutura, das atividades produtivas e das dinâmicas socioculturais das comunidades tradicionais costeiras, oferecendo uma representação visual precisa e localizada dos contextos investigados.

Durante as visitas às comunidades, a equipe técnica realizará registros fotográficos sistemáticos dos locais e atividades observadas, como áreas de pesca e coleta, pontos de desembarque, entre outros elementos relevantes à caracterização do território.

9.5.11.5. Indicadores de Acompanhamento

Os indicadores de acompanhamento do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira estão diretamente vinculados à realização de campanhas de levantamento de dados, número de entrevistas realizadas, elaboração de mapas obtidos através da cartografia social e observações participantes obtidas em campo.

- Número de campanhas de monitoramento realizadas;
- Número de entrevistas realizadas;
- Produção cartográfica realizada junto às comunidades afetadas;
- Número de comunidades contempladas;
- Registros de elementos não-verbalizados, através de observações participativas obtidas do pesquisador em campo;
- Composição de banco de dados digital, agregando fichas preenchidas durante as entrevistas, bem como registros fotográficos georreferenciados.

9.5.11.6. Metas

O estabelecimento de metas para o Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira é orientado pela caracterização efetiva das atividades pesqueiras e comunidades de pescadores contempladas. A identificação dos impactos à subsistência dos pescadores artesanais, sejam estes oriundos ou não da instalação e operação do terminal portuário da CMPC Celulose Riograndense Ltda., constará como principal meta do Programa.

- Caracterização das atividades pesqueiras;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Identificação das lideranças, associações e outras organizações das comunidades pesqueiras afetadas pelo empreendimento;
- Registro de alterações às atividades pesqueiras e correlação dos impactos às atividades de instalação e operação do empreendimento;
- Estabelecimento de boa relação com as comunidades contempladas, constituindo um diálogo aberto.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.12. Programa de Comunicação e Informação Socioambiental

9.5.12.1. Apresentação

O Programa de Comunicação e Informação Socioambiental busca um alinhamento junto à comunidade, com intuito de minimizar os impactos negativos e potencializar os positivos, promover a confiança, o respeito, a valorização das características culturais locais e contribuir para o desenvolvimento local.

A comunicação social nesse contexto tem a função e imprimir transparência ao processo a ser instalado na região, permeando as fases de implantação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A.

A implantação de um empreendimento como o Terminal Rio Grande do Sul S.A., cuja infraestrutura e operação interferem em aspectos ambientais e socioeconômicos da região, pode desencadear inquietação, ansiedade, dúvidas e resistência nos públicos afetados pelo empreendimento, principalmente nas comunidades que pescam na região. Dessa forma, o Programa de Comunicação e Informação Socioambiental tem como papel fundamental o desenvolvimento de estratégias que visam favorecer o relacionamento entre o empreendedor e os trabalhadores, a comunidade do entorno, a sociedade civil organizada e as instituições governamentais.

9.5.12.2. Justificativa

O Programa se justifica a partir da necessidade de mitigação, principalmente dos impactos referentes à geração de expectativas ao empreendimento, tendo em vista a sua função de disseminação das informações transparentes sobre impactos negativos e positivos gerados pela instalação do empreendimento.

9.5.12.3. Objetivos

O objetivo geral deste Programa consiste em promover meios adequados e relevantes de comunicação e informação social, a fim de estabelecer uma comunicação transparente, com informações objetivas e atualizadas, além de diálogos construtivos e entendimento entre o empreendedor e o público-alvo, através de um processo ordenado e permanente de relacionamento, oferecendo informações qualificadas a respeito das suas atividades e seus programas ambientais, de forma dialogada e adequada às características de cada um de seus públicos.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.12.3.1. Objetivos Específicos

- Articular os diversos públicos de interesse a partir das ações e atividades de comunicação e informação planejadas;
- Divulgar a importância estratégica do empreendimento para o desenvolvimento municipal, regional e nacional, e as ações realizadas em todas as fases;
- Identificar e monitorar as percepções dos públicos de interesse, a fim de prevenir o desencadeamento de conflitos e estabelecer melhorias, em todas as fases do empreendimento, respeitando-se as peculiaridades locais e valorizando a cultura e a percepção individual;
- Estabelecer canais diretos de comunicação entre os públicos de interesse e o empreendedor, com o objetivo de identificar as necessidades e esclarecer as dúvidas;
- Informar o público da área de influência direta (AID) sobre possíveis restrições, interferências, incômodos e riscos em função da proximidade com o empreendimento;
- Esclarecer as questões ligadas à mão de obra, incluindo a divulgação clara do número real do contingente previsto, as qualificações necessárias, dentre outras informações, a fim de contribuir para a minimização e mitigação do fluxo migratório para a região do empreendimento;
- Prevenir e/ou mitigar possíveis transtornos e conflitos decorrentes do período de construção, visando, entre outros aspectos, a ordem, o respeito à população e a conservação do meio ambiente.

9.5.12.4. Métodos e Procedimentos

O Programa de Comunicação e Informação Socioambiental deverá ser implementado durante toda a vida útil do empreendimento, mantendo ações destinadas a informar, dialogar e prestar esclarecimentos à população.

Essa Programa deverá iniciar antes da implantação do empreendimento, através de eventos direcionados a comunidade. Durante as reuniões, deverão ser distribuídos materiais de divulgação sobre o Terminal Rio Grande do Sul S.A. a ser implantado. Destaca-se que as peças gráficas ou audiovisuais deverão conter linguagem acessível para atender ao público de interesse do programa.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

As atividades devem ser estruturadas em diferentes canais oferecendo informações a respeito do empreendedor, do processo de licenciamento, dos impactos ambientais, programas ambientais que serão executados e os meios de contato com o empreendedor que estarão disponíveis, sendo uma ferramenta de intermediação do diálogo.

Deverão ser utilizadas diferentes linguagens para melhor atingir os diferentes públicos, explorando os potenciais de cada um dos veículos de comunicação que serão utilizados, seja ele via rádio, oralidade, texto escrito, materiais gráficos, fotografias, ilustrações ou histórias em quadrinhos.

9.5.12.5. Indicadores de Acompanhamento

Como indicadores da aplicação deste Programa sugere-se:

- Número de reuniões junto aos públicos de interesse e número efetivo de participantes;
- Número de dúvidas e sugestões respondidas;
- Número de pesquisas de opinião com representantes de cada um dos públicos de interesse respondidas;
- Percentual de aceitação dos públicos de interesse em relação à instalação do empreendimento.

9.5.12.6. Metas

- Manter a população local informada sobre os objetivos e andamento do empreendimento, através de informações transparentes, objetivas e atualizadas, de forma a diminuir conflitos e problemas relacionados às fases de implantação e operação do empreendimento;
- Identificar as demandas, expectativas, receios e pleitos da população local durante as fases do empreendimento;
- Responder ao maior número possível de dúvidas e sugestões enviadas ao empreendedor através dos canais de comunicação do Programa, de forma a dirimir dúvidas e evitar conflitos;
- Informar à população local sobre a importância do empreendimento em âmbito local, regional e nacional.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.13. Programa de Educação no Trânsito e Segurança nas Vias de Acesso ao Empreendimento

9.5.13.1. Apresentação

Com a instalação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. haverá um aumento no fluxo de veículos e pessoas na área do empreendimento, devido ao recebimento de insumos e máquinas para implantação das estruturas (na etapa de instalação). Já na etapa de operação a movimentação será bem menor tendo em vista que toda a movimentação das cargas de celulose será via aquática.

Dessa forma, espera-se que possa ocorrer um incremento significativo na pressão sobre o sistema rodoviário local somente na fase de implantação, podendo resultar ainda, no aumento do risco de acidentes rodoviários próximo ao empreendimento.

Neste sentido, a elaboração e execução do Programa de Educação no Trânsito e Segurança nas Vias de Acesso ao Empreendimento servirá para reduzir os riscos associados ao aumento do fluxo de veículos na área do empreendimento, através da adoção de ações de educação ambiental com os trabalhadores e comunidades do entorno. O Programa deverá seguir o disposto na Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro.

9.5.13.2. Justificativa

O Programa de Educação no Trânsito e Segurança nas Vias de Acesso ao Empreendimento surge como uma medida preventiva para evitar a ocorrência de acidentes rodoviários próximo ao empreendimento, devido ao aumento na circulação de veículos no local, pela instalação do Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.13.3. Objetivos

Esse Programa tem por objetivo principal a sensibilização para as práticas de segurança nas vias de acesso ao empreendimento, e a consolidação dos conceitos básicos de educação no trânsito para os diversos públicos-alvo (motoristas de automóveis, pedestres, trabalhadores).



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.13.4. Métodos e Procedimentos

São previstas ações de educação no trânsito, para garantia da segurança viária, no Terminal Rio Grande do Sul S.A. e vias do entorno. Para isso, deverá ser preparado material informativo, a ser encaminhado aos trabalhadores do porto e à comunidade do entorno, para educação no trânsito e segurança nas vias de acesso ao empreendimento, sendo sugerida a apresentação dos seguintes tópicos:

- Apresentação da situação do empreendimento quanto a interferência nas vias locais e aumento da circulação de veículos;
- Exibição e explicação das sinalizações de trânsito existentes nas áreas de entorno do empreendimento (adotadas conforme legislação vigente);
- Educação para cumprimento de normas e adoção de boas práticas no trânsito, voltada a pedestres e motoristas, com o objetivo de orientar e sensibilizar as pessoas para a utilização segura das vias.

Ainda, poderá haver a realização de palestras com os trabalhadores do Terminal Rio Grande do Sul S.A., dando ciência sobre as interferências no sistema viário, e sobre as normas de segurança no trânsito que deverão ser seguidas, durante a instalação e operação do empreendimento.

9.5.13.5. Indicadores de Acompanhamento

Como indicadores da aplicação deste Programa sugere-se:

- Acompanhar a frequência e gravidade dos acidentes nas vias de acesso ao empreendimento, antes e depois da implementação do programa;
- Avaliar o conhecimento dos condutores e pedestres sobre as leis de trânsito, por meio de questionários, pesquisas e outras formas de avaliação;
- Avaliar a percepção da comunidade sobre a segurança e o funcionamento do trânsito, por meio de pesquisas.

9.5.13.6. Metas

- Evitar acidentes no Terminal Rio Grande do Sul S.A. e vias do entorno;
- Incentivar o respeito às leis de trânsito e a atenção à circulação;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Educar os trabalhadores do Terminal Rio Grande do Sul S.A. e comunidades do entorno sobre os riscos do trânsito, as causas dos acidentes e a importância de seguir as regras;
- Incentivar a participação dos trabalhadores do Terminal Rio Grande do Sul S.A. e comunidades do entorno na busca por soluções para os problemas do trânsito e a reflexão sobre suas ações.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.14. Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos

9.5.14.1. Apresentação

A necessidade de monitorar uma série de indicadores socioeconômicos para aferir de modo efetivo os impactos decorrentes da implantação do empreendimento sobre as condições de vida e a qualidade dos serviços públicos advém de um possível crescimento populacional decorrente do deslocamento para a região de pessoas para atuar diretamente nas obras e aquelas que são atraídas na esperança de obter colocação nas vagas oferecidas no empreendimento, ou nos empregos indiretos associados.

9.5.14.2. Justificativa

O Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos se justifica na medida em que monitorará indicadores específicos que possibilitarão a identificação de eventuais alterações socioeconômicas, que venham a resultar na pressão sobre os diferentes serviços públicos do município do Rio Grande ao longo da fase de implantação principalmente e secundariamente da fase de operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.14.3. Objetivos

O Programa de Monitoramento de Indicadores Socioeconômicos tem como objetivo estabelecer um sistema de monitoramento de dados que permita mensurar e acompanhar a evolução de indicadores específicos nas áreas de saúde, educação, assistência social e segurança pública, de modo a identificar eventual pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos do município do Rio Grande, observando potenciais alterações nas demandas por serviços públicos.

9.5.14.3.1. Objetivos Específicos

- Estabelecer um conjunto de indicadores específicos que possibilitará monitorar a ocorrência de possíveis interferências na capacidade de suporte dos equipamentos públicos;
- Identificar, dimensionar e analisar tecnicamente as interferências socioeconômicas que possam resultar em pressão sobre a atual capacidade de atendimento dos equipamentos/serviços públicos locais (saúde, educação, assistência social e segurança pública);



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Criar e consolidar um banco de dados, que deverá ser atualizado periodicamente.

9.5.14.4. Métodos e Procedimentos

A equipe responsável pela execução do Programa deverá definir estratégias para viabilizar a coleta de dados (secundários e primários). Para tanto, deverão ser definidos os indicadores socioeconômicos específicos a serem monitorados, para cada uma das dimensões em análise.

Inicialmente propõe-se um conjunto de indicadores que deverão ser validados pela equipe responsável, uma vez que, em se tratando de dados primários, poderá ser necessário rever sua viabilidade após o início das coletas, em função de sua disponibilidade ou não. Desta forma, os indicadores aqui elencados terão caráter sugestivo, devendo ser apresentada lista definitiva quando da consolidação de estratégias de coleta de dados. Sendo eles:

- Saúde: Número de atendimentos / Número de partos ente menores de 18 anos / Número de casos de doenças específicas (DSTs, zica, doenças respiratórias) – preferencialmente, todas as informações devem conter a origem da pessoa atendida;
- Educação: Número de matrículas efetivadas nas escolas / Número de alunos matriculados / Número de vagas disponíveis (considerando todos os níveis de ensino);
- Assistência Social: Número de atendimentos – preferencialmente, todas as informações devem conter a origem da pessoa/família atendida;
- Segurança Pública: Número de ocorrências policiais notificadas, por natureza das ocorrências (Crimes contra os costumes, Crimes contra o patrimônio e Crimes contra a pessoa).

Após definição dos dados a serem coletados, será elaborado Plano de Trabalho que detalhará os indicadores escolhidos, as instituições que fornecerão os dados, a forma de coleta e os formulários/fichamentos para sua sistematização.

9.5.14.5. Indicadores de Acompanhamento

Como indicadores da aplicação deste Programa sugere-se:



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Quantidade de equipamentos públicos visitados;
- Quantidade de projetos direcionados à mitigação de impactos, caso os mesmos sejam identificados;
- Percentual de reclamações ligadas a esses temas, feitas nos canais de comunicação oficiais;
- Quantidade de reuniões realizadas junto à população e poder público (com número de participantes);
- Quantidade de reuniões realizadas com trabalhadores (com número de participantes).

9.5.14.6. Metas

- Garantir a coleta, sistematização e análise de dados atualizados periodicamente;
- Monitorar os indicadores socioeconômicos que permitam identificar, dimensionar e avaliar as potenciais interferências atreladas às atividades do empreendimento sobre a capacidade de atendimento dos equipamentos e serviços públicos municipais;
- Reunir, sistematizar e analisar as informações referentes ao monitoramento proposto, tendo em vista a implementação de ações mitigadoras, no caso de impactos negativos;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.15. Programa de Fomento ao Desenvolvimento Econômico Local

9.5.15.1. Apresentação

A geração de empregos decorrente das obras de instalação do empreendimento configura-se como um dos principais impactos positivos para as comunidades e população geral. Na medida em que propicia oportunidades para esta e futuras obras de infraestrutura. A contratação de mão de obra para a construção do Terminal Rio Grande do Sul S.A. é uma expectativa da população que contribui para a redução dos impactos socioambientais de importação da mão de obra, otimizando o custo de implantação do empreendimento.

Para tanto, com o objetivo de potencializar o impacto associado à dinamização da economia local, a cooperação entre o empreendedor e gestor municipal é de extrema importância para estimular a economia local através da aquisição de serviços e mercadorias junto a fornecedores sediados no próprio município, promovendo assim, o incremento da atividade econômica.

9.5.15.2. Justificativa

A execução deste Programa se justifica a partir da necessidade de potencializar os impactos positivos referentes à geração de emprego e dinamização da economia regional na área de influência direta e indireta do empreendimento, com a contratação do maior número possível de trabalhadores locais, ou seja, fazendo com que a renda permaneça no município do Rio Grande.

9.5.15.3. Objetivos

O objetivo geral do programa é consolidar diretrizes e ações voltadas à potencialização do efetivo de contratação de mão de obra local disponível, com o estabelecimento de estratégias para o processo de contratação que priorizem o aproveitamento de trabalhadores locais disponíveis.

9.5.15.3.1. Objetivos Específicos

- Divulgar, de forma ampla, transparente e democrática, junto à população da área de influência, todas as informações a respeito das oportunidades de emprego para facilitar o acesso da mão de obra local disponível aos processos seletivos e postos de trabalho gerados pelo empreendimento;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Atuar em conjunto com a prefeitura em ações de recrutamento, contratação e desmobilização de mão de obra, assim como identificação e indicação para contratação de serviços e insumos de fornecedores locais, para as atividades construtivas na fase de obras;
- Criar ações de apoio à desmobilização dos trabalhadores após a etapa de obras;
- Estabelecer as diretrizes e o plano de ação para orientar os processos de contratação dos trabalhadores necessários à implantação do empreendimento.

9.5.15.4. Métodos e Procedimentos

O início das atividades se dará através da divulgação pública das vagas e postos de trabalhos disponíveis e formas de inscrições para ocupação dos postos de trabalho, de acordo com as estratégias definidas no planejamento. Deve-se indicar o local para o cadastramento de trabalhadores, número de vagas, função e atribuições, escolaridade exigida ou desejada, restrições para a ocupação do cargo/função, em período anterior ao início da implantação e ao de operação do empreendimento.

Ressalta-se que os trabalhadores, durante a seleção e recrutamento, deverão ser informados quanto à duração prevista para as obras, sendo devidamente informados sobre o aspecto temporário das vagas ofertadas.

Após a fase de construção deverá haver um fornecimento de orientação profissional e apoio aos trabalhadores dispensados, através da elaboração de um Plano de Desmobilização que contemple atividades de preparação dos trabalhadores para desmobilização e inclua atividades com orientações para postura profissional, comportamento em entrevista de emprego e elaboração de currículos, entre outros.

Também deverá haver fomento a formação de um Banco de Empregos na região, visando encaminhar a mão de obra para outros empregos ou atividades de empreendedorismo no momento da desmobilização.

9.5.15.5. Indicadores de Acompanhamento

- Número de inscritos para os cargos X Número de trabalhadores contratados localmente.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.15.6. Metas

- Estabelecer um canal de comunicação permanente entre a Prefeitura Municipal do Rio Grande e o empreendedor, visando à provisão de informações relacionadas ao empreendimento;
- Estabelecer cooperação entre a Prefeitura Municipal e o empreendedor, visando à identificação de fornecedores locais de serviços e insumos para suprir a demanda decorrente das atividades construtivas na fase de obras;
- Priorizar a contratação de trabalhadores locais.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.16. Programa de Monitoramento de Fauna

9.5.16.1. Apresentação

O presente documento visa apresentar o Programa de Monitoramento de Fauna com a demarcação de pontos amostrais representativos nas áreas do Saco da Mangueira e margem de São José do Norte, com pelo menos duas campanhas amostrais na primavera, duas no verão e duas no outono, período sazonal de recrutamento de muitas espécies. Estas análises juntamente com as já realizadas servirão de parâmetros comparativos durante as fases de Licença de Instalação e Operação do empreendimento.

Além disso, este Programa tem por objetivo o requerimento da Autorização de Manejo de Fauna afim de permitir a execução das campanhas de monitoramento de fauna durante a fase prévia do empreendimento. As ações de manejo estão relacionadas aos grupos faunísticos: fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos, carcinofauna, ictiofauna, quelônios e aves presentes nas áreas de influência do empreendimento Terminal Rio Grande do Sul S.A.

O documento foi elaborado de acordo com as diretrizes da Portaria FEPAM nº 28 de 31 de maio de 2019, a qual estabelece os procedimentos para emissão de autorizações para manejo de fauna silvestre nos processos de licenciamento. Deste modo, aborda justificativas, procedimentos de captura, equipamentos e métodos de amostragem necessários ao manejo de fauna silvestre.

9.5.16.2. Objetivo

O objetivo deste Programa é estabelecer critérios e procedimentos para o monitoramento de fauna, bem como o monitoramento de alguns parâmetros físico-químicos de água superficial e a obtenção da autorização para manejo da fauna silvestre (AUTMFS) para a execução dos estudos na área do Terminal Rio Grande do Sul S.A. de forma a garantir a segurança da fauna nativa no local.

9.5.16.2.1. Objetivos Específicos

- Realizar amostragem da fauna aquática das áreas de influência do empreendimento;
- Realizar a amostragem da avifauna nas áreas de influência do empreendimento;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Definição das metodologias específicas para a coleta dos dados primários para cada grupo de fauna que necessite captura de indivíduos;
- Definição da localização dos pontos amostrais;
- Obtenção da AUTMFS para a realização de atividades de campo de grupos faunísticos que necessitem a captura de exemplares presentes na área de estudo.

9.5.16.3. Introdução

Atividades portuárias apresentam uma série de impactos ambientais, especialmente no momento de sua implantação. Antes do início das obras de instalação deste tipo de empreendimento devem ser estimados, através do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), os impactos e a dimensão de sua ocorrência durante as distintas etapas do processo licenciatório.

Entre os possíveis impactos associados às atividades humanas em áreas costeiras destacam-se a erosão, a poluição, a supressão da vegetação costeira, a contaminação das águas, os ruídos e o despejo de efluentes, entre outros (SINHOR *et al.*, 2018). As comunidades de organismos aquáticos tendem a ser particularmente afetadas por essas alterações, mesmo em ambientes que já convivem com empreendimentos de características semelhantes.

Considerando que as zonas costeiras abrigam um mosaico de ecossistemas de elevada relevância ambiental (SINHOR *et al.*, 2018), a investigação da biota aquática torna-se essencial para identificar as mudanças provocadas pelas atividades antrópicas. Esse monitoramento permite compreender a extensão dos impactos e contribui para a proposição de medidas capazes de avaliar, mitigar e prevenir danos aos ecossistemas estuarinos (WHITFIELD & ELLIOTT, 2002).

Da mesma forma, comunidades da biota terrestre podem ser afetadas, uma vez que o ecossistema terrestre do entorno sofrerá alterações. Com a supressão da vegetação nativa, comunidades da fauna terrestre perdem habitats disponíveis. A necessidade de investigar os impactos ambientais causados pela instalação de empreendimentos portuários está associada com a importância ecológica dos ecossistemas, sejam eles terrestres ou aquáticos, mas também está relacionada com a economia e cultura da comunidade do entorno do empreendimento.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.16.4. Grupos Faunísticos Alvo

Os grupos de fauna contemplados neste programa incluem a biota aquática e terrestre, sendo eles:

- **Biota aquática:** compreende os organismos planctônicos (fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton), macroinvertebrados bentônicos, ictiofauna, carcinofauna e quelônios;
- **Biota terrestre:** compreende o grupo da avifauna (aves).

9.5.16.4.1. Biota Aquática

Os organismos aquáticos geralmente são os mais impactados, direta ou indiretamente, por atividades portuárias (GRANATO, 2005). As variações ambientais provocadas por esses empreendimentos nos ecossistemas podem ocasionar alterações comportamentais e fisiológicas nos animais, resultando em impactos negativos sobre suas populações. Os organismos primários, como os bentônicos e planctônicos, por serem mais sensíveis às mudanças ambientais, estão entre os mais afetados em áreas de influência de empreendimentos portuários. Modificações nessas comunidades repercutem em toda a estrutura ecológica, interferindo na produtividade e na disponibilidade de alimento para níveis tróficos superiores, incluindo peixes e quelônios (NEWELL *et al.*, 1998). Assim, o monitoramento e a investigação dos impactos ambientais decorrentes de atividades portuárias tornam-se essenciais não apenas sob a ótica ecológica, mas também econômica e sociocultural, uma vez que podem reduzir a oferta de recursos pesqueiros e afetar diretamente as comunidades que deles dependem.

9.5.16.4.2. Biota Terrestre

Os habitats costeiros em todo o mundo têm grande importância ecológica, bem como potencial econômico, resultando em perdas de zonas úmidas costeiras (RAPPOLE & MCDONALD, 1994; MULLER *et al.*, 2020). A mudança ou perda dos sistemas naturais costeiros ameaça populações de aves, principalmente aves limícolas e migratórias, já que estes locais são usados como área de descanso durante a migração, área de alimentação e área de reprodução (KIRBY *et al.*, 2008). Schmaljohann *et al.* (2022), enfatizam a importância desses territórios estarem saudáveis para receber as aves migratórias para consigam completar seu ciclo de viagem e ou, reprodutivo, com sucesso e interromper o declínio de espécies que vem ocorrendo.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.16.5. Metodologia

A seguir serão apresentados os métodos e procedimentos que deverão ser implementados para a coleta de dados primários e manejo de fauna, quando for necessário. As coletas serão realizadas duas vezes por estação, abrangendo os períodos de primavera, verão e outono, que são as estações que registram a época reprodutiva e migratória da maioria das espécies que habitam a região.

A composição da biota deverá ser apresentada através de tabela contendo ordem, família, nome científico, nome popular, status de conservação (âmbito regional, nacional e internacional), condição de bioindicadora, migratória, endêmica, rara e exótica, quando pertinente.

9.5.16.5.1. Biota Aquática

Todos os grupos de biota aquática, exceto quelônios, serão amostrados nos mesmos sete pontos previamente determinados, conforme indicado na Tabela 29, mapa no Anexo 1. Os pontos foram definidos com o objetivo de monitorar a jusante do Saco da Mangueira e estabelecer um gradiente à montante, com locais de amostragem distribuídos de forma a contemplar as diferentes áreas na região do Saco da Mangueira. Além disso, foram incluídos pontos amostrais na margem de São José do Norte, de modo a garantir a abrangência espacial necessária ao monitoramento ambiental.

Tabela 29. Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS2000) dos pontos de amostragem da biota aquática.

ID	LATITUDE	LONGITUDE
A1	-32.075361º	-52.133109º
A2	-32.133109º	-52.091512º
A3	-32.059010º	-52.084804º
A4	-32.07690º	-52.08350º
A5	-32.070376º	-52.052530º
A6	-32.043819º	-52.072336º
A7	-32.008054º	-52.046910º

Cada grupo de organismos seguirá metodologia específica e adequada às suas características ecológicas. As coletas serão realizadas duas vezes por estação, abrangendo os períodos de primavera, verão e outono, totalizando seis campanhas amostrais ao longo do ciclo anual pré-obra.

Concomitantemente às amostragens biológicas, serão aferidos parâmetros físico-químicos da água, conforme listado a seguir, visando caracterizar as condições ambientais associadas a cada ponto de coleta:



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- Temperatura (°C);
- pH;
- Condutividade elétrica;
- Oxigênio dissolvido (O₂);
- Transparência da água;
- Demanda bioquímica de oxigênio (DBO);
- Salinidade;
- Sólidos dissolvidos.

Na elaboração dos relatórios serão consideradas as variações espaciais e temporais observadas nos resultados obtidos ao longo do monitoramento. Serão destacadas eventuais alterações na composição e estrutura das comunidades, acompanhadas da proposição de medidas preventivas e corretivas voltadas à manutenção e preservação do ecossistema aquático.

Os relatórios técnicos contemplarão, no mínimo, os principais índices ecológicos descritivos, incluindo: riqueza de espécies, distribuição espacial, frequência de ocorrência, densidade numérica, abundância relativa, diversidade, equitabilidade e similaridade de acordo com Moreno (2000). Os índices serão calculados através do programa PAST 4,09 (*The Past of the Future - Natural History Museum*) (HAMMER, 2020).

Além disso, serão identificados e destacados os táxons incluídos nas listas de espécies ameaçadas em âmbito estadual, nacional e global, bem como registrada a ocorrência de espécies exóticas ou invasoras, quando pertinente.

Essas análises, em conjunto com as amostragens biológicas e os dados já existentes, servirão como parâmetros comparativos para subsidiar as fases de Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO) do empreendimento, assegurando o acompanhamento contínuo das condições ambientais e da dinâmica ecológica local.

Parâmetros Limnológicos

A biota aquática planctônica e bentônica exerce papel fundamental no equilíbrio ecológico dos ecossistemas aquáticos e na avaliação de sua qualidade ambiental. A composição e a estrutura dessas comunidades refletem diretamente as condições físicas, químicas e biológicas da água, podendo indicar alterações ou distúrbios ambientais decorrentes de atividades antrópicas.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

O fitoplâncton representa a base produtora do sistema, sendo responsável pela fotossíntese e pela oferta de energia para os demais níveis tróficos. O zooplâncton, por sua vez, atua como elo intermediário na cadeia alimentar, integrando os níveis primários e secundários de consumo. Os macroinvertebrados bentônicos constituem outro componente essencial desses ambientes, ocupando o fundo dos corpos d'água e desempenhando funções importantes na ciclagem de nutrientes e na decomposição da matéria orgânica.

O monitoramento conjunto do fitoplâncton, do zooplâncton e dos macroinvertebrados bentônicos fornece uma visão integrada do funcionamento ecológico dos ambientes aquáticos, permitindo detectar precocemente desequilíbrios, compreender a dinâmica trófica e subsidiar ações de manejo e conservação dos recursos hídricos.

Fitoplâncton

As coletas quali e quantitativas de fitoplâncton serão efetuadas com garrafas Niskin ou Van Dorn em subsuperfície (0,80 m de profundidade), em alíquotas de 200 ml de água acondicionadas em frascos escuros e fixadas com formalina neutralizada (hexametilenotetramina) a uma concentração final de 0,4% na amostra ou formol a 10%, neutralizado. Para o fitoplâncton qualitativo será utilizada uma rede de plâncton de malha 20 µm com boca de 30 cm de diâmetro e 70 cm de altura, onde aproximadamente 200 L de água serão filtrados com auxílio de uma bomba d'água em subsuperfície e a amostra retida no corpo da rede armazenada em frasco plástico de 300 ml com formol neutralizado em concentração 10%.

A metodologia descrita segue os padrões exigidos pelo termo de referência, sendo eles: *Standard Methods of Examination of Water and Wastewater* 24^a Ed. 2023, *Standard Methods* 10200.

Zooplâncton

As coletas quali e quantitativas de zooplâncton serão efetuadas por meio de filtragem através de uma rede cônica de plâncton de 68 µm de abertura de malha, com fluxômetro acoplado a sua boca para cálculo de volume filtrado, arrastada por dois minutos em subsuperfície. Em locais onde não for possível efetuar os arrastos ao menos 200 L de água serão filtrados na mesma rede de plâncton com auxílio de uma bomba d'água ou balde



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

gradeadas. O material retido no filtro será armazenado em recipientes de polietileno e fixados em solução de formol a 10%, neutralizado.

A metodologia descrita segue as seguintes normas: *Standard Methods of Examination of Water and Wastewater* 24^a Ed. 2023, *Standard Methods* 10200.

Macroinvertebrados Bentônicos

Amostragens de macroinvertebrados bentônicos serão realizadas com o uso de Draga de Van Veen, arremessada da embarcação. Neste caso, três subamostras (réplicas) de substrato serão coletadas em cada ponto amostral. Cada amostra será armazenada em sacos de tela com malha 0,5 mm, lacradas, identificadas e acondicionadas em bombonas plásticas contendo solução aquosa de formol 4%. Em laboratório as amostras serão lavadas em peneira de 500 µm e o material retido preservado em álcool a 70% para análise.

A metodologia de coleta segue as seguintes normas: *Standard Methods of Examination of Water and Wastewater* 24^a Ed. 2023, *Standard Methods* 10500.

Ictiofauna

A área de influência do empreendimento está localizada em uma zona estuarina, na região de transição entre a Lagoa dos Patos e o oceano Atlântico, caracterizada pela mistura de águas doces e salobras e pela elevada variabilidade ambiental. O local está inserido em uma das regiões pesqueiras mais produtivas do Brasil (HAIMOVICI, 1997).

A intrusão de águas marinhas nessa porção inferior da Lagoa dos Patos aumenta a produtividade local, reconhecida como importante área de crescimento e alimentação de múltiplas espécies (ODEBRECHT *et al.*, 2010). Muitas das espécies marinhas capturadas na plataforma continental dependem dessas áreas estuarinas ou costeiras em parte de seu ciclo de vida, utilizando-as para crescimento e proteção nas fases iniciais (CHAO *et al.*, 1985; HAIMOVICI *et al.*, 1996). Dentre elas, destacam-se:

Tabela 30. Peixes estuarinos de alta relevância no monitoramento da ictiofauna.

ESPÉCIE	CATEGORIA ICMBIO	RELEVÂNCIA
<i>Genidens barbus</i>	Em Perigo (EN)	As espécies do gênero <i>Genidens</i> foram amplamente exploradas pela pesca no passado, representando um importante recurso para as comunidades locais e para a economia regional. Esses bagres dependem de áreas estuarinas para sua reprodução, sendo a Lagoa dos Patos um dos principais recursos do tipo na região.
<i>Genidens planifrons</i>	Em Perigo (EN)	



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

ESPÉCIE	CATEGORIA ICMBIO	RELEVÂNCIA
<i>Micropogonias furnieri</i>	Vulnerável (VU)	Espécie amplamente explorada pela pesca artesanal e industrial em diferentes regiões do Brasil. Apresenta deslocamentos horizontais ao longo de seu ciclo de vida, migrando do estuário à plataforma interna e vice-versa ao longo de seu desenvolvimento
<i>Mugil Liza</i>	Quase Ameaçada (NT)	Assim como <i>Micropogonias furnieri</i> , além de intensamente explorada, a espécie transita entre a Lagoa dos Patos e o mar ao longo de seu ciclo de vida.
<i>Pogonias courbina</i>	Criticamente em Perigo (CR)	A espécie foi amplamente explorada no passado, de modo a reduzir drasticamente sua população. Porém, nos últimos anos, vem se registrando um aumento gradativo das capturas da espécie, em especial na zona estuarina da região de Rio Grande.

A partir disso, evidencia-se a necessidade de um monitoramento ambiental contínuo e a gestão adequada da ictiofauna local, de modo a garantir a conservação das funções ecológicas do estuário e a sustentabilidade das atividades pesqueiras e econômicas associadas. Essas ações são fundamentais para evitar desequilíbrios ambientais e assegurar a manutenção da produtividade e da biodiversidade local.

Amostragem

Em cada ponto deverá ser utilizada uma bateria de redes com malhas simples de 15 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm e 50 mm de espaçamento entre nós adjacentes, 20m de comprimento e 1,5 m de altura. As redes deverão permanecer expostas por um período mínimo de 6 horas diurnas. Em adição, serão realizados 6 lances de tarrafa em cada ponto, 3 com malhas de 15mm e 3 com malhas de 30 mm.

Todos os indivíduos capturados deverão ser contabilizados por ponto, identificados até o menor nível específico e liberados novamente no ambiente. Indivíduos de cada espécie deverão ser fotografados, a fim de compor o relatório fotográfico. A identificação deverá ser realizada através de consulta em material especializado.

Carcinofauna

O estuário da Lagoa dos Patos representa uma importante área de desenvolvimento da carcinofauna, principalmente do conhecido camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*). Devido as condições de salinidade, temperatura e fluxo d'água, o estuário da Lagoa dos Patos, torna-se um local propício para crescimento de pós-larvas e juvenis da espécie. A



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

presença dos camarões no estuário e Lagoa dos Patos não tem importância apenas para o equilíbrio do ecossistema aquático e da avifauna, mas também apresenta uma fonte de renda e alimentação para as comunidades pesqueiras da região (WASIELESKY *et al.*, 2018).

Além do camarão-rosa, há um outro membro da carcinofauna que é comumente encontrado e, igualmente, faz parte da economia da região e da alimentação das comunidades do local, o siri-azul (*Callinectes sapidus*). Na Lagoa dos Patos, é considerado um predador bentônico crucial, sendo uma peça chave no equilíbrio ecossistêmico das águas do estuário (RODRIGUES & D'INCAO, 2014). Ainda de acordo com Rodrigues & D'incão (2014), por possuir uma única comunicação com a área oceânica adjacente, a geografia da Lagoa dos Patos, facilita o estudo dos movimentos reprodutivos da espécie. São nesses locais de encontro de águas onde concentra-se a saída de fêmeas para desova e a entrada de juvenis para recrutamento no estuário, onde se fixam em pradarias de macroalgas. Dentre muitas outras, esta é mais uma evidência da importância do Estuário da Lagoa dos Patos, o maior da América Latina (MÖLLER & FERNANDES, 2010).

Tabela 31. Carcinofauna de alta relevância para monitoramento.

ESPÉCIE	CATEGORIA ICMBIO	RELEVÂNCIA
<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Menos Preocupante (LC)	Espécie amplamente explorada pela pesca artesanal, utiliza a Lagoa dos Patos para seu desenvolvimento.
<i>Artemesia longinaris</i>	Menos Preocupante (LC)	Espécie de camarão menos frequente, mas que ainda habita a região e o estuário.
<i>Litopenaeus schmitti</i>	Menos Preocupante (LC)	Espécie de camarão menos frequente, mas que ainda habita a região e o estuário.
<i>Callinectes sapidus</i>	Menos Preocupante (LC)	Enquanto fêmeas migram entre a Lagoa dos Patos e mar aberto, machos ficam mais reclusos a regiões com menor salinidade. Além disso, a espécie apresenta certa relevância na pesca regional.

Amostragem

A amostragem de carcinofauna deverá ser realizada através de três metodologias, aplicadas em conjunto ou isoladamente, a depender das condições ambientais de cada ponto amostral. As metodologias são: captura por tarrafa, por puçá e captura por covos. Para a tarrafa, deverão ser realizadas no mínimo 10 lançamentos; o puçá deverá ser usado nas margens; e os covos, deverão ser instalados com o uso de iscas de atração, onde permanecerão por no mínimo 6 horas. O local de instalação dos covos dependerá das condições dos locais amostrais.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Quelônios

Os quelônios aquáticos desempenham papel ecológico de grande importância nos ecossistemas aquáticos e ripários, contribuindo para a manutenção do equilíbrio ambiental e para a dinâmica dos habitats onde ocorrem. Essas espécies participam ativamente dos ciclos tróficos, atuando como consumidores de diferentes níveis e influenciando processos como a dispersão de sementes, a ciclagem de nutrientes e a manutenção da qualidade do ambiente. No Rio Grande do Sul são encontradas seis espécies de quelônios continentais, sendo que para a planície costeira do extremo sul são registradas quatro delas, *Trachemys dorbigni*, (Emydidae), *Phrynops hilarii*, *Acanthochelys spixii* e *Hydromedusa tectifera* (Chelidae) todas frequentes na região (QUINTELA & LOEBMANN, 2009).

Tendo em vista, em especial, a diversidade de Testudines registrada no Rio Grande do Sul por Bujes (2010), evidencia-se a necessidade de monitoramento e de uma gestão ambiental adequados, especialmente em ambientes estuarinos, que apresentam elevada heterogeneidade ecológica e podem abrigar uma variedade particularmente expressiva de espécies.

Amostragem

A amostragem de quelônios aquáticos será realizada de forma padronizada e não letal, com o objetivo de registrar a ocorrência e a composição específica do grupo em cada ponto de monitoramento. As coletas ocorrerão durante o período diurno, utilizando buscas ativas embarcadas e a pé. Os locais estipulados são compostos por bancos de areia onde estes animais utilizam como local de tomar sol. Além desse, nas partes de água mais lântica, banhados e áreas alagadas.

As buscas ativas serão realizadas visualmente ao longo das margens e áreas rasas com auxílio de binóculo e câmera fotográfica de boa resolução e com possível captura manual ou auxílio de puçá para obter a correta identificação.

Tabela 32. Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS2000) dos pontos de amostragem de quelônios.

ID	LATITUDE	LONGITUDE
Q1	-32,079320	-52,052108
Q2	-32,109234	-52,156522
Q3	-32,069312	-52,088131
Q4	-32,051049	-52,075977
Q5	-32,024551	-52,041251



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.16.5.2. Biota Terrestre

O grupo de biota terrestre a ser amostrado, contemplará apenas espécies de aves, nos cinco pontos previamente determinados, conforme indicado na Tabela 34. A escolha de cada ponto de amostragem foi embasada no comportamento das espécies que já foram registrados na área, que ocupam as margens do estuário para alimentação, dunas e bancos de areia para reprodução e descanso no caso das aves limícolas e regiões com vegetação e internamente ao porto para as aves de áreas secas, úmidas, de solo, sub-bosque e copa (GILL, 2007; VIZENTIN-BUGONI *et al.*, 2015; DIAS, 2017). Além disso, foram incluídos pontos amostrais na margem de São José do Norte, de modo a garantir a abrangência espacial necessária ao monitoramento ambiental.

Para a avifauna seguiremos metodologia específica e adequada às suas características ecológicas. As coletas serão realizadas duas vezes por estação, abrangendo os períodos de primavera, verão e outono, totalizando seis campanhas amostrais ao longo do ciclo anual.

Os relatórios técnicos contemplarão, no mínimo, os principais índices ecológicos descritivos, incluindo: riqueza de espécies, distribuição espacial, frequência de ocorrência, densidade numérica, abundância relativa, diversidade, equitabilidade e similaridade de acordo com Moreno (2000). Os índices serão calculados através do programa PAST 4,09 (*The Past of the Future - Natural History Museum*) (HAMMER, 2020).

Além disso, serão identificados e destacados os táxons incluídos nas listas de espécies ameaçadas em âmbito estadual, nacional e global, bem como registrada a ocorrência de espécies exóticas ou invasoras, quando pertinente.

Essas análises, em conjunto com as amostragens realizadas e os dados já existentes, servirão como parâmetros comparativos para subsidiar as fases de Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO) do empreendimento, assegurando o acompanhamento contínuo das condições ambientais e da dinâmica ecológica local.

Avifauna (Aves Costeiras e Migratórias)

Estuários são ambientes extremamente produtivos, onde nutrientes e oportunidades de alimentação são abundantes (DAY Jr., 2012). O estuário da Lagoa dos Patos recebe, abriga e alimenta milhares de espécies, dentre elas, espécies de aves migratórias vindas do Norte ou sul do continente (DIAS *et al.*, 2017). De acordo com Programa de Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande realizado pela Universidade Federal de Rio Grande



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

(FURG), em 2019, cerca de 100 espécies de aves foram registradas. Entretanto, a riqueza e a abundância de espécies aumentam na época reprodutiva (primavera), quando aves migratórias pousam na região. Dentre as aves residentes e migratórias, algumas se encontram em algum grau de ameaça de conservação (SEMA, 2014; ICMBIO, 2025) e, portanto, é fundamental que o local seja analisado de forma a garantir que o ambiente se mantenha propício às espécies.

A composição avifaunística do PLE inclui espécies endêmicas (17 da Mata Atlântica e 4 do Pampa) e pelo menos dez espécies ameaçadas de extinção em níveis global, nacional e/ou estadual. A manutenção da avifauna aquática e marinha no estuário da Lagoa dos Patos é vital, pois as aves atuam como vetores ecológicos, transportando energia e matéria, o que contribui para a dinâmica e estabilidade do ecossistema (VIZENTIN-BUGONI *et al.*, 2015; DIAS *et al.*, 2017). Além disso, abriga aves vistosas que todos os anos atraem observadores, como os flamingos, que se alimentam de microplankton e macroinvertebrados bentônicos. Na tabela a seguir apresentamos algumas espécies sob preocupação de conservação:

Tabela 33. Avifauna de alta relevância para monitoramento.

ESPÉCIE	CATEGORIA ICMBIO	RELEVÂNCIA
<i>Calidris canutus</i>	(VU) Vulnerável	Migratória do Hemisfério Norte, se reproduz em zonas estuarinas de solo macio, como algumas praias e principalmente baixios de lama/areia
<i>Thalasseus acufilavidus</i>	(VU) Vulnerável	Ave migratória que visita o local para nidificação e no período contra-nupcial, descansa e se alimenta.
<i>Laterallus spilopterus</i>	(NT) Quase ameaçada	As populações estão restritas a dois sistemas estuarinos na região sul: Estuário da Laguna dos Patos (Rio Grande e São José do Norte) e Estuário da Lagoa do Peixe (Tavares e Mostardas). Residente não migratória.
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	(NA) Não aplicável	Declínio rápido da população ao longo das últimas três gerações, devido à exploração e ao declínio na qualidade do habitat – estuários e lagoas. No Barsil, descansa, se alimenta e reproduz na Lagoa dos Patos e na Lagoa do Peixe.
<i>Calidris subruficollis</i>	(VU) Vulnerável	Migratórios, os bandos descansam e se alimentam no local e se reproduz nas dunas.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Amostragem

Para o inventariamento de avifauna (residente ou migratória), será aplicada a metodologia de Ponto de observação com binóculo e câmera fotográfica para registrar as espécies (CULLEN *et al.*, 2006; VILLARREAL *et al.*, 2006). Serão empregados cinco pontos de amostragem, de onde partirão três pontos de observação de 10 minutos cada para esquerda e para a direita distanciados em 200m totalizando um trajeto de 1km. Cada ponto será realizado entre o nascer do sol (+/- 05h), até às 10h da manhã e após, das 16h até às 20h, georreferenciados, registrando aves que apresentam atividade diurna, crepuscular e noturna (GILL, 2007; WARD *et al.*, 2014). Além das espécies de aves, os ninhos e locais de berçário serão registrados e georreferenciados. Este levantamento nos orientará para um entendimento dos locais onde há maior concentração de animais e suas zonas de alimentação, descanso e reprodução.

Os equipamentos necessários serão binóculos 8x42, máquina fotográfica com no mínimo 15 megapixels de resolução, GPS e ficha de anotação das espécies.

A partir da comprovação desses espaços, podemos construir um plano de manejo e mitigação de impacto adequado para o local e as espécies presentes. O monitoramento desses pontos, das espécies e das condições de habitat em que as aves se abrigam é essencial para prevermos e evitarmos um possível impacto.

Na Tabela 34 estão as localizações dos pontos de amostragem para avifauna que serão validadas no local.

Tabela 34. Coordenadas geográficas (Datum SIRGAS2000) dos pontos de amostragem de avifauna.

ID	LATITUDE	LONGITUDE
1	-32,086022	-52,057519
2	-32,105866	-52,155618
3	-32,068227	-52,087522
4	-32,051257	-52,073654
5	-32,027976	-52,040459

9.5.16.6. Cronograma de Amostragem

Para todos os grupos bióticos (aquáticos e terrestres) considerados neste projeto, serão realizadas seis campanhas de amostragem, correspondendo a duas campanhas por estação do ano (primavera, verão e outono). Cada grupo será amostrado conforme a metodologia específica descrita anteriormente, com ajustes de periodicidade de acordo



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

com suas particularidades ecológicas. As coletas serão iniciadas após a obtenção da autorização para manejo de fauna, solicitada neste documento.

Quadro 2. Período de realização das amostragens.

Atividades	Ciclo Anual											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Amostragens de Primavera										X	X	
Amostragens de Verão	X	X										
Amostragens de Outono				X	X							



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

9.5.17. Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações Subaquáticas.

Este plano pode ser observado no Anexo 2.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

10. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A seguir, apresenta-se a Proposta de Compensação Ambiental do futuro Terminal Rio Grande do Sul S.A., a ser instalado na ponta sul do Porto de Rio Grande, em atendimento à Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), bem como ao Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 e à Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, que estabelece as diretrizes para o cálculo, para os empreendimentos de significativo impacto ambiental, fundamentado em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Segundo a Resolução CONAMA nº 371/2006, Art. 2º, o órgão ambiental licenciador deverá estabelecer o grau de impacto ambiental negativo e não mitigável, causado pela implantação do empreendimento, identificados no processo de licenciamento, durante a elaboração do estudo de impacto ambiental. No Art. 3º, define-se que o cálculo da compensação ambiental será considerado a partir dos custos totais previstos para implantação do empreendimento, bem como da metodologia de gradação de impacto definida pelo órgão.

10.4. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

10.4.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) do terminal portuário da CMPC Celulose Riograndense Ltda. não está inserida em nenhuma Zona de Amortecimento, tampouco abrange os limites de quaisquer Unidades de Conservação (UC's). Ainda, ressalta-se que os impactos oriundos do empreendimento terão abrangência restrita, dimensionada basicamente pela dispersão da pluma de sedimentos, a qual se distribui pela Laguna dos Patos, tanto a jusante quanto a montante, a depender da dinâmica entre o corpo hídrico, ventos e Oceano Atlântico.

10.4.2. Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AIi)

De acordo com a base nas informações disponibilizadas pela Divisão de Unidades de Conservação da SEMA-RS, na Área de Influência Direta do meio biótico do



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

empreendimento existe a Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde e na Área de Influência Indireta o Parque Natural Municipal (PNM) da Barra do Rio Grande. A AII do empreendimento também estaria dentro da Zona de Amortecimento de 3km do Refúgio de Vida Silvestre (RVS) do Molhe Leste (Tabela 35; Anexo 3).



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Tabela 35. Análise Comparativa das Unidades de Conservação.

NOME	CATEGORIA	DIPLOMA LEGAL	ÁREA (HA)	BIOMA	LOCALIZAÇÃO	OBJETIVO	POSSUI PLANO DE MANEJO?
APA da Lagoa Verde	Área de Proteção Ambiental	Lei Municipal nº 6.084, de 22 de abril de 2005	510	Pampa	Rio Grande	Compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável, de forma a manter os seus recursos naturais.	Sim
PNM da Barra do Rio Grande	Parque Natural Municipal	Decreto Municipal nº 20.578, de 23 de novembro de 2010	439,66	Pampa	Rio Grande	Preservação dos ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, que se encontram na transição entre mar, estuário, campos e banhados.	Não
RVS do Molhe Leste	Refúgio de Vida Silvestre	Lei Municipal nº 007, de 10 de maio de 1996	30	Marinho	São José do Norte	Proteção dos leões e lobos marinhos.	Não



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

10.5. CÁLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O cálculo do valor da Compensação Ambiental (CA), de acordo com o Decreto Federal nº 4.340/2002, é dado por:

$$CA = VR \times GI$$

Onde:

- CA = valor da compensação ambiental;
- VR = valor de referência da implantação do empreendimento, em R\$;
- GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

O Valor de Referência (VR) é o somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais.

O grau de impacto (GI) é dado pela seguinte fórmula:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Onde:

- GI = Grau de Impacto;
- ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;
- CAP = Comprometimento de Área Prioritária;
- IUC = Influência em Unidades de Conservação;

10.5.1. Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)

O ISB tem como 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 terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

$$ISB = IM \times IB (IA + IT)/140$$

Onde:

- IM = Índice Magnitude;
- IB = Índice Biodiversidade;
- IA = Índice Abrangência;
- IT = Índice Temporalidade

10.5.1.1. Índice Magnitude.

O IM varia de 0 a 3, avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

VALOR	ATRIBUTO
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

O Índice Magnitude (IM) para o Terminal Rio Grande do Sul S.A. foi definido em função da análise integrada dos impactos realizada para o EIA/RIMA do empreendimento.

Na Análise dos Impactos Ambientais foram analisados os impactos do empreendimento sobre os elementos físicos, bióticos e socioeconômicos, de uma forma integrada em suas fases de implantação e operação. Esta avaliação, abrangeu os impactos negativos e positivos do empreendimento, levando em conta o fator tempo, determinando, na medida do possível, uma projeção dos impactos imediatos, a médio e longo prazo; temporários, permanentes e cíclicos; reversíveis e irreversíveis; locais e regionais.

É importante destacar que a área para implantação do empreendimento é predominantemente antropizada e já foi utilizada por outras empresas (Swift, Fertisul e Estaleiro QGI), e ainda a mesma está localizada dentro da ponta sul do Porto do Rio Grande.

A maior parte dos impactos negativos identificados concentra-se nos meios físico e biótico e na etapa de implantação para os quais foram propostas medidas mitigadoras, que são ações que visam à redução ou minimização destes impactos.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Os impactos positivos no meio socioeconômico são extremamente importantes no contexto social para o município de Rio Grande e serão marcos importantes no desenvolvimento da cidade.

A instalação e operação do Terminal Rio Grande do Sul S.A. deverá incrementar o desenvolvimento econômico da região, de forma ambientalmente responsável e sustentável.

Desta forma, pode-se dizer que o comprometimento dos recursos ambientais é de média magnitude, portanto, o Índice Magnitude é igual a 2.

IM= 2

10.5.1.2. Índice Biodiversidade

O IB varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

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

Conforme já apresentado, a ADA do empreendimento é predominantemente antropizada, estando parcialmente construída.

No diagnóstico ambiental foi constatado que ocorrem alguns exemplares na ADA do empreendimento de figueiras de origem nativa, como a figueira-mata-pau (*Ficus luschnathiana*) e a figueira-de-folha-miúda (*Ficus cestrifolia*), imunes ao corte, as quais possuem um valor ecológico significativo, pois além de produzir recursos amplamente desfrutados por diversos grupos faunísticos, como alimentos e refúgio, a arquitetura horizontalmente ampla dos exemplares adultos de figueira também beneficia a sua colonização por diversas espécies epífitas, que, por sua vez, são classificadas como ameaçadas de extinção, em âmbito estadual, nacional e internacional.

Com relação as espécies de fauna, por tratar-se de um ambiente totalmente alterado, na ADA do empreendimento não foram encontrados anfíbios, répteis e mamíferos ameaçados de extinção em nível estadual, nacional ou global. Quanto a avifauna a ocorrência de espécies ameaçadas fica restrita a aves em deslocamento aéreo que utilizam



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

o estuário como sítio de forrageio ou descanso. Esse é o caso do registro de trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acutiflavus*) realizado durante a presente pesquisa.

Portanto, pode-se concluir que a biodiversidade na área do empreendimento é escassa em virtude de a área estar completamente antropizada, sendo o Índice de Biodiversidade neste caso igual a 1.

IB = 1

10.5.1.3. Índice de Abrangência

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais.

VALOR	ATRIBUTOS PARA EMPREENDIMENTOS TERRESTRES, FLUVIAIS E LACUSTRES
1	Impactos limitados à área de uma microbacia
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3a ordem
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3a ordem e limitados à área de uma bacia de 1a ordem
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1a ordem

A área de influência direta e indireta do empreendimento inserem-se na Região Hidrográfica da Lagoa dos Patos. Esta lagoa recebe o aporte de água doce dos rios da parte norte da planície costeira do Rio Grande do Sul e dos rios afluentes da Lagoa Mirim.

Conforme os resultados do estudo de simulação hidrodinâmica e de dispersão de sedimentos, os mesmos ficarão limitados as proximidades da área de dragagem.

Portanto, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais, não cumulativos, os impactos que ultrapassem a área de uma microbacia de 3a ordem e limitados à área de uma bacia de 1a ordem, sendo o Índice de Abrangência (IA) é igual a 3,0.

IA = 3

10.5.1.4. Índice de Temporalidade

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

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



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

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

O Terminal Rio Grande do Sul S.A. terá acima de 30 anos de vida útil, portanto, apesar de todas as medidas mitigadoras, os impactos identificados na fase de operação serão contínuos. Desta forma, o Índice de Temporalidade (IT) é igual a 4,0.

IT = 4

10.5.1.5. Cálculo do ISB do Empreendimento

$$ISB = IM \times IB \times (IA + IT)/140$$

- Tem-se:
- IM = 2
- IB = 1
- IA = 3
- IT = 4

Portanto, $ISB = 2 \times 1 \times (3 + 4)/140$

ISB = 0,1

O Anexo do Decreto Federal nº 4.340/2002, introduzido pelo Decreto Federal nº 6.848/2009, estabelece o limite legal de 0,25 para o ISB: “O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.”

10.5.2. Comprometimento de Área Prioritária (CAP)

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. 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, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias. O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

$$CAP = IM \times ICAP \times IT/70$$

Onde:

- IM = Índice Magnitude;



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

- ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária;
- IT = Índice Temporalidade;

10.5.2.1. Índice Comprometimento de Área Prioritária.

O ICAP varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

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

Com base no mapa do Ministério do Meio Ambiente - MMA em sua 2ª atualização (Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018) foram identificadas duas Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB) na ADA do empreendimento. Trata-se das áreas de importância extremamente alta, conforme pode ser observado no Anexo 4.

Desta forma, como os impactos do Terminal Rio Grande do Sul S.A. afetam áreas de importância biológica extremamente alta, o ICAP será de 3,0.

ICAP = 3

10.5.2.2. Cálculo CAP do Empreendimento

$$CAP = IM \times ICAP \times IT / 70$$

Têm-se:

- IM = 2
- ICAP = 3
- IT = 4

Portanto, $CAP = 2 \times 3 \times 4 / 70$

CAP = 0,343



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Contudo, o Anexo do Decreto Federal nº 4.340/2002, introduzido pelo Decreto Federal nº 6.848/2009, estabelece o limite legal de 0,25 para o CAP: “O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.” Assim, tem-se que:

CAP = 0,25.

10.5.3. 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%;
- G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

Na Área de Influência Direta do meio biótico do empreendimento existe a Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde e na Área de Influência Indireta o Parque Natural Municipal (PNM) da Barra do Rio Grande. A AII do empreendimento também estaria dentro da Zona de Amortecimento de 3km do Refúgio de Vida Silvestre (RVS) do Molhe Leste.

Desta forma, tendo em vista a incidência em uma PNM, o IUC é igual a 0,15%.

IUC = 0,15%

10.5.4. Valor do Grau de Impacto (GI)

A soma dos pontos de cada componente representa o valor de grau de impacto (GI), que equivale a porcentagem de compensação, conforme tabela a seguir.

COMPONENTES	VALOR
ISB	0,1
CAP	0,25
IUC	0,15



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Grau de Impacto (GI)	0,5
----------------------	-----

De acordo com os cálculos apresentados anteriormente, o valor referente ao Grau de Impacto (GI), utilizando-se os limitadores legais, é de 0,5%. O art. 31-A do Decreto Federal nº 4.340/2002, incluído pelo Decreto Federal nº 6.848/2009, estabelece o limite legal de 0,5% para o GI, a saber:

“Art. 31-A. O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir:

$$CA = VR \times GI$$

Onde:

- CA = Valor da Compensação Ambiental;
- VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais;
- GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.”

Assim, tem-se que:

GI = 0,5.

10.5.5. Custo Estimado do Projeto

O empreendimento do terminal portuário da CMPC Celulose Riograndense Ltda. é estimado em R\$ 1.139.000.000 (um bilhão, cento e trinta e nove milhões de reais), aproximadamente. O Quadro 3 detalha o custo total da obra de implementação do complexo. Assim, sugere-se a aplicação ambiental de um valor de 0,5% (meio por cento) do total previsto, em atendimento ao Art. 15 da Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, que fixa o montante a ser compensado nesta proporção até o estabelecimento e publicação da metodologia para a definição do grau de impacto ambiental do empreendimento por parte do órgão ambiental licenciador. Deste modo, estabelece-se o



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

valor de R\$ 5.695.000 (cinco milhões, seiscentos e noventa e cinco mil de reais), que deverá ser destinado às Unidades de Conservação para compensação ambiental.

Quadro 3. Estimativa de custos: detalhamento do custo total da obra – CAPEX.

ESTIMATIVA CAPEX	R\$ (MILHÕES)
Custos diretos	903
Construções e Instalações On shore	439
Construções e Instalações Off shore	322
Dragagem	30
Equipamentos e mobiliário	112
Custos indiretos	46
TOTAL	949
Contingências	190
TOTAL COM CONTINGÊNCIA	1.139

10.5.6. Valor da Compensação Ambiental

Portanto o valor da compensação ambiental do empreendimento seria de:

$$CA = VR \times GI$$

$$CA = 1.139.000.000 \times 0,5$$

$$CA = \text{R\$ } 5.695.000$$



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

BIBLIOGRAFIA

AGOSTINHO A. A., PELICICE F. M., JÚLIO JR H.F., 2006. Biodiversidade e introdução de espécies de peixes: unidades de conservação. Unidades de conservação-Ações para valorização da biodiversidade. Curitiba, IAP, 344p, 95-117.

APHA. 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Method 1060 “Collection and preservation of samples”, 23th Edition, Washington.

ATTAYDE J.L., BRASIL J., MENESCAL R.A., 2011. Impacts of introducing Nile tilapia on the fisheries of a tropical reservoir in North-eastern Brazil. Fisheries Management and Ecology, 18(6), pp.437-443.

AZAMBUJA, R. L.; MÖLLER JR., O. O. (2008). Estudo da hidrodinâmica e do tempo de residência da água na parte sul da Lagoa dos Patos e no seu estuário. Atlântica, Rio Grande, 30(1), 5-20.

BERNARD, H. R. (2011). Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches (5th ed.). AltaMira Press.

BIERNACKI, P., & WALDORF, D. (1981). Snowball Sampling—Problems and Techniques of Chain Referral Sampling. Sociological Methods & Research, 10, 141-163.

BORDAS, M. P.; CASALAS, A.; SILVEIRA, A.; GONÇALVES, M. (1984). Circulação e dispersão em sistemas costeiros e oceânicos. Caso da Lagoa dos Patos. Relatório Técnico, Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

BRASIL, M. M. et al. Distribuição e ecologia de espécies nativas do Sul do Brasil: *Butia odorata* e sua importância na recuperação de áreas. Ciência Florestal, v. 30, n. 1, p. 121–130, 2020.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 10.004. Resíduos sólidos – Classificação.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 11.174:1990. Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 12.235. Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 14039:2005: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 14276:2006: Brigada de incêndio – Requisitos.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 17505-1:2013: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: Disposições gerais.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 17505-2:2015: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: Armazenamento em tanques, em vasos e em recipientes portáteis com capacidade superior a 3000L.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 17505-3:2006: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: Notas de estudo de Gestão Ambiental.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 17505-5:2015: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: Operações.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 17505-7:2015: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: Proteção contra incêndio para parques de armazenamento com tanques estacionários.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR 5419-1:2015: Proteção contra descargas atmosféricas.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/NBR ISO 31000:2018 Gestão de riscos – princípios e diretrizes.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 ago. 2002.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

BRASIL. Decreto nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências, Secretaria Estadual de Meio Ambiente: Legislação, Porto Alegre, 2002.

BRASIL. Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Dispõe sobre a composição e o funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 maio 2009.

BRASIL. 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.

BRASIL. Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro.

BRASIL. 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.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 149, n. 102, p. 1-9, 28 maio 2012.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Marco Referencial em Serviços Ecossistêmicos. Brasília: Embrapa, 2019.

BUENO, M.L., MAGALHÃES A.L.B., NETO F.R.A., ALVES C.B.M., ROSA D.M., JUNQUEIRA N.T., PESSALI T.C., POMPEU O.S., ZENNI R.D., 2021. Alien fish fauna of southeastern Brazil: species status, introduction pathways, distribution and impacts. *Biological Invasions*, 23, 3021-3034.

BUJES, C. S. (2010). Os Testudines continentais do Rio Grande do Sul, Brasil: taxonomia, história natural e conservação. *Iheringia. Série Zoologia*, 100, 413–424.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. (2002) Metodologia científica. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

CETESB, 2014. NORMA P4.261 – 2º Edição de dezembro de 2011 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência homologada pela Decisão de Diretoria – D.D. nº 073/2014/I de 25 de março de 2014.

CHAO, L. H., PEREIRA, L. E., & VIEIRA, J. P. (1985). Estuarine fish community of the Patos Lagoon, Brazil: A baseline study. In A. Yáñez-Arancibia (Ed.), *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: Towards an ecosystem integration* (pp. 429–450). Mexico: DR (R) UNAM Press.

CHEN, S., *et al.* (2021). Light intensity impacts on growth, molting and oxidative stress of juvenile mud crab *Scylla paramamosain*. *Aquaculture*, 545, 737159.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 de fev de 1986.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 275, de 25 de abril de 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. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 454 de 01 de novembro de 2012 – Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Brasília, DF, Nov. 2012.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 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.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 371, de 5 de abril de 2006. Estabelece critérios para a elaboração de termos de referência para realização de avaliação ambiental. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 6 abr. 2006.

COSTA, E. T.; SILVA, F. C.; PEREIRA, G. S. Efeitos da introdução de mudas de origem exótica em projetos de recuperação ecológica. *Revista Brasileira de Ecologia*, v. 45, p. 123-131, 2017.

COSTA, E. T.; SILVA, F. C.; PEREIRA, G. S. Efeitos da introdução de mudas de origem exótica em projetos de recuperação ecológica. *Revista Brasileira de Ecologia*, v. 45, p. 123-131, 2017.

CULLEN Jr, L., Valladares-Padua, C., Rudran, R., & dos Santos, A. J. (2006). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre* (2ª ed.). Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná.

DAY Jr, J. W., *et al.* (2012). Introduction to estuarine ecology. In *Estuarine ecology* (pp. 1–18).

DELBON, M.C., 2006 Ação da benzocaína e do óleo de cravo sobre parâmetros fisiológicos de tilápia, *Oreochromis niloticus*. Jaboticabal. 87p. (Dissertação de mestrado em Aquicultura. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP).

DIAS, RA, MAURÍCIO, GN, & BUGONI, L. (2017). Aves do estuário da Lagoa dos Patos e águas costeiras adjacentes, sul do Brasil: assembleias de espécies e implicações para a conservação. *Pesquisa em Biologia Marinha*, 13 (1), 108-120.

DIAS, S. M. C. G. (2019). Conhecimento ecológico local dos pescadores artesanais sobre o Bagre (família Ariidae), no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DIDRIKAS, T., & HANSSON, S. (2009). Effects of light intensity on activity and pelagic dispersion of fish: Studies with a seabed-mounted echosounder. *ICES Journal of Marine Science*, 66(2), 388–395.

FEPAM. Manual de análise de riscos industriais. Nº 01/01. 2016.

FERNANDES, E. H. L.; DYER, K. R.; MÖLLER, O. O. & NIENCHESKI, L. F. H. (2002). The Patos Lagoon hydrodynamics during an El Niño event (1998). *Continental Shelf Research*, 22, 1699-1713.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

FERNANDES, E. H. L.; MARIÑO-TAPIA, I.; DYER, K. R.; MÖLLER, O. O. (2004). The attenuation of tidal and subtidal oscillations in the Patos Lagoon estuary. *Ocean Dynamics*, 54(4), 348-359.

FERNANDES, E. H., & ROSA, T. (Orgs.). (2020). *Programa de Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande: Relatório Técnico Final* (225 p.). Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

FERREIRA, C. G. O eucalipto e a cindínica ecológica: “culpado” ou “inocente”? *Territorium*, n. 4, p. 10, 1997.

FLECKENSTEIN, L. J., *et al.* (2019). Effects of supplemental LED lighting on water quality and Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) performance in intensive recirculating systems. *Aquaculture*, 504, 219–226.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA (FZB). Anexo I da Lista da Flora Ameaçada de Extinção do RS. Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA). Disponível em: http://www.fzb.rs.gov.br/conteudo/4809/?Homologada_a_nova_Lista_da_Flora_Ga%C3%BAcha_Amea%C3%A7ada_de_Extin%C3%A7%C3%A3o

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA RS. Plano de Manejo Parque Estadual do Delta do Jacuí. Porto Alegre: fev., 2014.

GARCEZ, D. S.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I. (2005) Comunidades de pescadores artesanais no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v. 27, n.1, p. 17-29.

GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P.; WINEMILLER, K. (2001). Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. *Journal of Fish Biology*, 59, 1218-1238.

GERACI, M. L., *et al.* (2021). How is artificial lighting affecting the catches in deep water rose shrimp trawl fishery of the Central Mediterranean Sea? *Ocean & Coastal Management*, 215, 105970.

GIL, A. C. (1999) Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas.

GILL, F. B. 2007. Ornithology. Macmillan.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

GIORDANO, P. B. (2008). Modelagem hidrodinâmica do Saco do Arraial, estuário da Lagoa dos Patos, RS. Dissertação de Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS.

GOODMAN, L.A. (1961) Snowball Sampling. *Annals of Mathematical Statistics*, 32, 148-170.

GRANATO, F. C. (2005). *Subsídios técnicos para o estabelecimento de um plano de gerenciamento ambiental integrado do processo de dragagem do Porto de Rio Grande-RS* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande.

GUO, B., *et al.* (2013). Effect of periodic light intensity change on the molting frequency and growth of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 396–399, 66–70.

HAIMOVICI, M. (1997). *Recursos pesqueiros demersais da região sul: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva (Revizee)*. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar.

HAIMOVICI, M., MARTINS, A. S., & VIEIRA, E. P. C. (1996). Distribuição e abundância de teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 56(1), 27–50.

HAMMER, O. (2020). Past 4—The Past of the future. *Natural History Museum, University of Oslo*.

HERZ, R. (1977). Circulação das águas de superfície da Lagoa dos Patos. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

HOLANDA, L. P. Relatório da gestão das áreas verdes urbanas de Fortaleza em 2016. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, 2016.

HUSER B.J., BAJER P.G., KITTELSON S., CHRISTENSON S., MENKEN K., 2021. Changes to water quality and sediment phosphorus forms in a shallow, eutrophic lake after removal of common carp (*Cyprinus carpio*). *Inland Waters*, 1-14.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2022. Nota Técnica nº 003/2022/COEXP/CGMAC/DILIC.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais. Brasília: ICMBio, 2023.

INÁCIO, C. D., & DE CARVALHO LEITE, S. L. (2007). Avaliação de transplantes de árvores em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Iheringia. Série Botânica*, 62(1/2), 19-30.

INÁCIO, C. D.; LEITE, S. L. de C. Avaliação de transplantes de árvores em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica*, v. 62, n. 1/2, p. 19–30, 2007.

INOUE, L.A.K.A.; NETO, C.S.; MORAES, G. 2003 Clove oil anaesthetic for juveniles of matrinxã *Brycon cephalus* (Gunther, 1869). *Ciência Rural*, Santa Maria, 33(5): 943-947.

IUCN. International Union for Conservation of Nature. 2011. Plant Conservation Subcommittee Factsheet.

KIRBY, JS, *et al.* (2008). Questões-chave de conservação para espécies de aves migratórias terrestres e aquáticas nas principais rotas migratórias do mundo. *Bird Conservation International*, 18 (S1), S49-S73.

KOMAR. P D. (1998) *Beach Processes and Sedimentation*: Prentice-Hall, Upper Saddle Rivcr, NJ, 544 p

KRAMER, J. M. F. Aspectos da fragmentação e homogeneização biótica de comunidades vegetais em florestas tropicais. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

LARRÉ, C. F. 2011. Caracterização morfológica, fisiológica e bioquímica da Corticeirado-banhado em condições de alagamento. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 73f.

LATINI A.O., RESENDE D.C., POMBO V.B., CORADIN L., 2016. Espécies exóticas invasoras de águas continentais no Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Nobile AB et al. 2020. Status and recommendations for sustainable freshwater aquaculture in Brazil. *Reviews in Aquaculture*, 12(3): 1495-1517.

LEITE, G. G.; MACHADO, F. O. C. Capim “coast-cross” (*Cynodon dactylon* (L.) Pers). Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1999.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

LILLY, S.J. (Coord.). 1999. Manual de arboricultura: guia de estudio para la certificación del arborista. México: ISAUAM. n. p.

LIVRO VERMELHO DA FLORA DO BRASIL / texto e organização Gustavo Martinelli, Miguel Avila Moraes; tradução Flávia Anderson, Chris Hieatt. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p. 30 cm.

LORENZI, H. (Coord.). 1996. Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 318 p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, v. 1. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

MACKIE G.L, CLAUDI R., 2010. Monitoring and control of macrofouling mollusks in fresh water systems. Boca Raton, US: CRC Press. pp. 508.

MANSUR, M. C. D.; PEREIRA, D.; SANTOS, C. P. & PAZ, I. C. P. Moluscos límnicos invasores no Brasil: biologia, prevenção e controle. Porto Alegre: Redes Editora, p. 119-124, 2012.

MINAYO, M. C. S. (2001) Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg). Brasília: MMA, 2017.

MÖLLER JR., O. O.; CASTAING, P.; SALOMON, J. C.; LAZURE, P. (2001). The influence of local and non-local forcing effects on the subtidal circulation of the Patos Lagoon. Estuaries, 24(2), 275-289.

MÖLLER JR., O. O.; PAIM, P. S. G.; SOARES, I. D. (1991). Facteurs et mecanismes de la circulation dês eaux dans l'estuaire de la lagune dos Patos (RS, Bresil). Bulletin de l'Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine, Bordeaux, 49, 15-28.

MÖLLER, O. O. Jr., & FERNANDES, E. H. L. (2010). Hidrologia e hidrodinâmica. In U. Seeliger & C. Odebrecht (Eds.), *O estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações* (pp. 17–30). Rio Grande: FURG.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

MORENO, C. E. 2000. Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. Manuales y tesis SEA, 2000.

MULLER, J. R. *et al.* (2020). Building for nature: Preserving threatened bird habitat in port design. *Water*, 12(8), 2134.

NAGD - National Assessment Guidelines for Dredging. (2009). Commonwealth of Australia.

NEWELL, R. C., SEIDERER, L. J., & HITCHCOCK, D. R. (1998). The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. *Oceanography and Marine Biology: an annual review*, 36(1), 127-178.

NORMAM 11/DPC: Obras, Dragagem, Pesquisa e Lavra de Minerais Sob, Sobre e às Margens das Águas sob Jurisdição Brasileira. 1ª Revisão. 2017.

ODEBRECHT, C., *et al.* (2010). The Patos Lagoon estuary, Southern Brazil: Biotic responses to natural and anthropogenic impacts in the last decades (1979–2008). In M. J. Kennish & P. W. Paerl (Eds.), *Coastal lagoons: Critical habitats of environmental changes* (pp. 433–455). Boca Raton, FL: CRC Press.

OHSAS 18001: Sistemas de gestão da segurança e da saúde do trabalho – Requisitos. 2007.

PALERMO JÚNIOR, A. 1986a. Lista básica de espécies vegetais usadas em paisagismo. 2. ed. São Paulo: CESP. 10 p. (Coleção Ecossistemas Terrestres, 1).

PELICICE F.M., AGOSTINHO A.A., 2009. Fish fauna destruction after the introduction of a non-native predator (*Cichla kelberi*) in a Neotropical reservoir. *Biological Invasions*, 11(8), pp.1789-1801.

PORTOS RS. 2024. Relatório Anual de Qualidade da Águas e dos Sedimentos do Porto do Rio Grande. 106p.

PORTOS RS. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Porto do Rio Grande. 2022-2024. 98p.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. Lei nº 6.084, de 22 de abril de 2005. Cria a Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde. Diário Oficial do Município, Rio Grande, RS, 22 abr. 2005.

QUINTELA, f. M.; LOEBMANN, d. Os répteis da região costeira do extremo sul do Brasil. Pelotas: Useb, 2009. 84 p.

RAPPOLE, JH, & MCDONALD, MV (1994). Causa e efeito no declínio populacional de aves migratórias. The Auk, 111 (3), 652-660.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. 1983. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. Sellowia, Itajaí, n. 34-35, p. 1-525.

RESHAID, Y., LUCIANA, C. A. O., FRANCISCO, B. R.E.A., BLANCHE, M. A, TORRES, S., DARRIGRAN, G., 2017. Variation in the distribution of Corbicula species (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae) after 25 years of its introduction in the Río de la Plata, Argentina. Zoosymposia, v. 13, p. 69–82.

REYNA, P.B., MORÁN, A.G. & TATIÁN, M., 2013. Taxonomy, distribution and population structure of invasive Corbiculidae (Mollusca, Bivalvia) in the Suquía River basin, Córdoba, Argentina. Iheringia, Série Zoologia nº 103.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. Instrução Normativa SEMA nº 01, de 30 de novembro de 2018. Estabelece procedimentos para a Reposição Florestal Obrigatória no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado, Porto Alegre, RS, 3 dez. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. Departamento de Biodiversidade. Parecer nº 808/2024 – DUC: Avaliação da Unidade de Conservação Parque Natural Municipal da Barra do Rio Grande, com a finalidade de solicitação do registro no Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC). Porto Alegre: SEMA, 2024.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. Departamento de Biodiversidade. Parecer nº 46/2019 – DUC: Avaliação do Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste (REVISML), com finalidade de renovação no cadastro do Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC). Porto Alegre: SEMA, 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente. Portaria SEMA nº 79, de 31 de outubro de 2013. Estabelece critérios e diretrizes para a elaboração de estudos ambientais



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 31 out. 2013.

RODRIGUES, M. A., & D'INCAO, F. (2014). Biologia reprodutiva do siri-azul *Callinectes sapidus* no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 40(2), 223–236.

SANCHÉZ, Luiz Enrique. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANCHOTENE, M. do C.C. (Coord.). 2000. Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas. Porto Alegre: SMAM.204 p.

SCHMALJOHANN, H., EIKENAAR, C., & SAPIR, N. (2022). Compreendendo a função ecológica e evolutiva da parada em aves migratórias. *Biological Reviews*, 97 (4), 1231-1252.

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul. (2014). *Lista de espécies da fauna nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul* (12 p.).

SEELIGER, E., ASMUS, M., et al. (1998). Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil, *Ecocientia*, Rio Grande, 326 p.

SHANAHAN, M. et al. Ficus: a keystone genus for conservation. *Tropical Conservation Science*, v. 4, n. 3, p. 261-276, 2011.

SILVA, E. M. da; LIMA, J. R. de S.; OLIVEIRA, J. V. de. Serviços ecossistêmicos de regulação e suporte na Bacia Hidrográfica do Rio Seridó (RN/PB). *Mercator*, Fortaleza, v. 20, e20002, 2021.

SILVA, W. R.; GRAÇA, D. L.; REIS, M. S. Importância ecológica das figueiras nativas e seu papel na conservação da fauna frugívora. *Biodiversidade Brasileira*, v. 6, n. 2, p. 35–42, 2016.

SINHOR, V., KITZMAN, D. I. S., & HENKES, J. A. (2018). Levantamento de aspectos e impactos ambientais em um terminal industrial portuário. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 7(3), 397–434.

SLADKY, K.K.; SWANSON, C.R.; STOSKOPF, M.K.; LOOMIS, M.R.; LEWBART, G.A. 2001 Comparative efficacy of tricaine methanesulfonate and clove oil for use as anesthetics in



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

red pacu (*Piaractus brachypomus*). American Journal of Veterinary Research, Schaumburg, 62(3): 337-342.

SOBRAL, M., JARENKOW, J. A., BRACK, P., IRGANG, B., LAROCCA, J., RODRIGUES, R. S. Flora arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil. São Carlos: RIMA/Novo Ambiente, 2006.

SOULSBY, R. (1997). Dynamics of Marine Sands. Thomas Telford Publications, London.

TAO, C. T., *et al.* (2021). Effects of light intensity on growth and survival rate of freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) at larvae and postlarvae stages in biofloc system. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 14(6), 3556–3565.

VAN RIJN, L. C. (1993). Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas. Aqua Publications.]

VIDAL, L.V.O.; ALBINATI, R.C.B.; ALBINATI, A.C.L.; LIRA, A.D.; ALMEIDA, T.R.; SANTOS, G.B. 2008 Eugenol como anestésico para a tilápia-do-nilo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 43(8): 1069-1074.

VILLAREAL, H. M., *et al.* (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*.

VITULE J.R.S., OCCHI T.V.T., CARNEIRO L., DAGA V.S., FREHSE F.A., BEZERRA L.A.V., 2021. “Non-native Species Introductions, Invasions, and Biotic Homogenization in the Atlantic Forest,” in The Atlantic Forest, eds M. C. M. Marques and C. E. V. Grelle (New York, NY: Springer International Publishing), 269–295.

VIZENTIN-BUGONI, J., JACOBS, FP, COIMBRA, MAA, & DIAS, RA (2015). Aves da Reserva Biológica do Mato Grande e entorno, Rio Grande do Sul, Brasil. Lista de verificação, 11 (3), 1641-1641.

WARD, M. P., *et al.* (2014). The active nightlife of diurnal birds: Extraterritorial forays and nocturnal activity patterns. *Animal Behaviour*, 88, 175–184.

WASIELESKY Jr, W., *et al.* (2018). Estudo preliminar do cultivo do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* em cercados no estuário da Lagoa dos Patos. *Boletim do Instituto de Pesca*, 30(1), 63–70.



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

WHITFIELD, A. K., & ELLIOTT, M. (2002). Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: A review of progress and some suggestions for the future. *Journal of Fish Biology*, 61, 229–250.

ZAPATA, M. J., *et al.* (2019). Artificial lighting at night in estuaries—Implications from individuals to ecosystems. *Estuaries and Coasts*, 42(2), 309–330.

ZILLER, S.R. & GALVÃO, F.A. 2002. Degradação da estepe gramíneo lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliotti* e *P. taeda*. *Floresta* nº 32 (vol. 1).



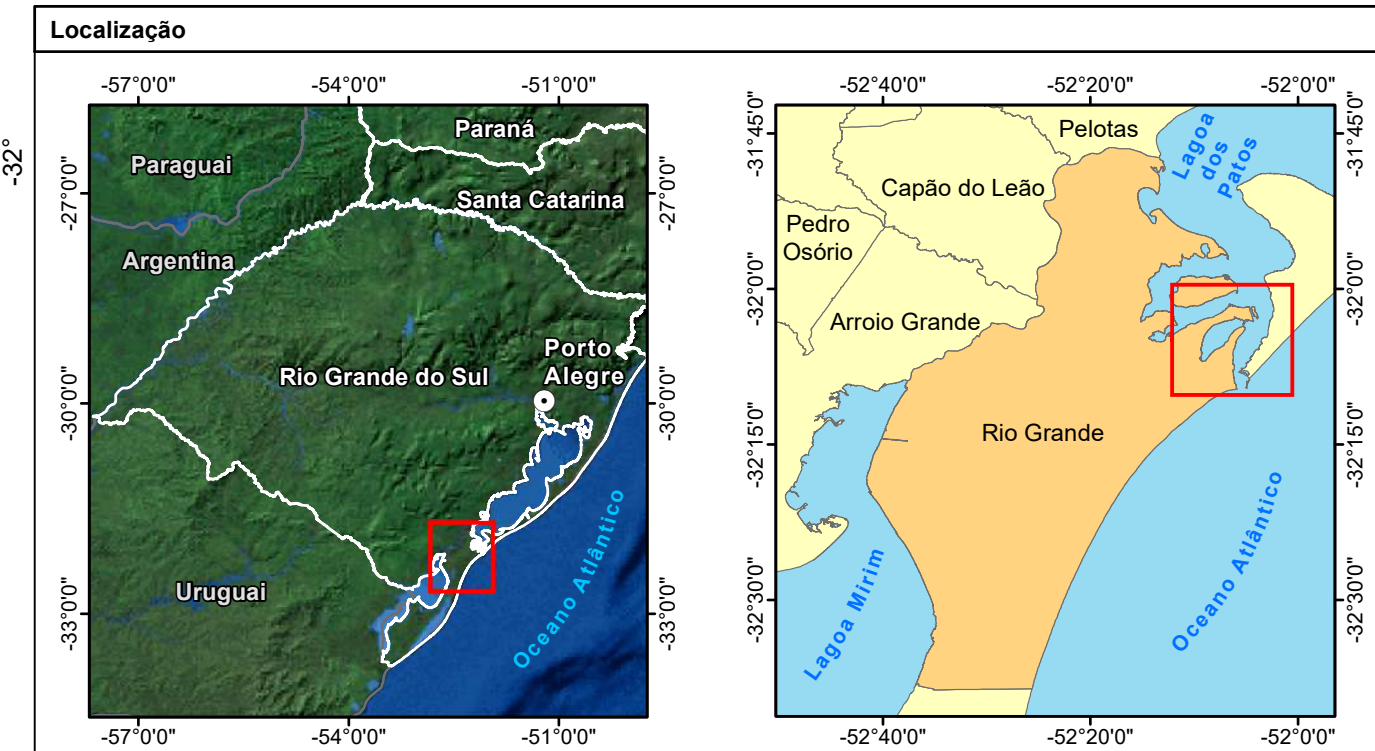
Terminal Rio Grande do Sul S.A.

ANEXOS















Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Anexo 1. Mapa demonstrando os pontos amostrais da execução do Programa de Monitoramento de Fauna.

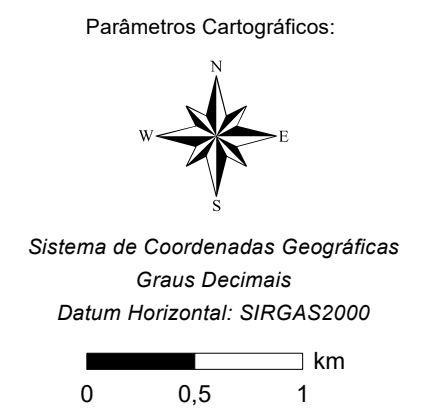


Legenda

Local de Monitoramento de Fauna

-  Avifauna (Aves Costeiras e Limícolas)
 -  Herpetofauna (Quelônios Continentais)
 -  Fauna Subaquática (Crustáceos, Fitoplâncton, Zooplâncton, Ictioplâncton, Macroinvertebrados Benéficos, Ictiofauna, Carcinofauna)
 -  Ponto de Referência
 -  Bairro
 -  Rodovia Federal
 -  Rodovia Estadual
 -  Ferrovia
 -  Limite Municipal
 -  Área Diretamente Afetada
 -  Área de Influência Indireta do Meio Biótico - Meio Terrestre
 -  Área de Influência Indireta do Meio Biótico - Meio Aquático




Nota Explicativa I



333 Nota Explicativa II

Fonte das Informações:

- Trecho de Drenagem, Rodovia, Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018.
- Localidade e Divisão Estadual: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2018.
- Áreas de Influência: Arvut Meio Ambiente, 07/04/2025.
- Monitoramento de Fauna: Arvut Meio Ambiente, 18/11/2025.
- Imagem Base: Aplicativo Google Satellite.

Projeto: Estudo de Impacto Ambiental com Vistas à Obtenção de Licença Prévia de Emissão para Terminal Portuário Privado no Complexo Portuário do Rio Grande		Local: Rio Grande - RS
Título: Mapa de Monitoramento de Fauna		
Responsável Técnico: 	Elaborado por: 	Aprovado por: 
Eng. Civ. Kayo C. F. Soares CREA/RN 25372	Geógrafo Eduardo Farina CREA/RN 17016	Bióloga Thaís Ascoli Morrete CIBIO 110870/03D
Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Escala: 1:35.000
		Prancha: Data: 001/001 março/2026
Documento Digitalizado: 241_EIA_BIOTICO_AIL_PLA_MAN_FAUN_A1		Contratante: CMPC / Nelumte Ports



Terminal Rio Grande do Sul S.A.


Anexo 2. Plano de Monitoramento de Ruídos e Vibrações Subaquáticas.

PLANO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO SUBAQUÁTICA

Fase Pré-Obra – Terminal AWT




RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Documento assinado digitalmente
 **ANDREA DALBEN SOARES**
Data: 30/11/2025 12:03:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Andrea Dalben

CTF 549136
Bacharel em Oceanologia
Mestre em Ecologia
Especialista em Monitoramento Acústico Passivo

Documento assinado digitalmente
 **JOAO PEDRO MOTTA MURA**
Data: 30/11/2025 12:12:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

João Pedro M. Mura

CRBio 134053/04-D
CTF 5739100
Bacharel em Ciências Biológicas
Mestre em Biodiversidade e Conservação da Natureza
Especialista em Monitoramento Acústico Passivo

1. Contextualização

A propagação do som em ambientes aquáticos é determinada pela interação entre três elementos fundamentais: o emissor do sinal acústico, o receptor que o percebe e o meio físico onde se dá a transmissão. Em estuários e zonas portuárias, onde as propriedades físico-químicas da coluna d'água variam rapidamente no espaço e no tempo, o meio exerce influência ainda mais determinante sobre a integridade do sinal e sobre a capacidade dos organismos de detectar, reconhecer e interpretar estímulos sonoros relevantes. Alterações nas condições ambientais — tais como variações de salinidade, profundidade, turbidez e circulação — podem modificar significativamente a atenuação, a reflexão e a dispersão do som (Urlick, 1975; Jensen et al., 2011), interferindo diretamente nos processos de comunicação, navegação, forrageamento e resposta comportamental da fauna aquática (Popper & Hawkins, 2012).

Ambientes estuarinos são naturalmente dinâmicos, mas as atividades antrópicas de construção e expansão portuária introduzem novos elementos à paisagem acústica, muitas vezes de intensidade superior à variabilidade natural. Intervenções como dragagens, derrocagens, instalação de fundações, cravação de estacas, movimentação de embarcações, operação de guindastes e máquinas pesadas constituem importantes fontes de ruído subaquático, podendo produzir tanto sinais contínuos (motores, bombas de dragagem, propulsão) quanto impulsivos (impactos estruturais, vibrações, detonações controladas) (Richardson et al., 2013; Southall et al., 2007). A frequência e magnitude desses ruídos podem afetar não apenas mamíferos e peixes sensíveis ao som, mas também organismos ecologicamente relevantes em ambientes lagunares e estuarinos, como camarões, siris, peixes migrantes e espécies residentes de pequeno porte (Popper et al., 2014; Hawkins & Popper, 2018).

Os potenciais efeitos do ruído subaquático gerado por obras portuárias incluem alterações comportamentais — como evitação temporária, abandono de áreas de alimentação ou reprodução e mudanças no padrão de deslocamento — interferência na detecção de predadores e presas, e impactos fisiológicos em exposições prolongadas (Nowacek et al., 2007; Slabbekoorn et al., 2010). Em ambientes rasos, como o Saco da Mangueira e regiões adjacentes, esses efeitos podem ser intensificados pela forte influência da batimetria, pela proximidade das margens e pela tendência à reverberação do som no fundo e na superfície, características típicas de sistemas lagunares conectados ao oceano (Rogers & Cox, 1988).

Nesse contexto, a fase pré-obra desempenha papel crucial: é o momento de estabelecer a linha de base acústica antes da introdução das fontes de ruído associadas à construção, permitindo identificar padrões naturais de variabilidade espacial e temporal, caracterizar o regime acústico próprio da região e avaliar a sensibilidade relativa de setores específicos — como a jusante da Lagoa da Mangueira — a incrementos futuros. Essa linha de base é essencial para subsidiar a avaliação de impactos, orientar medidas de mitigação e permitir comparações robustas com as fases de instalação e operação do empreendimento (Merchant et al., 2015; Duarte et al., 2021).

Assim, o presente Plano de Monitoramento de Ruído Subaquático na Fase Pré-Obra visa caracterizar a paisagem acústica do estuário e de seu entorno imediato, fornecendo subsídios científicos para a tomada de decisão ambiental, o manejo da fauna e o acompanhamento do empreendimento durante o processo de licenciamento. Essa linha de base permitirá:

- (i) descrever o regime de ruído ambiente em diferentes setores da área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII);
- (ii) identificar gradientes espaciais e temporais de níveis de ruído;

- (iii) estabelecer referenciais objetivos para comparação com as fases de implantação (LI) e operação (LO), avaliando o potencial de alteração em rotas migratórias e padrões comportamentais de espécies que utilizam a região, conforme solicitado pela FEPAM no item 18 do Ofício FEPAM/DISA-OFGSOL nº 06081/2025 e no Parecer Técnico nº 327/2025-DISA.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar, com alta resolução espacial e temporal, os níveis de ruído e vibração subaquáticos na área de influência direta e indireta, incluindo a jusante do Saco da Mangueira e o entorno das alternativas locais do Terminal AWT, durante a fase pré-obra.

2.2 Objetivos específicos

- a) Medir os níveis de pressão sonora subaquática (SPL) em bandas de 1/3 de oitava entre 10 e 48.000 Hz em uma malha de estações distribuídas na AID;
- b) Descrever a variabilidade sazonal e diária dos níveis de ruído, com o maior número possível de repetições ao longo do período de monitoramento;
- c) Investigar diferenças sazonais e espaciais entre o setor a jusante do Saco da Mangueira, o entorno da(s) alternativa(s) locacional(is) do Terminal AWT e os pontos de referência mais distantes (background regional);
- d) Estabelecer indicadores acústicos (SPLrms, SPLpp, percentis espectrais, bandas importantes de antropofonia e geofonia) que servirão como linha de base para comparação com as fases de implantação e operação;
- e) Apresentar os resultados em relatório técnico interpretativo e conclusivo, assinado por profissional habilitado, em consonância com as exigências do órgão licenciador.

3. METODOLOGIA

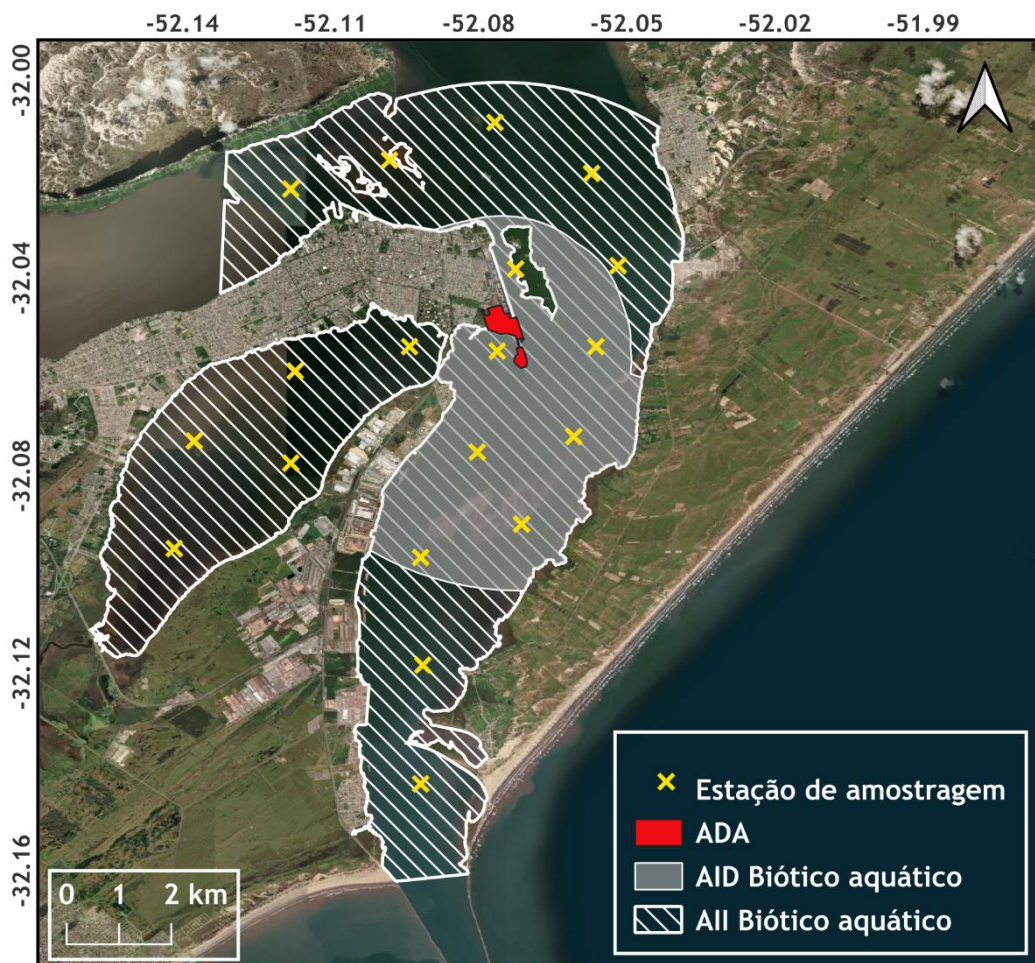
O plano de monitoramento se fundamenta em três eixos metodológicos: sensibilidade biológica ao ruído, dose de exposição e classificação das fontes. Diferentes grupos faunísticos (peixes, crustáceos, mamíferos aquáticos, quelônios) apresentam faixas de audição ótima distintas e limiares específicos de resposta. O primeiro foco deste monitoramento é caracterizar o ruído ambiente que poderá interagir com esses grupos, em especial camarões, siris e peixes migrantes destacados pela FEPAM.

Efeitos fisiológicos e comportamentais estão relacionados à combinação entre nível de pressão sonora (SPL) e duração da exposição. A estratégia de amostragem privilegiará, dentro do possível, séries temporais com resolução suficiente para descrever o regime de ruído e suas flutuações diárias. Por fim, o ruído ambiente será analisado considerando componentes crônicos (contínuos) – associados a tráfego, maquinário e background aquático – e componentes abruptos/erráticos, quando presentes (por exemplo, passagens de embarcações).

3.1. Coleta de dados

3.1.1. Área de coleta

A área de coleta do monitoramento de ruído subaquático está inserida no contexto estuarino-lagunar do município de Rio Grande (RS), abrangendo setores diretamente associados à influência hidrológica do Saco da Mangueira, às áreas de circulação da fauna aquática e ao entorno da poligonal do empreendimento. A Figura abaixo apresenta a distribuição espacial das estações de amostragem, bem como os limites da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) Biótico Aquático, estabelecidas previamente nos estudos ambientais.



A ADA, representada em vermelho no mapa, corresponde ao núcleo operacional imediato do empreendimento e engloba a zona de intervenção direta. Já a AID Biótico Aquático, indicada em cinza, abrange os setores sujeitos à influência ecológica e hidrodinâmica decorrente do fluxo entre a Lagoa Mangueira e o canal estuarino. Em complemento, a Área de Influência Indireta (All) Biótico Aquático, demarcada em hachuras brancas, compreende regiões que, embora menos suscetíveis ao impacto direto, apresentam conectividade ecológica e hidrológica com o sistema estuarino.

As estações de amostragem, destacadas por marcações amarelas distribuídas ao longo de toda a AID e All, foram posicionadas de modo a representar

adequadamente o gradiente longitudinal desde a saída da Lagoa/Saco da Mangueira em direção ao estuário principal; o gradiente transversal, incluindo áreas mais rasas próximas às margens e zonas de maior profundidade central; e regiões próximas ao traçado do empreendimento, fundamentais para avaliar o contraste entre condições naturais pré-obra e potenciais incrementos futuros de ruído.

A malha espacial contempla tanto áreas internas do sistema lagunar quanto áreas externas adjacentes ao oceano, garantindo ampla representatividade dos diferentes regimes acústicos da região. Essa configuração assegura que o monitoramento capture adequadamente as variações na propagação sonora decorrentes da profundidade, morfologia e hidrodinâmica locais, proporcionando uma avaliação robusta da paisagem acústica pré-obra em toda a área ecologicamente relevante ao empreendimento.

3.1.2. Plataforma e método de coleta

O monitoramento será conduzido em embarcação de pequeno porte, adequada à navegação segura nos setores definidos, equipada com GPS para registro preciso da posição das estações, sonda batimétrica (quando disponível) para registro de profundidade local e equipamentos de segurança da tripulação.

Será empregado um hidrofone Cetecean Research ® CR3 com resposta em frequência de até 250.000 Hz, com sensibilidade de -208,5 dB re 1 V/ μ Pa. O sistema de aquisição será composto por uma placa de digitalização Spectra DAQ ® 200 v2 (frequência de resposta máxima: 96.000 Hz, sensibilidade: -176,5 dB re 1 V/ μ Pa), um gravador TASCAM ® Porta Capture X8 (frequência de resposta máxima: 96.000 Hz) e um pré-amplificador DETEC ® VP1000 com ganho de até 32dB.

Com o objetivo de garantir a qualidade das coletas, rotinas de calibração do sistema de aquisição completo (hidrofone + pré-amplificador + placa + gravador) serão conduzidas antes e após cada campanha com fonte padrão (pistonphone) ou sinal

de referência conhecido. Em cada calibração será determinado um fator de correção $S(f)$, calculado a partir da sensibilidade do hidrofone ($M_h(f)$), ganho do sistema ($G(f)$) e parâmetros do sistema de aquisição (tensão de referência, número de bits).

Em cada estação de amostragem a embarcação será ancorada ou colocada em deriva controlada (com motor desligado) para minimizar ruído próprio. O hidrofone será lançado à profundidade alvo (preferencialmente 2 a 5 m acima do fundo ou meia-água, dependendo da profundidade, mantendo distância suficiente de casco, hélice e superfície para reduzir ruídos parasitas. Após estabilização (cerca de 2 a 3 minutos), iniciar-se-á o registro acústico por 5 minutos. Serão ainda coletados metadados importantes para a coleta: data e hora de início e fim, coordenadas geográficas, profundidade local, estado do mar (escala Beaufort), ocorrência de vento ou chuva, presença/ausência de embarcações na área (tipo, distância aproximada), bem como outras observações relevantes (por exemplo, ruído ocasional de impacto, chuvas fortes etc.).

Com o objetivo de compor um monitoramento robusto, representativo das variações temporais do estuário e ainda logisticamente enxuto, propõe-se a realização de **quatro campanhas sazonais completas** ao longo do ano — **verão, outono, inverno e primavera** — conforme diretrizes de monitoramento ambiental e a necessidade de caracterizar adequadamente a variabilidade natural da paisagem acústica.

Cada campanha sazonal será conduzida ao longo de 7 dias consecutivos, com réplicas diárias em cada estação, de acordo com as possibilidades logísticas e operacionais. Para cada estação de amostragem, está prevista a execução de 3 registros diários de 5 minutos cada, em quatro janelas horárias distintas para capturar variação diel:

- Madrugada / manhã (aprox. 05:00–07:00)

- Tarde (aprox. 12:00–14:00)
- Período noturno (aprox. 20:00–22:00)

Esse delineamento amostral proporciona uma cobertura temporal ampla, capaz de capturar flutuações sazonais e diel relevantes para a caracterização da paisagem acústica local. Ao mesmo tempo, a estrutura de réplicas diárias dilui o impacto de eventos pontuais e aumenta a robustez das estimativas, contribuindo para a identificação de padrões acústicos consistentes e comparáveis entre as diferentes estações do ano.

3.2. Processamento e análise dos dados

3.2.1. Qualificação e processamento dos dados

Os arquivos coletados em cada campanha serão inicialmente submetidos a uma pré-triagem manual e visual, com inspeção das formas de onda (waveform) e espectrogramas, visando identificar sinais de saturação, clipping, níveis de pressão sonora excessivamente baixos, bem como possíveis contaminações elétricas ou artefatos de manuseio (por exemplo, batidas no cabo, ruído de fricção ou instabilidades da embarcação). Procedimentos de triagem visual e documentação de arquivos descartados são recomendados em guias de boas práticas para medição de ruído subaquático (Robinson et al., 2014; Ainslie et al., 2021). A partir dessa inspeção preliminar, os registros serão classificados em três categorias: (i) válidos para análise, (ii) parcialmente válidos — quando apenas trechos específicos apresentam qualidade adequada — ou (iii) descartados, nos casos em que o arquivo não atende aos requisitos metrológicos mínimos. Registros descartados serão documentados, justificados e, sempre que possível, compensados por réplicas adicionais, em consonância com diretrizes de QA/QC em monitoramentos acústicos ambientais (Merchant et al., 2015a; Robinson et al., 2014).

Em seguida, o sinal digital será convertido em pressão acústica absoluta (μPa) mediante aplicação do fator de correção $S(f)$, que incorpora a sensibilidade do hidrofone, o ganho total da cadeia de aquisição e as propriedades do conversor analógico-digital, incluindo a tensão de referência e o número de bits. O processo consiste em (1) calcular $S(f)$ em decibéis com base nas especificações de calibração, (2) converter as contagens digitais do arquivo .wav em tensão (Volts) e (3) transformar essa tensão em pressão acústica utilizando o fator $S(f)$. Essa abordagem segue as definições padronizadas de nível de pressão sonora (SPL) e densidade espectral de potência para acústica subaquática (Ainslie, 2011; Dahl, 2007) e os protocolos descritos em Merchant et al. (2015a), implementados no pacote PAMGuide (Merchant et al., 2015b), garantindo que todos os resultados sejam expressos em unidades padronizadas: dB re 1 μPa (banda larga) e dB re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ (densidade espectral de potência, PSD).

O processamento será realizado principalmente no software R ($\geq 4.x$), com uso extensivo do pacote PAMGuide (Merchant et al., 2015), e poderá ser complementado por rotinas em Python para automação e análises auxiliares. Os sinais serão segmentados, utilizando função de janela Hamming, aplicando parâmetros compatíveis com aqueles recomendados para caracterização de paisagens acústicas marinhas (Merchant et al., 2015; Robinson et al., 2014). Será calculada a densidade espectral de potência (PSD) via transformada discreta de Fourier (DFT), com resolução de 1 Hz. Em seguida, os valores serão convertidos em bandas de terço de oitava (TOLs), conforme procedimentos descritos em normas ANSI/ASA para medições subaquáticas em bandas de terço de oitava (ANSI/ASA S12.64-2009; Bahtiarian, 2019), abrangendo o intervalo de 10 a 48.000 Hz, abrangendo inclusive faixas de frequência usadas em padrões de medição de ruído radiado por embarcações (De Robertis et al., 2013; Robinson et al., 2014).

A partir dessas informações espectrais, serão derivadas as seguintes métricas:

- SPL_{rms} (nível médio quadrático em banda larga e por banda de frequência);
- SPL_{pp} (nível pico-a-pico);
- Percentis espectrais: SPL_{p01} , SPL_{p05} , SPL_{p50} , SPL_{p90} e SPL_{p95} ;
- TOLs entre 10 e 48.000 Hz.

O uso de percentis espectrais e bandas padronizadas para descrever o regime de ruído ambiente é amplamente adotado em estudos de paisagem acústica subaquática (Merchant et al., 2015; Dahl, 2007).

Embora todas as bandas de terço de oitava sejam analisadas e disponibilizadas em anexos, a interpretação ecológica e espacial dará ênfase às bandas:

- 63 e 125 Hz — tradicionalmente associadas à antropofonia, especialmente tráfego de embarcações, motores e vibrações mecânicas (Van der Graaf et al., 2012; Haver et al., 2021);
- 500 e 1000 Hz — relacionadas predominantemente à geofonia, como ação do vento, ondas e outros processos hidrodinâmicos (Dahl, 2007; Ainslie, 2011).

3.2.2. Mapas de Paisagem Acústica

Além da análise temporal e espectral dos registros, os níveis acústicos em bandas selecionadas serão integrados em uma análise espacial geoestatística, resultando na produção de mapas de paisagem acústica para as TOLs priorizadas (63, 125, 500 e 1000 Hz), bem como para SPL_{rms} em banda larga. A abordagem de combinar métricas acústicas (por exemplo, medianas e percentis elevados) com interpolação espacial é consistente com aplicações recentes de geostatística em ecologia e monitoramento ambiental (Cressie, 1993; Murakami et al., 2020).

Para cada estação da malha amostral, será calculado o SPL_{p50} (mediana) por banda, representando as condições típicas de ruído na fase pré-obra. Paralelamente, o SPL_{p95} será utilizado para identificar potenciais hotspots de ruído ou episódios esporádicos de maior intensidade, como recomendado em guias de monitoramento

de ruído subaquático que enfatizam a importância de estatísticas robustas para caracterização de eventos de alta energia (Merchant et al., 2015; Robinson et al., 2014). Esses valores servirão como insumos para a interpolação espacial por krigagem ordinária, que considera a autocorrelação espacial e possibilita a modelagem de anisotropias, especialmente relevantes em ambientes estuarinos alongados como o Saco da Mangueira, em consonância com estudos de geoestatística aplicada (Cressie, 1993; Lichtenstern, 2013).

Os mapas serão produzidos em ambiente SIG, utilizando semivariogramas ajustados (modelos esférico, exponencial ou gaussiano), que figuram entre as formas funcionais mais empregadas em modelagem de semivariogramas (Cressie, 1993; Jian et al., 1996; Lichtenstern, 2013), e incluirão mapas interpolados de SPL_{p50} e de SPL_{p95} .

3.2.3. Garantia de Qualidade dos Dados

Todas as etapas de aquisição, processamento e análise serão conduzidas sob um rigoroso plano de QA/QC, que contempla:

- Calibrações documentadas, com rastreabilidade para padrões adequados e registro de fatores de sensibilidade dos hidrofones, conforme recomendado em normas e guias internacionais de medição de ruído subaquático (Ainslie, 2011; Robinson et al., 2014);
- Registro sistemático de metadados — data, horário, coordenadas, profundidade, estado do mar, vento, embarcações próximas, notas de campo — em linha com boas práticas estabelecidas em programas de monitoramento de ruído subaquático (BIAS Project, 2013; Merchant et al., 2015);
- Rotinas automáticas de verificação, incluindo detecção de saturação, clipping, ruídos anômalos, artefatos de manuseio e inconsistências temporais, conforme procedimentos descritos em guias técnicos e implementações de referência para

processamento de dados de ruído ambiente (Robinson et al., 2014; Merchant et al., 2015);

- Rastreabilidade completa dos dados, desde a aquisição até a geração de resultados no relatório, garantindo versionamento de scripts, armazenamentos estruturados e documentação de eventuais exclusões, em conformidade com recomendações recentes sobre padronização terminológica e reprodutibilidade em acústica subaquática (Ainslie et al., 2021);
- Controle de consistência dos mapas acústicos, verificando coerência espacial, ausência de artefatos de interpolação e aderência aos padrões batimétricos da área, por meio de rotinas de validação cruzada do semivariograma e inspeção visual dos resultados de krigagem (Cressie, 1993; Murakami et al., 2020).

Esse conjunto de procedimentos assegura que os dados utilizados para construção das métricas acústicas e dos mapas de paisagem sonora atendam aos requisitos de robustez, replicabilidade e transparência necessários para monitoramento ambiental, em consonância com recomendações de boas práticas para medições de ruído subaquático (Robinson et al., 2014; Merchant et al., 2015).

4. Resultados Esperados

A execução do monitoramento de ruído e vibração subaquática na fase pré-obra deverá gerar um conjunto consistente de informações físicas, espaciais e acústicas, permitindo caracterizar com rigor científico o regime sonoro natural da área de influência do empreendimento. Os resultados esperados abrangem tanto descrições quantitativas quanto produtos interpretativos, que servirão como referência para avaliação das fases de instalação (LI) e operação (LO).

Espera-se obter níveis típicos de pressão sonora (SPL_{rms}) ao longo da área estuarina e lagunar; variação sazonal e diel dos níveis de ruído, valores de pico e eventos esporádicos (SPL_{pp} e SPL_{p95}); e curvas espectrais mostrando a composição do ruído ambiente e a contribuição relativa de geofonia e antropofonia.

A partir da malha amostral, espera-se elaborar, para cada campanha sazonal, mapas interpolados dos níveis sonoros nas bandas de terço-de-oitava prioritárias (63, 125, 500 e 1000 Hz); mapas de banda larga (SPL_{rms}) revelando gradientes gerais de intensidade sonora; mapas de hotspots com base no SPL_{p95} , indicando locais de maior suscetibilidade ao incremento de ruído.

5. Cronograma e equipe de execução

Sugere-se que a mobilização do monitoramento tenha início em janeiro, abrangendo as etapas de planejamento detalhado, organização logística e preparação das equipes de campo. As quatro campanhas sazonais serão distribuídas ao longo do ano, com datas definidas posteriormente conforme as condições operacionais e a disponibilidade de acesso às áreas de amostragem, garantindo que todas as estações do ano sejam devidamente representadas.

Após cada campanha sazonal, será elaborado um Relatório Sazonal, entregue em até três meses após a conclusão das coletas referentes àquela estação. Ao término do ciclo anual de amostragem, será produzido um Relatório Integrativo, abrangendo a síntese dos resultados das quatro campanhas, análises comparativas e interpretação global da paisagem acústica. Esse relatório final será entregue em até seis meses após a última campanha sazonal.

Recomenda-se que todas as atividades de campo, processamento e análise acústica sejam conduzidas por duas pessoas com experiência comprovada em monitoramento acústico, sendo ao menos uma especialista em ruído subaquático, assegurando a qualidade técnica e a rastreabilidade das etapas do monitoramento.

6. Referências Bibliográficas

- AINSLIE, Michael A.; HALVORSEN, Michele B.; ROBINSON, Stephen P. A terminology standard for underwater acoustics and the benefits of international standardization. **IEEE Journal of Oceanic Engineering**, v. 47, n. 1, p. 179-200, 2021.
- AINSLIE, M. A. Standard for measurement and monitoring of underwater noise, Part I. Physical quantities and their units. **TNO Report TNO-DV**, p. C235, 2011.
- ANSI/ASA S12.64-2009/Part 1. (2009). **Quantities and procedures for description and measurement of underwater sound from ships – Part 1: General requirements**. American National Standards Institute / Acoustical Society of America.
- BAHTIARIAN, Michael A. Asa standard goes underwater. **Acoust. Today**, v. 5, n. 4, p. 26-29, 2009.
- VERFUß, U. K. et al. BIAS Standards for noise measurements. Background information, Guidelines and Quality Assurance. Amended version. 2015. 2015.
- CRESSIE, Noel. **Statistics for spatial data**. John Wiley & Sons, 2015.
- DAHL, Peter H. et al. Underwater ambient noise. **Acoustics Today**, v. 3, n. 1, p. 23-33, 2007.
- DE ROBERTIS, Alex et al. Underwater radiated noise measurements of a noise-reduced fisheries research vessel. **ICES Journal of Marine Science**, v. 70, n. 2, p. 480-484, 2013.
- DUARTE, Carlos M. et al. The soundscape of the Anthropocene ocean. **Science**, v. 371, n. 6529, p. eaba4658, 2021.
- HAYER, Samara M. et al. Large vessel activity and low-frequency underwater sound benchmarks in United States waters. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, p. 669528, 2021. Hawkins & Popper, 2018
- JENSEN, Finn B. et al. **Computational ocean acoustics**. New York, NY: Springer New York, 2011.
- JIAN, Xiaodong; OLEA, Ricardo A.; YU, Yun-Sheng. Semivariogram modeling by weighted least squares. **Computers & Geosciences**, v. 22, n. 4, p. 387-397, 1996.
- LICHTENSTERN, Andreas. Kriging methods in spatial statistics. 2013.
- MERCHANT, Nathan D. et al. Measuring acoustic habitats. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 6, n. 3, p. 257-265, 2015.
- MURAKAMI, Daisuke; YAMAGATA, Yoshiki; HIRANO, Toshihiro. Geostatistics and Gaussian process models. In: **Spatial analysis using big data**. Academic Press, 2020. p. 57-112.
- NOWACEK, Douglas P. et al. Responses of cetaceans to anthropogenic noise. **Mammal Review**, v. 37, n. 2, p. 81-115, 2007. POPPER, Arthur; HAWKINS, Anthony (Ed.). **The effects of noise on aquatic life**. Springer Science & Business Media, 2011.
- POPPER, Arthur N. et al. Sound exposure guidelines. In: **ASA S3/SC1. 4 TR-2014 sound exposure guidelines for fishes and sea turtles: A technical report prepared by ANSI-accredited**

standards committee S3/SC1 and registered with ANSI. Cham: Springer International Publishing, 2014. p. 33-51.

RICHARDSON, W. John et al. **Marine mammals and noise.** Academic press, 2013.

ROBINSON, Stephen P.; LEPPER, Paul A.; HAZELWOOD, Richard A. Good practice guide for underwater noise measurement. 2014.

ROGERS, Peter H.; COX, Mardi. Underwater sound as a biological stimulus. In: **Sensory biology of aquatic animals.** New York, NY: Springer New York, 1988. p. 131-149.

SLABBEKOORN, Hans et al. A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish. **Trends in ecology & evolution**, v. 25, n. 7, p. 419-427, 2010.



SOUTHALL, Brandon L. et al. Structure of the noise exposure criteria. **Aquatic mammals**, v. 33, n. 4, p. 427, 2007.

URICK, Robert J. Principles of underwater sound-2. 1975.

VAN DER GRAAF, A. J. et al. European marine strategy framework directive-good environmental status (msfd ges): Report of the technical subgroup on underwater noise and other forms of energy. **Brussels: TSG Noise & Milieu Ltd**, 2012.



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO		Data: 01/12/2025	
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 20251000120658	
DADOS DO(A) PROFISSIONAL			
Nome: JOAO PEDRO MOTTA MURA		Registro CRBio: 134053/04-D	
Cpf: 118.886.206-50		Categoria: BIÓLOGO(A)	
E-mail: MURA@AQUALIE.ORG		Telefone: (32) 99174-8234	
DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Nome/Razão social: ARVUT MEIO AMBIENTE LTDA.		CPF/CNPJ: 27.805.836/0001-10	
Endereço: RUA WASHINGTON LUIZ, 1010 CONJ 701-705			
Bairro: CENTRO HISTÓRICO		Cidade: PORTO ALEGRE	
CEP: 90.010-460		UF: RS	
Site/Redes Sociais:		E-mail:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Município(s) do trabalho: JUIZ DE FORA			UF: MG
Tipo de atividade: Prestação de Serviço		Se cargo ou função:	
Formato de execução da atividade: REMOTA			
Atividades Profissionais: 1. FORMULAÇÃO, COLETA DE DADOS, ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, PESQUISA, ANÁLISE, ENSAIO, SERVIÇOS TÉCNICOS, 2. PRODUÇÃO TÉCNICA, PRODUÇÃO ESPECIALIZADA, MULTIPLICAÇÃO, PADRONIZAÇÃO, MENSURAÇÃO, CONTROLE DE QUALIDADE, CONTROLE QUALITATIVO, CONTROLE QUANTITATIVO, 3. ACESSORIA, ASSISTÊNCIA, CONSULTORIA, ACONSELHAMENTO, RECOMENDAÇÃO, 4. ATUAÇÃO COMO RESPONSÁVEL TÉCNICO (RT), 5. AVALIAÇÃO, ARBITRAMENTO, RELATÓRIO TÉCNICO, LICENCIAMENTO, FISCALIZAÇÃO, MONITORAMENTO E AUDITORIA			
Áreas de conhecimento: 1.OCEANOGRAFIA, 2.ZOOLOGIA, 3.INFORMÁTICA E ANÁLISE DE DADOS		Áreas de atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE	
Detalhamento da área de atuação: 1.LICENCIAMENTO AMBIENTAL, 2.ESTUDOS AMBIENTAIS DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES			
Forma de participação: INDIVIDUAL		Perfil da equipe:	
Identificação da Atividade: PLANO DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO SUBAQUÁTICA - FASE PRE OBRA TERMINAL AWT			
Descrição da atividade: Plano de Monitoramento de Ruído Subaquático com quatro campanhas sazonais, incluindo planejamento, coletas em múltiplas janelas diel, processamento espectral, elaboração de mapas acústicos e análise técnica. Envolve triagem, calibração e conversão dos sinais, com entrega de relatórios sazonais e um relatório integrativo final, caracterizando a variabilidade acústica da área.			
Valor: Não informado		Total de horas: 20	
Data de Início: 21/11/2025		Data prevista para o Término:	
ASSINATURAS			
Documento assinado digitalmente  JOAO PEDRO MOTTA MURA Data: 01/12/2025 13:27:13-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br		Declaro serem verdadeiras as informações acima KAYO CEZAR FREITAS SOARES:07144760645 Assinatura Digital do(a) Contratante	
Assinatura Digital do(a) Profissional		Data: / /	
SOLICITAÇÃO DE BAIXA			
Motivo: <input type="checkbox"/> Conclusão <input type="checkbox"/> Distrato <input type="checkbox"/> Cancelamento		verifique a autenticidade	
Data efetiva do Término da Atividade: / /			
Assinatura Digital do(a) Profissional			
Assinatura Digital do(a) Contratante			



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Anexo 3. Mapa das Unidades de Conservação.



Localização

Legenda

- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Ferrovia
- Limite Municipal
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Indireta do Meio Biótico - Meio Terrestre
- Área de Influência Indireta do Meio Biótico - Meio Aquático
- Raio de 10 km no Entorno do Empreendimento

Unidade de Conservação

- Refúgio de Vida Silvestre do Molhe Leste
- Parque Natural Municipal da Barra do Rio Grande
- Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde
- Zona de Amortecimento

Nota Explicativa I

Parâmetros Cartográficos:

Sistema de Coordenadas Geográficas
Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000
0 1 2 km

Nota Explicativa II

Fonte das Informações:

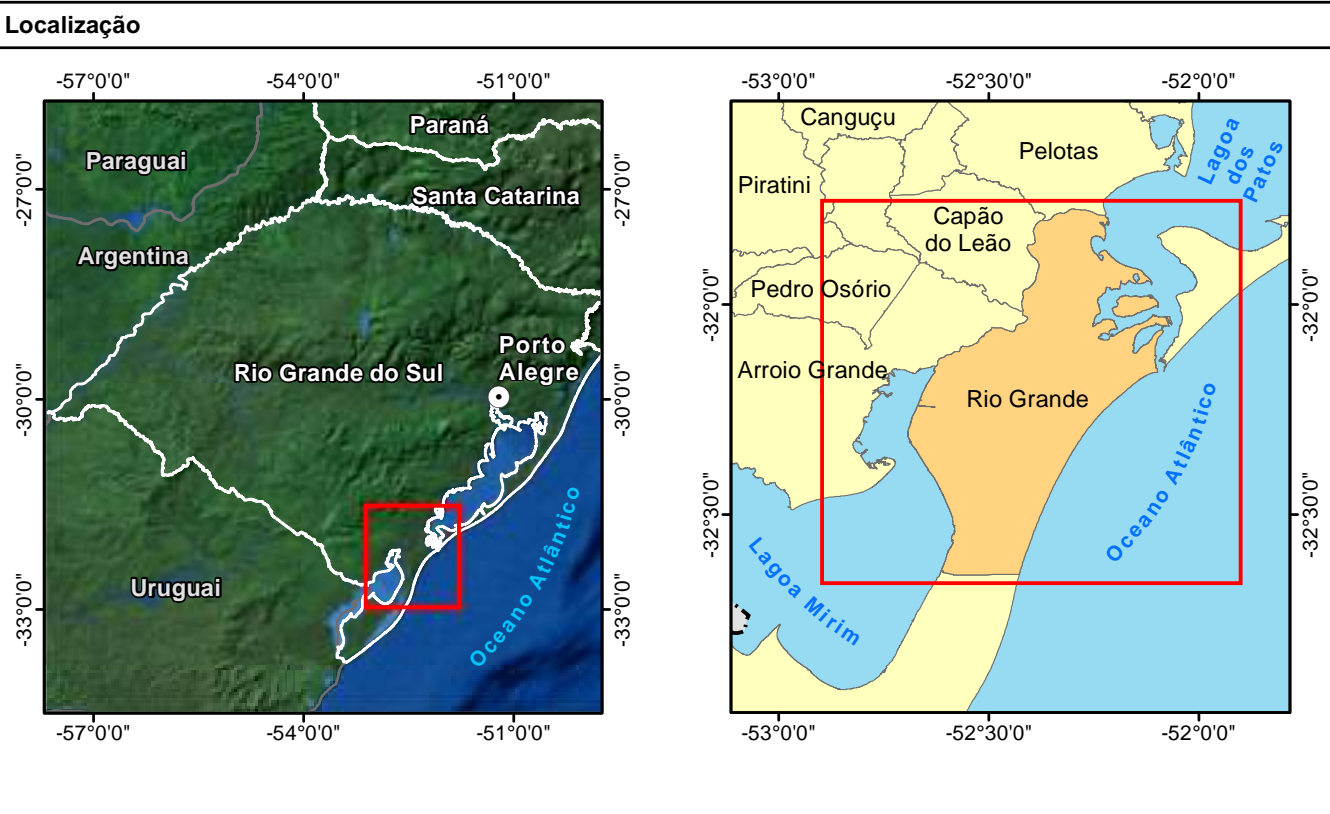
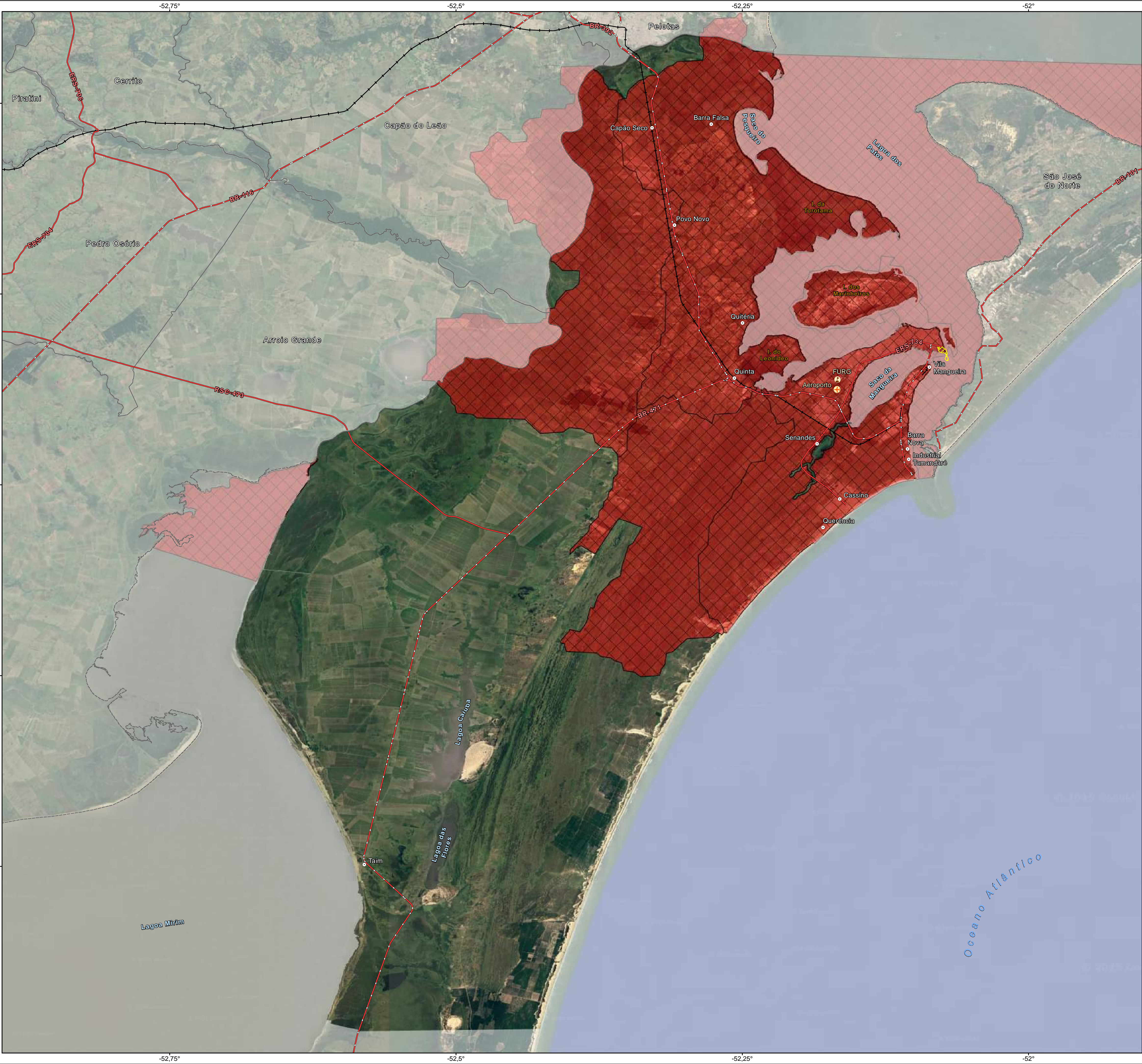
- Trecho de Drenagem, Rodovia, Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018.
- Localidade e Divisão Estadual: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2018.
- Áreas de Influência: Arvut Meio Ambiente, 07/04/2025.
- Unidade de Conservação e Zona de Amortecimento: Compilação de Informações, Prefeitura Municipal do Rio Grande, Secretaria de Município do Meio Ambiente (SMMA), Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA/RS), Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC). Sem data de Publicação. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Download de Dados Geográficos, em 01/04/2025.
- Imagem Base: Aplicativo Google Satellite.

Projeto: Estudo de Impacto Ambiental com Vistas à Obtenção de Licença Prévia de Eia/Rima para Terminal Portuário Privado no Complexo Portuário do Rio Grande			Local: Rio Grande - RS
Título: Mapa de Unidade de Conservação			
Responsável Técnico: Eng. Cív. Kayo C. F. Soares CREA/RS 225372	Elaborado por: Geógrafo Eduardo Farina CREA/RS 177016	Aprovado por: Bióloga Thaís Ascoli Morrete CRBio 110870/03D	Executora:
Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Escala: 1:50.000	Prancha: 001/001
Documento Digital: 241_EIA_BIOTICO_AII_UC_A1		Contratante: CMPC / Neltume Ports	Data: junho/2025



Terminal Rio Grande do Sul S.A.

Anexo 4. Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação.



Legenda

- Localidade
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Ferrovia
- Limite Municipal
- Área Diretamente Afetada

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Importância Biológica

- Extremamente Alta

Prioridade de Ação

- Extremamente Alta

Nota Explicativa I

Parâmetros Cartográficos:

Sistema de Coordenadas Geográficas
Graus Decimais
Datum Horizontal: SIRGAS2000
0 2,5 5 km

Nota Explicativa II

Fonte das Informações:

- Trecho de Drenagem, Rodovia, Limite Municipal: Base Cartográfica do Estado do RS, Escala: 1:25.000 - BCRS25, Versão 1.0 - 2018.
- Localidade e Divisão Estadual: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2018.
- Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), 2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, 2018.
- Áreas de Influência: Arvut Meio Ambiente, 07/04/2025.
- Imagem Base: Aplicativo Google Satellite.

Projeto: Estudo de Impacto Ambiental com Vistas à Obtenção de Licença Prévia de Eia/Rima para Terminal Portuário Privado no Complexo Portuário do Rio Grande			Local: Rio Grande - RS
Título: Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade			
Responsável Técnico: Eng. Civ. Kayo C. F. Soares CREA/RS 225372	Elaborado por: Geógrafo Eduardo Farina CREA/RS 177016	Aprovado por: Bióloga Thais Ascoli Morrete CRBio 110870/03D	Executora:
Parâmetros Cartográficos: Ver nota explicativa I	Fonte de Dados: Ver nota explicativa II	Escala: 1:180.000	Prancha: 001/001
Documento Digital: 241_EIA_BIOTICO_AREA_PRIO_CONS_BIO_A1	Contratante: CMPC / Neltime Ports	Data: maio/2025	