

TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

VOLUME V: IMPACTOS AMBIENTAIS, PLANOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

FEVEREIRO/2022

HIDROTOPO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

Lista de Tabelas

TABELA 1. RELAÇÃO DE BIOINDICADORES LEVANTADOS AO LONGO DA ETAPA DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL. .21	21
TABELA 2. CARACTERÍSTICAS SOCIOAMBIENTAIS DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA. 27	27
TABELA 3. POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO EMPREENDIMENTO JUNTO À COMPONENTES SOCIOAMBIENTAIS – MEIO TERRESTRE. .39	39
TABELA 4. POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS DO EMPREENDIMENTO JUNTO À COMPONENTES SOCIOAMBIENTAIS – MEIO AQUÁTICO. .41	41
TABELA 5. ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO POTENCIALMENTE IMPACTANTES.....43	43
TABELA 6. ASPECTOS AMBIENTAIS APLICÁVEIS AO EMPREENDIMENTO. 44	44
TABELA 7. IMPACTOS AMBIENTAIS APLICÁVEIS AO EMPREENDIMENTO. 45	45
TABELA 8. MATRIZ DE CORRELAÇÃO DE ATIVIDADES, ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS. 47	47
TABELA 9. ATRIBUTOS, ESCALA DE PONTUAÇÃO E PESOS CALCULADOS. 50	50
TABELA 10. INTERVALOS DE SIGNIFICÂNCIA E CLASSIFICAÇÃO. 51	51
TABELA 11. MATRIZ DE PONDERAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - INSTALAÇÃO. 52	52
TABELA 12. MATRIZ DE PONDERAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - OPERAÇÃO. 56	56
TABELA 13. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA SUBAQUÁTICA”. 61	61
TABELA 14. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA TERRESTRE” - INSTALAÇÃO. 61	61
TABELA 15. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA TERRESTRE” - OPERAÇÃO. 63	63
TABELA 16. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS” - INSTALAÇÃO. 64	64
TABELA 17. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS” - OPERAÇÃO. 65	65
TABELA 18. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (ÁGUA DOCE)” - INSTALAÇÃO. 66	66
TABELA 19. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (ÁGUA DOCE)” - OPERAÇÃO. 67	67
TABELA 20. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (ÁGUA SALINA)” - INSTALAÇÃO. 69	69
TABELA 21. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS (ÁGUA SALINA)” - OPERAÇÃO. 69	69
TABELA 22. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DA QUALIDADE DO AR” - INSTALAÇÃO. 70	70
TABELA 23. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DA QUALIDADE DO AR” - OPERAÇÃO. 71	71
TABELA 24. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO” - INSTALAÇÃO. 72	72
TABELA 25. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO” - OPERAÇÃO. 73	73
TABELA 26. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS” - INSTALAÇÃO. 74	74

TABELA 27. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS” –	
OPERAÇÃO.....	74
TABELA 28. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “ESGOTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS” – INSTALAÇÃO. .	75
TABELA 29. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “ESGOTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS” – OPERAÇÃO....	76
TABELA 30. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “INÍCIO E/OU POTENCIALIZAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS” –	
INSTALAÇÃO.	77
TABELA 31. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “INÍCIO E/OU POTENCIALIZAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS” –	
OPERAÇÃO.....	77
TABELA 32. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “PERTURBAÇÃO E/OU AFUGENTAMENTO DE BIOTA	
AQUÁTICA” – INSTALAÇÃO.	78
TABELA 33. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “PERTURBAÇÃO E/OU AFUGENTAMENTO DE BIOTA	
AQUÁTICA” – OPERAÇÃO.	79
TABELA 34. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “PERTURBAÇÃO E/OU AFUGENTAMENTO DE BIOTA	
TERRESTRE” – INSTALAÇÃO.....	80
TABELA 35. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “PERTURBAÇÃO E/OU AFUGENTAMENTO DE BIOTA	
TERRESTRE” – OPERAÇÃO.	81
TABELA 36. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS” – OPERAÇÃO.	82
TABELA 37. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “REDUÇÃO DE ABUNDÂNCIA E BIODIVERSIDADE (BIOTA	
AQUÁTICA)” – INSTALAÇÃO.	84
TABELA 38. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “REDUÇÃO DE ABUNDÂNCIA E BIODIVERSIDADE (BIOTA	
AQUÁTICA)” – OPERAÇÃO.....	84
TABELA 39. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “REDUÇÃO DE ABUNDÂNCIA E BIODIVERSIDADE (BIOTA	
TERRESTRE)” – OPERAÇÃO.	85
TABELA 40. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “PERDA DE HABITATS MARINHOS” – INSTALAÇÃO.....	86
TABELA 41. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “PERDA DE HABITATS MARINHOS” – OPERAÇÃO.	87
TABELA 42. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “PERDA DE HABITATS TERRESTRES” – INSTALAÇÃO.	88
TABELA 43. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “PERDA DE HABITATS TERRESTRES” – OPERAÇÃO.	88
TABELA 44. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “INÍCIO E/OU POTENCIALIZAÇÃO DE PROCESSOS DE	
ALTERAÇÃO DA PAISAGEM” – INSTALAÇÃO.....	90
TABELA 45. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “INÍCIO E/OU POTENCIALIZAÇÃO DE PROCESSOS DE	
ALTERAÇÃO DA PAISAGEM” – OPERAÇÃO.	91
TABELA 46. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “ACELERAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA” – IMPLANTAÇÃO..	93
TABELA 47. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “ACELERAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA” – OPERAÇÃO.....	94
TABELA 48. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DA EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO SOBRE O	
EMPREENHIMENTO” – INSTALAÇÃO.....	95
TABELA 49. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DA EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO SOBRE O	
EMPREENHIMENTO” – OPERAÇÃO.	96
TABELA 50. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DO RISCO DE ACIDENTES RODOVIÁRIOS/NAVAIS”	

– INSTALAÇÃO.	97
TABELA 51. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DO RISCO DE ACIDENTES RODOVIÁRIOS/NAVAIS”	
– OPERAÇÃO.	98
TABELA 52. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DE RESTRIÇÕES DA POPULAÇÃO SOBRE O EMPREENDIMENTO” – INSTALAÇÃO.	99
TABELA 53. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DE RESTRIÇÕES DA POPULAÇÃO SOBRE O EMPREENDIMENTO” – OPERAÇÃO.	101
TABELA 54. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DA ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA” – INSTALAÇÃO.	103
TABELA 55. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DA ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA” – OPERAÇÃO.	103
TABELA 56. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO NA GERAÇÃO DE RECEITAS TRIBUTÁRIAS” – INSTALAÇÃO.	104
TABELA 57. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO NA GERAÇÃO DE RECEITAS TRIBUTÁRIAS” – OPERAÇÃO.	105
TABELA 58. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “REDUÇÃO DE ÍNDICES DE DESEMPREGO” – INSTALAÇÃO.	106
TABELA 59. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “REDUÇÃO DE ÍNDICES DE DESEMPREGO” – OPERAÇÃO.	107
TABELA 60. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DA PRESSÃO SOBRE O SISTEMA VIÁRIO” – INSTALAÇÃO.	108
TABELA 61. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DA PRESSÃO SOBRE O SISTEMA VIÁRIO” – OPERAÇÃO.	108
TABELA 62. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DA PRESSÃO SOBRE SERVIÇOS PÚBLICOS” – INSTALAÇÃO.	110
TABELA 63. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “AUMENTO DA PRESSÃO SOBRE SERVIÇOS PÚBLICOS” – OPERAÇÃO.	110
TABELA 64. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DE ÁREA DE APROVEITAMENTO TURÍSTICO” – INSTALAÇÃO.	111
TABELA 65. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DE ÁREA DE APROVEITAMENTO TURÍSTICO” – OPERAÇÃO.	112
TABELA 66. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DE ÁREA PARA PRÁTICA DE PESCA ARTESANAL” – INSTALAÇÃO.	113
TABELA 67. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DE ÁREA PARA PRÁTICA DE PESCA ARTESANAL” – OPERAÇÃO.	114
TABELA 68. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DE ÁREA PARA PRÁTICA DE PESCA INDUSTRIAL” – INSTALAÇÃO.	115
TABELA 69. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DE ÁREA PARA PRÁTICA DE PESCA INDUSTRIAL” – OPERAÇÃO.	116
TABELA 70. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DE ÁREA PARA PRÁTICA DO EXTRATIVISMO” –	

INSTALAÇÃO.	116
TABELA 71. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DE ÁREA PARA PRÁTICA DO EXTRATIVISMO” – OPERAÇÃO.	117
TABELA 72. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “REDUÇÃO DE RECURSOS PESQUEIROS” – INSTALAÇÃO.	118
TABELA 73. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “REDUÇÃO DE RECURSOS PESQUEIROS” – OPERAÇÃO.	118
TABELA 74. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “REDUÇÃO DE RECURSOS EXTRATIVISTAS” – INSTALAÇÃO.	119
TABELA 75. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO IMPACTO “REDUÇÃO DE RECURSOS EXTRATIVISTAS” – OPERAÇÃO.	119
TABELA 76. PLANOS E PROGRAMAS PROPOSTOS PARA MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG.	123
TABELA 77. ETAPAS DE ELABORAÇÃO DO PGA.	125
TABELA 78. PROPOSTA DE COMPOSIÇÃO DE EQUIPE DE GESTÃO SOCIOAMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO.	126
TABELA 79. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA IMPLANTAÇÃO DO PGA NA FASE DE IMPLANTAÇÃO.	131
TABELA 80. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA IMPLANTAÇÃO DO PGA NA FASE DE OPERAÇÃO.	131
TABELA 81. RECURSOS NECESSÁRIOS PARA A ELABORAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DO PGA.	132
TABELA 82. PROPOSTA DE PARÂMETROS E FREQUÊNCIA DE MONITORAMENTO DE ÁGUA E SEDIMENTOS DURANTE A ETAPA DE IMPLANTAÇÃO.	134
TABELA 83. DESCRIÇÃO DOS PONTOS ALOCADOS EM TERRA – QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL.	136
TABELA 84. DESCRIÇÃO DOS PONTOS ALOCADOS EM TERRA – QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA.	137
TABELA 85. DESCRIÇÃO DOS PONTOS ALOCADOS EM MAR – QUALIDADE DA ÁGUA.	138
TABELA 86. DESCRIÇÃO DOS PONTOS ALOCADOS EM MAR – QUALIDADE DA ÁGUA (CONTINUAÇÃO).	139
TABELA 87. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOS NA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	141
TABELA 88. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOS NA ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	143
TABELA 89. RECURSOS ESTIMADOS PARA O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS E DO SOLO.	144
TABELA 90. ESPÉCIES-ALVO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA AQUÁTICA.	145
TABELA 91. PROPOSTA DE PERIODICIDADE PARA O MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA AQUÁTICA.	146
TABELA 92. PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA O MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA AQUÁTICA.	147
TABELA 93. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA AQUÁTICA NA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	150
TABELA 94. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DE MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA AQUÁTICA NA ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	150
TABELA 95. RECURSOS ESTIMADOS PARA O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA AQUÁTICA.	151
TABELA 96. ESPÉCIES-ALVO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA AQUÁTICA.	152
TABELA 97. PROPOSTA DE PERIODICIDADE PARA O MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA AQUÁTICA.	153
TABELA 98. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA AQUÁTICA NA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	155
TABELA 99. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DE MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA AQUÁTICA NA ETAPA DE	

OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	155
TABELA 100. RECURSOS ESTIMADOS PARA O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MASTOFAUNA AQUÁTICA.	156
TABELA 101. INDIVÍDUOS-ALVO DE FITOPLÂNCTON, ZOOPLÂNCTON E ZOOBENTOS DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADES AQUÁTICAS.	157
TABELA 102. ESPÉCIES-ALVO DE CARCINOFAUNA E MALACOFAUNA DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADES AQUÁTICAS.	157
TABELA 103. PROPOSTA DE PERIODICIDADE PARA O MONITORAMENTO DE COMUNIDADES AQUÁTICAS.	158
TABELA 104. PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA O MONITORAMENTO DE COMUNIDADES AQUÁTICAS.	159
TABELA 105. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE COMUNIDADES AQUÁTICAS NA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	161
TABELA 106. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADES AQUÁTICAS NA ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	161
TABELA 107. RECURSOS ESTIMADOS PARA O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADES AQUÁTICAS.	162
TABELA 108. ESPÉCIES-ALVO DE FAUNA CORALÍNEA DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CORAIS.	163
TABELA 109. ESPÉCIES-ALVO DE ICTIOFAUNA RECIFAL DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CORAIS.	164
TABELA 110. ESPECIFICAÇÕES DE METODOLOGIA PARA O MONITORAMENTO DE CORAIS.	165
TABELA 111. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE CORAIS NA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	167
TABELA 112. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DE MONITORAMENTO DE CORAIS NA ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	167
TABELA 113. RECURSOS ESTIMADOS PARA O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CORAIS.	167
TABELA 114. ESPÉCIES-ALVO DE ICTIOFAUNA DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA, QUANTO AO SEU ESTADO DE CONSERVAÇÃO.	169
TABELA 115. PROPOSTA DE PERIODICIDADE PARA O MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA.	170
TABELA 116. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA NA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	174
TABELA 117. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA NA ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	175
TABELA 118. RECURSOS ESTIMADOS PARA O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA.	176
TABELA 119. ESPÉCIES-ALVO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA TERRESTRE.	178
TABELA 120. PROPOSTA DE PERIODICIDADE PARA O MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA TERRESTRE.	178
TABELA 121. PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA O MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA TERRESTRE.	179
TABELA 122. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA TERRESTRE NA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	181
TABELA 123. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DE MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA TERRESTRE NA ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	181
TABELA 124. RECURSOS ESTIMADOS PARA O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE HERPETOFAUNA TERRESTRE.	182
TABELA 125. ESPÉCIES-ALVO DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ENTOMOFAUNA.	183

TABELA 126. PROPOSTA DE PERIODICIDADE PARA O MONITORAMENTO DE ENTOMOFAUNA.	183
TABELA 127. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO DE ENTOMOFAUNA NA ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	184
TABELA 128. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DE MONITORAMENTO DE ENTOMOFAUNA NA ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	185
TABELA 129. RECURSOS ESTIMADOS PARA O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ENTOMOFAUNA.	185
TABELA 130. RESPONSÁVEIS PELA ETAPA DE COLETA DE RESÍDUOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO.	188
TABELA 131. LOCAIS DE GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DURANTE A FASE DE OPERAÇÃO.	189
TABELA 132. PROPOSIÇÃO DE ACONDICIONAMENTO PARA CADA RESÍDUO SÓLIDO GERADO.	189
TABELA 133. RESPONSÁVEIS PELA COLETA DOS RESÍDUOS GERADOS NA FASE DE OPERAÇÃO DO TERMINAL.	191
TABELA 134. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	193
TABELA 135. RECURSOS NECESSÁRIOS PARA A ELABORAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DO PGRS.	194
TABELA 136. PROPOSTA DE CONTEÚDO MÍNIMO PARA MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA GERENCIAMENTO DE RISCO DE POLUIÇÃO COM ÓLEO.	195
TABELA 137. PROPOSTA DE COMPOSIÇÃO DO PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO.	198
TABELA 138. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO DE AUDITORIAS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	199
TABELA 139. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS NA FASE DE OPERAÇÃO.	199
TABELA 140. RECURSOS ESTIMADOS PARA O PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL.	199
TABELA 141. PROPOSTA DE COMPOSIÇÃO DE EQUIPE PARA O GERENCIAMENTO DOS EFLUENTES.	201
TABELA 142. PROPOSTA DE PARÂMETROS E FREQUÊNCIA DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DURANTE A ETAPA DE IMPLANTAÇÃO.	203
TABELA 143. PROPOSTA DE PARÂMETROS E FREQUÊNCIA DE MONITORAMENTO DO SISTEMA DURANTE A ETAPA DE OPERAÇÃO.	205
TABELA 144. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	207
TABELA 145. CRONOGRAMA PREVISTO PARA A ETAPA DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	207
TABELA 146. RECURSOS ESTIMADOS PARA O PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES.	208
TABELA 147. CONTEÚDO MÍNIMO A SER OBSERVADO NO PGR APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO.	209
TABELA 148. CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS A SEREM MOVIMENTADOS NO EMPREENDIMENTO QUANTO À SUA INFLAMABILIDADE.	211
TABELA 149. CARACTERÍSTICAS DE ARMAZENAGEM DOS TANQUES NAS TRÊS FASES DO EMPREENDIMENTO E DISTÂNCIAS DE REFERÊNCIA (DR).	211
TABELA 150. CONTEÚDO MÍNIMO A SER OBSERVADO NO EAR APLICADO A DUTOS.	214
TABELA 151. CONTEÚDO MÍNIMO A SER OBSERVADO NO PEI, CONSIDERANDO-SE A TIPOLOGIA DO EMPREENDIMENTO EM ESTUDO.	216
TABELA 152. DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE DE RESPOSTA, CONSIDERANDO-SE A TIPOLOGIA DO EMPREENDIMENTO EM ESTUDO.	218
TABELA 153. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E OPERACIONAIS DO EMPREENDIMENTO.	219
TABELA 154. VALORES DE REFERÊNCIA POR CLASSE DE NAVIO A OPERAR NO EMPREENDIMENTO.	220

TABELA 155. ÁREAS POTENCIALMENTE SENSÍVEIS À DERRAMAMENTOS DE ÓLEO.	221
TABELA 156. ELEMENTOS DE INFRAESTRUTURA CONSIDERADOS DE ALTO RISCO EM RELAÇÃO À POLUIÇÃO COM ÓLEO.	223
TABELA 157. PROPOSTA DE COMPOSIÇÃO DE EQUIPE DE IMPLEMENTAÇÃO DO PEI.	224
TABELA 158. RECURSOS ESTIMADOS PARA O PEI.	226
TABELA 159. CONTEÚDO MÍNIMO A SER OBSERVADO NO PRAD.	232
TABELA 160. RECURSOS ESTIMADOS PARA O PRAD.	234
TABELA 161. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA O SUBPROGRAMA DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA E EXTRATIVISTA NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	239
TABELA 162. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA O SUBPROGRAMA DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA E EXTRATIVISTA NA FASE DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	239
TABELA 163. RECURSOS ESTIMADOS PARA O PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA E EXTRATIVISTA.	240
TABELA 164. POTENCIAIS SEGMENTOS DE TURISMO NA AID E SUAS RESPECTIVAS DESCRIÇÕES PARA QUALIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA TURÍSTICA.	242
TABELA 165. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA O SUBPROGRAMA DE APOIO A ATIVIDADE TURÍSTICA NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	244
TABELA 166. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA O SUBPROGRAMA DE APOIO A ATIVIDADE TURÍSTICA NA FASE DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	244
TABELA 167. RECURSOS ESTIMADOS PARA O PROGRAMA DE APOIO À ATIVIDADE TURÍSTICA.	245
TABELA 168. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA O PROGRAMA DE MITIGAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL.	249
TABELA 169. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA O PROGRAMA DE MITIGAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS NO SISTEMA VIÁRIO NA FASE DE OPERAÇÃO DO TERMINAL.	249
TABELA 170. VAGAS A SEREM POTENCIALMENTE ABERTAS NAS FASES DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	251
TABELA 171. INSTITUIÇÕES PARCEIRAS EM POTENCIAL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO.	251
TABELA 172. CRONOGRAMA PREVISTO PARA O PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DAS AÇÕES DE QUALIFICAÇÃO DO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO.	253
TABELA 173. RECURSOS NECESSÁRIOS PARA A ELABORAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DO PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL.	254
TABELA 174. CRONOGRAMA DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PARA A FASE DE IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL.	258
TABELA 175. CRONOGRAMA DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PARA A FASE DE OPERAÇÃO DO TERMINAL.	258
TABELA 176. AÇÕES EDUCACIONAIS DE CUNHO AMBIENTAL PREVISTAS PARA AS FASES DE OPERAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL.	260
TABELA 177. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA O PEA NA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL.	263
TABELA 178. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA O PEA NA FASE DE OPERAÇÃO DO TERMINAL.	263
TABELA 179. CRONOGRAMA PROPOSTO PARA O PROGRAMA DE GESTÃO DE PATRIMÔNIO CULTURA E ARQUEOLÓGICO PARA A FASE DE IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL.	268
TABELA 180. RECURSOS ESTIMADOS PARA A EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO.	269

TABELA 181. COORDENADAS GEOGRÁFICAS EM UTM E DESCRIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS ESCOLHIDOS PARA MEDIÇÃO DE PRESSÃO SONORA.	270
TABELA 182. LIMITES DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA (DB) EM FUNÇÃO DOS TIPOS DE ÁREAS HABITADAS E DO PERÍODO.....	272
TABELA 183. RECURSOS NECESSÁRIOS PARA A ELABORAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DO PGRS.	273
TABELA 184. VALORES DE IUC PARA CADA TIPO DE UC AFETADA.....	278
TABELA 185. ATRIBUTO DE CADA VALOR DO ÍNDICE DE MAGNITUDE.	279
TABELA 186. ATRIBUTO DE CADA VALOR DO ÍNDICE DE BIODIVERSIDADE	279
TABELA 187. ATRIBUTO DE CADA VALOR DO ÍNDICE DE ABRANGÊNCIA CONSIDERANDO AS TIPOLOGIAS DOS EMPREENDIMENTOS	279
TABELA 188. ATRIBUTO DE CADA VALOR DO ÍNDICE DE TEMPORALIDADE.	281
TABELA 189. ATRIBUTO DE CADA VALOR DO ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS.	281
TABELA 190. VALORES ADOTADOS PARA CADA ÍNDICE E SUAS RESPECTIVAS JUSTIFICATIVAS.	282

Lista de Figuras

FIGURA 1. ETAPAS DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.	42
FIGURA 2. AVALIAÇÃO DE TRAÇADOS DE GASODUTOS POR MAPEAMENTO DO FUNDO MARINHO EM BUSCA DE RECIFES DE CORAIS.	121
FIGURA 3. PROPOSTA DE INSERÇÃO DA TEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL NA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.	125
FIGURA 4. PROPOSIÇÃO DE PONTOS DE AMOSTRAGEM DE QUALIDADE DA ÁGUA.	135
FIGURA 5. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS MONITORAMENTOS DE QUELÔNIOS, EM AMARELO CONSTAM OS PONTOS DE AVISTAMENTO DO DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA.	148
FIGURA 6. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS MONITORAMENTOS DE CROCODILIANOS, EM BRANCO CONSTAM OS PONTOS DE AVISTAMENTO DO DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA.....	149
FIGURA 7. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE GRUPOS DE <i>SOTALIA GUIANENSIS</i>	154
FIGURA 8. ÁREA DE ABRANGÊNCIA SUGERIDA PARA O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADES AQUÁTICAS.	160
FIGURA 9. ÁREA DE ABRANGÊNCIA SUGERIDA PARA O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CORAIS.....	166
FIGURA 10. ÁREA DE ABRANGÊNCIA SUGERIDA PARA O SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA.	172
FIGURA 11. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS MONITORAMENTOS DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS, EM VERMELHO E LARANJA CONSTAM OS PONTOS DE AVISTAMENTO DO DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA.....	180
FIGURA 12. ÁREA DESTINADA À DEPOSIÇÃO TEMPORÁRIA DE RESÍDUOS NA PLANTA DO TERMINAL.	191
FIGURA 13. DESENHO ESQUEMÁTICO DE SISTEMA CONVENCIONAL DE TRATAMENTO DE EFLUENTES.	201
FIGURA 14. LOCALIZAÇÃO DA ETE COMPACTA PREVISTA PARA IMPLANTAÇÃO NO EMPREENDIMENTO.	204
FIGURA 15. LOCALIZAÇÃO DE ÁREA PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES OLEOSOS NA PLANTA DO TERMINAL.	205
FIGURA 16. MENORES DISTÂNCIAS ENTRE ZONAS RESIDENCIAIS PRÓXIMAS E A ÁREA DE TANCAGEM.	213
FIGURA 17. ÁREAS SENSÍVEIS À POLUIÇÃO COM ÓLEO.	222
FIGURA 18. PROPOSTA DE ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PEI.	224
FIGURA 19. EDIFICAÇÃO DE APOIO LOCALIZADA NA ORLA DE PITIMBU.	225
FIGURA 20. ÁREAS PASSÍVEIS DE INÍCIO/APROFUNDAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS.	228
FIGURA 21. ÁREA DE ABRANGÊNCIA PROPOSTA PARA A DEFINIÇÃO DO PRAD.....	231
FIGURA 22. PONTOS DE AMOSTRAGEM ESTABELECIDOS PARA MEDIÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA.	271
FIGURA 23. EXEMPLO DE AFERIÇÃO DE NÍVEL DE PRESSÃO SONORA COM SONÔMETRO.	272

Sumário

1. APRESENTAÇÃO	19
2. BIOINDICADORES	20
3. PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS (ANÁLISE INTEGRADA)	26
3.1 ANÁLISE INTEGRADA	26
3.1.1 <i>Resumo das características ambientais das áreas de influência</i>	26
3.1.2 <i>Interferências do empreendimento com componentes socioambientais</i>	39
3.1.2.1 Meio terrestre	39
3.1.2.2 Meio aquático	40
3.2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	41
3.2.1 <i>Metodologia de identificação</i>	43
3.2.2 <i>Matriz de correlação</i>	46
3.2.3 <i>Metodologia de avaliação</i>	48
3.2.3.1 Método de ponderação	49
3.2.3.2 Matrizes de ponderação	51
3.2.4 <i>Descrição e classificação dos impactos</i>	60
3.2.4.1 Meio físico	60
3.2.4.1.1 Impacto 1: Aumento de níveis de pressão sonora subaquática	60
3.2.4.1.2 Impacto 2: Aumento de níveis de pressão sonora terrestre	61
3.2.4.1.3 Impacto 3: Contaminação das águas subterrâneas	63
3.2.4.1.4 Impacto 4: Contaminação das águas superficiais (água doce)	65
3.2.4.1.5 Impacto 5: Contaminação das águas superficiais (água salina)	68
3.2.4.1.6 Impacto 6: Diminuição da qualidade do ar	70
3.2.4.1.7 Impacto 7: Diminuição da qualidade do solo	71
3.2.4.1.8 Impacto 8: Diminuição da qualidade dos sedimentos	73
3.2.4.1.9 Impacto 9: Esgotamento de recursos hídricos	75
3.2.4.2 Meio biótico	76
3.2.4.2.1 Impacto 10: Início e/ou potencialização de processos erosivos	76
3.2.4.2.2 Impacto 11: Perturbação e/ou Afugentamento de biota aquática	78
3.2.4.2.3 Impacto 12: Perturbação e/ou Afugentamento de biota terrestre	79
3.2.4.2.4 Impacto 13: Introdução de espécies invasoras	81
3.2.4.2.5 Impacto 14: Redução de abundância e biodiversidade (biota aquática)	83
3.2.4.2.6 Impacto 15: Redução de abundância e biodiversidade (biota terrestre)	85
3.2.4.2.7 Impacto 16: Perda de habitats marinhos	86
3.2.4.2.8 Impacto 17: Perda de habitats terrestres	87
3.2.4.3 Meio antrópico	89
3.2.4.3.1 Impacto 18: Início e/ou potencialização de processos de alteração da paisagem	89
3.2.4.3.2 Impacto 19: Aceleração da expansão urbana	92

3.2.4.3.3	Impacto 20: Aumento da expectativa da população sobre o empreendimento.....	94
3.2.4.3.4	Impacto 21: Aumento do risco de acidentes rodoviários/navais	96
3.2.4.3.5	Impacto 22: Aumento de restrições da população sobre o empreendimento	99
3.2.4.3.6	Impacto 23: Aumento da especulação imobiliária	102
3.2.4.3.7	Impacto 24: Aumento na geração de receitas tributárias.....	103
3.2.4.3.8	Impacto 25: Redução de índices de desemprego	106
3.2.4.3.9	Impacto 26: Aumento da pressão sobre o sistema viário	107
3.2.4.3.10	Impacto 27: Aumento da pressão sobre serviços públicos	109
3.2.4.3.11	Impacto 28: Diminuição de área de aproveitamento turístico	111
3.2.4.3.12	Impacto 29: Diminuição de área para prática de pesca artesanal	113
3.2.4.3.13	Impacto 30: Diminuição de área para prática de pesca industrial	115
3.2.4.3.14	Impacto 31: Diminuição de área para prática do extrativismo	116
3.2.4.3.15	Impacto 32: Redução de recursos pesqueiros	117
3.2.4.3.16	Impacto 33: Redução de recursos extrativistas	119
3.3	ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO	120
4.	PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	123
4.1	PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO	124
4.1.1	<i>Programa de gestão ambiental.....</i>	<i>124</i>
4.1.1.1	Introdução e justificativa.....	124
4.1.1.2	Objetivo.....	124
4.1.1.3	Público-alvo.....	124
4.1.1.4	Metodologia.....	125
4.1.1.4.1	Planejamento	128
4.1.1.4.2	Fase de implantação	128
4.1.1.4.2.1	Plano de Controle Ambiental (PCA)	129
4.1.1.4.3	Fase de operação	129
4.1.1.4.3.1	Plano de gestão socioambiental	129
4.1.1.4.4	Avaliação de desempenho	130
4.1.1.5	Cronograma.....	130
4.1.1.6	Recursos estimados.....	132
4.1.2	<i>Programa de monitoramento da qualidade das águas e sedimentos.....</i>	<i>132</i>
4.1.2.1	Introdução e justificativa.....	132
4.1.2.2	Objetivo.....	132
4.1.2.3	Público-alvo.....	133
4.1.2.4	Metodologia.....	133
4.1.2.4.1	Campanhas de monitoramento	133
4.1.2.4.2	Pontos amostrais	135
4.1.2.4.2.1	Qualidade da água	135
4.1.2.4.2.1.1	Porção onshore.....	136
4.1.2.4.2.1.2	Porção offshore	137
4.1.2.4.2.2	Qualidade dos sedimentos.....	140

4.1.2.5	Cronograma.....	140
4.1.2.6	Recursos estimados.....	144
4.1.3	Programa de monitoramento de biota aquática.....	144
4.1.3.1	Subprograma de monitoramento de herpetofauna aquática	144
4.1.3.1.1	Introdução e justificativa	144
4.1.3.1.2	Objetivo.....	145
4.1.3.1.3	Público-alvo.....	145
4.1.3.1.4	Metodologia.....	145
4.1.3.1.5	Cronograma	150
4.1.3.1.6	Recursos estimados	151
4.1.3.2	Subprograma de monitoramento de mastofauna aquática	151
4.1.3.2.1	Introdução e justificativa	151
4.1.3.2.2	Objetivo.....	151
4.1.3.2.3	Público-alvo.....	152
4.1.3.2.4	Metodologia.....	152
4.1.3.2.5	Cronograma	155
4.1.3.2.6	Recursos estimados	155
4.1.3.3	Subprograma de monitoramento de comunidades aquáticas	156
4.1.3.3.1	Introdução e justificativa	156
4.1.3.3.2	Objetivo.....	156
4.1.3.3.3	Público-alvo.....	156
4.1.3.3.4	Metodologia.....	157
4.1.3.3.5	Cronograma	160
4.1.3.3.6	Recursos estimados	161
4.1.3.4	Subprograma de monitoramento de corais	162
4.1.3.4.1	Introdução e justificativa	162
4.1.3.4.2	Objetivo.....	162
4.1.3.4.3	Público-alvo.....	162
4.1.3.4.4	Metodologia.....	163
4.1.3.4.5	Cronograma	166
4.1.3.4.6	Recursos estimados	167
4.1.3.5	Subprograma de monitoramento de ictiofauna.....	168
4.1.3.5.1	Introdução e justificativa	168
4.1.3.5.2	Objetivo.....	168
4.1.3.5.3	Público-alvo.....	169
4.1.3.5.4	Metodologia.....	169
4.1.3.5.5	Cronograma	172
4.1.3.5.6	Recursos estimados	176
4.1.4	Programa de monitoramento de biota terrestre.....	177
4.1.4.1	Subprograma de monitoramento de herpetofauna terrestre.....	177
4.1.4.1.1	Introdução e justificativa	177
4.1.4.1.2	Objetivo.....	177

4.1.4.1.3	Público-alvo.....	177
4.1.4.1.4	Metodologia.....	178
4.1.4.1.5	Cronograma	180
4.1.4.1.6	Recursos estimados	181
4.1.4.2	Subprograma de monitoramento de entomofauna	182
4.1.4.2.1	Introdução e justificativa	182
4.1.4.2.2	Objetivo.....	182
4.1.4.2.3	Público-alvo.....	182
4.1.4.2.4	Metodologia.....	182
4.1.4.2.5	Cronograma	184
4.1.4.2.6	Recursos estimados	185
4.1.5	<i>Programa de gerenciamento de resíduos sólidos.....</i>	<i>185</i>
4.1.5.1	Introdução e justificativa.....	185
4.1.5.2	Objetivo.....	186
4.1.5.3	Público-alvo.....	186
4.1.5.4	Metodologia	186
4.1.5.4.1	Fase de instalação	187
4.1.5.4.2	Fase de operação	188
4.1.5.4.2.1	Geração.....	188
4.1.5.4.2.2	Segregação e acondicionamento	189
4.1.5.4.2.3	Armazenamento	190
4.1.5.4.2.4	Coleta e destinação.....	191
4.1.5.5	Cronograma.....	192
4.1.5.6	Recursos estimados.....	194
4.1.6	<i>Programa de gerenciamento dos riscos de poluição com óleo</i>	<i>194</i>
4.1.6.1	Introdução e justificativa.....	194
4.1.6.2	Objetivo.....	195
4.1.6.3	Público-alvo.....	195
4.1.6.4	Metodologia	195
4.1.6.5	Cronograma.....	196
4.1.6.6	Recursos estimados.....	196
4.1.7	<i>Programa de auditoria ambiental</i>	<i>197</i>
4.1.7.1	Introdução e justificativa.....	197
4.1.7.2	Objetivo.....	197
4.1.7.3	Público-alvo.....	197
4.1.7.4	Metodologia	197
4.1.7.5	Cronograma.....	198
4.1.7.6	Recursos estimados.....	199
4.1.8	<i>Programa de gerenciamento de efluentes</i>	<i>200</i>
4.1.8.1	Introdução e justificativa.....	200
4.1.8.2	Objetivo.....	200
4.1.8.3	Público-alvo.....	200

4.1.8.4	Metodologia	200
4.1.8.4.1	Fase de implantação	201
4.1.8.4.1.1	Manutenção do sistema	202
4.1.8.4.1.2	Monitoramento do sistema	202
4.1.8.4.2	Fase de operação	203
4.1.8.4.2.1	Efluentes sanitários.....	203
4.1.8.4.2.2	Efluentes oleosos	205
4.1.8.5	Cronograma.....	206
4.1.8.6	Recursos estimados.....	208
4.1.9	<i>Programa de gerenciamento de riscos</i>	<i>208</i>
4.1.9.1	Introdução e justificativa.....	208
4.1.9.2	Objetivo.....	209
4.1.9.3	Público-alvo.....	209
4.1.9.4	Metodologia	209
4.1.9.4.1	Estudo de Análise de Riscos (EAR)	210
4.1.9.4.1.1	Tancagem.....	211
4.1.9.4.1.2	Dutos.....	214
4.1.9.5	Cronograma.....	214
4.1.9.6	Recursos estimados.....	215
4.1.10	<i>Plano de emergência individual.....</i>	<i>215</i>
4.1.10.1	Introdução e justificativa.....	215
4.1.10.2	Objetivo.....	215
4.1.10.3	Público-alvo.....	215
4.1.10.4	Metodologia	216
4.1.10.4.1	Características construtivas e operacionais	219
4.1.10.4.2	Áreas sensíveis e de risco.....	220
4.1.10.4.3	Estrutura gerencial e de comunicação	223
4.1.10.5	Cronograma.....	225
4.1.10.6	Recursos estimados.....	226
4.1.11	<i>Programa de prevenção e controle de processos erosivos</i>	<i>227</i>
4.1.11.1	Introdução e justificativa.....	227
4.1.11.2	Objetivo.....	227
4.1.11.3	Público-alvo.....	227
4.1.11.4	Metodologia	227
4.1.11.5	Cronograma.....	229
4.1.11.6	Recursos estimados.....	229
4.1.12	<i>Programa de recuperação de áreas degradadas.....</i>	<i>229</i>
4.1.12.1	Introdução e justificativa.....	229
4.1.12.2	Objetivo.....	230
4.1.12.3	Público-alvo.....	230
4.1.12.4	Metodologia.....	230
4.1.12.5	Cronograma.....	233

4.1.12.6	Recursos estimados.....	234
4.1.13	<i>Programa de compensação ambiental.....</i>	234
4.1.13.1	Subprograma de compensação da atividade pesqueira e extrativista	234
4.1.13.1.1	Introdução e justificativa	234
4.1.13.1.2	Objetivo.....	235
4.1.13.1.3	Público-alvo.....	235
4.1.13.1.4	Metodologia.....	235
4.1.13.1.4.1	Mobilização social	236
4.1.13.1.4.2	Formulação de projetos comunitários	237
4.1.13.1.5	Cronograma	238
4.1.13.1.6	Recursos estimados	240
4.1.13.2	Subprograma de apoio à atividade turística.....	240
4.1.13.2.1	Introdução e justificativa	240
4.1.13.2.2	Objetivo.....	241
4.1.13.2.3	Público-alvo.....	241
4.1.13.2.4	Metodologia.....	241
4.1.13.2.4.1	Ações e projetos	241
4.1.13.2.5	Cronograma	243
4.1.13.2.6	Recursos estimados	245
4.1.14	<i>Programa de mitigação das interferências no sistema viário</i>	245
4.1.14.1	Introdução e justificativa.....	245
4.1.14.2	Objetivo.....	245
4.1.14.3	Público-alvo.....	246
4.1.14.4	Metodologia	246
4.1.14.4.1	Fase de instalação	246
4.1.14.4.2	Fase de operação	247
4.1.14.5	Cronograma.....	248
4.1.14.6	Recursos estimados.....	250
4.1.15	<i>Programa de capacitação de mão de obra local</i>	250
4.1.15.1	Introdução e justificativa.....	250
4.1.15.2	Objetivo.....	250
4.1.15.3	Público-alvo.....	250
4.1.15.4	Metodologia	250
4.1.15.5	Cronograma.....	252
4.1.15.6	Recursos estimados.....	254
4.1.16	<i>Programa de comunicação social</i>	254
4.1.16.1	Introdução e justificativa.....	254
4.1.16.2	Objetivo	254
4.1.16.3	Público alvo	255
4.1.16.4	Metodologia	255
4.1.16.4.1	Fase de implantação	256
4.1.16.4.2	Fase de operação	257

4.1.16.5	Cronograma.....	257
4.1.16.6	Recursos estimados.....	259
4.1.17	<i>Programa de educação ambiental.....</i>	259
4.1.17.1	Introdução e justificativa.....	259
4.1.17.2	Objetivo.....	259
4.1.17.3	Público-alvo.....	259
4.1.17.4	Metodologia.....	260
4.1.17.4.1	Ações previstas	260
4.1.17.5	Cronograma.....	261
4.1.17.6	Recursos estimados.....	265
4.1.18	<i>Programa de gestão do patrimônio cultural e arqueológico.....</i>	265
4.1.18.1	Introdução e justificativa.....	265
4.1.18.2	Objetivo.....	266
4.1.18.3	Público-alvo.....	266
4.1.18.4	Metodologia.....	266
4.1.18.4.1	Porção onshore	267
4.1.18.4.2	Porção offshore.....	267
4.1.18.5	Cronograma.....	268
4.1.18.6	Recursos estimados.....	268
4.1.19	<i>Programa de monitoramento de ruídos</i>	269
4.1.19.1	Introdução e justificativa.....	269
4.1.19.2	Objetivo.....	269
4.1.19.3	Público-alvo.....	269
4.1.19.4	Metodologia	269
4.1.19.5	Cronograma.....	273
4.1.19.6	Recursos estimados.....	273
5.	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	274
5.1	JUSTIFICATIVA	274
5.2	OBJETIVOS.....	276
5.3	METOLOGIA PARA O CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	276
5.3.1	<i>Grau de Impacto (GI).....</i>	<i>276</i>
5.3.1.1	Impacto sobre a Biodiversidade (ISB).....	277
5.3.1.2	Comprometimento de Área Prioritária (CAP).....	277
5.3.1.3	Influência em Unidade de Conservação (IUC)	278
5.3.1.4	Índices	278
5.3.1.4.1	Índice de Magnitude (IM).....	278
5.3.1.4.2	Índice de Biodiversidade (IB).....	279
5.3.1.4.3	Índice de Abrangência (IA)	279
5.3.1.4.4	Índice de Temporalidade (IT)	280
5.3.1.4.5	Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP).....	281

5.3.2	Índices adotados.....	282
5.3.3	Investimentos de implantação	283
5.4	RESULTADOS	284
5.4.1	Grau de Impacto (GI).....	284
5.4.2	Compensação ambiental	284
5.4.2.1	Aplicação dos recursos	285
6.	CONCLUSÕES.....	286
7.	REFERÊNCIAS.....	290
8.	LISTA DE SIGLAS	301
9.	GLOSSÁRIO	303
	ANEXO 1. MATRIZ DE CORRELAÇÃO	310
	ANEXO 2. MATRIZES DE PONDERAÇÃO	311
	ANEXO 3. BASE CARTOGRÁFICA	312

1. APRESENTAÇÃO

O presente volume e, seus documentos anexos, são parte componente do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e base para a estruturação do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do empreendimento intitulado “Terminal Portuário Tabulog” para obtenção de licença ambiental prévia como decorrência do Processo nº 2020-001949/TEC/LP-3330 aberto junto à Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), órgão ambiental licenciador do Estado da Paraíba.

No decorrer do documento serão discutidos aspectos pertinentes ao prognóstico e análise de impactos ambientais do empreendimento, considerando-se como unidades espaciais limites, as suas áreas de influência. As análises aqui realizadas têm por referência a pesquisa de dados secundários em literatura acadêmica, bases de dados geoespaciais, notícias, informativos jornalísticos e levantamentos de dados primários realizados conforme solicitado via Termo de Referência, emitido em 21 de dezembro de 2020. Assim sendo, este volume compreende os seguintes capítulos:

- Bioindicadores.
- Prognóstico e avaliação de impactos ambientais (análise integrada).
- Proposição de medidas mitigadoras e compensatórias.
- Compensação ambiental.
- Conclusões.

Anexos a este documento encontram-se: matriz de correlação de impactos, aspectos e atividades (ANEXO 1), matrizes de ponderação dos impactos nas fases de instalação e operação (ANEXO 2), e a base cartográfica desenvolvida no decorrer da construção do relatório (ANEXO 3).

2. BIOINDICADORES

Bioindicadores podem ser definidos como um organismo, parte de um organismo ou uma associação de organismos sensíveis a variações ambientais causadas por adversidades como por exemplo, eventos de poluição (MARKET; BREURE; ZECHMEISTER, 2003). Essas espécies tornam-se, portanto, referência para a determinação das condições ambientais de um determinado habitat, comunidade ou ecossistema (MARKET; BREURE; ZECHMEISTER, 2003). Sendo assim, mediante a elaboração do diagnóstico e caracterização ambiental do biótico foram identificadas as espécies de biota consideradas chave para o controle da qualidade ambiental nas áreas de influência do empreendimento as quais, devido à sua importância ecológica/ambiental merecem ser alçados à categoria de bioindicadores.

Assim sendo, a definição de bioindicadores, além de tratar-se de resultado direto da análise dos resultados obtidos dos levantamentos primários e secundários de dados, também serve de subsídio para a delimitação do escopo e sugestão dos planos e programas ambientais a serem implementados pela empresa administradora do Terminal Portuário Tabulog. A Tabela 1 apresenta as espécies bioindicadoras selecionadas para monitoramento nas fases de implantação e operação do empreendimento.

Tabela 1. Relação de bioindicadores levantados ao longo da etapa de diagnóstico e caracterização ambiental.

Grupo/Temática	Subgrupo	Espécie-alvo	Nome popular	Justificativa
Herpetofauna terrestre	Anfíbios	<i>Frostius pernambucensis</i>	rã	Alto grau de endemismo e população reduzida em algumas regiões. É tida como ameaçada desde 2005 por especialistas (HADDAD, 2008).
		<i>Pithecopus gonzagai</i>	perereca-macaco	Descoberta em 2020, era classificada junto à outra espécie que apresentava distribuição por toda a Mata Atlântica da Região Nordeste e parte da Caatinga. Com a separação de classificação, seu habitat ficou restrito a norte do Rio São Francisco, tornando-se rara e endêmica (DE ANDRADE et al., 2020).
		<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	perereca-dourada	Tida como rara e restrita a ambientes florestados. Seu habitat necessita de manejo cuidadoso.
Herpetofauna aquática	Quelônios	<i>Chelonia mydas</i>	tartaruga-verde	Espécie de maior ocorrência encontrada no levantamento de quelônios. As tartarugas verdes, na Paraíba, costumam ser abundantes em bancos de corais, costões rochosos e banco de algas, devido à disponibilidade de alimento nessas áreas (MASCARENHAS et al., 2005).
		<i>Caretta caretta</i>	tartaruga-cabeçuda	Espécies tidas como “Em perigo” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Lepidochelys olivacea</i>	tartaruga-oliva	
		<i>Eretmochelys imbricata</i>	tartaruga-de-pente	Espécies tidas como “Criticamente ameaçadas” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Dermochelys coriacea</i>	tartaruga-de-couro	
	Crocodilianos	<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-de-papo-amarelo	Habita regiões alagadas e próximas de áreas urbanizadas, sofrendo com a prática de caça, tanto para consumo de carne quanto para uso de couro (MARIONI et al., 2021). Além disso, notou-se a presença de indivíduos em locais da AID com presença de resíduos sólidos e baixa qualidade da água.
		<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	jacaré-anão	Possui densidade baixa, bastante caçada e dependente da qualidade da água de rios e riachos onde habita.
Entomofauna		<i>Anatya januaria</i>	-	

Grupo/Temática	Subgrupo	Espécie-alvo	Nome popular	Justificativa
	Mosquitos vetores	<i>Diastatops obscura</i>	-	Tidos como as duas únicas espécies de mosquitos presentes em listas de espécies ameaçadas (IUCN, 2018), o que atribui importância ecológica a elas.
		<i>Coquillettidia juxtamansonia</i>	-	Mosquitos do gênero <i>Coquillettidia</i> podem ser indicadores de ambientes de maior qualidade ambiental por conta da sua dependência de interação com plantas aquáticas no seu ciclo de vida.
		<i>Coquillettidia shannoni</i>	-	
		<i>Coquillettidia sp1</i>	-	
		<i>Culex sp1</i>	-	Espécies potencialmente não descritas, carecendo de maiores estudos para seu entendimento. Além disso, mosquitos do gênero <i>Culex</i> tem potencial de transmissão de patógenos (ESPINAL, 2017).
		<i>Culex sp2</i>	-	
		<i>Culex sp3</i>	-	
Comunidades aquáticas	Fitoplâncton	<i>Chaetoceros sp.</i>	-	Gêneros consistentes e frequentes em áreas estuarinas do estado da Paraíba e podem ser bioindicadores da qualidade das águas (BRANCO, 2001), uma vez que estes são produtores primários e, conseqüentemente, organismos mais sensíveis à distúrbios ecológicos e ambientais (BONECKER et al., 2002).
		<i>Coscinodiscus sp.</i>	-	
		<i>Nitzschia sp.</i>	-	
		<i>Rhizosolenia sp.</i>	-	
		<i>Thalassiosira sp.</i>	-	
		<i>Navicula sp.</i>	-	
		<i>Cylindrotheca sp.</i>	-	
		<i>Paralia sp.</i>	-	
	Zooplâncton	<i>Arcatia</i>	-	<i>Arcatia</i> e <i>Pseudodiaptomus</i> contam com espécies endêmicas do Brasil, tolerantes à distúrbios ambientais e potenciais indicadoras de poluição (DIAS, 1999).
		<i>Pseudodiaptomus sp.</i>	-	<i>Oithona sp.</i> é associado à presença de mangue e costumam ser abundantes nesse tipo de ambiente.
		<i>Oithona sp.</i>	-	
		<i>Euterpina acutifrons</i>	-	Espécie indicadora de eutrofização, associada a águas de alta turbidez e alta incidência de material particulado em suspensão (MATSUMURA-TUNDSI, 1972; NEUMANN-LEITÃO, 1994).
	Zoobentos	<i>Capitella sp.</i>	-	<i>Capitella</i> , <i>Polydora</i> , <i>Streblospio</i> fazem parte dos Polychaeta e são indicadores ambientais, por estarem associados à poluição orgânica e à resposta rápida ao desequilíbrio ambiental (FRANKLIN, 2014; LEVIN, 1986).
		<i>Polydora sp.</i>	-	
		<i>Streblospio sp.</i>	-	

Grupo/Temática	Subgrupo	Espécie-alvo	Nome popular	Justificativa
	Carcinofauna	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	camarão-sete-barbas	Espécie tida como “Vulnerável” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Ucides cordatus</i>	caranguejo-Uçá	Espécie tida como “Quase ameaçada” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Panulirus laevicauda</i>	lagosta-verde	Espécies de relevância comercial para o município, já que a pesca é uma das principais atividades econômicas exercidas.
		<i>Penaeus subtilis</i>	camarão-rosa	
		<i>Arenaeus cribrarius</i>	siri-chita, siri-pintado	
		<i>Callinectes ornatus</i>	siri azul pequeno	
		<i>Callinectes sapidus</i>	siri azul pequeno	Espécies indicadoras de costões rochosos e de contaminação ambiental (BAUER et al., 1995; RIOS, 1985).
	Malacofauna	<i>Tivela mactroides</i>	berbigão	
		<i>Littorina flava</i>	-	
		<i>Stramonita haemastoma</i>	-	
Formações recifais	Fauna coralínea	<i>Agaricia humilis</i>	-	Espécies tidas como “Pouco preocupantes” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Favia gravida</i>	-	
		<i>Montastraea cavernosa</i>	-	
		<i>Mussismilia harttii</i>	-	Espécie tida como “Em perigo” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Mussismilia hispida</i>	-	Espécies tidas como “Pouco preocupantes” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Porites astreoides</i>	-	
		<i>Porites branneri</i>	-	Espécie tida como “Deficiente em dados” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Siderastrea sp.</i>	-	

Grupo/Temática	Subgrupo	Espécie-alvo	Nome popular	Justificativa
	Ictiofauna recifal	<i>Millepora alcicornis</i>	-	Espécie tida como “Pouco preocupante” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Mycteroperca bonaci</i>	sirigado	Espécies tidas como “Vulneráveis” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Elacatinus figaro</i>	neon	
		<i>Scarus trispinosus</i>	budião-azul	Espécie tida como “Em perigo” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Scarus zelindae</i>	budião-banana	Espécie tida como “Vulnerável” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Sparisoma amplum</i>	budião-verde	Espécie tida como “Quase ameaçada” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Sparisoma axillare</i>	bobó	Espécies tidas como “Vulneráveis” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Sparisoma frondosum</i>	budião-batata	
		<i>Lutjanus analis</i>	-	Espécies tidas como “Quase ameaçadas” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Lutjanus jocu</i>	-	
		<i>Lutjanus synagris</i>	ariocó	
		<i>Ocyurus chrysurus</i>	guaiúba	
Mastofauna aquática	Cetáceos	<i>Sotalia guianensis</i>	boto-cinza	Espécie tida como “Vulnerável” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Megaptera novaeangliae</i>	baleia-jubarte	Espécie tida como “Quase ameaçadas” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
	Sirênios	<i>Trichechus manatus</i>	peixe-boi-marinho	Espécie tida como “Em perigo” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
Ictiofauna	Ictiofauna marinha	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	cação-lixia	Espécies tida como “Vulnerável” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção (BRASIL, 2018a).
		<i>Macrodon ancylodon</i>	pescadinha	Espécies de relevância comercial para o município, já que a pesca é uma das principais atividades econômicas exercidas.

Grupo/Temática	Subgrupo	Espécie-alvo	Nome popular	Justificativa
		<i>Cynoscion acoupa</i>	pescada amarela	
		<i>Centropomus parallelus</i>	robalo	
		<i>C. undecimalis</i>	robalo	
		<i>Caranx</i> sp.	xaréus	
		<i>Lutjanus jocu</i>	vermelho	
		<i>L. syangris</i>	vermelho	
		<i>L. analis</i>	vermelho	
		<i>Ocuurus crysurus</i>	vermelho	
		<i>Scomberomorus cavala</i>	serra	
		<i>S. maculatus</i>	serra	

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3. PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS (ANÁLISE INTEGRADA)

3.1 ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada, em atendimento às diretrizes do Termo de Referência (TR) emitido pela SUDEMA no âmbito do processo nº 2020-001949/TEC-LP-3330, tem por objetivo agrupar a avaliação das informações levantadas nos diagnósticos dos meios físico, biótico e antrópico, levando-se em consideração as características operacionais e de projeto do empreendimento e suas áreas de influência, conforme delimitadas no contexto do presente EIA. Nesse sentido, a análise integrada é segmentada em dois momentos: o resumo das características levantadas das áreas de influência no decorrer do estudo e as componentes socioambientais mais relevantes a serem afetadas pelo empreendimento.

3.1.1 Resumo das características ambientais das áreas de influência

A realização do diagnóstico socioambiental para a composição do EIA do empreendimento intitulado “Terminal Portuário Tabulog” forneceu, tanto através da coleta de dados secundários quanto primários, subsídios importantes para a caracterização das áreas de influência do empreendimento e, conseqüentemente, para a identificação dos possíveis impactos ambientais a serem causados. A Tabela 2 apresenta as características socioambientais das áreas de influência, divididas conforme os meios nas quais se aplicam.

Tabela 2. Características socioambientais das áreas de influência.

Meio	Parâmetro	Caracterização
Físico	Ruídos	Os dados coletados em campo na AID e ADA dos meios físico e biótico apontaram que, nas duas campanhas de monitoramento, quatro dos nove pontos avaliados (44%) encontravam-se dentro dos níveis de ruídos previstos na NBR 10.151/2019 (ABNT, 2019) para os períodos matutino e vespertino. Esse resultado se deve principalmente ao trânsito frequente de veículos de passeio, caminhões de pequeno e médio porte e de ônibus nos períodos de monitoramento.
	Clima e condições meteorológicas	- <u>Precipitação</u>: o empreendimento encontra-se na região litorânea sul da Paraíba em área de precipitação média que pode alcançar 2000 mm/ano, possuindo períodos de deficiência hídrica entre os meses de setembro a março e de excedência entre março e agosto. - <u>Temperatura</u>: médias entre 25 e 27°C, com mínimas que podem cair a 24°C na estação chuvosa. - <u>Ventos</u>: a direção predominante do vento é a Sudeste (SE) com poucos períodos de variação. A velocidade média anual varia na casa dos 2,0 m/s. Os picos de velocidade tendem a ocorrer entre junho e novembro. A discussão se deu com base em estação meteorológica de João Pessoa/PB.
	Qualidade do ar	Mapeou-se, através de análise qualitativa de qualidade do ar, as potenciais fontes geradoras de emissões atmosféricas, sendo elas: Agroindustrial TABU, as cimenteiras Lafarge Holcim e Brennand e o lixão municipal de Pitumbu, localizado à 1km da área do empreendimento. Análises <i>in loco</i> da qualidade do ar em estudos conduzidos ao licenciamento de lavra da Brennand Cimentos indicaram que a qualidade do ar na região pode ser classificada como boa.
	Geologia/Pedologia	As áreas de influência do empreendimento localizam-se em substratos da era cenozoica, na porção litorânea de Paraíba com pequenas áreas datadas da era mesozoica. A realização de ensaio geotécnico identificou solos de coloração entre cinza claro, nas primeiras camadas, e vermelho em camadas próximas ao fim da sondagem. O material foi classificado como tipo areia (compacidade variando entre pouco a medianamente compactos) e após 2 metros de sondagem, torna-se argiloso (consistência variando entre média a dura). Na área de implementação do empreendimento e da via de acesso ao terminal, tem-se dois processos minerários em aberto: um para exploração de calcário para produção de cimento e outro para exploração de argila.

Meio	Parâmetro	Caracterização
	Geomorfologia	O empreendimento localiza-se em área de transição entre os tabuleiros costeiros, no qual se situa a estrutura de tancagem, administrativa e de apoio, e a planície litorânea onde tem-se a dutovia terrestre. A alta declividade no decorrer do traçado dos dutos faz com que trechos da ADA sejam considerados moderadamente instáveis. Na primeira porção do traçado observa-se que a suscetibilidade à erosão é caracterizada como muito alta, tanto pela declividade quanto pelo tipo de solo predominante na área, de característica arenosa, segundo classificação da EMBRAPA.
	Qualidade dos sedimentos	Análises de qualidade dos sedimentos foram realizadas em cinco pontos localizados na porção marítima da AID para aferir parâmetros de granulometria, físico-químicos e ecotoxicológicos com base nas Resoluções CONAMA 454/2012 e 420/2009. <u>Caracterização física:</u> todos os pontos apresentaram predominância de material arenoso (areia). <u>Caracterização química:</u> não foram encontrados valores em desconformidade para carbono orgânico, nutrientes (fósforo e nitrogênio), compostos presentes em combustíveis derivados de petróleo (BTEX e HPA) e pesticidas organoclorados. O grupo de metais pesados também apresentaram concentrações adequadas, a exceção do Alumínio, Ferro e Manganês. <u>Avaliação Ecotoxicológica:</u> todas as amostras apresentaram algum nível de toxicidade, significando que a amostra ensaiada causa efeito deletério (morte ou redução do crescimento em peso).
	Hidrologia	A área de implantação do empreendimento insere-se na bacia do Rio Abiaí, no litoral sul da Paraíba, na qual destacam-se os usos da água para fins agropecuários, principalmente para cultivo de cana-de-açúcar. Em nível local, dá-se destaque à bacia do Riacho Engenho Velho, a qual engloba o centro do município de Pitimbu, área afetada pela falta de saneamento adequado e ocupação de suas margens. No traçado dos dutos terrestres há passagem por área alagável, possivelmente de corpo hídrico intermitente, decorrente do afloramento de lençol freático e do regime de chuvas da região.
	Hidrogeologia	A AID do empreendimento encontra-se em área dos sistemas aquíferos Barreiras e Litorâneo Nordeste-Sudeste. Ambos os sistemas possuem aproveitamento por meio de poços de captação de água subterrânea. No município de Pitimbu, inclusive, a captação de água subterrânea para consumo é uma realidade presente em boa parte dos bairros e distritos.

Meio	Parâmetro	Caracterização
	Qualidade da água	Análises de qualidade da água foram realizadas na AID do empreendimento em 11 pontos, sendo seis deles em terra e cinco em mar. Os pontos em terra foram testados para a Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de Classe II (BRASIL, 2005) e na Portaria do Ministério da Saúde nº 5 de 2017 (BRASIL, 2017). Já os pontos de água salina foram comparados à Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas salinas de classe I. - <u>Ambiente dulcícola</u>: todos os pontos analisados apresentaram algum parâmetro em desacordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, em especial aqueles localizados em ambiente urbano. No ponto localizado na região central de Pitimbu, foram alcançados níveis de coliformes fecais 35 vezes acima da legislação. Em apenas um dos pontos os parâmetros pH e Oxigênio Dissolvido (OD) estiveram dentro dos limites aceitáveis. A análise de metais pesados e agrotóxicos retornou níveis aceitáveis em relação à Resolução CONAMA nº 357/2005. A análise de potabilidade demonstrou que todos os pontos se encontram em desacordo com a Portaria do Ministério da Saúde nº 5 de 2017. Em todos os pontos foi detectada a presença de coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> acima dos limites permitidos. Em mais de 80% dos pontos foi identificada a presença de bactérias heterotróficas em níveis acima do que prevê a portaria. Quanto à metais pesados, identificou-se a presença de níveis de alumínio acima do aceitável em duas amostras (33%) e de ferro em cinco amostras (83% dos pontos). Não foram detectados níveis significativos de agrotóxicos. - <u>Ambiente marinho</u>: em nenhum dos cinco pontos avaliados foi identificada a presença de parâmetros fora dos limites estipulados na Resolução CONAMA nº 357/2005. No entanto, nos dois pontos mais afastados da costa, na faixa central da faixa de dutos e na monoboia, observou-se concentração de Nitrogênio Amoniacal significativa, o que pode-se atribuir a fatores naturais decorrentes da decomposição de matéria orgânica.
	Oceanografia e hidrodinâmica Costeira	- <u>Ventos</u>: 69,8% sudeste, 21,8% leste e 5,4% sul, com velocidades variando entre 4,0 e 7,0 m/s. Sazonalidade pode ser observada na intensidade do vento sudeste entre junho e setembro. - <u>Maré</u>: as amplitudes mais significativas giram em torno de 0,5 m, com baixa-mar de 1,37 m, preamar de 1,45 e amplitude máxima de 2,82 m.

Meio	Parâmetro	Caracterização
		- <u>Correntes</u>: 77% norte com magnitudes entre 0,2 e 0,5 m/s. Outras direções foram identificadas no período, sendo elas Sudoeste e Noroeste, representando 8% e 7%, respectivamente. A variação sazonal indica padrões distintos de magnitude entre abril e setembro, predominantemente do quadrante norte. - <u>Ondas</u>: 60% sudeste, seguida das direções leste e norte com 12% e 11%, respectivamente. Quanto a sua magnitude, a ondulação situa-se na casa do 1,0 m e alturas máximas que ficam entre 1,75 m e 2,0 m. - <u>Linha de costa</u>: a avaliação do histórico da linha de costa ilustra pontos de provável progradação e erosão costeira na AID do empreendimento, com destaque para a foz do rio Goiana e na região central de Pitimbu.
Biótico	Flora	A vegetação da área de estudo tem histórico de intenso uso antrópico, que reflete na atual composição florística e estrutural das vegetações existentes. Dentre as formações antrópicas presentes na ADA, foi identificado um remanescente nativo de restinga arbórea. O corte da vegetação, quando necessário, fica condicionado à concessão, pelo órgão ambiental, de Autorização de Corte (AuC) e deverá ser devidamente compensado no próprio imóvel ou em outra propriedade, desde que esteja na mesma bacia hidrográfica e que as condições ecológicas sejam semelhantes.
	Avifauna terrestre	Mediante realização de coleta de dados de campo e levantamentos secundários foi possível mapear um total de 155 espécies de aves, distribuídas em 22 ordens e 24 famílias, nas áreas de influência do empreendimento. Nenhuma das espécies registradas se encontra em listas de conservação como ameaçada. Apenas uma espécie endêmica da Mata Atlântica foi registrada, o <i>Ortalis araucuan</i> (aracua-de-barriga-branca). Essa espécie sofre principalmente a perda e fragmentação de habitats.
	Mastofauna Terrestre	No decorrer dos levantamentos de campo foram registrados 31 indivíduos pertencentes a nove espécies de mamíferos terrestres. Destaca-se a importância dos herbívoros na área do empreendimento, como é o caso de <i>Mazama gouazoubira</i> (veado-catingueiro) e <i>Dasyprocta sp</i> (cutia). Estes animais, através da dispersão de sementes são capazes de contribuir para distribuição e persistência de populações de plantas. Nenhuma das espécies encontradas é listada como ameaçada e uma é considerada endêmica da região, o <i>Callithrix jacchus</i> (saguí-de-tufo-branco).
	Herpetofauna	- <u>Répteis</u> : registraram-se 14 espécies de répteis na ADA e AID do empreendimento. Não foram registradas espécies endêmicas, raras ou ameaçadas. Dá-se destaque às espécies de cobra-cega <i>Amphisbaena</i>

Meio	Parâmetro	Caracterização
		<i>lumbricaris</i>, apontada como Quase Ameaçada, e <i>Amerotyphlops paucisquamus</i>, apontada como Vulnerável. - <u>Anfíbios</u>: foram registradas 30 espécies de anfíbios nas áreas de influência do empreendimento, sendo que nenhuma delas consta como ameaçada. No entanto, a <i>Frostius pernambucensis</i> (rã), devido ao grau de endemismo e reduzido tamanho populacional em algumas regiões, é apontada como possivelmente ameaçada por especialistas. Outra espécie que merece atenção é a <i>Pithecopus gonzagai</i> (perereca-macaco) tida como “não listada”. - <u>Quelônios</u>: através de métodos diretos de levantamento de espécies de quelônios foi possível registrar três espécies nas áreas de influência do empreendimento, sendo elas <i>Chelonia mydas</i> (tartaruga-verde), <i>Eretmochelys imbricata</i> (tartaruga-de-pente) e <i>Dermochelys coriacea</i> (tartaruga-de-couro). Todas as espécies foram visualizadas utilizando as áreas do empreendimento na parte marinha. Também foram obtidos registros de animais mortos/encalhados e fotos de filhote recém-nascido, o que indica a região pode ser um importante local para alimentação, reprodução e desenvolvimento das tartarugas marinhas. - <u>Crocodilianos</u>: duas espécies de crocodilianos foram encontradas no decorrer das duas campanhas de levantamentos de dados, <i>Caiman latirostris</i> (jacaré-de-papo-amarelo) e <i>Paleosuchus palpebrosus</i> (jacaré-anão) em 32 e três ocorrências, respectivamente. <i>C. latirostris</i> é relativamente abundante para a área em estudo e é frequentemente vítima de caça ilegal, sendo encontrada na área urbana de Pitimbu.
	Entomofauna	Os estudos de campo apontaram baixa diversidade nas áreas amostradas. Nenhuma espécie de borboleta frugívora (Nymphalidae) e mosquitos vetores (Culicidae) coletados se encontram em categoria de ameaça de extinção global, nacional ou local. A espécie de borboleta mais abundante foi <i>Taygetis laches</i> sendo o recurso principal das lagartas desta espécie a plantas da família Poaceae, como cana-de-açúcar. Mosquitos pertencentes ao gênero <i>Coquillettidia</i> também foram encontrados junto a áreas alagadas.
	Plâncton, fitoplâncton e bentos	- <u>Plâncton</u>: observou-se comunidades equilibradas e diversas, tanto na estação cheia quanto na seca. Este é um sinal de ambiente favorável aos organismos, e sem evidentes consequências de perturbações ambientais severas.

Meio	Parâmetro	Caracterização
		- <u>Zooplankton</u>: os copépodes foram os mais abundantes na área de estudo, e tem potencial para tornarem-se indicadores de alterações ambientais em escala espacial e temporal. Os taxa registrados são comuns no litoral da Região Nordeste. Ao todo foram levantados 47 taxa no decorrer das campanhas. - <u>Fitoplankton</u>: a composição das espécies e índices ecológicos indicaram produção primária ideal para manutenção deste grupo. Gêneros oportunistas e produtores de toxinas foram identificados os quais, em condições de desequilíbrio podem apresentar elevada proliferação e acarretar em problemas ambientais. Ao todo foram levantados 65 taxa no decorrer das campanhas. - <u>Zoobentos</u>: mostraram-se diversos e equilibrados, apresentando espécies amplamente encontradas no litoral brasileiro e conhecidas pela associação com macroalgas e fundos consolidados. Ao todo foram levantados 135 taxa no decorrer das campanhas.
	Carcinofauna e malacofauna	A variedade de espécies coletadas pode ser considerada comum. Contudo, a ocorrência de espécies de siris e caranguejos (<i>U. cordatus</i> , <i>P. laevicauda</i> , <i>A. cribrarius</i> , <i>C. ornatus</i> e <i>C. sapidus</i>) e do <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Camarão-de-sete-Barbas) deve ser avaliada por estarem listadas no Livro vermelho ou na lista de fauna ameaçada para outras regiões do Nordeste nas categorias de baixo ou eminente risco de ameaça. Ao todo foram levantados 36 taxa no decorrer das campanhas.
	Formações Recifais	- <u>Ictiofauna recifal</u>: a ictiofauna recifal na área estuda é rica e abundante, destacando-se a presença da espécie ameaçada <i>Scarus trispinosus</i> (budião azul) e outras espécies de importância comercial como a <i>Lutjanus analis</i> (cioba) e <i>Myctroperca bonaci</i> (sirigado). Ao todo foram registrados 5.925 indivíduos e 58 espécies. - <u>Fauna coralínea</u>: mesmo com a abundância da presença de macroalgas, a fauna coralínea apresentou boa representatividade. Foi registrada a presença da espécie endêmica e ameaçada <i>Mussismilia harttii</i>. Ao todo foram mapeadas nove espécies de corais.
	Mastofauna aquática	Durante a realização das campanhas de estação seca e chuva registrou-se, por avistamento, a ocorrência de indivíduos de <i>S. guianensis</i> (botos-cinza) em abundância na AID, os quais se enquadram como vulneráveis sob o ponto de vista de conservação. Os indivíduos foram identificados habitando o mesmo local nas duas campanhas, o que indica a possibilidade de esses serem residentes da área. Indiretamente,

Meio	Parâmetro	Caracterização
		foi levantada a possibilidade ocorrência de baleias-jubartes e de peixes-boi-marinheiros na região, segundo relatos coletados junto à população.
	Avifauna aquática	A diversidade de aves marinhas na área de estudo foi considerada baixa, com poucas espécies registradas e em baixa abundância em ambas as campanhas. Nenhuma espécie considerada rara foi registrada. Ao todo obtiveram-se 44 registros de aves marinhas, com destaque para <i>Sterna hirundo</i> (trinta-réis-boreal), <i>Calonectris borealis</i> (cagarra-grande), <i>Thalasseus acuflavidus</i> (trinta-réis-de-bando), <i>Fregata magnificens</i> (fragata fêmea) e <i>Puffinus puffinus</i> (pardela-sombria).
	Ictiofauna	Levantamentos de campo mapearam um total de 3693 indivíduos, distribuídos em 127 espécies de peixes. 104 espécies foram registradas na área costeira (0 a 2km), 50 na área intermediária (2 a 8km) e 18 em área mais afastadas (8 a 16km). Dentre as espécies encontradas destacam-se: <i>Sparisoma axillare</i> (bobó), <i>Sparisoma frondosum</i> (budião batata), <i>Scarus zelindae</i> (budião palhaço) e <i>Ginglymostoma cirratum</i> (cação lixa) tidas como vulneráveis (VU). O <i>Scarus trispinosus</i> (budião azul) também merece destaque, já que é tido como espécie em perigo (EN). Em entrevistas realizadas com pescadores locais, percebeu-se maior ênfase na pesca da lagosta do que na pesca de peixes. A pesca de arrasto na orla de Pitimbu, na área do traçado de dutos submarinos, foi identificada como importante para a subsistência local, principalmente voltada à pesca do camarão branco.
Antrópico	População	- <u>Povos indígenas e Quilombolas</u>: não foram identificadas terras indígenas ou quilombolas na AID do empreendimento. No entanto, na AII, identificou-se a presença de comunidades remanescentes de quilombolas de Mituaçu, Gurugi e Ipiranga no município de Conde e Povoado de São Lourenço, em Goiana. O povoado é parte integrante da RESEX Acaú-Goiana e possui a atividade de extrativismo como principal fonte de renda. - <u>Pesca artesanal</u>: na AID constam duas colônias de pescadores, Z10 e Z4, nas quais estima-se haver 1300 e 1100 pescadores credenciados, respectivamente. A pesca na AID é diversificada e tem como principal atrativo a pesca da lagosta, a mais rentável, seguida da pesca de arrasto de camarão e pesca com rede de emalhe. A pesca da lagosta ocorre seis meses ao ano e pode atingir total de 40 toneladas produzidas com um preço que pode superar a marca dos R\$210,00/kg de cauda. Nas viagens para pesca da lagosta, os pescadores podem ficar até 90 dias no mar, quando utilizados barcos maiores. Outras espécies pescadas

Meio	Parâmetro	Caracterização
		na região são a guarajuba, cioba, arraia, biguara e cavala. As embarcações encontradas na AID consistem em jangadas, canoas e barcos a motor. Segundo os presidentes das colônias de pescadores, há pesca artesanal em áreas que podem chegar a nove milhas náuticas da costa (16 km). - <u>Comunidades extrativistas</u>: das comunidades extrativistas identificadas, destacam-se àquelas que fazem parte da RESEX Acaú-Goiana e em específico a Associação das Marisqueiras de Acaú (AMA). A prática da extração do marisco na AID envolve a catação manual ou com auxílio de instrumentos e é exercida em sua maioria por mulheres. A maior parte da população que se envolve na atividade adquire sua subsistência diretamente do extrativismo e chegam a receber auxílios governamentais, como o Bolsa Família. - <u>Questionários</u>: 28 questionários foram aplicados junto à população de Pitimbu, nas localidades de: Guarita, Taquara, Centro, Praia do Marisco, Praia Azul e Acaú. Dos entrevistados, 48% mencionaram trabalhar com a pesca, 58% declararam ter cursado até o ensino fundamental e 52,9% consideraram a qualidade do ensino no município como boa. Dentre os que afirmaram trabalhar com a pesca, 80% afirmou que a renda da família é composta somente por essa atividade e, em 70% dos casos, a renda familiar consiste em até um salário-mínimo. 72% dos entrevistados também afirmaram terem percebido alterações no meio ambiente local nos últimos anos, 64,3% afirmaram ter preocupações ou restrições acerca do empreendimento e 61,9% declararam ter expectativa/percepção boa do empreendimento. - <u>Reuniões</u>: seis encontros foram realizados ao longo do estudo, de forma presencial e virtual, com entidades de representação civil (colônia de pescadores Z10 e Z4, AMA e conselho deliberativo da RESEX Acaú-Goiana) e poder público (ICMBio e Prefeitura de Pitimbu). Nas reuniões foram discutidos os aspectos relativos ao projeto do empreendimento e ao EIA para discussão com a comunidade. Os principais pontos levantados nos encontros foram: a possibilidade de interferência do empreendimento no turismo do município, os impactos de possíveis vazamentos de derivados de petróleo na orla de Pitimbu, na pesca artesanal, na diversidade e quantidade de recursos pesqueiros e nas comunidades extrativistas principalmente da RESEX Acaú-Goiana, a possibilidade de conflitos entre a pesca artesanal e o incremento no tráfego de navios, a possibilidade de geração de empregos nas fases de implantação e operação e a necessidade de capacitação para contratação de mão de obra local.

Meio	Parâmetro	Caracterização
		- <u>Entrevistas</u>: os relatos dos entrevistados foram coletados concomitantemente à aplicação dos questionários e englobaram a visita à: peixarias, mercado municipal, lojas de artesanato, pescadores e moradores do município. A percepção geral é a de que existe a preocupação com a redução de recursos pesqueiros e extrativistas decorrentes do tráfego de navios e da possibilidade de vazamento de derivados de petróleo no mar. Ainda assim, relatos apontam que o município carece de opções de emprego e qualificação para a população e que, nesse sentido, o empreendimento pode trazer impactos positivos. Alguns relatos também dão conta da falta de consulta à população para participação de processos de licenciamento ambiental na região. Outros entrevistados também citaram problemas relacionados ao abastecimento e na qualidade da água fornecida no município. Além disso, os impactos causados pela pandemia de COVID-19 também foram assunto recorrente, nos quais teve-se relatos de queda no movimento de turistas e na comercialização de produtos decorrentes da pesca e extrativismo.
	Atividades produtivas	- <u>Setor primário</u>: na AII e AID do empreendimento destaca-se a presença de área ocupada por lavoura, principalmente de cana-de-açúcar para produção de biocombustíveis, a qual chega a ocupar mais de 75% das áreas dos municípios de Alhandra, Conde, Goiana e Pitimbu. As atividades de pecuária e extração vegetal são pouco relevantes. Já a extração mineral possui destaque, por conta da extração de calcário para produção de cimento presente nos municípios de Alhandra, Caaporã, Pitimbu e Conde. - <u>Setor secundário</u>: na AII destacam-se as indústrias sucroalcooleira e cimenteira. Na AII localizam-se três polos de produção de cimento, sendo um deles em Pitimbu (Brennand Cimentos), um em Caaporã (Lafarge Holcim) e outro em Alhandra (Elizabeth Cimentos). Já na vertente sucroalcooleira, tem-se a Agroindustrial TABU, a qual possui planta de produção de etanol no município de Caaporã. Na safra 2020/2021 a empresa chegou a produzir 595 mil toneladas de cana e 49 mil m³ de etanol, o que corresponde a 12,2% do total produzido pelo estado da Paraíba. Na mesma safra, a TABU chegou a empregar aproximadamente 1.900 colaboradores. - <u>Atividade pesqueira</u>: a frota pesqueira de Pitimbu chega a representar 26,5% do total da frota observada no estado da Paraíba. Os principais petrechos de pesca no município e no estado são as redes de emalhe/espera. No litoral paraibano a rede de fundeio é a mais utilizada (65,6%), seguida da caçoeira (9,4%) e da rede de boieira (6,2%), as maiores frequências de espécies avistadas no litoral paraibano são a guarajuba (<i>Carangoides bartholomaei</i>) (53,1%), seguida pela cioba (<i>Lutjanus analis</i>), o cação-rabo-seco

Meio	Parâmetro	Caracterização
		(<i>Rhizoprionodon porosus</i>) e a serra (<i>Scomberomorus brasiliensis</i>), com ocorrência em 40,6% dos desembarques. Em relação ao extrativismo, a comunidade de Acaú se destaca na AID, sendo responsável pela coleta de 12 espécies de moluscos, sendo eles: marisco, sururu, ostra, unha de véi, gatapú, marisco redondo, taioba, marisco rei, marisco café, massunim e concha. A coleta acontece em 18 locais, denominados “croas” espalhados pelos limites da RESEX Acaú-Goiana. Segundo pesquisas realizadas na região, 46% das marisqueiras entrevistadas afirmaram exercer a atividade de três a cinco dias na semana. Em 2015 foram coletadas 5.400 toneladas de marisco, sendo 300 kg de carne e o restante, conchas. - <u>Atividade turística</u>: em Pitimbu, o turismo de veraneio possui grande destaque na economia municipal devido a atrativos como praias, lagoas, falésias e atividades tradicionais. O período de maior movimento na cidade corresponde aos meses de janeiro e fevereiro, no qual a população chega a triplicar. O incremento populacional gera pressão sobre os serviços públicos, principalmente os ligados ao saneamento, que funcionam além da sua capacidade de suporte na época de temporada. Segundo dados da prefeitura, há cerca de 180 atrativos turísticos, serviços e equipamentos turísticos e infraestrutura de apoio ao turismo. Algumas das localidades turísticas do município a serem destacadas são o estuário do rio Abiaú, Praia Bela, Praia Azul e o Farol de Pitimbu.
	Uso e ocupação do solo e entorno	O mapeamento de usos do solo identificou como usos mais relevantes na AID: vegetação (46,73%), agricultura (32,48%) e ocupação urbana (8,36%). O uso do solo na AID ao longo da história foi muito influenciado pela expansão da monocultura canavieira através dos incentivos fiscais do governo federal e do programa Pró-Álcool, a partir dos quais instalaram-se grandes indústrias para produção de álcool, em substituição aos antigos engenhos.
	Acessos rodoviários	O empreendimento fará uso do modal rodoviário para escoamento de cargas de importação/exportação junto à infraestrutura de tancagem <i>onshore</i>. A principal rodovia a ser utilizada é a PB-044 a qual parte do entroncamento com a BR-101, passando por Caaporã, até Pitimbu, no estado da Paraíba. A via perpassa a zona urbana de Caaporã e é caracterizada por ser de pista simples e conter tráfego intenso de caminhões provenientes das indústrias cimenteiras e a sucroalcooleiras, principalmente em período de safra, o qual ocorre seis meses ao ano. Na fase de instalação, não se descarta a utilização de vias urbana no município

Meio	Parâmetro	Caracterização
		de Pitimbu, como a PB-008 e a estrada de Acaú, em se tratando do transporte de materiais e equipamentos para as frentes de trabalho junto à orla. A via de acesso ao terminal parte do contorno de Taquara e, atualmente, serve de acesso às fazendas da Agroindustrial TABU. Ela deverá ser pavimentada e qualificada para suportar o tráfego de caminhões a ser gerado pelo empreendimento.
	Patrimônio histórico, cultural e arqueológico	- <u>Patrimônio histórico</u>: o município de Pitimbu é originado por grupos indígenas, em específico os Tabajaras. A expressão artística dessa etnia é caracterizada pela produção de cerâmicas com argilas brancas e vermelhas e pinturas corporais. No município existe um total de 29 indígenas autodeclarados, sendo 27 deles habitantes da zona urbana. Não há demarcação de terras indígenas Tabajaras no município, porém há processos em estudo na FUNAI. - <u>Patrimônio material</u>: na AID do empreendimento não há bens tombados. No entanto, Pitimbu possui patrimônio material composto por edificações de cunho religioso e imóveis representativos da pesca total. Nesse sentido pode-se destacar: Igreja de Nossa Senhora da Penha de França, Igreja Nossa Senhora do Rosário, Cemitério de Taquara, Colônia de Pescadores Z4, Igreja do Nosso Senhor do Bonfim, Sobrado dos Gonçalves, Casarão do Abiaí e Igreja Santa Rita. - <u>Patrimônio imaterial</u>: destaca-se na região a pesca artesanal com seus saberes e técnicas únicas empregadas, a manifestação cultural Aruenda da Saudade, o artesanato e gastronomia realizado pela população residente. A jangada de dois mastros é uma das marcas do patrimônio naval de Pitimbu e chegou a ser selecionada para receber a chancela da Paisagem Cultural Brasileira pelo IPHAN. Juntamente às jangadas tem-se as caixas, estrutura tradicional para armazenamento de equipamentos e embarcações presentes na orla do município de Pitimbu e que, atualmente, tem se tornado local de moradia para pescadores e suas famílias. A Aruenda da Saudade também é uma manifestação cultural importante da região e consiste no desfile organizado em forma de cortejo e tem origem na nos séculos XV e XVIII com os negros escravizados dos engenhos de cana. Atualmente a manifestação conta com a presença de 65 integrantes que desfilam

Meio	Parâmetro	Caracterização
		organizados onde, há a presença do Rei, Rainha, Damas da Corte, Damas de companhia e dos escravos, vestidos com roupas brancas, como se estivessem indo a uma festa. O artesanato local, através do uso de materiais advindos do extrativismo e o trançado de fibra de coco, eternizado pela Mestre Zefinha, também fazem parte do patrimônio imaterial do município. - <u>Patrimônio subaquático</u>: dentre os naufrágios ocorridos em locais de maior proximidade com o empreendimento, destacam-se cinco: Vapor Bahia, Camaquã, Queimado Erie, Chata de Noronha e Alice, localizados numa distância de 10.16 km, 42.91 km, 45.81 km, 49.02 km e 49.92 km, respectivamente. - <u>Patrimônio arqueológico</u>: Na AID foram mapeados dois sítios arqueológicos distantes cerca de 2,93 km e 3,99 km do Terminal Portuário, respectivamente. Todos os sítios cadastrados no CNSA para a AID possuem relevância baixa e apresentam menos de 25% de grau de integridade.
	Políticas públicas, planos e projetos	O empreendimento, em suas fases de operação e implantação, deverá buscar se inserir e atender diretrizes de políticas públicas e instrumentos de planejamento em nível nacional, estadual e municipal, como: Plano Nacional de Logística (PNL), Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), Plano Nacional de Turismo (PNT), Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), Plano Estadual de Resíduos Sólidos, Plano Municipal de Saneamento Básico de Pitimbu, Plano de Gestão Integrada da Orla de Pitimbu, dentre outros.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.1.2 Interferências do empreendimento com componentes socioambientais

Em se tratando de um empreendimento com duas faces bem definidas, uma *onshore* e outra *offshore*, faz-se necessária a identificação das possíveis interferências do empreendimento do meio ambiente local e regional de forma segmentada, considerando-se as características atuais da área de interesse, para que a posterior identificação dos impactos ambientais seja fidedigna.

3.1.2.1 Meio terrestre

Conforme já discutido anteriormente no EIA, o empreendimento contará com estrutura de tancagem, área administrativa, pátio de recebimento de caminhões, dutovia e casa de bombas em terra, elementos que por si só podem causar interferências específicas junto à flora e fauna terrestres, bem como da população próxima ao terminal e seu entorno. A Tabela 3 resume as interferências esperadas no meio terrestre em decorrência da implantação da porção *onshore* do empreendimento.

Tabela 3. Possíveis interferências do empreendimento junto à componentes socioambientais – Meio Terrestre.

Componente	Interferência
Qualidade do ar	O trânsito de caminhões e equipamentos nas fases de instalação e operação do empreendimento podem reduzir a qualidade do ar na região mediante emissão de material particulado, em especial nas frentes de trabalho próximas à bairros residenciais, como no caso da dutovia terrestre e estrutura de apoio presente na orla de Pitimbu.
Geomorfologia	A implantação do terminal e da faixa de dutos implicará na movimentação de terra, alterando-se o relevo do terreno. Na seção de dutos terrestres é previsto o enterramento da infraestrutura por método não destrutivo, porém, o uso dessa tecnologia ainda implica em possíveis alterações na geomorfologia do terreno. No decorrer do tempo de implantação e operação, existe a possibilidade de início ou potencialização de processos erosivos principalmente na interface entre o tabuleiro costeiro e a planície litorânea.
Qualidade da água superficial	O traçado de dutos terrestres passará por área alagável, com potencial de existência de corpo d'água intermitente, controlado pela ação das chuvas. Na potencial ocorrência de acidentes envolvendo vazamento de produtos perigosos, a qualidade da água superficial pode ser comprometida.
Qualidade da água subterrânea	Nas fases de implantação e operação é esperada a captação de água subterrânea para abastecimento, em complementação ao fornecimento via rede pública. A depender dos volumes de captação, há potencial de diminuição de disponibilidade hídrica. A geração de

Componente	Interferência
	resíduos sólidos e possibilidade de ocorrência de vazamento de produtos perigosos também pode influenciar na qualidade da água.
Flora	Embora a concepção do terminal vise preservar a mata nativa existente, em especial ao longo do traçado dos dutos, há potencial de supressão de vegetação na área voltada à construção do parque de tancagem. Atualmente, a maior parte da área é destinada ao cultivo de cana-de-açúcar e, com a implantação do empreendimento é prevista a retirada da flora correspondente.
Biota terrestre	A movimentação de caminhões e maquinário decorrentes da implantação e a própria operação do empreendimento pode interferir na dinâmica da biota terrestre, causando possível afugentamento, acidentes devido a colisões e/ou contaminação de habitats por conta de vazamentos.
Biota aquática	A implantação e operação dos dutos terrestres pode interferir na biota aquática do lado terra, uma vez que o traçado passa por área alagável da AID na qual tem-se espécies de répteis e anfíbios. Além disso, encontraram-se indícios da presença de quelônios, o que não descarta a possibilidade de a orla de Pitimbu ser local de abrigo e reprodução desse grupo.
População	A implantação do empreendimento tem potencial para interferir na dinâmica da população local, uma vez que poderá haver: aumento da expectativa da população devido à geração de empregos, geração de conflitos por conta da movimentação de caminhões, máquinas e equipamentos, perda de áreas para aproveitamento turístico, pesqueiro/extrativista, pressão sobre serviços públicos, dentre outras interferências.
Acessos rodoviários	O incremento no trânsito de veículos, principalmente caminhões, nas fases de implantação e operação, pode causar impactos no sistema viário local, uma vez que a rodovia PB-044 corta o centro urbano de Caaporã e é rota de acesso às cimenteiras Brennand e Lafarge Holcim, bem como da Agroindustrial TABU, que também possuem caminhões trafegando pela mesma via.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.1.2.2 Meio aquático

Além da infraestrutura de armazenamento e transporte de produtos em terra, tem-se no meio aquático a instalação da monoboia, ponto de atracação das embarcações para importação/exportação de produtos, e os dutos submarinos. Junto dessas componentes adiciona-se ainda a utilização de embarcações de apoio à operação e monitoramento das atividades cotidianas das fases de instalação e operação. Todos esses fatores possuem potencial de interferir de alguma maneira no meio ambiente local. Esses potenciais interferências constam na Tabela 4.

Tabela 4. Possíveis interferências do empreendimento junto à componentes socioambientais – Meio Aquático.

Componente	Interferência
Qualidade dos sedimentos	Apesar de não prever realização de dragagem, a implantação e operação do empreendimento tem potencial de interferir na qualidade dos sedimentos, principalmente em potenciais eventos de contaminação por conta de vazamento resíduos ou produtos químicos perigosos, tanto no traçado de dutos submarinos quanto na própria monoboia, na qual ocorrem as transferências de produtos.
Qualidade da água superficial	A implantação e operação do empreendimento tem potencial de interferir na qualidade da água superficial, principalmente em potenciais eventos de contaminação por conta de vazamento resíduos ou produtos químicos perigosos, tanto no traçado de dutos submarinos quanto na própria monoboia, na qual ocorrem as transferências de produtos.
Biota aquática	A implantação do empreendimento tem potencial de afugentar a fauna aquática da região devido ao tráfego de embarcações por meio de colisões e aumento dos níveis de ruído. Ainda, há o risco de acidentes com poluição por óleo que expõem as comunidades bentônicas, planctônicas, zooplanctônicas, mamíferos aquáticos, ictiofauna, corais e herpetofauna aquática a condições adversas de sobrevivência.
População	O aumento no tráfego de embarcações e a exclusão de áreas de pesca nas fases de implantação e operação tem potencial de causar conflitos com a comunidade pesqueira/extrativista da região. Ainda, em eventos de poluição, há potencial de perda de recursos pesqueiros/extrativistas. Outro fator de interferência é possível aumento do risco de acidentes e colisões envolvendo embarcações.
Unidades de Conservação	Embora não se sobreponha a unidades de conservação, o empreendimento localiza-se entre duas UCs: a RESEX Acaú-Goiana ao sul e à APA de Tambaba ao norte. Indiretamente, ambas as áreas podem sofrer consequências de potenciais acidentes envolvendo vazamento de combustíveis. No caso específico da RESEX, tem-se população pesqueira/extrativista que depende exclusivamente dessa atividade para sua subsistência, o que merece atenção.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

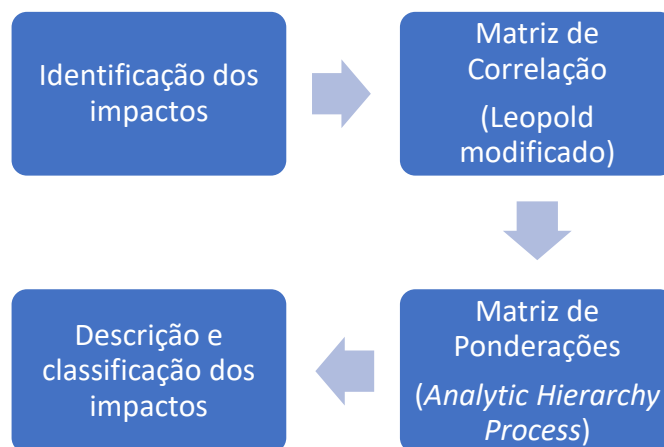
A partir da condução da análise integrada, na qual buscou-se resumir as principais interferências do empreendimento no meio ao qual se insere com base nas informações colhidas no diagnóstico socioambiental, pode-se identificar, avaliar e ponderar os impactos ambientais correspondentes. Nesse sentido, tem-se como diretrizes principais a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986

(BRASIL, 1981, 1986). A Resolução Conama nº 001/1986 prevê como conteúdo mínimo para a avaliação de impactos ambientais:

“II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais. (BRASIL, 1986, não paginado).”

Sendo assim, deve-se buscar métodos tecnicamente consolidados e confiáveis para identificação e avaliação de impactos de forma a garantir a impessoalidade e imparcialidade do processo e para que se considerem todos os fatores ambientalmente relevantes à realidade da atividade que o empreendimento se propõe a realizar e à população a ser afetada por ela (SANCHEZ, 2020). A Figura 1 apresenta as etapas de identificação e avaliação de impactos ambientais adotadas no presente estudo.

Figura 1. Etapas de identificação e avaliação de impactos ambientais.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

As próximas subseções, portanto, buscam descrever as metodologias utilizadas, abordando-se detalhadamente todos os aspectos considerados no decorrer do processo de identificação, avaliação e ponderação dos impactos ambientais elencados.

3.2.1 Metodologia de identificação

A identificação dos impactos ambientais baseou-se, num primeiro momento, na listagem de atividades a serem conduzidas nas fases de instalação e operação do empreendimento com potencial de geração de impactos ambientais positivos ou negativos e seus respectivos aspectos ambientais. A partir da listagem das atividades, dos aspectos e dos impactos, pode-se correlacioná-los por meio de diagramas ou matrizes para que, de forma visual e ilustrativa, seja possível a discussão de relações de causa-efeito. A Tabela 5 apresenta as atividades das fases de implantação e operação elencadas.

Tabela 5. Atividades do empreendimento potencialmente impactantes.

Fase	Código	Atividade
Instalação	IN1/OP1	Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra
	IN2	Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos
	IN3	Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área
	IN4	Instalação do canteiro de obras
	IN5	Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso
	IN6	Construção de edificações de apoio/administrativas, <i>gates</i> e parque de abastecimento
	IN7	Construção de parque de tancagem e bacias de detenção
	IN8	Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal
	IN9	Construção de casa de máquinas e monitoramento
	IN10	Instalação de dutos terrestres
	IN11	Instalação da monoboia
	IN12	Instalação de dutos submarinos
Operação	IN1/OP1	Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra
	OP2	Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos
	OP3	Operação da área administrativa
	OP4	Operação do Parque de Tancagem
	OP5	Operação do Parque de Abastecimento
	OP6	Operação dos dutos terrestres
	OP7	Operação dos dutos submarinos
	OP8	Operação da monobóia

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

As atividades foram selecionadas de acordo com a fase do empreendimento, sendo 12 na instalação e oito na operação, sua tipologia (meio terrestre e aquático) e do seu potencial de geração de impactos positivos e negativos aos meios físico, biótico e antrópico. Na fase de instalação, em específico, deu-se destaque às atividades que partem desde o planejamento do canteiro de obras à instalação dos dutos submarinos, atentando-se às frentes de trabalho da obra, em consonância com o memorial descritivo do terminal.

Partindo-se das atividades, elencaram-se 20 aspectos ambientais inerentes à instalação e operação do empreendimento e suas partes componentes. A Tabela 6 apresenta os aspectos ambientais aplicáveis ao empreendimento. Nota-se que determinados aspectos se repetem, uma vez que são aplicáveis a partes diferentes do projeto e, conseqüentemente, causarão impactos distintos a depender do meio em que se manifestam.

Tabela 6. Aspectos ambientais aplicáveis ao empreendimento.

Código	Aspecto ambiental
A1	Abertura de demanda de bens e serviços
A2	Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos
A3	Abertura de postos de trabalho
A4	Captação de águas subterrâneas
A5	Exportação/importação de produtos
A6	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)
A7	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)
A8	Geração de efluentes líquidos oleosos
A9	Geração de efluentes líquidos sanitários
A10	Geração de emissões atmosféricas
A11	Geração de impostos
A12	Geração de resíduos sólidos perigosos
A13	Geração de resíduos sólidos urbanos
A14	Geração de ruídos (meio aquático)
A15	Geração de ruídos (meio terrestre)
A16	Lançamento de água de lastro
A17	Supressão de vegetação
A18	Geração de processos erosivos
A19	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)
A20	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em consonância com os aspectos ambientais, buscou-se os impactos a eles associados e seus respectivos meios de manifestação. Assim, chegou-se ao número de 33 impactos, dispostos na Tabela 7, aplicáveis à realidade do empreendimento e seu entorno.

Tabela 7. Impactos ambientais aplicáveis ao empreendimento.

Meio	Código	Impacto
Físico	I1	Aumento de níveis de pressão sonora subaquática
Físico	I2	Aumento de níveis de pressão sonora terrestre
Físico	I3	Contaminação das águas subterrâneas
Físico	I4	Contaminação das águas superficiais (água doce)
Físico	I5	Contaminação das águas superficiais (água salina)
Físico	I6	Diminuição da qualidade do ar
Físico	I7	Diminuição da qualidade do solo
Físico	I8	Diminuição da qualidade dos sedimentos
Físico	I9	Esgotamento de recursos hídricos
Físico	I10	Início e/ou potencialização de processos erosivos
Biótico	I11	Perturbação e/ou Afugentamento de biota aquática
Biótico	I12	Perturbação e/ou Afugentamento de biota terrestre
Biótico	I13	Introdução de espécies invasoras
Biótico	I14	Redução de abundância e biodiversidade (biota aquática)
Biótico	I15	Redução de abundância e biodiversidade (biota terrestre)
Biótico	I16	Perda de habitats marinhos
Biótico	I17	Perda de habitats terrestres
Antrópico	I18	Início e/ou potencialização de processos de alteração da paisagem
Antrópico	I19	Aceleração da expansão urbana
Antrópico	I20	Aumento da expectativa da população sobre o empreendimento
Antrópico	I21	Aumento do risco de acidentes rodoviários/navais
Antrópico	I22	Aumento de restrições da população sobre o empreendimento
Antrópico	I23	Aumento da especulação imobiliária
Antrópico	I24	Aumento na geração de receitas tributárias
Antrópico	I25	Redução de índices de desemprego
Antrópico	I26	Aumento da pressão sobre o sistema viário
Antrópico	I27	Aumento da pressão sobre serviços públicos
Antrópico	I28	Diminuição de área de aproveitamento turístico
Antrópico	I29	Diminuição de área para prática de pesca artesanal
Antrópico	I30	Diminuição de área para prática de pesca industrial
Antrópico	I31	Diminuição de área para prática do extrativismo
Antrópico	I32	Redução de recursos pesqueiros
Antrópico	I33	Redução de recursos extrativistas

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.2.2 *Matriz de correlação*

A matriz de identificação de impactos construída para o caso específico do empreendimento em estudo adota preceitos da Matriz de Leopold, muito utilizada no âmbito de avaliação de impactos ambientais, devido a sua adaptabilidade (LEOPOLD et al., 1971). Ela consiste na organização de uma listagem bidimensional organizada em impactos ambientais e fatores de impacto, sinônimo de atividade do empreendimento ou aspecto ambiental, permitindo-se a atribuição de grau de importância para cada item (LEOPOLD et al., 1971). No entanto, para o caso em estudo, foi adotada apenas parte da configuração da matriz, sendo as ponderações realizadas via outros métodos a serem discutidos posteriormente.

Sendo assim, a matriz de identificação, consta ilustrada na Tabela 8. A identificação dos aspectos é realizada da esquerda para a direita e de cima para baixo partindo-se da atividade do empreendimento, marcando-se os aspectos ambientais correspondentes, dispostos na coluna central. Verificados os aspectos, então, marcam-se os impactos que correspondem a esses aspectos.

Dessa forma, em uma única matriz, consegue-se levantar todos os aspectos e impactos correspondentes à referida atividade de forma visual. O contrário também prevalece, ou seja, partindo-se da coluna central, consegue-se identificar todas as atividades que correspondem a determinado aspecto.

Tabela 8. Matriz de correlação de atividades, aspectos e impactos ambientais.

[illegible]

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Atividades:

IN1	Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra
IN2	Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos
IN3	Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área
IN4	Instalação do canteiro de obras
IN5	Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso
IN6	Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento
IN7	Construção de parque de tancagem e bacias de retenção
IN8	Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal
IN9	Construção de casa de máquinas e monitoramento
IN10	Instalação de dutos terrestres
IN11	Instalação da monoboia
IN12	Instalação de dutos submarinos
OP1	Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra
OP2	Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos
OP3	Operação da área administrativa
OP4	Operação do Parque de Tancagem
OP5	Operação do Parque de Abastecimento
OP6	Operação dos dutos terrestres
OP7	Operação dos dutos submarinos
OP8	Operação da monoboia

Aspectos Ambientais:

- A1 Abertura de demanda de bens e serviços
- A2 Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos
- A3 Abertura de postos de trabalho
- A4 Captação de águas subterrâneas
- A5 Exportação/importação de produtos
- A6 Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)
- A7 Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)
- A8 Geração de efluentes líquidos oleosos
- A9 Geração de efluentes líquidos sanitários
- A10 Geração de emissões atmosféricas
- A11 Geração de impostos
- A12 Geração de resíduos sólidos perigosos
- A13 Geração de resíduos sólidos urbanos
- A14 Geração de ruídos (meio aquático)
- A15 Geração de ruídos (meio terrestre)
- A16 Lançamento de água de lastro
- A17 Supressão de vegetação
- A18 Geração de processos erosivos
- A19 Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)
- A20 Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)

Impactos Ambientais:

- I1 Aumento de níveis de pressão sonora subaquática
- I2 Aumento de níveis de pressão sonora terrestre
- I3 Contaminação das águas subterrâneas
- I4 Contaminação das águas superficiais (água doce)
- I5 Contaminação das águas superficiais (água salina)
- I6 Diminuição da qualidade do ar
- I7 Diminuição da qualidade do solo
- I8 Diminuição da qualidade dos sedimentos
- I9 Esgotamento de recursos hídricos
- I10 Início e/ou potencialização de processos erosivos
- I11 Perturbação e/ou Afugentamento de biota aquática
- I12 Perturbação e/ou Afugentamento de biota terrestre
- I13 Introdução de espécies invasoras
- I14 Redução de abundância e biodiversidade (biota aquática)
- I15 Redução de abundância e biodiversidade (biota terrestre)
- I16 Perda de habitats marinhos
- I17 Perda de habitats terrestres
- I18 Início e/ou potencialização de processos de alteração da paisagem
- I19 Aceleração da expansão urbana
- I20 Aumento da expectativa da população sobre o empreendimento
- I21 Aumento do risco de acidentes rodoviários/navais
- I22 Aumento de restrições da população sobre o empreendimento
- I23 Aumento da especulação imobiliária
- I24 Aumento na geração de receitas tributárias
- I25 Redução de índices de desemprego

- I26 Aumento da pressão sobre o sistema viário
- I27 Aumento da pressão sobre serviços públicos
- I28 Diminuição de área de aproveitamento turístico
- I29 Diminuição de área para prática de pesca artesanal
- I30 Diminuição de área para prática de pesca industrial
- I31 Diminuição de área para prática do extrativismo
- I32 Redução de recursos pesqueiros
- I33 Redução de recursos extrativistas

3.2.3 Metodologia de avaliação

A metodologia de avaliação dos impactos pressupõe a aferição da significância de cada um deles mediante adoção de algum método de ponderação. Isso se faz necessário uma vez significância do impacto ambiental deve retratar a importância ou vulnerabilidade do recurso ambiental/cultural avaliado e a magnitude da pressão sobre esse recurso (SANCHEZ, 2020). Os atributos utilizados para avaliação são àqueles determinados via TR emitido pela SUDEMA no âmbito do processo nº 2020-001949/TEC-LP-3330, acrescidos de ajustes metodológicos, correspondendo a um total de nove parâmetros qualitativos:

- I. Natureza: qualificação dos efeitos dos impactos ambientais, podendo ser **positivo** ou **negativo**. O impacto será positivo quando seus efeitos resultam em ganho ou melhoria da qualidade socioambiental. A natureza será negativa quando do impacto resultar perda ou dano de qualidade socioambiental.
- II. Abrangência: reflete a forma de incidência do impacto, podendo ser **direta** ou **indireta**. O impacto será direto quando ele decorrer de relação direta de causa-efeito. A abrangência será indireta quando o impacto decorrer de ação secundária.
- III. Mitigação: indica se o impacto é passível de mitigação ou não, podendo ser **mitigável** ou **não mitigável**.
- IV. Extensão: reflete o potencial de abrangência do impacto em termos espaciais, podendo ser **local**, **regional** ou **estratégico**. O impacto será local quando este se limitar à ADA e AID do empreendimento. A extensão regional se aplica à impactos com potencial de ultrapassar a ADA e AID do empreendimento, chegando à AII. Já o estratégico aplica-se a impactos que extrapolam a AII.
- V. Intensidade: fornece o grau de alteração potencial e a severidade do impacto, podendo ser **alta**, **média** ou **baixa**.
- VI. Importância: determina o grau de relevância do impacto frente à atividade do empreendimento e ao aspecto ambiental a ele associado, podendo ser **alta**, **média** ou **baixa**.
- VII. Duração: representa, em escala temporal, a permanência dos efeitos do impacto no ambiente, a partir de sua manifestação, podendo ser classificada como **temporária** ou **permanente**. A duração será temporária quando o impacto e seus

efeitos perdurarem por um determinado limite temporal, condicionado às fases do empreendimento e às atividades que os causam. O impacto permanente é aquele que se estende durante toda a vida útil do empreendimento e, em determinados casos, após esse período.

VIII. Reversibilidade: representa o potencial de retorno às condições prévias à ocorrência do impacto, podendo ser **reversível** ou **irreversível**. O impacto reversível é aquele que tem potencial de retorno às condições ambientais prévias à sua ocorrência. Já o impacto irreversível é aquele que não há potencial de retorno às condições ambientais originais sem que haja a adoção de medidas mitigadoras e/ou corretivas.

IX. Probabilidade de ocorrência: indica possibilidade de ocorrência do impacto, podendo ser **muito baixa, baixa, alta e certa**.

Da combinação e análise de parte desses atributos resultará a análise de significância. A significância representará a interpretação geral do impacto e pode ser calculada de diversas formas de acordo com a literatura. Contudo, tal qual alerta Sanchez (2020), deve-se considerar qual método de cálculo e/ou ponderação se aplica melhor à realidade considerada e quais dos atributos utilizados na classificação entrarão no cálculo da significância.

3.2.3.1 Método de ponderação

O cálculo da significância, no presente EIA, pressupõe a combinação e ponderação de atributos através da adoção de escalas numéricas e aplicação de método de análise multicritério para a determinação dos pesos de cada atributo resultando, ao final, num índice de significância que determinará o quão mais significativo um impacto é considerando-se a atividade geradora e o aspecto ambiental a ele associado.

Tal qual realizado na avaliação de alternativas locacionais, o método de atribuição dos pesos se deu pela utilização do *Analytical Hierarchy Process* (AHP), através de comparações par a par entre cada um dos atributos de acordo com as classes de importância definidas por Saaty (1990). O AHP é um método aplicável nesse cenário por diminuir a aleatoriedade da atribuição das pontuações, já que inclui no processo o cálculo de um índice de

consistência para assegurar que a qualidade do julgamento não seja comprometida. Segundo o método, quando a consistência é maior que 0,10 as atribuições devem ser refeitas. Os atributos selecionados para a determinação da significância, bem como as escalas de pontuação correspondentes e os pesos de cada atributo encontram-se resumidos na Tabela 9.

Tabela 9. Atributos, escala de pontuação e pesos calculados.

Índice (n)	Atributo	Escala	Peso AHP	Razão de consistência
1	Importância	Alta = 3 Média = 2 Baixa = 1	0,363	0,044
2	Reversibilidade	Irreversível = 2 Reversível = 1	0,298	
3	Duração	Permanente = 2 Temporária = 1	0,187	
4	Probabilidade de ocorrência	Certa = 4 Alta = 3 Baixa = 2 Muito baixa = 1	0,099	
5	Importância	Alta = 3 Média = 2 Baixa = 1	0,054	

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Assim sendo, a determinação da significância pode ser descrita conforme a equação 1.

$$S = 10 \sum_{i=1}^n \frac{p_i x_i}{\max(A_i)} \quad (1)$$

Onde:

S = significância.

n = índice do atributo.

p_i = peso correspondente ao atributo “i”, determinada por análise AHP.

x_i = ponderação correspondente ao atributo “i”.

A_i = escala de pontuação correspondente ao atributo “i”.

O resultado do cálculo é um número que varia entre 4 e 10 que, divididos em intervalos iguais permite a classificação da significância em cinco níveis, de **muito baixa** a **muito alta**, tal qual ilustra a Tabela 10.

Tabela 10. Intervalos de significância e classificação.

Intervalos		Significância
4,00	5,20	Muito Baixa
5,20	6,40	Baixa
6,40	7,60	Média
7,60	8,80	Alta
8,80	10,00	Muito Alta

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A atribuição das pontuações e, conseqüentemente, do cálculo da significância é realizado mediante organização dos dados em planilha eletrônica, segmentado de acordo com as fases de instalação e operação, já que se espera que os impactos variem suas características e atributos de acordo com elas.

3.2.3.2 Matrizes de ponderação

O resultado da atribuição de valores e cálculo da significância pode ser observado na Tabela 11, para impactos produzidos no decorrer da implantação e Tabela 12 em se tratando da operação do empreendimento.

Tabela 11. Matriz de ponderação de impactos ambientais - instalação.

Fase	CD	Aspecto	Meio	Impacto	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	4	9,1	Muito Alta
Instalação	IN1/OP1	A11	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	3	3	1	2	4	9,1	Muito Alta
Instalação	IN10	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	3	3	1	2	4	9,1	Muito Alta
Instalação	IN11	A7	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	4	9,1	Muito Alta
Instalação	IN12	A7	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	4	9,1	Muito Alta
Instalação	IN11	A7	Antrópico	I29	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	3	8,8	Muito Alta
Instalação	IN12	A7	Antrópico	I29	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	3	8,8	Muito Alta
Instalação	IN11	A7	Antrópico	I28	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	3	3	1	2	3	8,8	Muito Alta
Instalação	IN12	A7	Antrópico	I28	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	3	3	1	2	3	8,8	Muito Alta
Instalação	IN11	A19	Biótico	I14	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Instalação	IN11	A19	Biótico	I16	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Instalação	IN11	A19	Antrópico	I28	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Instalação	IN11	A19	Antrópico	I29	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Instalação	IN11	A19	Antrópico	I32	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Instalação	IN12	A19	Biótico	I14	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Instalação	IN12	A19	Biótico	I16	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Instalação	IN12	A19	Antrópico	I28	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Instalação	IN12	A19	Antrópico	I29	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Instalação	IN12	A19	Antrópico	I32	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Instalação	IN11	A7	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	2	1	2	2	8,4	Alta
Instalação	IN12	A7	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	2	1	2	2	8,4	Alta
Instalação	IN4	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	4	7,9	Alta
Instalação	IN5	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	4	7,9	Alta
Instalação	IN6	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	4	7,9	Alta
Instalação	IN8	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	4	7,9	Alta
Instalação	IN9	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	4	7,9	Alta
Instalação	IN3	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	2	1	2	4	7,7	Alta
Instalação	IN1/OP1	A1	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	2	3	1	2	3	7,6	Alta
Instalação	IN1/OP1	A2	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	2	3	1	2	3	7,6	Alta
Instalação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I20	Positivo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Instalação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I25	Positivo	Indireto	Não mitigável	Local	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Instalação	IN10	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Instalação	IN10	A15	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Instalação	IN11	A14	Físico	I1	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Instalação	IN11	A14	Biótico	I11	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Instalação	IN11	A19	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Instalação	IN12	A14	Físico	I1	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Instalação	IN12	A14	Biótico	I11	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Instalação	IN12	A19	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Instalação	IN2	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	2	1	2	3	7,4	Média
Instalação	IN2	A15	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN3	A15	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN4	A15	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN5	A15	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN6	A15	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN8	A15	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN9	A15	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN10	A15	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN10	A18	Físico	I10	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN10	A18	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN11	A7	Antrópico	I30	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN11	A14	Antrópico	I32	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN11	A19	Antrópico	I30	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN11	A19	Antrópico	I31	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média

Fase	CD	Aspecto	Meio	Impacto	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação	IN11	A19	Antrópico	I33	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN12	A7	Antrópico	I30	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN12	A14	Antrópico	I32	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN12	A19	Antrópico	I30	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN12	A19	Antrópico	I31	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN12	A19	Antrópico	I33	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Instalação	IN1/OP1	A1	Antrópico	I20	Positivo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN1/OP1	A2	Antrópico	I20	Positivo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN2	A6	Antrópico	I26	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN3	A15	Físico	I2	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN3	A15	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN4	A15	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN5	A15	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN9	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN9	A6	Antrópico	I26	Negativo	Indireto	Mitigável	Local	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN9	A15	Físico	I2	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN10	A6	Antrópico	I26	Negativo	Indireto	Mitigável	Local	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN10	A15	Físico	I2	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN11	A7	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN12	A7	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	3	7,3	Média
Instalação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I27	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	2	1	1	3	7,2	Média
Instalação	IN1/OP1	A11	Antrópico	I19	Positivo	Indireto	Não mitigável	Local	3	2	1	1	3	7,2	Média
Instalação	IN2	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	1	2	2	7,2	Média
Instalação	IN2	A15	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	2	1	1	3	7,2	Média
Instalação	IN6	A13	Antrópico	I27	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	2	1	1	3	7,2	Média
Instalação	IN9	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	2	2	7,2	Média
Instalação	IN9	A13	Antrópico	I27	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	2	1	1	3	7,2	Média
Instalação	IN10	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	2	2	7,2	Média
Instalação	IN10	A13	Antrópico	I27	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	2	1	1	3	7,2	Média
Instalação	IN9	A15	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Instalação	IN11	A19	Físico	I5	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Instalação	IN11	A19	Físico	I8	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Instalação	IN11	A19	Biótico	I11	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Instalação	IN12	A19	Físico	I5	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Instalação	IN12	A19	Físico	I8	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Instalação	IN12	A19	Biótico	I11	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Instalação	IN4	A13	Antrópico	I27	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	1	1	1	2	6,7	Média
Instalação	IN1/OP1	A1	Antrópico	I25	Positivo	Indireto	Não mitigável	Regional	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN1/OP1	A2	Antrópico	I25	Positivo	Indireto	Não mitigável	Regional	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN2	A15	Físico	I2	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN3	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN3	A10	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN4	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN4	A10	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN4	A15	Físico	I2	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN5	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN5	A6	Antrópico	I26	Negativo	Indireto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN5	A10	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN5	A15	Físico	I2	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN6	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN6	A10	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN6	A15	Físico	I2	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN6	A15	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN8	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN8	A10	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN8	A15	Físico	I2	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa

Fase	CD	Aspecto	Meio	Impacto	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação	IN8	A15	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Instalação	IN4	A4	Físico	I9	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN3	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN3	A17	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN3	A17	Biótico	I17	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN3	A17	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN4	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN5	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN5	A17	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN5	A17	Biótico	I17	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN5	A17	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN6	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN8	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	2	2	6	Baixa
Instalação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I19	Negativo	Indireto	Não mitigável	Local	2	2	1	1	3	5,9	Baixa
Instalação	IN2	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	1	1	3	5,9	Baixa
Instalação	IN4	A6	Antrópico	I26	Negativo	Indireto	Mitigável	Local	2	2	1	1	3	5,9	Baixa
Instalação	IN1/OP1	A1	Antrópico	I19	Negativo	Indireto	Não mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN1/OP1	A2	Antrópico	I19	Negativo	Indireto	Não mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I23	Negativo	Indireto	Não mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN2	A10	Físico	I6	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN2	A10	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN3	A6	Antrópico	I26	Negativo	Indireto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN3	A17	Físico	I10	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	2	1	2	1	5,7	Baixa
Instalação	IN4	A9	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	2	1	5,7	Baixa
Instalação	IN4	A9	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN5	A17	Físico	I10	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	2	1	2	1	5,7	Baixa
Instalação	IN6	A6	Antrópico	I26	Negativo	Indireto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN6	A9	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN8	A9	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN9	A9	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN9	A10	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN10	A9	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN10	A10	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Instalação	IN8	A9	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Instalação	IN8	A12	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Instalação	IN8	A13	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Instalação	IN8	A13	Antrópico	I27	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	1	1	1	2	5,5	Baixa
Instalação	IN9	A9	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Instalação	IN9	A12	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Instalação	IN9	A13	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Instalação	IN10	A9	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Instalação	IN10	A9	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Instalação	IN10	A12	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Instalação	IN10	A13	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Instalação	IN8	A6	Antrópico	I26	Negativo	Indireto	Mitigável	Local	2	1	1	1	1	5,3	Baixa
Instalação	IN3	A10	Físico	I6	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	2	4,5	Muito Baixa
Instalação	IN4	A10	Físico	I6	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	2	4,5	Muito Baixa
Instalação	IN5	A10	Físico	I6	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	2	4,5	Muito Baixa
Instalação	IN6	A10	Físico	I6	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	2	4,5	Muito Baixa
Instalação	IN8	A10	Físico	I6	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	2	4,5	Muito Baixa
Instalação	IN9	A10	Físico	I6	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	2	4,5	Muito Baixa
Instalação	IN10	A10	Físico	I6	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	2	4,5	Muito Baixa
Instalação	IN4	A9	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN4	A13	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN4	A13	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN4	A13	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa

Fase	CD	Aspecto	Meio	Impacto	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação	IN5	A12	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN5	A12	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN5	A12	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN6	A9	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN6	A9	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN6	A12	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN6	A12	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN6	A12	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN6	A13	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN6	A13	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN6	A13	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN8	A9	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN8	A12	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN8	A12	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN8	A13	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN8	A13	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN9	A9	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN9	A12	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN9	A12	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN9	A13	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN9	A13	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN10	A12	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN10	A12	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN10	A13	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Instalação	IN10	A13	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Atividades:

- IN1 Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra
- IN2 Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos
- IN3 Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área
- IN4 Instalação do canteiro de obras
- IN5 Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso
- IN6 Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento
- IN7 Construção de parque de tancagem e bacias de detenção
- IN8 Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal
- IN9 Construção de casa de máquinas e monitoramento
- IN10 Instalação de dutos terrestres
- IN11 Instalação da monoboia
- IN12 Instalação de dutos submarinos
- OP1 Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra
- OP2 Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos
- OP3 Operação da área administrativa
- OP4 Operação do Parque de Tancagem

- OP5 Operação do Parque de Abastecimento
- OP6 Operação dos dutos terrestres
- OP7 Operação dos dutos submarinos
- OP8 Operação da monoboia

Aspectos Ambientais:

- A1 Abertura de demanda de bens e serviços
- A2 Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos
- A3 Abertura de postos de trabalho
- A4 Captação de águas subterrâneas
- A5 Exportação/importação de produtos
- A6 Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)
- A7 Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)
- A8 Geração de efluentes líquidos oleosos
- A9 Geração de efluentes líquidos sanitários
- A10 Geração de emissões atmosféricas
- A11 Geração de impostos
- A12 Geração de resíduos sólidos perigosos
- A13 Geração de resíduos sólidos urbanos
- A14 Geração de ruídos (meio aquático)
- A15 Geração de ruídos (meio terrestre)

- A16 Lançamento de água de lastro
- A17 Supressão de vegetação
- A18 Geração de processos erosivos
- A19 Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)
- A20 Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)

Impactos Ambientais:

- I1 Aumento de níveis de pressão sonora subaquática
- I2 Aumento de níveis de pressão sonora terrestre
- I3 Contaminação das águas subterrâneas
- I4 Contaminação das águas superficiais (água doce)
- I5 Contaminação das águas superficiais (água salina)
- I6 Diminuição da qualidade do ar
- I7 Diminuição da qualidade do solo
- I8 Diminuição da qualidade dos sedimentos
- I9 Esgotamento de recursos hídricos
- I10 Início e/ou potencialização de processos erosivos
- I11 Perturbação e/ou Afugentamento de biota aquática
- I12 Perturbação e/ou Afugentamento de biota terrestre
- I13 Introdução de espécies invasoras
- I14 Redução de abundância e biodiversidade (biota aquática)
- I15 Redução de abundância e biodiversidade (biota terrestre)

- I16 Perda de habitats marinhos
- I17 Perda de habitats terrestres
- I18 Início e/ou potencialização de processos de alteração da paisagem
- I19 Aceleração da expansão urbana
- I20 Aumento da expectativa da população sobre o empreendimento
- I21 Aumento do risco de acidentes rodoviários/navais
- I22 Aumento de restrições da população sobre o empreendimento
- I23 Aumento da especulação imobiliária
- I24 Aumento na geração de receitas tributárias
- I25 Redução de índices de desemprego
- I26 Aumento da pressão sobre o sistema viário
- I27 Aumento da pressão sobre serviços públicos
- I28 Diminuição de área de aproveitamento turístico
- I29 Diminuição de área para prática de pesca artesanal
- I30 Diminuição de área para prática de pesca industrial
- I31 Diminuição de área para prática do extrativismo
- I32 Redução de recursos pesqueiros
- I33 Redução de recursos extrativistas

Tabela 12. Matriz de ponderação de impactos ambientais - operação.

Fase	Atividade	Aspecto	Meio	Impacto	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	2	2	4	10,0	Muito Alta
Operação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I25	Positivo	Indireto	Não mitigável	Estratégico	3	3	2	2	4	10,0	Muito Alta
Operação	IN1/OP1	A11	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	3	3	2	2	4	10,0	Muito Alta
Operação	OP7	A7	Antrópico	I29	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	2	2	4	10,0	Muito Alta
Operação	OP8	A7	Antrópico	I29	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	2	2	4	10,0	Muito Alta
Operação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I20	Positivo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	2	2	3	9,8	Muito Alta
Operação	OP5	A5	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	3	2	2	2	3	9,6	Muito Alta
Operação	OP6	A5	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	3	2	2	2	3	9,6	Muito Alta
Operação	OP7	A5	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	3	2	2	2	3	9,6	Muito Alta
Operação	OP8	A5	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	3	2	2	2	3	9,6	Muito Alta
Operação	OP6	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	2	2	4	8,8	Muito Alta
Operação	OP7	A7	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	2	2	4	8,8	Muito Alta
Operação	OP7	A7	Antrópico	I30	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	2	2	4	8,8	Muito Alta
Operação	OP8	A7	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	2	2	4	8,8	Muito Alta
Operação	OP8	A7	Antrópico	I30	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	2	2	4	8,8	Muito Alta
Operação	IN1/OP1	A1	Antrópico	I25	Positivo	Indireto	Não mitigável	Estratégico	2	3	2	2	3	8,6	Alta
Operação	IN1/OP1	A2	Antrópico	I25	Positivo	Indireto	Não mitigável	Estratégico	2	3	2	2	3	8,6	Alta
Operação	OP3	A13	Antrópico	I27	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	2	2	4	8,6	Alta
Operação	OP5	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	2	2	3	8,6	Alta
Operação	OP5	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	3	2	2	3	8,6	Alta
Operação	OP5	A6	Antrópico	I26	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	3	2	2	3	8,6	Alta
Operação	OP6	A20	Biótico	I15	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP7	A19	Biótico	I14	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP7	A19	Biótico	I16	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP7	A19	Antrópico	I28	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP7	A19	Antrópico	I29	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP7	A19	Antrópico	I32	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP8	A7	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	3	2	2	3	8,6	Alta
Operação	OP8	A19	Biótico	I14	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP8	A19	Biótico	I16	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP8	A19	Antrópico	I28	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP8	A19	Antrópico	I29	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP8	A19	Antrópico	I32	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	3	3	1	2	2	8,6	Alta
Operação	OP8	A16	Biótico	I13	Negativo	Indireto	Não mitigável	Estratégico	2	3	2	2	3	8,6	Alta
Operação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I19	Negativo	Indireto	Não mitigável	Local	2	2	2	2	3	8,4	Alta
Operação	IN1/OP1	A11	Antrópico	I19	Positivo	Indireto	Não mitigável	Local	2	2	2	2	3	8,4	Alta
Operação	OP4	A5	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	2	2	2	2	3	8,4	Alta
Operação	OP6	A18	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	2	2	2	8,3	Alta
Operação	OP8	A7	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	2	1	3	8,3	Alta
Operação	OP8	A14	Biótico	I11	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Operação	IN1/OP1	A1	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	2	3	1	2	3	7,6	Alta
Operação	IN1/OP1	A2	Antrópico	I24	Positivo	Direto	Não mitigável	Estratégico	2	3	1	2	3	7,6	Alta
Operação	IN2	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	3	1	2	3	7,6	Alta
Operação	OP4	A20	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Operação	OP5	A20	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Operação	OP6	A20	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Operação	OP7	A19	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Operação	OP8	A19	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	4	7,6	Alta
Operação	OP4	A20	Biótico	I15	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Operação	OP4	A20	Biótico	I17	Negativo	Direto	Não mitigável		2	3	1	2	2	7,4	Média

Fase	Atividade	Aspecto	Meio	Impacto	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação	OP5	A20	Biótico	I15	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Operação	OP6	A18	Físico	I10	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	2	7,4	Média
Operação	OP6	A20	Biótico	I17	Negativo	Direto	Não mitigável		2	3	1	2	2	7,4	Média
Operação	OP7	A19	Antrópico	I30	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Operação	OP7	A19	Antrópico	I31	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Operação	OP7	A19	Antrópico	I33	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Operação	OP8	A19	Antrópico	I30	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Operação	OP8	A19	Antrópico	I31	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Operação	OP8	A19	Antrópico	I33	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	2	7,4	Média
Operação	OP5	A15	Físico	I2	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	3	7,3	Média
Operação	IN2	A6	Antrópico	I18	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	2	1	2	2	7,2	Média
Operação	IN2	A15	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	2	1	1	3	7,2	Média
Operação	OP5	A15	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	2	1	1	3	7,2	Média
Operação	OP5	A20	Biótico	I17	Negativo	Direto	Não mitigável		2	2	1	2	2	7,2	Média
Operação	IN2	A6	Antrópico	I26	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	3	2	1	3	7,1	Média
Operação	IN2	A15	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP4	A20	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP4	A20	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP4	A20	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP5	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	3	2	1	3	7,1	Média
Operação	OP5	A15	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP5	A20	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP5	A20	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP5	A20	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP6	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	2	1	3	7,1	Média
Operação	OP6	A8	Biótico	I14	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	3	1	2	1	7,1	Média
Operação	OP6	A20	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP6	A20	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP6	A20	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP6	A20	Biótico	I12	Negativo	Direto	Mitigável	Local	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP7	A7	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	3	2	1	3	7,1	Média
Operação	OP7	A8	Biótico	I14	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	1	7,1	Média
Operação	OP7	A19	Físico	I5	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP7	A19	Físico	I8	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP7	A19	Biótico	I11	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP8	A8	Biótico	I14	Negativo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	1	2	1	7,1	Média
Operação	OP8	A19	Físico	I5	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP8	A19	Físico	I8	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP8	A19	Biótico	I11	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	3	3	1	1	2	7,1	Média
Operação	OP3	A4	Físico	I9	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	2	2	2	2	6,9	Média
Operação	OP4	A8	Biótico	I15	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	2	1	2	1	6,9	Média
Operação	OP5	A8	Biótico	I15	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	2	1	2	1	6,9	Média
Operação	OP6	A8	Biótico	I15	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	2	2	1	2	1	6,9	Média
Operação	IN1/OP1	A1	Antrópico	I20	Positivo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	2	1	2	6,8	Média
Operação	IN1/OP1	A2	Antrópico	I20	Positivo	Direto	Não mitigável	Regional	2	3	2	1	2	6,8	Média
Operação	OP7	A7	Antrópico	I28	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	3	2	2	1	6,8	Média
Operação	OP8	A7	Antrópico	I28	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	3	2	2	1	6,8	Média
Operação	OP4	A8	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	2	1	2	6,6	Média
Operação	OP5	A8	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	2	1	2	6,6	Média
Operação	OP5	A10	Físico	I6	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	2	1	2	6,6	Média
Operação	OP6	A6	Antrópico	I26	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	2	1	2	6,6	Média
Operação	OP6	A8	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	2	1	2	6,6	Média

Fase	Atividade	Aspecto	Meio	Impacto	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação	OP7	A8	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	2	1	2	6,6	Média
Operação	OP8	A8	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	2	1	2	6,6	Média
Operação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I27	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	4	6,4	Média
Operação	IN2	A15	Físico	I2	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	3	6,1	Baixa
Operação	OP4	A8	Biótico	I17	Negativo	Direto	Não mitigável		1	2	1	2	2	6,0	Baixa
Operação	OP5	A8	Biótico	I17	Negativo	Direto	Não mitigável		1	2	1	2	2	6,0	Baixa
Operação	OP6	A6	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	2	2	6,0	Baixa
Operação	OP6	A8	Biótico	I17	Negativo	Direto	Não mitigável		1	2	1	2	2	6,0	Baixa
Operação	OP7	A7	Antrópico	I21	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	1	2	1	2	2	6,0	Baixa
Operação	IN1/OP1	A1	Antrópico	I19	Negativo	Indireto	Não mitigável	Local	2	2	1	1	3	5,9	Baixa
Operação	IN1/OP1	A2	Antrópico	I19	Negativo	Indireto	Não mitigável	Local	2	2	1	1	3	5,9	Baixa
Operação	IN2	A6	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	1	1	3	5,9	Baixa
Operação	OP4	A8	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	2	5,9	Baixa
Operação	OP4	A8	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	2	5,9	Baixa
Operação	OP4	A8	Biótico	I14	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	3	1	2	1	5,9	Baixa
Operação	OP5	A8	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	2	5,9	Baixa
Operação	OP5	A8	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	2	5,9	Baixa
Operação	OP5	A8	Biótico	I14	Negativo	Direto	Não mitigável	Local	1	3	1	2	1	5,9	Baixa
Operação	OP6	A8	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	2	5,9	Baixa
Operação	OP6	A8	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	2	5,9	Baixa
Operação	IN1/OP1	A3	Antrópico	I23	Negativo	Indireto	Não mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	IN2	A10	Físico	I6	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	IN2	A10	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP3	A12	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP3	A12	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP3	A12	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP4	A8	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP5	A8	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP5	A10	Antrópico	I22	Negativo	Direto	Mitigável	Regional	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP5	A12	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP5	A12	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP5	A12	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP6	A8	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	2	5,7	Baixa
Operação	OP4	A20	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	1	5,6	Baixa
Operação	OP5	A20	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	3	1	1	1	5,6	Baixa
Operação	OP3	A9	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	2	2	1	1	1	5,5	Baixa
Operação	OP3	A9	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	2	4,5	Muito Baixa
Operação	OP3	A9	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	2	4,5	Muito Baixa
Operação	OP3	A13	Físico	I3	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Operação	OP3	A13	Físico	I4	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa
Operação	OP3	A13	Físico	I7	Negativo	Direto	Mitigável	Local	1	2	1	1	1	4,2	Muito Baixa

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Atividades:

- IN1 Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra
- IN2 Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos
- IN3 Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área
- IN4 Instalação do canteiro de obras
- IN5 Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso
- IN6 Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento
- IN7 Construção de parque de tancagem e bacias de detenção

- IN8 Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal
- IN9 Construção de casa de máquinas e monitoramento
- IN10 Instalação de dutos terrestres
- IN11 Instalação da monoboia
- IN12 Instalação de dutos submarinos
- OP1 Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra
- OP2 Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos
- OP3 Operação da área administrativa
- OP4 Operação do Parque de Tancagem
- OP5 Operação do Parque de Abastecimento
- OP6 Operação dos dutos terrestres

- OP7 Operação dos dutos submarinos
- OP8 Operação da monoboia

Aspectos Ambientais:

- A1 Abertura de demanda de bens e serviços
- A2 Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos
- A3 Abertura de postos de trabalho
- A4 Captação de águas subterrâneas
- A5 Exportação/importação de produtos
- A6 Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)
- A7 Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)
- A8 Geração de efluentes líquidos oleosos
- A9 Geração de efluentes líquidos sanitários
- A10 Geração de emissões atmosféricas
- A11 Geração de impostos
- A12 Geração de resíduos sólidos perigosos
- A13 Geração de resíduos sólidos urbanos
- A14 Geração de ruídos (meio aquático)
- A15 Geração de ruídos (meio terrestre)
- A16 Lançamento de água de lastro
- A17 Supressão de vegetação

- A18 Geração de processos erosivos
- A19 Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)
- A20 Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)

Impactos Ambientais:

- I1 Aumento de níveis de pressão sonora subaquática
- I2 Aumento de níveis de pressão sonora terrestre
- I3 Contaminação das águas subterrâneas
- I4 Contaminação das águas superficiais (água doce)
- I5 Contaminação das águas superficiais (água salina)
- I6 Diminuição da qualidade do ar
- I7 Diminuição da qualidade do solo
- I8 Diminuição da qualidade dos sedimentos
- I9 Esgotamento de recursos hídricos
- I10 Início e/ou potencialização de processos erosivos
- I11 Perturbação e/ou Afugentamento de biota aquática
- I12 Perturbação e/ou Afugentamento de biota terrestre
- I13 Introdução de espécies invasoras
- I14 Redução de abundância e biodiversidade (biota aquática)
- I15 Redução de abundância e biodiversidade (biota terrestre)
- I16 Perda de habitats marinhos

- I17 Perda de habitats terrestres
- I18 Início e/ou potencialização de processos de alteração da paisagem
- I19 Aceleração da expansão urbana
- I20 Aumento da expectativa da população sobre o empreendimento
- I21 Aumento do risco de acidentes rodoviários/navais
- I22 Aumento de restrições da população sobre o empreendimento
- I23 Aumento da especulação imobiliária
- I24 Aumento na geração de receitas tributárias
- I25 Redução de índices de desemprego
- I26 Aumento da pressão sobre o sistema viário
- I27 Aumento da pressão sobre serviços públicos
- I28 Diminuição de área de aproveitamento turístico
- I29 Diminuição de área para prática de pesca artesanal
- I30 Diminuição de área para prática de pesca industrial
- I31 Diminuição de área para prática do extrativismo
- I32 Redução de recursos pesqueiros
- I33 Redução de recursos extrativistas

3.2.4 Descrição e classificação dos impactos

A descrição e classificação dos impactos traz a justificativa das ponderações realizadas nas etapas anteriores, contempladas na identificação e avaliação dos impactos ambientais do empreendimento, e o detalhamento dos efeitos do impacto, bem como a relação deste com as atividades das fases de operação e implantação e os aspectos ambientais já listados.

Assim sendo, a seguir, apresentam-se a descrição impactos ambientais listados na Tabela 8 e ponderados segundo a Tabela 11 e Tabela 12, agrupados segundo o meio no qual se manifestam (físico, biótico e antrópico). Ainda, ilustra-se a ponderação pontuação atribuída aos atributos e o resultado do cálculo da significância, mediante a legenda:

- Natureza: N = negativo; P = positivo.
- Abrangência: D = direto; IN = indireto.
- Mitigação: M = mitigável; NM = não mitigável.
- Extensão: L = local; R = regional; E = estratégico.
- Significância: MB = muito baixa; B = baixa; M = média; A = alta; MA = muito alta.

3.2.4.1 Meio físico

3.2.4.1.1 Impacto 1: Aumento de níveis de pressão sonora subaquática

O impacto decorre da geração de ruídos decorrentes das atividades de instalação da monobóia e dos dutos submarinos, conforme resume a Tabela 13. A fase de instalação prevê uma frente de trabalho no meio aquático, na qual as seções de tubo serão lançadas no leito submarino e acopladas umas às outras. Essas atividades demandarão a utilização de embarcações de apoio e estruturas de içamento como guindastes e equipamentos similares, o que aumentará o trânsito de embarcações e, potencialmente, os níveis de ruído subaquático.

Ainda, prevê-se que a maior parte dos materiais como tubos, mangotes e a própria monobóia sejam transportados por via marítima até o local de instalação, oriundos do porto de Recife e/ou Cabedelo, o que também potencializa os riscos de geração de ruídos subaquáticos.

Tabela 13. Principais características associadas ao impacto “Aumento de níveis de pressão sonora subaquática”.

Atividades associadas	Aspectos ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monobóia	Geração de ruídos (meio subaquático)	N	D	M	L	3	3	1	1	4	7,6	A
Instalação dos dutos submarinos												

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em se tratando da AID e All do empreendimento dos meios físico/biótico e antrópico, as quais possuem tráfego de embarcações quase que em sua totalidade para a pesca, considerou-se o impacto como sendo **negativo, direto, mitigável** e de **abrangência local**. Quantos parâmetros de significância, classificou-se sua intensidade e importância como **alta**, duração **temporária** e probabilidade **certa**.

3.2.4.1.2 Impacto 2: Aumento de níveis de pressão sonora terrestre

A geração de ruídos permeia diversas atividades do empreendimento e, no meio terrestre na fase de instalação, concentra-se nas frentes de trabalho que demandarão maior esforço de mão de obra, materiais e equipamentos, tal qual resume a Tabela 14. O ruído terrestre poderá se manifestar através da movimentação constante de caminhões e máquinas pesadas, desde a implantação do canteiro de obras, até a instalação dos dutos terrestres e construção da casa de máquinas na orla de Pitimbu.

Tabela 14. Principais características associadas ao impacto “Aumento de níveis de pressão sonora terrestre” - Instalação.

Atividades associadas	Aspectos ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Construção de casa de máquinas e monitoramento	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	3	7,3	M
Instalação de dutos terrestres		N	D	M	L	3	3	1	1	3	7,3	M

Atividades associadas	Aspectos ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área		N	D	M	L	3	3	1	1	3	7,3	M
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos		N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
Instalação do canteiro de obras		N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso		N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento		N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal		N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Nesse sentido, a análise de significância atribui maior importância ao potencial de ruído a ser gerado em frentes de trabalho próximas a áreas habitadas e a utilização de vias urbanas como a PB-008 e Estrada de Acaú, como no caso das atividades de “*Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área*”, “*Construção de casa de máquinas e monitoramento*” e “*Instalação de dutos terrestres*”. Nesses três casos a significância do impacto é **média**, enquanto nas demais atividades, é classificada como **baixa**.

Já na operação, tem-se como maiores geradoras de impacto as atividades com uma maior constância de movimentação de veículos pesados. O empreendimento utilizará prioritariamente o modal rodoviário para a movimentação de cargas nos dois sentidos, tanto de importação quanto operação, principalmente pela rodovia PB-044. Sendo assim, a operação do parque de abastecimento se destaca, conforme mostra a Tabela 15, com impacto com significância tida como **média**.

Tabela 15. Principais características associadas ao impacto “Aumento de níveis de pressão sonora terrestre” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação do Parque de Abastecimento	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	3	7,3	M
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos		N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O transporte de mão de obra, material e equipamentos, por sua vez, trata-se do transporte diário de colaboradores e da contratação de serviços temporários e complementares à operação do empreendimento tendo, portanto, menor potencial de movimentação de veículos pesados em comparação às operações cotidianas e, consequentemente, classificação de significância **baixa**.

3.2.4.1.3 Impacto 3: Contaminação das águas subterrâneas

A contaminação de águas subterrâneas pode ter uma série de atividades e aspectos da qual pode ser gerada enquanto impacto ambiental. Na fase de implantação, o potencial de contaminação de águas subterrâneas está associado a atividades que geram resíduos sólidos urbanos, perigosos e efluentes sanitários e é decorrente principalmente do manuseio e disposição final inadequada de resíduos e efluentes nas frentes de trabalho da obra. Ainda, considera-se a utilização de instalações provisórias dos canteiros de obras como refeitórios, banheiros e vestiários, que geram efluentes e resíduos.

Tendo em vista esses aspectos, a Tabela 16 resume o cálculo de significância para cada atividade, na fase de instalação. Considerou-se que o risco de vazamentos e contaminação por deposição de resíduos é pequeno, assim como seu volume de geração frente ao aquífero. Maior importância e intensidade foi atribuída em atividades que tem potencial para geração de resíduos perigosos, ou seja, com maior toxicidade e efeito nocivo, como: subprodutos de solda, pintura, dentre outros. Nesses casos, o resultado da significância foi considerado **baixa**. Em atividades em que há prioritariamente a execução de obras civis, ou

seja, com maior probabilidade de geração de resíduos não perigosos, a significância calculada foi **muito baixa**.

Tabela 16. Principais características associadas ao impacto “Contaminação das águas subterrâneas” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B
Construção de casa de máquinas e monitoramento	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B
Instalação de dutos terrestres	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B
Instalação do canteiro de obras	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na fase de operação, segundo mostra a Tabela 17, com o terminal em operação, tem-se o manuseio e movimentação de produtos perigosos e inflamáveis como gasolina, diesel e biocombustíveis. A simples operação por si só já atribui fator de risco no caso de possíveis vazamentos decorrentes de falhas operacionais e erro humano. Nesse sentido, atribuiu-se

pontuação maior de importância e intensidade ao impacto decorrente de atividades que tenham algum risco de acidente com esse tipo de produto, como no caso da operação do parque de tancagem, do parque de abastecimento e dos dutos terrestres. Nesses três casos, a significância calculada foi **média**.

Tabela 17. Principais características associadas ao impacto “Contaminação das águas subterrâneas” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação da área administrativa	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	1	2	1	1	2	4,5	MB
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Operação do Parque de Tancagem	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	3	1	1	2	5,9	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M
Operação do Parque de Abastecimento	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	3	1	1	2	5,9	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M
Operação dos dutos terrestres	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	3	1	1	2	5,9	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A probabilidade em todos os casos, para a operação, foi considerada **baixa**, uma vez que que a movimentação de produtos perigosos e inflamáveis requer procedimentos operacionais rígidos e estrutura de atendimento à emergência específicas exigidas já por órgãos reguladores e fiscalizadores, além daqueles exigidos por órgãos ambientais.

3.2.4.1.4 Impacto 4: Contaminação das águas superficiais (água doce)

Na fase de instalação, a contaminação de água doce superficial, tal qual mencionado no caso de águas subterrâneas, também está associada a atividades que geram resíduos

sólidos urbanos, perigosos e efluentes sanitários, conforme mostra a Tabela 18. Obteve-se significância tida como **muito baixa** no impacto associado a atividades que ocorrerão à determinada distância de corpos hídricos, como o Riacho Velho, distante cerca de 800 m da área do terminal.

Já em frentes de trabalho mais próximas a corpos hídricos superficiais, como no caso da “*Instalação de dutos terrestres*” e “*Instalação do canteiro de obras*”, nas quais há proximidade com área alagável, o risco é maior embora remoto, uma vez que é prevista a implantação de sistemas de tratamento de esgoto e gerenciamento de resíduos. Por conta disso, o cálculo da significância resultou como **baixa** .

Tabela 18. Principais características associadas ao impacto “Contaminação das águas superficiais (água doce)” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação do canteiro de obras	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	1	2	1	2	1	5,7	B
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Construção de casa de máquinas e monitoramento	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Instalação de dutos terrestres	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na fase de operação, o impacto possui maior significância quando comparado à instalação, posto que se insere o potencial de ocorrência de vazamento de produtos perigosos na análise, tal qual mostra a Tabela 19. Por este motivo e, pelo maior potencial de contaminação desse tipo de produto, atribui-se maior intensidade e importância na ponderação desse aspecto ambiental. A maior significância do impacto é tida como **média**, decorrente da operação dos dutos terrestres, os quais possuem trecho perpassando área alagável, segundo já discutido no decorrer do presente estudo.

Tabela 19. Principais características associadas ao impacto “Contaminação das águas superficiais (água doce)” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação da área administrativa	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	1	2	1	1	2	4,5	MB
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Operação do Parque de Tancagem	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	3	1	1	2	5,9	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	1	1	5,6	B
Operação do Parque de Abastecimento	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	3	1	1	2	5,9	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	1	1	5,6	B
Operação dos dutos terrestres	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	3	1	1	2	5,9	B

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Demais componentes da operação do terminal obtiveram significância **baixa**, associadas à geração de resíduos sólidos perigosos e efluentes líquidos oleosos. Nesses casos a probabilidade de ocorrência de contaminação é baixa ou muito baixa, já que é prevista estrutura de coleta e disposição de resíduos e tratamento de efluentes líquidos oleosos (*Slop Oil*) na área administrativa do terminal. Na operação da área administrativa obteve-se significância **muito baixa**.

3.2.4.1.5 Impacto 5: Contaminação das águas superficiais (água salina)

A contaminação de águas salinas é um impacto que decorre, no contexto desta avaliação de impacto da ocorrência de possíveis vazamentos de produtos perigosos no meio aquático marinho. Na fase de instalação as possibilidades de vazamento se restringem a movimentação de embarcações de apoio à instalação da monobóia e dos dutos submarinos, tal qual mostra a Tabela 20. Num cenário acidental de poluição, a redução da qualidade da água devido a esses produtos tende a afetar comunidades faunísticas que englobam desde os corais, uma vez que o traçado de dutos passa por região onde há a presença desse grupo, até mamíferos aquáticos, peixes, carcinofauna, malacofauna, dentre outros.

Tabela 20. Principais características associadas ao impacto “Contaminação das águas superficiais (água salina)” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monobóia	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M
Instalação de dutos submarinos		N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na operação, segundo a Tabela 21, atribuiu-se o mesmo aspecto ambiental, porém ligado às atividades de operação da monobóia e dos dutos submarinos. Nessas duas atividades incluem-se as operações de aproximação, manobra de navios, transferência de combustíveis entre monobóia e embarcação e a transferência de combustíveis entre a monobóia e a estrutura *onshore*. Essas componentes conferem risco de contaminação em caso de acidente, devido às diversas variáveis em que há manipulação de combustível.

Tabela 21. Principais características associadas ao impacto “Contaminação das águas superficiais (água salina)” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos submarinos	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M
Operação da monoboia		N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tanto na implantação quanto operação o impacto foi considerado **negativo**, de abrangência **direta**, **mitigável** e de extensão **regional**. A extensão regional, nesse caso, se aplica já que, em caso de vazamentos, a pluma de contaminantes tende subir à superfície pela diferença de densidade frente a água do mar e ser transportada para outras localidades por meio de ventos, correntes e ondas. Quanto aos atributos de significância,

caracterizou-se o impacto como intensidade e importância **altas**, duração **temporária**, **reversível** e de probabilidade **baixa**.

3.2.4.1.6 Impacto 6: Diminuição da qualidade do ar

A diminuição da qualidade do ar decorre das emissões de gases, material particulado e gases provenientes de atividades potencialmente poluidoras. Em se tratando do empreendimento, a componente que tem potencial para gerar esse impacto é a movimentação frequente de caminhões e veículos pesados. Na instalação, segundo mostra a Tabela 22, a maior significância calculada dá conta da atividade de “Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos”, classificada como **baixa**. Embora relevante, o movimento de caminhões tende a ser temporário e a diminuição da qualidade do ar, pontual.

Tabela 22. Principais características associadas ao impacto “Diminuição da qualidade do ar” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	R	2	2	1	1	2	5,7	B
Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área		N	D	M	L	1	2	1	1	2	4,5	MB
Instalação do canteiro de obras		N	D	M	L	1	2	1	1	2	4,5	MB
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso		N	D	M	L	1	2	1	1	2	4,5	MB
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento		N	D	M	L	1	2	1	1	2	4,5	MB
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal		N	D	M	L	1	2	1	1	2	4,5	MB
Construção de casa de máquinas e monitoramento		N	D	M	L	1	2	1	1	2	4,5	MB
Instalação de dutos terrestres		N	D	M	L	1	2	1	1	2	4,5	MB

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na operação, a movimentação de carga e, conseqüentemente, de caminhões tende a ser mais constante e com ela a chance de diminuição da qualidade do ar aumenta. Segundo

mostra a Tabela 23, o impacto é associado novamente ao “*Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos*”, porém, insere-se a movimentação de caminhões referentes à operação do parque de abastecimento. Esse elemento do projeto é o que concentrará toda a entrada/saída de veículos para abastecimento na área do terminal, influenciando na qualidade do ar tanto na área do empreendimento quanto do entorno, visto que os veículos utilizarão vias que passam por centros urbanos, como no caso da PB-044 em Caaporã/PB. Por esses motivos, a significância para o impacto ligado à essa atividade foi classificada como **média**.

Tabela 23. Principais características associadas ao impacto “Diminuição da qualidade do ar” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	R	2	2	1	1	2	5,7	B
Operação do Parque de Abastecimento		N	D	M	R	2	2	2	1	2	6,6	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Nos dois casos, operação e instalação, tem-se atribuição de extensão **regional** ao impacto em determinadas atividades, justamente pelo trânsito de veículos que acessam o terminal ter previsão de passagem por vias já consolidadas e transpassando centros urbanos, o que pode trazer incômodos à comunidade como resultado.

3.2.4.1.7 Impacto 7: Diminuição da qualidade do solo

A diminuição da qualidade do solo na fase de instalação, assim como a diminuição das águas superficiais e subterrâneas, está intimamente ligada a atividades que geram efluentes sanitários, resíduos sólidos urbanos e resíduos perigosos, conforme ilustra a Tabela 24, sendo a graduação mais alta de significância obtida a **baixa**. Isso se dá por conta do caráter pontual do referido impacto e da previsão de implementação de instrumentos para gerenciamento de resíduos sólidos e tratamento de efluentes por parte do terminal.

Tabela 24. Principais características associadas ao impacto “Diminuição da qualidade do solo” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação do canteiro de obras	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Construção de casa de máquinas e monitoramento	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Instalação de dutos terrestres	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Os mesmos argumentos podem ser aplicados à fase de operação, no entanto, a Tabela 25 mostra que, ao introduzir-se a componente de “Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)”, tem-se significâncias que podem chegar ao nível **médio**. Isso se dá principalmente pela intensidade e duração do impacto, classificadas como **alta** e **temporária**, respectivamente. A probabilidade de ocorrência nesses casos foi considerada **baixa**.

Tabela 25. Principais características associadas ao impacto “Diminuição da qualidade do solo” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação da área administrativa	Geração de efluentes líquidos sanitários	N	D	M	L	2	2	1	1	1	5,5	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	1	2	1	1	1	4,2	MB
Operação do Parque de Tancagem	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M
Operação do Parque de Abastecimento	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de resíduos sólidos perigosos	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M
Operação dos dutos terrestres	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em todas as ocorrências, nas fases de instalação e operação, consideraram-se os impactos: **negativos, diretos, mitigáveis** e de extensão **local**.

3.2.4.1.8 Impacto 8: Diminuição da qualidade dos sedimentos

Os sedimentos constituem-se em fonte de substrato para diversos organismos na cadeia trófica e possuem elevada sensibilidade à poluição, pois neles acabam se depositando poluentes que descendem da coluna d’água. Em empreendimentos portuários, os sedimentos são ponto importante na avaliação da qualidade ambiental do ecossistema local, principalmente em se tratando de atividades de dragagem, as quais envolvem retirada e deposição de material de fundo e, conseqüentemente, do revolvimento compostos possivelmente poluentes.

No contexto do Terminal Portuário Tabulog, devido às características de projeto do empreendimento, não é prevista a realização de dragagens de manutenção e aprofundamento. Por conta disso, os impactos associados aos sedimentos na fase de instalação, restringem-se à possíveis vazamentos de produtos perigosos, decorrentes do tráfego de embarcações e equipamentos de apoio à instalação da monobóia e dutos submarinos (Tabela 26). Nas duas atividades tem-se significância **média**.

Tabela 26. Principais características associadas ao impacto “Diminuição da qualidade dos sedimentos” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monobóia	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M
Instalação de dutos submarinos		N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O mesmo se aplica à operação, tal qual mostra a Tabela 27. Num cenário de potencial vazamento, a depender do volume derramado, o contaminante pode se espalhar pela coluna d’água, depositando-se no sedimento marinho e permeando a cadeia trófica consumidora dos nutrientes. Tanto na atividade de “Operação dos dutos submarinos” quanto na “Operação da monobóia” a significância calculada é **média**.

Tabela 27. Principais características associadas ao impacto “Diminuição da qualidade dos sedimentos” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos submarinos	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M
Operação da monobóia		N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em todas as ocorrências, nas fases de instalação e operação, consideraram-se os impactos: **negativos, diretos, mitigáveis** e de extensão **regional**.

3.2.4.1.9 Impacto 9: Esgotamento de recursos hídricos

De acordo com dados coletados via levantamento de dados secundários e primários, junto à prefeitura e população de Pitimbu, a região é dependente da captação de águas subterrâneas para abastecimento de água para consumo humano, em especial nas áreas mais afastadas do centro urbano do município como Praia Azul e Acaú. Assim sendo, há tendência de utilização de água de aproveitamento subterrâneo pelo empreendimento tanto na fase de instalação quanto de operação.

Na instalação, conforme resume a Tabela 28, a captação de águas deve perdurar por toda instalação e funcionamento do canteiro. Embora considerada **baixa**, a probabilidade de ocorrência de esgotamento de recursos hídricos existe, e depende de análise de disponibilidade do aquífero e da sua capacidade de recarga. Assim, a significância calculada resultou na classificação **baixa**. A intensidade é **baixa**, a importância é **média**, a duração é **temporária** e o impacto é **irreversível**.

Tabela 28. Principais características associadas ao impacto “Esgotamento de recursos hídricos” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação do canteiro de obras	Captação de águas subterrâneas	N	D	NM	L	1	2	1	2	2	6	B

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na operação, segundo a Tabela 29, o impacto foi considerado **médio** em significância devido às mesmas premissas já elencadas. Contudo, menciona-se que a captação para a operação do empreendimento tenderá a ter de duração **permanente**, devido às atividades cotidianas do terminal, o que atribui maior intensidade e importância ao impacto.

Tabela 29. Principais características associadas ao impacto “Esgotamento de recursos hídricos” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação da área administrativa	Captação de águas subterrâneas	N	D	NM	L	1	2	2	2	2	6,9	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Quanto aos demais atributos, na fase de operação, considerou-se a natureza **negativa**, abrangência **direta**, extensão **local**, a probabilidade de ocorrência **baixa** e o impacto como sendo **irreversível**.

3.2.4.2 Meio biótico

3.2.4.2.1 Impacto 10: Início e/ou potencialização de processos erosivos

O início e/ou potencialização de processos erosivos está ligado à possíveis alterações na paisagem que venham a causar instabilidade em solos já erodidos ou com processo de erosão em andamento. Desse modo, na fase de instalação, atividades que envolvam movimento de terra e possível supressão de vegetação tendem a contribuir para o aparecimento desse tipo de impacto, uma vez que ambas à sua maneira, alteram as características de conformação do solo, deixando mais exposto à ação erosiva das águas e da própria gravidade.

Conforme resumido na Tabela 30, prevê-se a retirada de vegetação, principalmente de cana-de-açúcar, nas atividades de “*Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área*” e “*Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso*”. A área do terreno é plana e, em visita técnica, não se constatou a presença de processos erosivos no terreno previsto para a tancagem e via de acesso. Por esse motivo, a significância do impacto obtida, quando decorrente dessas atividades, foi **baixa**.

Já na atividade “*Instalação de dutos terrestres*” há risco de geração de processos erosivos, por conta da declividade do terreno no decorrer do traçado ao sair da área de tancagem.

No limite entre a planície litorânea e o tabuleiro costeiro, a suscetibilidade à erosão é caracterizada como muito alta, de acordo com a EMBRAPA. Por sua vez, o fato de o projeto considerar técnica não destrutiva para passagem dos dutos tem potencial de amenizar o risco de ocorrência desse impacto. Levando-se em consideração esses aspectos a significância calculada para o impacto associado a essa atividade foi **média**.

Tabela 30. Principais características associadas ao impacto “Início e/ou potencialização de processos erosivos” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área	Supressão de vegetação	N	D	NM	L	1	2	1	2	1	5,7	B
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso	Supressão de vegetação	N	D	NM	L	1	2	1	2	1	5,7	B
Instalação de dutos terrestres	Geração de processos erosivos	N	D	NM	L	2	3	1	2	2	7,4	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na fase de operação (Tabela 31), o risco de ocorrência do impacto permanece, posto que processos erosivos podem não se manifestar imediatamente à alteração da paisagem, iniciada na fase de implantação. Além disso, a passagem dos dutos no meio subterrâneo consistirá num corpo estranho à conformação natural do solo. Nesse sentido, significância calculada foi **média**.

Tabela 31. Principais características associadas ao impacto “Início e/ou potencialização de processos erosivos” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos terrestres	Geração de processos erosivos	N	D	NM	L	2	3	1	2	2	7,4	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.2.4.2.2 Impacto 11: Perturbação e/ou Afugentamento de biota aquática

A perturbação e/ou afugentamento de biota aquática é um impacto ambiental decorrente de alterações físico-químicas no meio aquático que tenham potencial de influenciar de alguma forma no hábito de vida, disponibilidade de alimento/substrato e/ou padrões migratórios e reprodutivos de espécies pertencentes à fauna aquática. A Tabela 32 apresenta as ponderações atribuída aos atributos para a fase de instalação.

Nessa fase tem-se a instalação da monobóia e dos dutos submarinos como principal frente de trabalho no meio aquático. Ela envolverá basicamente a movimentação constante de embarcações de apoio e equipamentos para posicionamento e fixação dos trechos de tubulação e da infraestrutura de amarração da monobóia. Toda essa operação tende a causar perturbações à fauna marinha durante a execução dos trabalhos, seja pela produção de ruídos subaquáticos e/ou pelo risco potencial de vazamentos de produtos perigosos. Assim, a significância do impacto devido à geração de ruídos subaquáticos é **alta**, já que a probabilidade considerada foi **certa**. No caso de vazamento de produtos perigosos, aspecto menos provável de ocorrer, a significância calculada foi **média**.

Tabela 32. Principais características associadas ao impacto “Perturbação e/ou Afugentamento de biota aquática” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monobóia	Geração de ruídos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	4	7,6	A
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M
Instalação de dutos submarinos	Geração de ruídos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	4	7,6	A
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na fase de operação, segundo resume a Tabela 33, a operação de dutos e da monoboia são as atividades que possuem maior potencial para causar perturbação e/ou afugentamento de biota aquática, seja pela geração de ruídos, onde a significância calculada foi **alta**, ou

pelo potencial vazamento de produtos perigosos decorrentes da transferência de combustíveis entre navios e a monoboia ou entre a monobóia e a estrutura de tancagem em terra, no qual a significância é considerada **média**. O atributo que diferencia ambas as atividades é a probabilidade de ocorrência, visto que se considerou a geração de ruídos subaquáticos mais provável de ocorrer do que o vazamento de produtos perigosos.

Tabela 33. Principais características associadas ao impacto “Perturbação e/ou Afugentamento de biota aquática” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos submarinos	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M
Operação da monobóia	Geração de ruídos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	4	7,6	A
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	2	7,1	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Ainda em se tratando da operação, mesmo que a previsão de movimentação de embarcações seja de um navio Suezmax ao mês, considerada pequena, o incremento na movimentação de embarcações pode gerar maior perturbação na fauna aquática local. Destaca-se que na AID do empreendimento foram registrados avistamentos de botos-cinza (*S. guianensis*) e foi levantada a possibilidade ocorrência de baleias-jubartes e de peixes-boi-marinheiros na região, segundo relatos de pescadores da região.

3.2.4.2.3 Impacto 12: Perturbação e/ou Afugentamento de biota terrestre

A perturbação e/ou afugentamento de biota terrestre é um impacto ambiental, assim como no caso de biota aquática, decorrente de alterações físico-químicas que tenham potencial de influenciar de alguma forma no hábito de vida, disponibilidade de alimento/substrato e/ou padrões migratórios e reprodutivos de espécies pertencentes à fauna, porém no meio terrestre. A Tabela 34 apresenta as ponderações atribuída aos atributos para a fase de instalação.

Na instalação as principais atividades identificadas como geradoras do impacto dão conta das frentes de trabalho que envolvam maquinário pesado e movimentação constante de caminhões, as quais produzem ruídos que podem provocar perturbação na fauna presente nos remanescentes florestais próximos ao empreendimento. Nesses casos, a significância calculada foi **média**. Em duas atividades, “*Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área*” e “*Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso*”, prevê-se a supressão de vegetação, em especial, de cana-de-açúcar. Assim, considerou-se a significância do impacto como **baixa**.

Tabela 34. Principais características associadas ao impacto “Perturbação e/ou Afugentamento de biota terrestre” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	2	2	7,4	M
Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	2	2	7,4	M
	Supressão de vegetação	N	D	M	L	1	2	1	2	2	6	B
Instalação do canteiro de obras	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	2	2	7,4	M
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	2	2	7,4	M
	Supressão de vegetação	N	D	M	L	1	2	1	2	2	6	B
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	2	2	7,4	M
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	2	2	7,4	M
Construção de casa de máquinas e monitoramento	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	2	2	7,4	M
Instalação de dutos terrestres	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	2	2	7,4	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na fase de operação, além de geração de ruídos, inclui-se a componente de potencial de vazamento de produtos perigosos, segundo ilustra a Tabela 35, a qual pode gerar contaminação de habitats e perda de recursos necessários à sobrevivência de espécies de fauna terrestre. Sendo assim, em todos os casos a significância calculada foi **média**.

Tabela 35. Principais características associadas ao impacto “Perturbação e/ou Afugentamento de biota terrestre” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M
Operação do Parque de Tancagem	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M
Operação do Parque de Abastecimento	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M
Operação dos dutos terrestres	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A geração de ruídos, na operação, é concentrada no parque de abastecimento e no transporte de mão de obra, materiais e equipamentos, atividades estas que tendem a concentrar o maior trânsito de veículos pesados e, conseqüentemente, maior ruído associado.

3.2.4.2.4 Impacto 13: Introdução de espécies invasoras

A introdução de espécies invasoras é um impacto ambiental recorrente na atividade portuária e é causada principalmente pela troca de água de lastro dos navios. A água de lastro é utilizada para manter a estabilidade do navio e manter seu calado, preenchendo-se os porões da embarcação com água do ambiente em que se encontra (BRASIL, 2021a). O processo de carga e descarga da água de lastro pode trazer consigo espécies exóticas e

também sedimentos, o que pode desequilibrar o meio ambiente local (ENDRESSEN et al., 2004).

No Brasil, a troca oceânica de água de lastro é regulamentada pela NORMAM nº 20/2014, normativa da Marinha do Brasil estipula diretrizes para o gerenciamento de da água de lastro dos navios à luz da Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos dos Navios (BRASIL, 2021a). Além de outras determinações, a Marinha do Brasil estabelece que (BRASIL, 2021a):

- Embarcações deverão realizar a troca de água de lastro a pelo menos 200 milhas náuticas da terra mais próxima e em água com pelo menos 200 m de profundidade. No entanto, na impossibilidade de cumprimento desses limites a pelo menos 50 milhas náuticas e em águas com pelo menos 200 m de profundidade.
- Toda embarcação que utiliza água de lastro deve possuir um Plano de Gerenciamento de Água de Lastro, Quadro de Informações do sobre a Água de Lastro, Livro de Água de Lastro e Certificado Internacional de Gerenciamento de Água de Lastro.

Tendo-se em vista o incremento no número de embarcações que trafegarão na região em decorrência de operação da monobóia, o lançamento de água de lastro por parte dos navios que possuirão como destino o Terminal Portuário Tabulo é o aspecto ambiental mais relevante em termos de potencial de introdução de espécies exóticas, tal qual ilustra a Tabela 36.

Tabela 36. Principais características associadas ao impacto “Introdução de espécies invasoras” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação da monobóia	Lançamento de água de lastro	N	I	NM	E	2	3	2	2	3	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Assim sendo, a significância calculada para o impacto foi **alta** devido ao potencial dos danos a serem causados e da dispersão dessas espécies no ambiente. Quanto à ponderação de atributos, considerou-se o impacto **negativo**, de abrangência **direta**, **não mitigável** e de extensão **estratégica**. Caso ocorra, o impacto tende a ter intensidade **média**, importância **alta** e ser de duração permanente e probabilidade de ocorrência **alta**.

Ressalta-se que nas campanhas de monitoramento não foi registrada a incidência de espécies exóticas no ambiente marinho.

3.2.4.2.5 Impacto 14: Redução de abundância e biodiversidade (biota aquática)

A redução de abundância e biodiversidade da biota aquática decorre da perda de indivíduos e espécies pertencentes à fauna aquática das áreas de influência do empreendimento provocada por alterações ambientais causadas por atividades ligadas ao empreendimento. Na instalação, conforme mostra a Tabela 37, a significância do impacto é tida como **alta** nas duas atividades elencadas: “*Instalação da monobóia*” e “*Instalação de dutos submarinos*”. Em ambos os casos, associou-se o impacto ao potencial vazamento de produtos perigosos no meio aquático em função da movimentação de embarcações e equipamentos de apoio.

Mesmo que a probabilidade de ocorrência tenha sido considerada **baixa**, na possibilidade acontecimento do referido aspecto, os impactos sentidos pela fauna marinha tendem a ter intensidade **alta** e podem ser **irreversíveis**. Sua extensão é considerada regional, pela possibilidade de transporte dos contaminantes a outras regiões devido à ação das correntes, ventos e ondas.

Tabela 37. Principais características associadas ao impacto “Redução de abundância e biodiversidade (biota aquática)” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monoboia	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A
Instalação de dutos submarinos		N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Padrão semelhante foi adotado na análise do impacto para a fase de operação (Tabela 38). Tanto na atividade de “Operação dos dutos submarinos” quanto na “Operação da monoboia” a significância do impacto é tida como **alta**. Adiciona-se nessa fase, no entanto, a potencial geração de efluentes líquidos oleosos na infraestrutura em terra do terminal que podem afetar a fauna aquática que habita corpos hídricos terrestres. Assim, nas áreas próximas à corpos hídricos superficiais, a significância foi **média** e, em áreas afastadas, **baixa**.

Tabela 38. Principais características associadas ao impacto “Redução de abundância e biodiversidade (biota aquática)” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação do Parque de Tancagem	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	NM	L	1	3	1	2	1	5,9	B
Operação do Parque de Abastecimento		N	D	NM	L	1	3	1	2	1	5,9	B
Operação dos dutos terrestres		N	D	NM	L	2	3	1	2	1	7,1	M
Operação dos dutos submarinos		N	D	NM	R	2	3	1	2	1	7,1	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A
Operação da monoboia	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	NM	R	2	3	1	2	1	7,1	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A atribuição de valores considerou a presença de estrutura para a tratamento de efluentes oleosos e *slop oil*, prevista no projeto do terminal.

3.2.4.2.6 Impacto 15: Redução de abundância e biodiversidade (biota terrestre)

A redução de abundância e biodiversidade da biota terrestre segue os mais preceitos da biota aquática, porém aplicada à estrutura presente em terra na fase de operação, segundo ilustra a Tabela 39. O vazamento de produtos perigosos é o principal aspectos considerado para o impacto, resultado em significância **alta**, devido à operação dos dutos terrestres, a qual perpassa área alagada e possui seção enterrada e apoiada sobre o solo, próxima à remanescentes florestais que possuem espécies de fauna que podem ser impactadas.

Nas demais atividades, a significância calculada foi **média**, devido à maior distância da infraestrutura de remanescentes florestais e *habitats*.

Tabela 39. Principais características associadas ao impacto “Redução de abundância e biodiversidade (biota terrestre)” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação do Parque de Tancagem	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	NM	L	2	2	1	2	1	6,9	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	NM	L	2	3	1	2	2	7,4	M
Operação do Parque de Abastecimento	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	NM	L	2	2	1	2	1	6,9	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	NM	L	2	3	1	2	2	7,4	M
Operação dos dutos terrestres	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	NM	L	2	2	1	2	1	6,9	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	NM	L	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

As probabilidades de ocorrência do impacto variaram entre **muito baixa** e **baixa**, de natureza **negativa**, abrangência **direta**, não mitigável e extensão **local**. Em caso de ocorrência do impacto, este foi considerado **irreversível**.

3.2.4.2.7 Impacto 16: Perda de habitats marinhos

A perda de habitats marinhos decorre de possíveis alterações e/ou perturbações causadas pelo empreendimento que venham a inutilizar, ecologicamente, áreas previamente habitadas por espécies da fauna aquática presente nas áreas de influência do terminal. Na fase de instalação, segundo mostra a Tabela 40, a significância calculada do impacto é **alta**, associada principalmente às atividades de “*Instalação da monoboia*” e “*Instalação de dutos submarinos*” das quais podem ocorrer vazamentos de produtos perigosos no meio aquático pelo aumento do tráfego de embarcações.

Tabela 40. Principais características associadas ao impacto “Perda de habitats marinhos” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monoboia	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A
Instalação de dutos submarinos		N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em maior proporção, na operação (Tabela 41), também há potencial de vazamento de produtos perigosos no meio aquático provocado pela operação dos dutos submarinos e monoboia. A presença desses compostos no meio pode inviabilizar a permanência de espécies faunísticas na área, devido ao potencial de degradação associado aos compostos movimentados, em especial, a gasolina, o etanol e o diesel. Por isso, o cálculo de significância obtido foi **alto**.

Tabela 41. Principais características associadas ao impacto “Perda de habitats marinhos” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos submarinos	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A
Operação da monoboia		N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em ambas as fases a atribuição de valores aos atributos considerou a natureza do impacto **negativa** e a abrangência **direta**. Quanto a mitigação, qualificou-se como **não mitigável** e a extensão foi tida como **regional**, mediante a capacidade de transporte dos compostos via condições meteoceanográficas. A intensidade e a importância foram consideradas **altas**, a duração é tida como **temporária** e a probabilidade de ocorrência é **baixa**. O impacto foi considerado **reversível**.

3.2.4.2.8 Impacto 17: Perda de habitats terrestres

No âmbito desse impacto considerou-se que a perda de habitats terrestres, na fase de instalação (Tabela 42), está intimamente ligada à potencial supressão de vegetação das atividades de “*Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área*” e “*Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso*”. Em ambos os casos a significância resultante foi **baixa**, uma vez que se prevê, prioritariamente, a supressão de vegetação de cana-de-açúcar presente no decorrer do traçado do acesso ao terreno e na área de tancagem, administração e apoio. Os remanescentes de vegetação nativa deverão ser preservados.

Tabela 42. Principais características associadas ao impacto “Perda de habitats terrestres” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área	Supressão de vegetação	N	D	NM	L	1	2	1	2	2	6	B
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso		N	D	NM	L	1	2	1	2	2	6	B

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Já na operação (Tabela 43), a constante movimentação de produtos na dutovia terrestre e nas estruturas de armazenagem e abastecimento imprimem riscos de vazamento de produtos perigosos os quais, ao entrarem em contato com habitats de fauna terrestre, podem prejudicar e até inviabilizar a manutenção de condições ecológicas favoráveis a vida dessas espécies. Nesse sentido, a significância calculada foi **média**. Em caso de impacto ligado à geração de efluentes oleosos a significância é considerada **baixa** por conta da previsão de infraestrutura de contenção e tratamento desses efluentes na área do terminal.

Tabela 43. Principais características associadas ao impacto “Perda de habitats terrestres” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação do Parque de Tancagem	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	NM	L	1	2	1	2	2	6,0	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	NM	L	2	3	1	2	2	7,4	M
Operação do Parque de Abastecimento	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	NM	L	1	2	1	2	2	6,0	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	NM	L	2	2	1	2	2	7,2	M
Operação dos dutos terrestres	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	NM	L	1	2	1	2	2	6,0	B
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	NM	L	2	3	1	2	2	7,4	M

Em todos os casos, de ambas as fases, o impacto é considerado **negativo, direto, não mitigável e local**. A intensidade varia entre **baixa e média** e a importância pode ser **alta ou média**. Quanto aos demais atributos, tem-se o impacto com duração **temporária, irreversível** e de probabilidade de ocorrência **baixa**.

3.2.4.3 Meio antrópico

3.2.4.3.1 Impacto 18: Início e/ou potencialização de processos de alteração da paisagem

Os processos de alteração na paisagem englobam a modificação direta ou indireta de elementos naturais e/ou antrópico do ambiente por conta de atividades do empreendimento, resultando numa nova conformação de uso e ocupação do solo, principalmente na área de implantação. Essas alterações podem refletir diretamente na forma como a população se relaciona com a paisagem e no que ela representa para a própria região, considerando-se seu histórico de ocupação, tradições culturais, vocação econômica e potencial turístico. Assim, a definição do impacto busca atribuir significância ao quanto o empreendimento, potencialmente alterará a paisagem da região no decorrer de sua implantação e de sua vida útil.

A Tabela 44 apresenta o cálculo de significância para atividades relacionada à implantação do terminal. Em três instâncias obteve-se significância **muito alta**, sendo elas: “*Instalação de dutos terrestres*”, “*Instalação da monoboia*” e “*Instalação de dutos submarinos*”. Nesses casos o impacto é de intensidade e importância **altas**, duração **temporária, irreversível** e de probabilidade **certa**. Quanto a aspectos ambientais, tem-se o impacto ligado à geração de conflitos com a comunidade nos meios aquático e terrestre estimulados pelo constante movimento e presença de mão de obra, máquinas, caminhões e embarcações de apoio na região durante o tempo previsto para duração das obras, o que pode causar desconforto à população. Assim, os valores alocados aos atributos refletem a relevância do impacto frente à magnitude das obras e a extensão delas, visto que nas atividades de “*Instalação da monoboia*” e “*Instalação de dutos submarinos*” esta foi considerada **regional**.

Tabela 44. Principais características associadas ao impacto “Início e/ou potencialização de processos de alteração da paisagem” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	NM	L	2	2	1	2	3	7,4	M
Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área		N	D	NM	L	2	2	1	2	4	7,7	A
	Supressão de vegetação	N	D	NM	L	1	2	1	2	2	6	B
Instalação do canteiro de obras	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	NM	L	2	3	1	2	4	7,9	A
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso		N	D	NM	L	2	3	1	2	4	7,9	A
	Supressão de vegetação	N	D	NM	L	1	2	1	2	2	6	B
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	NM	L	2	3	1	2	4	7,9	A
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal		N	D	NM	L	2	3	1	2	4	7,9	A
Construção de casa de máquinas e monitoramento		N	D	NM	L	2	3	1	2	4	7,9	A
		N	D	NM	L	3	3	1	2	4	9,1	MA
Instalação de dutos terrestres	Geração de processos erosivos	N	D	NM	L	2	3	1	2	2	7,4	M
Instalação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	4	9,1	MA
Instalação de dutos submarinos		N	D	NM	R	3	3	1	2	4	9,1	MA

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em outras seis atividades, a significância calculada foi **alta**, em função da menor intensidade atribuída ao impacto, por conta do volume de recursos e tempo destacado para essas frentes de trabalho em comparação à outras mais significativas e menor disruptividade dos trabalhos no cotidiano do município de Pitimbu e adjacências. Nessas instâncias o impacto foi considerado de intensidade **média**, importância **alta**, duração temporária, **irreversível** e de probabilidade **certa**. Além disso, os efeitos tendem a ser locais.

Destaca-se ainda a possibilidade de alteração na paisagem pelo potencial de geração de processos erosivos na atividade de “*Instalação de dutos terrestres*”, em especial, na seção enterrada presente na faixa de terreno em que há o encontro dos tabuleiros costeiros e a planície litorânea. O impacto associado a essa atividade e aspecto consta como significância **média**, intensidade **média**, importância **alta**, duração **temporária**, **irreversível** e de probabilidade **baixa**.

Na fase de operação (Tabela 45) em três casos obteve-se significância **muito alta** de impacto, sendo elas: “*Operação dos dutos terrestres*”, “*Operação da monoboia*” e “*Operação de dutos submarinos*”. Nesses casos o impacto é de intensidade **média**, importância **alta**, duração **permanente**, **irreversível** e de probabilidade **certa**. Em comparação com a instalação, a intensidade é reduzida pois a alteração da paisagem é decorrente da presença da infraestrutura já construída, sem flutuações de demanda de mão de obra, materiais e equipamentos. No entanto, o impacto é tido como irreversível, já que a infraestrutura permanecerá fixa durante toda a vida útil do empreendimento. A geração de conflitos com a comunidade nos meios terrestre e aquático também é aspecto ambiental relevante na operação, já que a localidade tenderá a adquirir uma dinâmica de zona portuária pautada no transporte de cargas, algo que conflita com a atual vocação do município que é a pesca e o turismo de veraneio.

Tabela 45. Principais características associadas ao impacto “Início e/ou potencialização de processos de alteração da paisagem” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	NM	L	2	2	1	2	2	7,2	M
Operação do Parque de Abastecimento		N	D	NM	L	2	3	2	2	3	8,6	A
Operação dos dutos terrestres	Geração de processos erosivos	N	D	NM	L	2	3	2	2	4	8,8	MA
		N	D	NM	L	2	3	2	2	2	8,3	A
Operação dos dutos submarinos		N	D	NM	R	2	3	2	2	4	8,8	MA

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	2	2	4	8,8	MA

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A geração de processos erosivos permanece como aspecto ambiental relevante na operação, elevando o impacto à significância **alta**, devido ao fato de que processos erosivos tendem a não se manifestar de forma imediata e de que a infraestrutura de dutos enterrada não deixa de ser um elemento destoante da atual conformação da paisagem e do solo local. O impacto associado a essa atividade e aspecto consta como significância média, intensidade **média**, importância **alta**, duração **permanente**, **irreversível** e de probabilidade **baixa**.

3.2.4.3.2 Impacto 19: Aceleração da expansão urbana

A contratação de obra para atuação nas fases de instalação e operação do terminal e a consequente abertura de postos de trabalho indiretos provenientes da abertura de demanda por bens, serviços, materiais e equipamentos tende a gerar demanda por habitação nas áreas residenciais próximas ao empreendimento, contribuindo para a aceleração da expansão urbana do município de Pitimbu. Quando não acompanhado de expansão do atendimento de serviços públicos, esse crescimento pode tornar-se desordenado e um fator de preocupação para os agentes públicos e população.

A Tabela 46 resume os aspectos ambientais e atividades associadas ao impacto na fase de instalação. Tem-se como maior resultado a significância **média**, atribuída à geração de impostos decorrentes da “Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra”. Nessa situação, o impacto é **positivo** uma vez que a geração de impostos permite o aumento de arrecadação municipal e, potencialmente, o aumento da capacidade do município de investir na qualificação, melhoria e expansão dos serviços públicos por ele

oferecidos, o que ordenaria a expansão urbana decorrente da implantação do empreendimento.

Nos demais aspectos, tem-se a significância **baixa** e natureza **negativa** pois torna-se difícil inferir que a simples abertura de demanda de bens, serviços e equipamentos, bem como de postos de trabalho, por si só irá atribuir algum ordenamento à potencial expansão urbana do município. Em todos os aspectos considera-se que o impacto é **indireto, local, reversível e temporário**, pois a demanda criada pelas obras tenderá a diminuir conforme as frentes de trabalho forem sendo concluídas.

Tabela 46. Principais características associadas ao impacto “Aceleração da expansão urbana” – Implantação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de demanda de bens e serviços	N	I	NM	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos	N	I	NM	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Abertura de postos de trabalho	N	I	NM	L	2	2	1	1	3	5,9	B
	Geração de impostos	P	I	NM	L	3	2	1	1	3	7,2	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A Tabela 47 apresenta a significância calculada para o impacto, discutindo-se os mesmos aspectos elencados na fase de instalação, porém aplicados na fase de operação. Nessa fase tem-se dois aspectos em que o impacto tem significância **alta**: “*Abertura de postos de trabalho*” e “*Geração de impostos*”. Em ambos, considerou-se a intensidade e importância do impacto **médias**, duração **permanente**, **irreversível** e probabilidade **alta** de ocorrência. A constância esperada para esses dois aspectos ligadas à vida útil da operação do empreendimento foi o principal fator responsável pelo aumento da significância.

Tabela 47. Principais características associadas ao impacto “Aceleração da expansão urbana” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de demanda de bens e serviços	N	I	NM	L	2	2	1	1	3	5,9	B
	Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos	N	I	NM	L	2	2	1	1	3	5,9	B
	Abertura de postos de trabalho	N	I	NM	L	2	2	2	2	3	8,4	A
	Geração de impostos	P	I	NM	L	2	2	2	2	3	8,4	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Nos aspectos de “*Abertura de demanda de bens e serviços*” e “*Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos*” considerou-se que a demanda decorrerá de serviços pontuais de apoio à operação do terminal como manutenções preventivas, implementação de novas tecnologias e serviços correlatos, o que atribui duração **temporária** e característica **reversível** ao impacto, resultando em significância **baixa**.

3.2.4.3.3 Impacto 20: Aumento da expectativa da população sobre o empreendimento

A geração de expectativas por parte da população pode ser desencadeada a partir da publicização da implantação do empreendimento, principalmente naqueles em que há grande volume de investimentos e potencial de expansão. As expectativas aplicam-se à população do entorno, setor empresarial e poder público e decorrem: da geração de empregos diretos e indiretos nas fases de instalação e operação, aquecimento do setor de comércio e serviços, incremento na arrecadação tributária e melhorias de infraestrutura. Diante disso, a Tabela 48 elenca o cálculo da significância do impacto para a fase de implantação.

Nos três aspectos relacionados à atividade de “*Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra*” o impacto foi considerado **positivo**, de abrangência **direta** e **não mitigável**. Quanto à sua extensão, o impacto é **regional** devido

ao potencial de contratação de mão de obra e serviços de municípios vizinhos ou até exteriores à AII. No que se refere aos demais atributos, intensidade importância foram consideradas **altas** e a duração **temporária**.

A diferença entre ponderações se deu no aspecto “*Abertura de postos de trabalho*”, no atributo de probabilidade, atribuída como **certa**, resultando na significância **alta** para o impacto avaliado. Nos demais, a significância resultou como **média**.

Tabela 48. Principais características associadas ao impacto “Aumento da expectativa da população sobre o empreendimento” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de demanda de bens e serviços	P	D	NM	R	3	3	1	1	3	7,3	M
	Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos	P	D	NM	R	3	3	1	1	3	7,3	M
	Abertura de postos de trabalho	P	D	NM	R	3	3	1	1	4	7,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A Tabela 49 ilustra o cálculo de significância do impacto para a operação. A única variação de significância calculada em relação à operação se deu no aspecto de “*Abertura de postos de trabalho*” tido como **muito alto**. Isso se deu, principalmente, por conta da atribuição de duração **permanente** ao impacto, justificada pelo preenchimento de postos de trabalho de forma contínua, em detrimento da fase de instalação, na qual as contratações tendem a ser temporárias e condicionadas à abertura de frentes de trabalho específicas.

Tabela 49. Principais características associadas ao impacto “Aumento da expectativa da população sobre o empreendimento” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de demanda de bens e serviços	P	D	NM	R	2	3	2	1	2	6,8	M
	Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos	P	D	NM	R	2	3	2	1	2	6,8	M
	Abertura de postos de trabalho	P	D	NM	R	3	3	2	2	3	9,8	MA

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Vale ressaltar que a atribuição de valores aos atributos considerou os dados coletados junto à população em levantamento primário e reuniões com associações de pescadores, marisqueiras e prefeitura que, em linha geral, apontaram que a região de Pitimbu sofre com a falta de qualificação de mão de obra e oportunidades de emprego, dependendo exclusivamente da pesca, turismo e funcionalismo público para geração de oportunidades. Ademais, em pesquisa de opinião realizada no município, 61,9% declararam ter expectativa/percepção boa do empreendimento.

3.2.4.3.4 Impacto 21: Aumento do risco de acidentes rodoviários/navais

A implantação e operação do empreendimento representarão um incremento na movimentação de caminhões, embarcações e veículos de apoio nas áreas de influência do empreendimento. No meio terrestre, a principal via para escoamento dos produtos movimentados pelo terminal consiste na rodovia PB-044, a qual deriva de BR-101, atravessando o centro urbano de Caaporã/PB até chegar à via de acesso ao empreendimento. A rodovia também é utilizada por outras indústrias instaladas na região, como as cimenteiras Brennand e Lafarge Holcim, em Pitimbu e pela Agroindustrial TABU, em Caaporã.

O incremento, sobretudo, de caminhões, atribui potencial de aumento do risco de acidentes rodoviários, principalmente em trechos de trânsito urbano de veículos e pedestres. No meio aquático, essa premissa também se aplica, porém, no que se refere a

embarcações. A instalação do empreendimento abrirá uma nova rota de tráfego de navios, até então inexistente na região, que tem na pesca industrial e artesanal atividades produtivas de grande relevância. A presença dessas embarcações de grande porte e as de apoio, confere risco à navegabilidade e pode gerar conflitos entre a atividade do terminal e a pesca. Levando-se em consideração esses aspectos, a Tabela 50 apresenta o cálculo de significância do impacto relacionado à implantação.

Tabela 50. Principais características associadas ao impacto “Aumento do risco de acidentes rodoviários/navais” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	R	2	2	1	2	2	7,2	M
Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área		N	D	M	L	1	2	1	2	2	6	B
Instalação do canteiro de obras		N	D	M	L	1	2	1	2	2	6	B
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso		N	D	M	L	1	2	1	2	2	6	B
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento		N	D	M	L	1	2	1	2	2	6	B
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal		N	D	M	L	1	2	1	2	2	6	B
Construção de casa de máquinas e monitoramento		N	D	M	L	2	2	1	2	2	7,2	M
Instalação de dutos terrestres		N	D	M	L	2	2	1	2	2	7,2	M
Instalação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	M	R	3	2	1	2	2	8,4	A
Instalação de dutos submarinos		N	D	M	R	3	2	1	2	2	8,4	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Dois aspectos ambientais são tidos como geradores do impacto em análise: “*Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)*” e “*Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)*”. No meio aquático, as duas atividades associadas à geração de conflitos, “*Instalação da monoboia*” e “*Instalação de dutos submarinos*”, possuem significância **alta**. Nesses casos o impacto é **negativo, direto, mitigável** e de extensão **regional**. A intensidade

é tida com **alta** e a importância é **média**. O impacto é ainda, **irreversível**, **temporário** e de probabilidade de ocorrência **baixa**.

No meio terrestre, por sua vez, tem-se três instâncias em que a significância é **média**, nas atividades de: “*Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos*”, “*Construção de casa de máquinas e monitoramento*” e “*Instalação de dutos terrestres*”. Essas três frentes de trabalho são aquelas identificadas como as que tem maior potencial de gerar riscos de acidentes devido à movimentação de caminhões, máquinas e equipamentos em áreas tidas como residenciais.

Na fase de operação, conforme ilustra a Tabela 51, tem-se três ocorrências em que o impacto possui significância **alta**, correspondentes às atividades de: “*Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos*”, “*Operação do Parque de Abastecimento*” e “*Operação da monoboia*”. Tal avaliação decorre do incremento de embarcações e caminhões esperados com o início da operação do terminal, a qual deve perdurar durante toda a sua vida útil, atribuindo caráter **irreversível** e, em alguns casos, **permanente** ao impacto.

Tabela 51. Principais características associadas ao impacto “Aumento do risco de acidentes rodoviários/navais” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	R	2	3	1	2	3	7,6	A
Operação do Parque de Abastecimento		N	D	M	R	2	3	2	2	3	8,6	A
Operação dos dutos terrestres		N	D	M	L	1	2	1	2	2	6,0	B
Operação dos dutos submarinos	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	M	R	1	2	1	2	2	6,0	B
Operação da monoboia		N	D	M	R	2	3	2	2	3	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.2.4.3.5 Impacto 22: Aumento de restrições da população sobre o empreendimento

O impacto “Aumento de restrições da população sobre o empreendimento” busca contabilizar, na análise de impactos ambientais, a significância e magnitude da geração de perspectivas e percepções negativas sobre o empreendimento frente à população que habita em suas áreas de influência. Essas restrições, podem ser ocasionadas por uma série de variáveis, podendo-se citar: interferências no sistema viário, interferências em atividades turísticas e de pesca, degradação ambiental, geração de ruídos próximos a áreas habitadas, expansão urbana desordenada, pressão sobre serviços públicos etc. Como resultado, a opinião negativa da opinião pública frente ao empreendimento pode gerar reações de entidades e organizações civis, do poder público e da própria população.

Tendo em vista esses aspectos, a Tabela 52 apresenta a significância do impacto associado a diferentes atividades do empreendimento na fase de instalação. Em três das atividades listadas, a significância calculada foi **alta**: “Instalação de dutos terrestres”, “Instalação da monoboia” e “Instalação de dutos submarinos”. Nessas três atividades o impacto é associado principalmente ao potencial de geração de conflitos com a comunidade e de possíveis vazamentos de produtos perigosos. Portanto, a significância alta resulta da magnitude das obras e do seu potencial de perturbação do cotidiano do município, bem como dos danos ambientais e sociais que um vazamento de combustíveis pode causar.

Essas premissas conferem ao impacto intensidade **alta**, importância **alta**, duração **temporária** e probabilidade de ocorrência **certa**. A abrangência, por sua vez, é **regional** em atividades em que as frentes de trabalho demandam mão de obra especializada, materiais e equipamentos de outros municípios e/ou estados.

Tabela 52. Principais características associadas ao impacto “Aumento de restrições da população sobre o empreendimento” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	R	2	2	1	1	3	5,9	B

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	R	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	2	1	1	3	7,2	M
Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	3	7,3	M
Instalação do canteiro de obras	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	3	7,3	M
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	3	7,3	M
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
Construção de casa de máquinas e monitoramento	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	3	7,3	M
	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	2	7,1	M
Instalação de dutos terrestres	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	4	7,6	A
	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	4	7,6	A
Instalação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	3	7,3	M

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	4	7,6	A
Instalação de dutos submarinos	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	3	7,3	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	4	7,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Já na Tabela 53 tem-se o resultado do cálculo da significância para o impacto na fase de operação. Em seis atividades obteve-se significância do impacto **alta**: “Operação do Parque de Tancagem”, “Operação do Parque de Abastecimento”, “Operação dos dutos terrestres”, “Operação dos dutos submarinos” e “Operação da monoboia”. Considerou-se nesses casos que a operação cotidiana do terminal pode causar conflitos de usos e espaços com a prática da pesca. Ainda, a possibilidade de acontecimentos de vazamentos também foi considerada como aspecto ambiental relevante que pode influenciar negativamente a opinião pública sobre o empreendimento.

Tabela 53. Principais características associadas ao impacto “Aumento de restrições da população sobre o empreendimento” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	R	2	2	1	1	3	5,9	B
	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	R	2	2	1	1	2	5,7	B
	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	R	3	2	1	1	3	7,2	M
Operação do Parque de Tancagem	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	2	2	1	2	6,6	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	4	7,6	A
Operação do Parque de Abastecimento	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	R	2	3	2	1	3	7,1	M
	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	2	2	1	2	6,6	M
	Geração de emissões atmosféricas	N	D	M	R	2	2	1	1	2	5,7	B

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
	Geração de ruídos (meio terrestre)	N	D	M	R	3	2	1	1	3	7,2	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	4	7,6	A
Operação dos dutos terrestres	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	L	2	3	2	1	3	7,1	M
	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	L	2	2	2	1	2	6,6	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio terrestre)	N	D	M	L	3	3	1	1	4	7,6	A
Operação dos dutos submarinos	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	M	R	2	3	2	1	3	7,1	M
	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	R	2	2	2	1	2	6,6	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	4	7,6	A
Operação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	2	1	3	8,3	A
	Geração de efluentes líquidos oleosos	N	D	M	R	2	2	2	1	2	6,6	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	M	R	3	3	1	1	4	7,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Portanto, em todas as ocorrências da Tabela 53 que mencionam o vazamento de produtos perigosos considerou-se a probabilidade de ocorrência do impacto como certa, tanto no meio terrestre quanto no meio aquático. Destaca-se que em pesquisa de opinião realizada no município, 64,3% dos entrevistados afirmaram ter preocupações ou restrições acerca do empreendimento.

3.2.4.3.6 Impacto 23: Aumento da especulação imobiliária

Em ambas as fases, de instalação e operação, espera-se que a abertura de postos de trabalho gerada pela implantação do empreendimento gere maior procura por terrenos e imóveis nos bairros próximos ao terminal, no município de Pitimbu/PB, principalmente no que tange à contratação de mão de obra de outros municípios e/ou estados. Na ADA do empreendimento, em específico, identificou-se em visita técnica a presença de diversas moradias fechadas e desocupadas em função do veraneio e de placas de “vende-se” ou

“aluga-se”. Sendo assim, calculou-se a significância do impacto para as duas fases, segundo mostram as Tabela 54 e Tabela 55.

Tabela 54. Principais características associadas ao impacto “Aumento da especulação imobiliária” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de postos de trabalho	N	I	NM	L	2	2	1	1	2	5,7	B

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 55. Principais características associadas ao impacto “Aumento da especulação imobiliária” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de postos de trabalho	N	I	NM	L	2	2	1	1	2	5,7	B

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Nas duas instâncias o resultado foi tido como **baixo** já que a demanda de contratação de mão de obra tenderá a priorizar habitantes que já residem no próprio município. Por isso, a intensidade e importância do impacto foram consideradas **médias**, a duração **temporária** e a probabilidade de ocorrência **baixa**.

3.2.4.3.7 Impacto 24: Aumento na geração de receitas tributárias

O aumento na geração de receitas tributárias é um impacto que deverá figurar tanto na implantação quanto operação do empreendimento e tem caráter **positivo**. Na fase de instalação, o pagamento de salários, a contratação de serviços e a aquisição de materiais e

equipamentos tem potencial para gerar receita tributária nos níveis federal, estadual e municipal, principalmente de Imposto Sobre Circulação e Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) e Imposto Sobre Serviços (ISS).

Semelhante à fase de instalação, na operação também há esse potencial, porém, com maior continuidade já que as atividades de instalação são temporárias. A própria movimentação de mercadorias decorrentes da exportação/importação de produtos também pode gerar aumento na arrecadação de tributos variados. Outros impostos que tendem a ser arrecadados são: Programa da Integração Social (PIS), Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS), Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), Imposto de Renda (IR), dentre outros.

Diante disso, a Tabela 56 apresenta a significância calculada para o impacto na instalação. Nos aspectos ambientais “*Abertura de postos de trabalho*” e “*Geração de impostos*” tem-se significância **muito alta**. Nesses casos, o impacto é classificado como intensidade e importância **altas**, **temporário**, **irreversível** e de ocorrência **certa**. Quanto à sua abrangência ele é tido como **estratégico** quando associado à geração de impostos e **regional** em relação a abertura de postos de trabalho.

Tabela 56. Principais características associadas ao impacto “Aumento na geração de receitas tributárias” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de demanda de bens e serviços	P	D	NM	E	2	3	1	2	3	7,6	A
	Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos	P	D	NM	E	2	3	1	2	3	7,6	A
	Abertura de postos de trabalho	P	D	NM	R	3	3	1	2	4	9,1	MA
	Geração de impostos	P	D	NM	E	3	3	1	2	4	9,1	MA

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na operação, tal qual resume a Tabela 57, além da atividade dos aspectos considerados na instalação tem-se a inclusão do aspecto “*Exportação/importação de produtos*” que surge a partir do início da operação do terminal e imprime significância **muito alta** ao impacto, decorrente da movimentação constante de bens e produtos, a qual gerará receita tributária em diferentes níveis. Por conta disso, o impacto é tido com **estratégico**.

Tabela 57. Principais características associadas ao impacto “Aumento na geração de receitas tributárias” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de demanda de bens e serviços	P	D	NM	E	2	3	1	2	3	7,6	A
	Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos	P	D	NM	E	2	3	1	2	3	7,6	A
	Abertura de postos de trabalho	P	D	NM	R	3	3	2	2	4	10,0	MA
	Geração de impostos	P	D	NM	E	3	3	2	2	4	10,0	MA
Operação do Parque de Tancagem	Exportação/importação de produtos	P	D	NM	E	2	2	2	2	3	8,4	A
Operação do Parque de Abastecimento		P	D	NM	E	3	2	2	2	3	9,6	MA
Operação dos dutos terrestres		P	D	NM	E	3	2	2	2	3	9,6	MA
Operação dos dutos submarinos		P	D	NM	E	3	2	2	2	3	9,6	MA
Operação da monoboia		P	D	NM	E	3	2	2	2	3	9,6	MA

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Outra característica atribuída à operação, é a **irreversibilidade** do impacto e sua duração **permanente**, já que enquanto o empreendimento estiver em funcionamento há previsão de geração de receitas tributárias associadas às suas atividades. Em nível local, o incremento de receita pode possibilitar investimentos municipais na melhoria de serviços públicos, infraestrutura viária e turística, educação, saúde, dentre outras áreas.

3.2.4.3.8 Impacto 25: Redução de índices de desemprego

O empreendimento, em suas fases de instalação e operação, conforme já discutido, tende a gerar demanda pelo preenchimento de postos de trabalho diretos e indiretos ligados as atividades a ele atribuídas. Portanto, pode-se esperar a redução de índices de desemprego em Pitimbu e demais municípios pertencentes à All. Diante do exposto, o impacto tende a ser **positivo** em todas as instâncias.

A Tabela 58 apresenta o resultado da significância calculada para o impacto na fase de instalação. Tem-se significância **alta** do impacto quando associado à abertura de postos de trabalho. Assim, tem-se abrangência **indireta**, intensidade e importância **altas**, duração **temporária**, reversível e probabilidade **certa** de ocorrência. Em atividades nas quais há mais incerteza quanto à previsão do impacto como “Abertura de demanda de bens e serviços” e “Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos” a significância é **baixa**.

Tabela 58. Principais características associadas ao impacto “Redução de índices de desemprego” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de demanda de bens e serviços	P	I	NM	R	2	3	1	1	3	6,1	B
	Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos	P	I	NM	R	2	3	1	1	3	6,1	B
	Abertura de postos de trabalho	P	I	NM	L	3	3	1	1	4	7,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na fase de operação, conforme mostra a Tabela 59, as significâncias do impacto aumentam devido a **irreversibilidade** e duração **permanente** atribuída a ele, já que na operação assume-se que haverá a continuidade das atividades durante toda a sua vida útil. Portanto, nessa fase espera-se que o impacto, caso ocorra, tenha significância **alta** e **muito alta**. Vale ressaltar que na operação a demanda por mão de obra qualificada pode acarretar a

contratação de profissionais provenientes de áreas fora da AII, tornando o impacto **estratégico**.

Tabela 59. Principais características associadas ao impacto “Redução de índices de desemprego” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de demanda de bens e serviços	P	I	NM	E	2	3	2	2	3	8,6	A
	Abertura de demanda para aquisição de materiais e equipamentos	P	I	NM	E	2	3	2	2	3	8,6	A
	Abertura de postos de trabalho	P	I	NM	E	3	3	2	2	4	10,0	MA

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.2.4.3.9 Impacto 26: Aumento da pressão sobre o sistema viário

O impacto “Aumento da pressão sobre o sistema viário” é restrito à porção terrestre do empreendimento e tem relação com as interferências que podem ser causadas à malha viária do município de Pitimbu e adjacências, como Caaporã, devido ao incremento no trânsito de veículos pesados nas fases de implantação e operação. Na fase de instalação (Tabela 60), a maior significância calculada foi **média**, nas atividades de: “Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos”, “Construção de casa de máquinas e monitoramento” e “Instalação de dutos terrestres”.

Isso se deve ao fato de essas serem frentes de trabalho que possuem maior potencial de utilização de vias urbanas para transporte de mão de obras, materiais e equipamentos, o que pode gerar maior risco de acidentes e de conflitos com a comunidade. Nesses casos, o impacto possui intensidade e importância **altas**, duração **temporária**, irreversível e probabilidade **alta** de ocorrência.

Tabela 60. Principais características associadas ao impacto “Aumento da pressão sobre o sistema viário” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	R	3	3	1	1	3	7,3	M
Limpeza mecânica de terreno, regularização topográfica e cercamento da área		N	D	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
Instalação do canteiro de obras		N	I	M	L	2	2	1	1	3	5,9	B
Execução de pavimentação na área do terminal e via de acesso		N	I	M	L	2	3	1	1	3	6,1	B
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento		N	I	M	L	2	2	1	1	2	5,7	B
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal		N	I	M	L	2	1	1	1	1	5,3	B
Construção de casa de máquinas e monitoramento		N	I	M	L	3	3	1	1	3	7,3	M
Instalação de dutos terrestres		N	I	M	L	3	3	1	1	3	7,3	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na operação (Tabela 61), as significâncias do impacto variam entre **médias** e **altas**, dando-se destaque à “Operação do Parque de Abastecimento”, estrutura que concentrará o maior volume de entradas e partidas de veículos para abastecimento, os quais usarão a BR-101 e PB-044 como vias de acesso. O impacto nesse caso possui extensão **regional**, intensidade **média**, importância e probabilidade **altas**, duração **permanente**, irreversível e probabilidade de ocorrência **alta**.

Tabela 61. Principais características associadas ao impacto “Aumento da pressão sobre o sistema viário” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos		N	D	M	R	2	3	2	1	3	7,1	M

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação do Parque de Abastecimento	Geração de conflitos com a comunidade (meio terrestre)	N	D	M	R	2	3	2	2	3	8,6	A
Operação dos dutos terrestres		N	D	M	L	2	2	2	1	2	6,6	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.2.4.3.10 Impacto 27: Aumento da pressão sobre serviços públicos

O incremento na demanda por bens, serviços e insumos, bem como da abertura de postos de trabalho provocados pelo empreendimento tende a causar aumento pelo uso de serviços públicos, destacando-se: abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos, tratamento de esgoto, fornecimento de energia, educação, serviços de saúde, dentre outros. A depender da fase do empreendimento essa pressão tende a variar, por conta diversos aspectos. A Tabela 62 apresenta o cálculo do impacto para a fase de instalação.

A significância mais representativa foi a **média**, na qual tem-se cinco atividades do empreendimento associadas: “Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra”, “Instalação do canteiro de obras”, “Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento”, “Construção de casa de máquinas e monitoramento” e “Instalação de dutos terrestres”. O principal serviço público a ser afetado pelas obras é a coleta de resíduos sólidos urbanos, já que esse serviço deverá ser fornecido pelo município.

A abertura de postos de trabalho associada a “Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra”, por sua vez, tende a pressionar os serviços citados anteriormente nesta subseção, devido ao incremento de pessoas circulando no município de Pitimbu.

Tabela 62. Principais características associadas ao impacto “Aumento da pressão sobre serviços públicos” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de postos de trabalho	N	D	M	L	3	2	1	1	3	7,2	M
Instalação do canteiro de obras	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	3	1	1	1	2	6,7	M
Construção de edificações de apoio/administrativas, gates e parque de abastecimento		N	D	M	L	3	2	1	1	3	7,2	M
Instalação de praças de bombas e tubulações internas ao terminal		N	D	M	L	2	1	1	1	2	5,5	B
Construção de casa de máquinas e monitoramento		N	D	M	L	3	2	1	1	3	7,2	M
Instalação de dutos terrestres		N	D	M	L	3	2	1	1	3	7,2	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na fase de operação (Tabela 63), a maior demanda por serviços públicos é computada à “Operação da área administrativa”, o que faz com que o impacto tenha significância **alta** devido à duração **permanente**, **irreversibilidade** e probabilidade de ocorrência **alta** atribuídas ao impacto. Além disso, a abertura de postos de trabalho continua a gerar potencial de ocorrência do impacto tal qual na instalação, porém, de forma **permanente**.

Tabela 63. Principais características associadas ao impacto “Aumento da pressão sobre serviços públicos” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Contratação de serviços, aquisição de materiais/equipamentos e mão de obra	Abertura de postos de trabalho	N	D	M	L	2	3	1	1	4	6,4	M
Operação da área administrativa	Geração de resíduos sólidos urbanos	N	D	M	L	2	2	2	2	4	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.2.4.3.11 Impacto 28: Diminuição de área de aproveitamento turístico

Devido à sua porção aquática, a qual inclui dutos submarinos e a monoboia, o andamento das obras de implantação e da operação do empreendimento tendem a influenciar a dinâmica de aproveitamento turístico de determinadas áreas do município de Pitimbu. A estrutura de dutos submarinos partirá da infraestrutura de apoio e casa de máquinas posicionada na orla de Pitimbu, mais precisamente na Praia dos Mariscos, e seguirá enterrada por 522 metros até chegar ao leito submarino, na qual após 16 km se conectará à monoboia.

As obras, em especial na faixa de praia, prejudicarão o aproveitamento da área para a prática do turismo de veraneio, atividade importante para o município de Pitimbu. Além disso, o enterramento da tubulação demandará a presença de equipamentos pesados na orla e de embarcações para realizar o lançamento das tubulações no leito submarino, o que prejudicará a navegação barcos de passeio, mesmo que momentaneamente, por razões de segurança. Devido a esses motivos (Tabela 64), a significância calculada foi **muito alta** associada a instalação da monoboia e dos dutos submarinos. Nessas atividades, o impacto possui extensão **local** , intensidade e importância **altas** , duração **temporária** , **irreversível** e probabilidade de ocorrência **alta** .

Deve-se acrescentar ainda, a possibilidade de vazamento de produtos perigosos na instalação que, devido à periculosidade e nocividade dos compostos, pode inutilizar áreas para o turismo. Por isso, mesmo atribuindo-se probabilidade **baixa** de ocorrência, a significância calculada foi **alta** .

Tabela 64. Principais características associadas ao impacto “Diminuição de área de aproveitamento turístico” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	L	3	3	1	2	3	8,8	MA

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A
Instalação de dutos submarinos	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	L	3	3	1	2	3	8,8	MA
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na Tabela 65 constam as significâncias calculadas para o impacto em análise, para a fase de operação. Espera-se que as interferências às práticas turísticas diminuam na área de influência, devido à menor movimentação de embarcações de apoio nas águas mais próximas da orla, quando comparada à instalação. Maior significância, tida como **alta**, é dada ao impacto, no entanto, quando se avalia a possibilidade de vazamento de produtos perigosos que, na possibilidade de serem trazidos à orla pelas ondas, correntes e vento, podem prejudicar o turismo nas praias pertencentes à AID.

Tabela 65. Principais características associadas ao impacto “Diminuição de área de aproveitamento turístico” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos submarinos	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	L	1	3	2	2	1	6,8	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	L	3	3	1	2	2	8,6	A
Operação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	L	1	3	2	2	1	6,8	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	L	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Portanto, nesses casos, atribuiu-se ao impacto intensidade e importância **altas**, duração **temporária**, **irreversível** e probabilidade **baixa** de ocorrência.

3.2.4.3.12 Impacto 29: Diminuição de área para prática de pesca artesanal

Tanto a implantação quanto operação do empreendimento têm potencial para causar interferências em práticas de pesca, sobretudo da artesanal, tida como uma das principais atividades econômicas do município de Pitimbu e de demais municípios da AI.

A instalação dos dutos submarinos e monoboia implicará na interrupção da pesca artesanal num raio de 500 m da embarcação que fará o lançamento dos dutos no leito submarino para garantia da segurança do andamento das obras e da navegação com base na regulamentação da Marinha do Brasil, NORMAM-08/DPC (BRASIL, 2013). Essa interrupção deverá ser temporária e acompanhará o andamento dos trabalhos ao longo do traçado de 16 km até a monoboia. Diante desses motivos, a Tabela 66 apresenta o cálculo de significância para o impacto.

A perda de áreas de pesca artesanal possui significância **muito alta** quando associada à instalação da monoboia e dos dutos submarinos, gerando possíveis conflitos com a comunidade. Nesse aspecto, considerou-se o impacto **direto, não mitigável e regional**, de intensidade e importância **altas** e de duração **temporária**. A probabilidade de ocorrência atribuída foi **alta**.

Tabela 66. Principais características associadas ao impacto “Diminuição de área para prática de pesca artesanal” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	3	8,8	MA
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A
Instalação de dutos submarinos	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	3	8,8	MA
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Quando ligado à possibilidade de vazamento de produtos perigosos, o impacto possui significância **alta**, já que a contaminação do meio aquático pelos produtos movimentados pelo terminal tende a alterar habitats, diminuindo recursos pesqueiros e, conseqüentemente, restringindo as áreas passíveis de pesca.

Quanto à fase de operação, segundo mostra a Tabela 67, o quadro se mantém, porém, a pontuação resultante aumenta devido a duração do impacto passar a ser **permanente** e a probabilidade de ocorrência ser tida como **certa**. Esse fato se deve ao estabelecimento de uma zona de segurança de 20 m de extensão ao longo da linha de dutos, na qual exclui-se a pesca artesanal que utilize petrechos que tenham contato com o fundo marinho, como no caso da pesca de arrasto.

Tabela 67. Principais características associadas ao impacto “Diminuição de área para prática de pesca artesanal” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos submarinos	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	2	2	4	10,0	MA
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A
Operação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	2	2	4	10,0	MA
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Além disso, a operação da monoboia pressupõe a restrição de pesca num raio de 500 m da infraestrutura de atracação dos navios, visando limitar a concorrência entre as atividades e promover maior segurança às operações e aos pescadores artesanais que utilizam a área para a prática da pesca. Acrescenta-se ainda que a restrição acarretará potencial influência na pesca da lagosta, segundo informado por pescadores locais em entrevistas realizadas em campo, e na pesca de outras espécies de pescado.

3.2.4.3.13 Impacto 30: Diminuição de área para prática de pesca industrial

Semelhante ao discutido no que diz respeito à pesca artesanal, também é previsto impacto à pesca industrial na região da AI do empreendimento. No entanto, por ela ocorrer em regiões mais profundas, tende a sofrer o impacto de forma menos significativa. Mesmo assim, os efeitos das áreas de restrição propostas ainda terão algum impacto nessa atividade.

A Tabela 68 apresenta a significância do impacto para a instalação. Em todos os casos a significância obtida foi **média**. Atribuiu-se ao impacto intensidade e importância **médias**, duração **temporária**, **irreversível** e probabilidade de ocorrência **baixa**. Os mesmos parâmetros foram utilizados para avaliação do impacto decorrente de vazamento de produtos perigosos, no qual o impacto também resultou em significância **média**.

Tabela 68. Principais características associadas ao impacto “Diminuição de área para prática de pesca industrial” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M
Instalação de dutos submarinos	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Já na operação (Tabela 69), a instituição de áreas de exclusão, as mesmas citadas para pesca artesanal, tendem a aumentar a significância do impacto, tida como **muito alta**. Nesses casos, atribuiu-se intensidade e importância **alta**, duração **permanente**, **irreversível** e probabilidade de ocorrência **certa**. Em relação a possíveis vazamentos, tem-se a significância **média**, atribuindo-se ao impacto intensidade **média**, importância **alta**, duração **temporária**, **irreversível** e probabilidade de ocorrência **baixa**.

Tabela 69. Principais características associadas ao impacto “Diminuição de área para prática de pesca industrial” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos submarinos	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	2	2	4	8,8	MA
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M
Operação da monoboia	Geração de conflitos com a comunidade (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	2	2	4	8,8	MA
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.2.4.3.14 Impacto 31: Diminuição de área para prática do extrativismo

A diminuição de área para prática do extrativismo está ligada a alterações físico-químicas do ambiente que venham a impossibilitar a prática do extrativismo, a qual é praticada por comunidades tradicionais, em especial na RESEX Acáu-Goiana. Diferentemente das áreas de prática de pesca, as áreas de prática de extrativismo localizam-se nos limites da AID e em sua maioria na AII. Portanto, as obras de instalação tendem a não impactar de forma significativa essa atividade. Exceção é feita na hipótese de ocorrência de vazamentos que causem poluição por óleo, conforme mostra a Tabela 70 e Tabela 71.

Tabela 70. Principais características associadas ao impacto “Diminuição de área para prática do extrativismo” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monoboia	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M
Instalação de dutos submarinos		N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em ambos os casos, tanto na instalação quanto na operação, calculou-se significância **média** do impacto. As condições meteoceanográficas típicas da região pressupõem correntes marítimas com predominância do quadrante norte (77%) e vento de sudeste (69,8%). Essas condições tornam improvável o transporte de possível mancha de contaminação até as áreas de extrativismo, as quais se localizam ao sul do empreendimento.

Tabela 71. Principais características associadas ao impacto “Diminuição de área para prática do extrativismo” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos submarinos	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M
Operação da monoboia		N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Mesmo assim, o risco de ocorrência do impacto existe. Nessa situação, o impacto é dito como **direto e regional**, de intensidade **média** e importância **alta**, de duração **temporária**, **irreversível** e de probabilidade **baixa** de ocorrência.

3.2.4.3.15 Impacto 32: Redução de recursos pesqueiros

A redução de recursos pesqueiros no contexto da presente análise tem como objetivo mapear e avaliar os aspectos ambientais ligados a atividades da implantação e operação do empreendimento que possuem potencial de interferir na biota aquática a ponto de reduzir a população das espécies comumente pescadas pelos pescadores que habitam a área de influência do empreendimento. Os dois aspectos que se destacam são a geração de ruídos subaquáticos e o vazamento potencial de produtos perigosos.

A geração de ruídos tende a ser mais proeminente na fase de instalação (Tabela 72), visto que a instalação dos dutos submarinos e monoboia deve demandar a presença constante de embarcações de apoio ao longo dos 16 km de extensão do traçado, desde a orla de

Pitimbu até águas mais profundas, o que pode afugentar espécies da fauna aquática e, consequentemente, reduzir a quantidade de recursos pesqueiros disponíveis. Assim, a significância do impacto associado a esse aspecto ambiental é tida como **alta**.

Tabela 72. Principais características associadas ao impacto “Redução de recursos pesqueiros” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monoboia	Geração de ruídos (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A
Instalação de dutos submarinos	Geração de ruídos (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M
	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Também é **alta** a significância do impacto quando associada ao aspecto de vazamento de produtos perigosos, por conta das alterações físico-químicas que decorrem do transporte dos contaminantes no meio aquático que, por sua vez, interferem ecologicamente na manutenção das espécies pescadas na região. Em ambas as ocorrências se atribuiu ao impacto intensidade e **importância altas**, duração **temporária**, **reversível** e probabilidade de ocorrência **baixa**.

Na operação (Tabela 73), a significância do impacto também é **alta** no caso de vazamento de produtos perigosos pelos mesmos motivos já explicitados.

Tabela 73. Principais características associadas ao impacto “Redução de recursos pesqueiros” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos submarinos	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação da monoboia		N	D	NM	R	3	3	1	2	2	8,6	A

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

3.2.4.3.16 Impacto 33: Redução de recursos extrativistas

Semelhante a redução de recursos pesqueiros, nos recursos extrativistas, tem-se como principal aspecto ambiental causador deste impacto o vazamento de produtos perigosos no meio aquático, o qual pode alterar as características físico-químicas das águas e dos sedimentos, desequilibrando ecologicamente as áreas propícias a extração das espécies comumente comercializadas pelas comunidades tradicionais das áreas de influência do empreendimento. Tanto na instalação quanto operação (Tabela 74 e Tabela 75) tem-se significância **média** do impacto.

Tabela 74. Principais características associadas ao impacto “Redução de recursos extrativistas” – Instalação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Instalação da monoboia	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M
Instalação de dutos submarinos		N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 75. Principais características associadas ao impacto “Redução de recursos extrativistas” – Operação.

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação dos dutos submarinos	Vazamento de produtos perigosos (meio aquático)	N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M

Atividades associadas	Aspectos Ambientais	Natureza	Abrangência	Mitigação	Extensão	Intensidade	Importância	Duração	Reversibilidade	Probabilidade	Significância [1]	Significância [2]
Operação da monoboia		N	D	NM	R	2	3	1	2	2	7,4	M

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

As condições meteoceanográficas típicas da região pressupõem correntes marítimas com predominância do quadrante norte (77%) e vento de sudeste (69,8%). Essas condições tornam improvável o transporte de possível mancha de contaminação até as áreas de extrativismo, as quais se localizam ao sul do empreendimento.

Quanto aos atributos do impacto, tem-se intensidade **média**, importância **alta**, duração **temporária**, **irreversível** e probabilidade de ocorrência **baixa**. A abrangência é tida como **direta** e a extensão é **regional**.

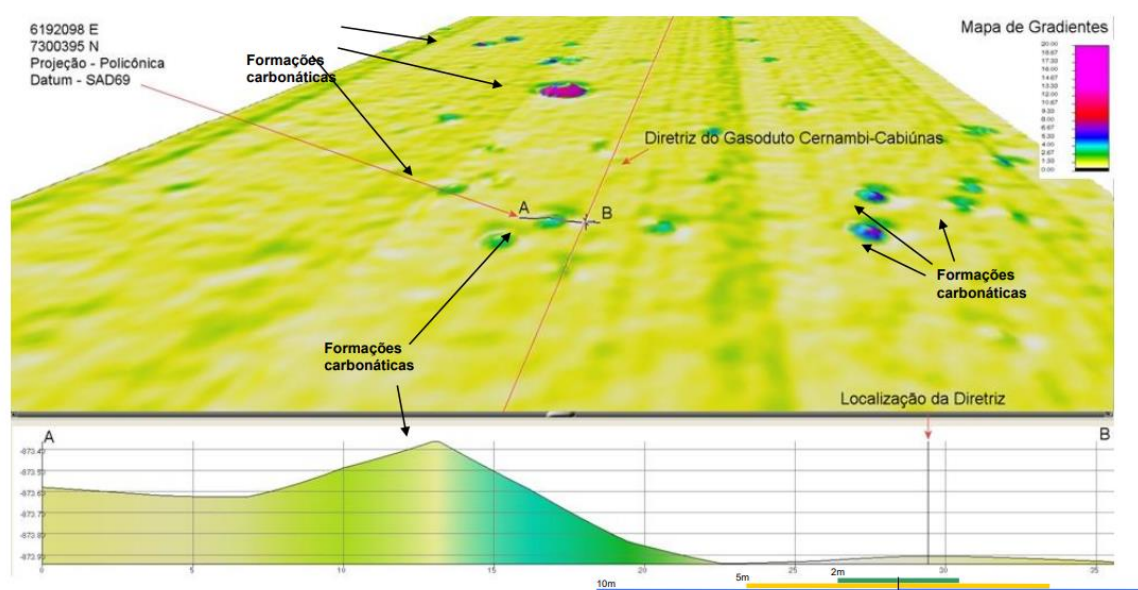
3.3 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

Dada a identificação e avaliação dos impactos realizada no decorrer deste volume e o diagnóstico das áreas de influência do empreendimento, tem-se os subsídios necessários para indicar-se quais das alternativas de traçado tem maior potencial de perturbação ao meio ambiente local, seja o desvio de traçado ou a passagem dos dutos sob a área de corais por furo direcional. Assim, para a análise das alternativas de traçado, consideraram-se as premissas a seguir:

- A aplicação da técnica de furo direcional em meio aquático de outros empreendimentos de tipologia semelhante.
- O nível de intrusão e perturbação das técnicas construtivas a serem empregadas nos dois cenários estudados, no meio aquático.
- A presença de corais e espécies ameaçadas na área de passagem dos dutos, independente do cenário, conforme descrito no diagnóstico ambiental.

Sabe-se que a opção por furo direcional, embora consolidada no meio terrestre para a passagem de tubulação de água e esgoto, telefonia e gás de forma não destrutiva (WILLOUGHBY, 2005), não é tão conhecida por sua aplicação em meio aquático em áreas com presença de corais. Mesmo que amplamente utilizada no setor de exploração de petróleo e gás, não foram identificados outros projetos que usaram dessa técnica para transpor áreas de corais, optando-se costumeiramente pela análise de outros traçados desviando-se dessas áreas (PETROBRAS, 2011, 2012, 2014, 2019), conforme exemplo ilustrado na Figura 2, por conta de sua relevância ecológica e sensibilidade a variações de qualidade ambiental.

Figura 2. Avaliação de traçados de gasodutos por mapeamento do fundo marinho em busca de recifes de corais.



Fonte: Petrobras (2012).

Sabe-se ainda que a aplicação técnica de furo direcional envolve a utilização de fluido lubrificante, como a mistura de água e bentonita. Bentonita é uma argila natural composta por silicatos hidratados de alumínio e é empregada devido à sua capacidade de expansão e fixação, a qual permite a estabilização das paredes do furo enquanto ele é realizado, inibindo a entrada de outros fluidos (NOAA, 2008).

O uso da bentonita em meio aquático, no entanto, pode impor riscos à qualidade da água uma vez que os íons presentes no composto podem reagir com a água salgada, alterando-

se as características físico-químicas do meio, causando a precipitação de sólidos e aumento da turbidez (NOAA, 2008). Essas alterações nas dinâmicas naturais do meio e o aumento da turbidez podem causar perturbações em indicadores de saúde na fauna coralínea (JONES et al., 2020; POLLOCK et al., 2014) e impedir a chegada de luz à organismos fotossintetizantes, interferindo na cadeia trófica.

Sendo assim, diante das informações aqui apresentadas e valendo-se do princípio da precaução (UNCED, 1992), recomenda-se a desconsideração do traçado de Cenário 1, o qual implica a implementação da faixa de dutos submarinos através da utilização de tecnologia de furo direcional, passando sob bancos de coral.

Assim, sugere-se a continuidade e detalhamento do Cenário 2 em nível de projeto executivo, desviando-se da área de corais, realizando-se estudos mais aprofundados sobre o leito marinho nas áreas de influência para determinar o melhor ponto de passagem dos dutos, como a utilização de técnicas de imageamento e levantamentos geofísicos por exemplo, sem que haja interferência direta da infraestrutura nos habitats coralíneos.

4. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

A avaliação de impactos ambientais possibilitou, com seu resultado, a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias na forma de 19 programas de controle e monitoramento que abrangem uma vasta gama de aspectos ambientais e seus impactos negativos vinculados, nos meios físico, biótico e antrópico, buscando-se mitigá-los e compensá-los quando aplicável.

Assim, os próximos capítulos, de acordo com o TR, apresentam a proposição dos planos e programas de controle e monitoramento seguindo-se a itemização sugerida pela SUDEMA, sendo ela: (I) introdução e justificativa; (II) objetivo; (III) metodologia; (IV) público-alvo; (V) cronograma físico e (VI) recursos estimados. Vale ressaltar que a itemização foi complementada nos planos onde a equipe técnica julgou cabível. A Tabela 76 apresenta os planos e programas propostos.

Tabela 76. Planos e programas propostos para mitigação e compensação de impactos ambientais do Terminal Portuário Tabulog.

Índice	Plano/Programa
1	Programa de gestão ambiental
2	Programa de monitoramento da qualidade das águas e sedimentos
3	Programa de monitoramento de biota aquática
3.1	Subprograma de monitoramento de herpetofauna aquática
3.2	Subprograma de monitoramento de mastofauna aquática
3.3	Subprograma de monitoramento de comunidades aquáticas
3.4	Subprograma de monitoramento de corais
3.5	Subprograma de monitoramento de ictiofauna
4	Programa de monitoramento de biota terrestre
4.1	Subprograma de monitoramento de herpetofauna terrestre
4.2	Subprograma de monitoramento de entomofauna
5	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos
6	Programa de gerenciamento dos riscos de poluição com óleo
7	Programa de auditoria ambiental
8	Programa de gerenciamento de efluentes
9	Programa de gerenciamento de riscos
10	Plano de emergência individual
11	Programa de prevenção e controle de processos erosivos
12	Programa de recuperação de áreas degradadas
13	Programa de compensação ambiental
13.1	Subprograma de compensação da atividade pesqueira e extrativista
13.2	Subprograma de apoio à atividade turística
14	Programa de mitigação das interferências no sistema viário

Índice	Plano/Programa
15	Programa de capacitação de mão de obra local
16	Programa de comunicação social
17	Programa de educação ambiental
18	Programa de gestão do patrimônio cultural e arqueológico
19	Programa de monitoramento de ruídos

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1 PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

4.1.1 Programa de gestão ambiental

4.1.1.1 Introdução e justificativa

Levando-se em consideração a magnitude do empreendimento, seus impactos e, consequentemente, os planos e programas que virão a mitigar esses impactos, faz-se necessária a implementação de estrutura gerencial por parte da empresa responsável pela implantação e operação do Terminal Portuário Tabulog para implementá-los e controlá-los de forma eficiente, sustentável e em conformidade com a legislação ambiental, normativas de órgãos de controle e boas práticas socioambientais.

4.1.1.2 Objetivo

Estabelecimento de estrutura de gerenciamento, controle, supervisão e fiscalização de forma a atender às diretrizes advindas de processos de licenciamento ambiental e demandas de órgãos reguladores, além de garantir a implementação de padrões de qualidade através de aplicação de princípios da Gestão Ambiental e Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) previstos na ABNT NBR ISO 14.001/2015 e ABNT NBR ISO 14.031/2015 (ABNT, 2015a, 2015b).

4.1.1.3 Público-alvo

- Trabalhadores das fases de implantação e operação do empreendimento.
- População da ADA e AID do meio antrópico.
- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.1.4 Metodologia

O Programa de Gestão Ambiental (PGA) do empreendimento envolverá a criação de uma série de diretrizes internas e procedimentos de controle ambientais para gerenciamento e acompanhamento dos planos e programas ambientais a serem implementados, de acordo com as práticas do ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), envolvendo as etapas de planejamento, operação e avaliação de desempenho, conforme apresenta a Tabela 77.

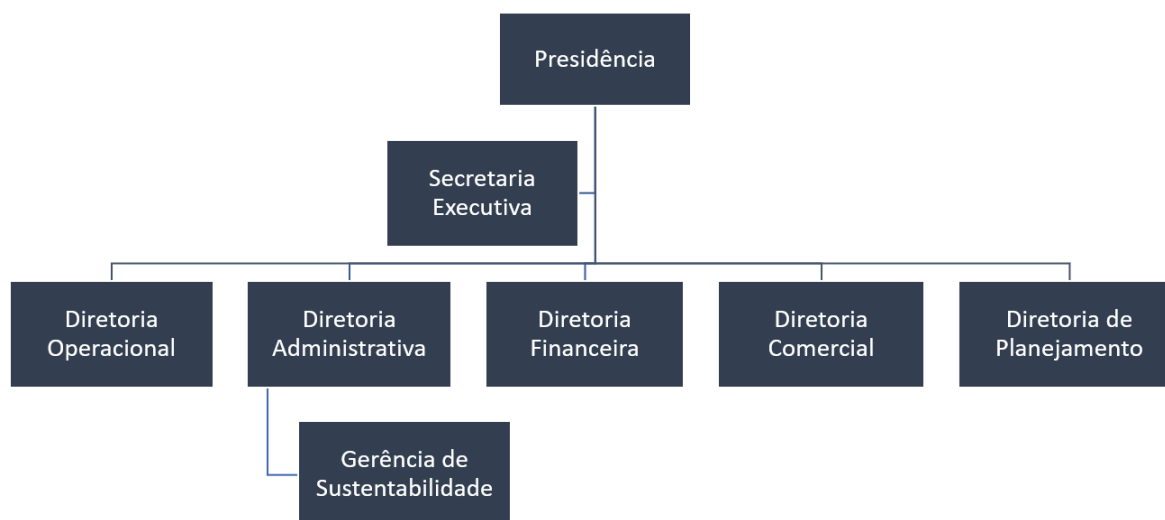
Tabela 77. Etapas de elaboração do PGA.

Etapas	Ações
Planejamento	- Criação de objetivos e metas socioambientais. - Elaboração de política socioambiental. - Criação de manual de procedimentos.
Implantação	- Plano de Controle Ambiental.
Operação	- Plano de Gestão Socioambiental.
Avaliação de desempenho	- Criação de indicadores de avaliação de desempenho socioambiental. - Elaboração de relatório de sustentabilidade.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Essa tarefa deverá ser conduzida por equipe habilitada e com formação na área de meio ambiente, a qual conduzirá e supervisionará todo o processo desde as primeiras fases de implantação da infraestrutura até a operação do empreendimento em toda sua vida útil. Proposta de estrutura organizacional é apresentada na Figura 3.

Figura 3. Proposta de inserção da temática socioambiental na estrutura organizacional.



Propõe-se que equipe de elaboração, implementação e acompanhamento do PGA e, consequentemente, dos planos e programas de monitoramento fique lotada em gerência específica, aqui denominada de **Gerência de Sustentabilidade**, subordinada ao setor responsável pela administração do Terminal Portuário Tabulog, porém, com interface e comunicação com todos os demais setores da estrutura diretiva da organização.

Quanto ao quadro de colaboradores, deverá ser prevista a contratação de profissional de nível de coordenação com formação condizente com a função, aqui denominada de **Coordenador(a) de sustentabilidade**, e de demais profissionais para acompanhamento dos meios físico, biótico e antrópico em nível de analista, nomeados como **Analistas de sustentabilidade**. As características e atribuições mínimas para cada cargo encontram-se resumidas na Tabela 78.

Tabela 78. Proposta de composição de equipe de gestão socioambiental do empreendimento.

Cargo	Formação	Atribuições
Coordenador(a) de sustentabilidade	Engenharia Ambiental, Engenharia Sanitária, Engenharia Florestal, Biologia, Geografia e áreas correlatas.	- Coordenar e supervisionar a implementação de planos e programas ambientais. - Coordenar e supervisionar a execução de auditorias ambientais internas. - Coordenar a divulgação das ações de sustentabilidade da organização junto às demais diretorias e público externo. - Realizar revisões sistemáticas dos aspectos e impactos ambientais do empreendimento, prevendo-se novas ações e programas quando necessárias. - Acompanhar a realização de auditorias ambientais externas. - Acompanhar e responder a solicitações de órgãos ambientais, reguladores e de fiscalização. - Acompanhar e responder processos judiciais, ações civis públicas e manifestações do Ministério Público ligadas à gestão socioambiental do empreendimento. - Planejar e fiscalizar a contratação e execução de serviços de empresas terceiras. - Garantir o cumprimento das condicionantes ambientais previstas em licenciamento.

Cargo	Formação	Atribuições
		- Supervisionar a elaboração de relatórios de acompanhamento de metas, cumprimento de condicionantes e de sustentabilidade.
Analista de sustentabilidade – meio físico	Engenharia Ambiental, Engenharia Sanitária, Engenharia Florestal, Geologia, Geografia e áreas correlatas	- Planejar e executar ações de educação ambiental com o público interno. - Planejar e executar ações de educação ambiental junto à população do entorno do empreendimento, associações, órgãos gestores de unidades de conservação e demais entidades. - Planejar e executar a implementação de planos e programas ambientais referentes ao meio físico, quando utilizada equipe própria. - Criar e manter banco de dados e indicadores socioambientais referentes ao meio físico. - Fiscalizar contratos e serviços executados por empresas terceiras, quando referentes ao meio físico.
Analista de sustentabilidade – meio biótico	Biologia, Oceanografia e áreas correlatas	- Planejar e executar a implementação de planos e programas ambientais referentes ao meio biótico, quando utilizada equipe própria. - Criar e manter banco de dados e indicadores socioambientais referentes ao meio biótico. - Fiscalizar contratos e serviços executados por empresas terceiras, quando referentes ao meio biótico.
Analista de sustentabilidade – meio antrópico	Economia, Sociologia, Antropologia, Assistência Social, Arquitetura e áreas correlatas	- Planejar e executar ações de comunicação social com o público interno. - Planejar e executar ações de comunicação social junto à população do entorno do empreendimento, associações, órgãos gestores de unidades de conservação e demais entidades. - Planejar e executar a implementação de planos e programas ambientais referentes ao meio antrópico, quando utilizada equipe própria. - Criar e manter banco de dados e indicadores socioambientais referentes ao meio antrópico. - Fiscalizar contratos e serviços executados por empresas terceiras, quando referentes ao meio antrópico.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A seguir são descritas as etapas de elaboração do PGA e estrutura necessária para sua implementação.

4.1.1.4.1 Planejamento

Nessa fase deverão ser elencados os objetivos e metas socioambientais da empresa para a implantação e operação do terminal, as quais devem ser incorporadas ao cotidiano da organização e implementadas por equipe técnica contratada para este fim, subordinada à liderança e aos tomadores de decisão da empresa. O principal produto dessa fase deve ser o manual de procedimentos do PGA, no qual deverá constar:

- Definição de responsabilidades: apontamento dos profissionais da empresa responsáveis pela implantação e controle dos planos e programas ambientais.
- Identificação das partes interessadas: levantamento dos setores/divisões da organização e de órgãos terceiros diretamente influenciados pelas metas e ações socioambientais dispostas no PGA.
- Requisitos legais a serem atendidos e controlados: levantamento dos parâmetros legais e normativos a serem tidos como metas de controle ambiental, considerando-se os planos e programas ambientais a serem cumpridos.
- Padrões de qualidade exigidos à terceiros: criação de indicadores e mecanismos de controle de qualidade ambiental a serem exigidos de empresas terceiras, principalmente aquelas que forem contratadas para condução dos planos e programas ambientais.

Deve-se salientar que, em caso de alterações e atualizações na estrutura física, organizacional ou de licenciamento ambiental do empreendimento o manual deve ser reavaliado e atualizado para refletir a nova realidade da operação do terminal.

4.1.1.4.2 Fase de implantação

A fase de implantação, na qual há ênfase na construção da estrutura física do terminal, possui particularidades frente à operação e, por isso, merece plano específico, Plano de

Controle Ambiental (PCA), destinado a garantia da qualidade ambiental e atendimento de aspectos legais enquanto perdurarem as obras.

4.1.1.4.2.1 Plano de Controle Ambiental (PCA)

O PCA deverá reunir os planos e programas ambientais que se aplicam à fase de implantação do terminal, e de suas ampliações e atualizações ao longo dos anos que se sucederão. O PCA se baseará na identificação dos impactos positivos e negativos das obras, estando em consonância com as diretrizes para obtenção da Licença de Instalação (LI) do empreendimento e demais exigências de órgãos reguladores e do órgão licenciador. Caberá à equipe de meio ambiente do terminal, junto aos gestores do empreendimento, garantir o cumprimento das condicionantes, o estabelecimento de rotinas operacionais de boas práticas ambientais no decorrer das obras e o cumprimento de metas estabelecidas pela própria organização.

4.1.1.4.3 Fase de operação

Na fase de operação, embora alguns planos e programas de monitoramento possam coincidir com àqueles dispostos na fase de instalação, estes aplicam-se à vida útil de operação do empreendimento sendo, portanto, de maior duração e por muitas vezes mais complexos. Assim sendo, deverá ser desenvolvido plano específico para esta fase do empreendimento, englobando todos os planos e programas aplicáveis.

4.1.1.4.3.1 Plano de gestão socioambiental

O Plano de Gestão Socioambiental deverá reunir todos os planos e programas de monitoramento previstos para a fase de operação a serem gerenciados pela equipe de meio ambiente do empreendimento. No plano, devem ser especificadas de que formas serão acompanhadas as diferentes atividades a serem realizadas no período de vigência do licenciamento ambiental, de quem são as responsabilidades e como se dará a comunicação com órgãos ambientais e fiscalizadores.

4.1.1.4.4 Avaliação de desempenho

A etapa de avaliação de desempenho compreende primariamente a criação de indicadores ambientais para acompanhamento das ações socioambientais conduzidas pelo empreendimento, bem como das condicionantes elencadas em processos licitatórios. Caberá a equipe de meio ambiente responsável a elaboração desses indicadores, seguindo-se os princípios da ABNT NBR ISO 14.031/2015 a qual traz diretrizes sobre Indicadores de Condição Ambiental (ICA), Indicadores de Desempenho Operacional (IDO) e Indicadores de Desempenho Gerencial (IDG) (ABNT, 2015b). A criação desse sistema de indicadores baseará a elaboração de relatórios de conformidade ambiental e de sustentabilidade a serem encaminhados periodicamente ao órgão ambiental e público externo.

4.1.1.5 Cronograma

O PGA deve ser elaborado na fase de planejamento das obras de implantação e operação, tendo sua implantação realizada nos primeiros meses de cada fase de implantação, segundo ilustra a Tabela 79. Já o acompanhamento e supervisão, será contínuo até a conclusão das obras. Já na operação, conforme a Tabela 80, prevê-se a implantação do PGA no primeiro semestre de operação e o acompanhamento e monitoramento durante o prazo de duração da Licença de Operação (LO), até a renovação.

Tabela 79. Cronograma proposto para implantação do PGA na fase de implantação.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Implantação do PGA														
2	Acompanhamento e supervisão do PGA														
Fase 2															
1	Implantação do PGA														
2	Acompanhamento e supervisão do PGA														
Fase 3															
1	Implantação do PGA														
2	Acompanhamento e supervisão do PGA														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 80. Cronograma proposto para implantação do PGA na fase de operação.

Índice	Atividade	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
		1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
		Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre
1	Implantação do PGA								
2	Acompanhamento e supervisão do PGA								

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.1.6 Recursos estimados

A Tabela 81 resume os recursos necessários à elaboração, implantação e monitoramento do PGA ao longo da implantação e operação do empreendimento. A principal alocação de recursos se dará na contratação de profissionais fixos para acompanhamento e controle do PGA, bem como da aquisição/locação de veículo e embarcação própria para deslocamento nas atividades diárias da equipe de meio ambiente do terminal.

Tabela 81. Recursos necessários para a elaboração, implantação e monitoramento do PGA.

Recurso	Descrição
Contratação de profissionais	4 profissionais de meio ambiente e áreas correlatas, sendo: 1 Coordenador(a) de sustentabilidade 3 Analistas de sustentabilidade (físico, biótico e antrópico)
Aquisição/Locação de veículo	1 Veículo para deslocamento em áreas internas/externas ao terminal e entorno, realização de fiscalizações e monitoramentos ambientais.
Aquisição/Locação de embarcação	1 embarcação para realização de fiscalizações e monitoramentos ambientais.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.2 Programa de monitoramento da qualidade das águas e sedimentos

4.1.2.1 Introdução e justificativa

Em se tratando de empreendimento que contará com porção *offshore* e *onshore* pautada na implantação de dutos em diferentes conformações (enterrados, sobre o leito e expostos) em diferentes ambientes e do potencial de poluição ambiental dos produtos a serem movimentados, a proposição de programa de qualidade das águas e dos sedimentos, torna-se imprescindível para a manutenção das operações de forma segura em se tratando do meio ambiente local.

4.1.2.2 Objetivo

Fornecer diretrizes e estabelecer parâmetros mínimos para o pleno monitoramento da qualidade ambiental de águas superficiais, subterrâneas e sedimentos nas fases de

implantação e operação do empreendimento, garantindo-se o atendimento da legislação ambiental vigente como as Resoluções CONAMA nº 357, 396, 420 e 454 (BRASIL, 2005, 2008a, 2009a, 2012) e Padrões de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde e Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 (BRASIL, 2017, 2021b) visando a manutenção de um ambiente equilibrado para a população presente nas áreas de influência do terminal.

4.1.2.3 Público-alvo

- População da ADA e AID do meio antrópico.
- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.2.4 Metodologia

O Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas e Solo do empreendimento abrangerá a análise e monitoramento sistemático das condições de qualidade das águas superficiais, subterrâneos e sedimentos das porções *onshore* e *offshore* a serem contratadas, supervisionadas e fiscalizadas pela equipe de meio ambiente prevista no Programa de Gestão Ambiental do empreendimento. A coleta e análise de amostras a ser realizada mediante contratação de laboratório especializado nesse tipo de atividade e com as devidas certificações de órgãos licenciadores e de qualidade, contemplará tanto as fases de implantação quanto de operação do empreendimento.

Caberá à equipe de meio ambiente avaliar os dados coletados comparando-os aos estudos realizados no contexto deste EIA e estudos pretéritos, de forma a acompanhar-se os padrões de evolução dos parâmetros para que possíveis medidas corretivas possam ser adotadas em caso de decréscimo na qualidade ambiental.

4.1.2.4.1 Campanhas de monitoramento

A Tabela 82 apresenta os parâmetros e frequência amostral a serem considerados em cada meio, fase e componente do projeto de implantação do Terminal Portuário Tabulog. No lado *onshore* correspondente à infraestrutura de armazenagem, dutos subterrâneos e casa

de bombas/apoio é prevista a coleta de amostras de água superficial para análise de parâmetros presentes na Resolução Conama nº 357/2005, Artigo 15 (água doce).

Além disso, deve ser prevista a análise de qualidade da água subterrânea, conforme série de parâmetros da Resolução Conama nº 396/2008 e Padrões de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde, uma vez que segundo os estudos até aqui desenvolvidos, a captação de água subterrânea para abastecimento é prática comum no município de Pitimbu e poderá ser adotada no próprio canteiro de obras.

Tabela 82. Proposta de parâmetros e frequência de monitoramento de água e sedimentos durante a etapa de implantação.

Componente	Meio	Fase	Parâmetros	Frequência
Onshore	Água superficial – doce	Implantação/ Operação	Série de parâmetros da Resolução Conama nº 357/2005, Artigo 15 (água doce)	Semestral
	Água subterrânea	Implantação/ Operação	Padrões de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde, Anexo XX e Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021	Trimestral
			Série de parâmetros da Resolução Conama nº 396/2008	Semestral
Offshore	Água superficial – salina	Implantação/ Operação	Série de parâmetros da Resolução Conama nº 357/2005, Artigo 18 (água salina)	Semestral
	Sedimentos	Implantação/ Operação	Série de parâmetros dispostos na Resolução Conama nº 454/2012, Tabela III	Semestral
		Implantação/ Operação	Ensaio Toxicológicos com organismos teste para quantificação de efeitos agudos e crônicos.	Semestral

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na porção *offshore* propõe-se a coleta de amostras de água salina, segundo série de parâmetros da Resolução Conama nº 357/2005, Artigo 18 (água salina) e de sedimentos, de acordo com a Resolução Conama nº 454/2012, Tabela III. Também é necessária a avaliação de toxicidade no material sedimentar, de forma avaliar-se os possíveis efeitos agudos e crônicos decorrentes de queda da qualidade ambiental devido às atividades de implantação e operação do terminal.

4.1.2.4.2.1.1 Porção onshore

Na componente onshore são previstos quatro pontos amostrais, dois deles referentes às águas superficiais (P1 e P2) e outros dois para coleta de águas subterrâneas (PS1 e PS2). A definição dos pontos P1 e P2, descritos na Tabela 83, coincidem com àqueles já discutidos na sessão de Qualidade das Águas e têm como objetivo o monitoramento contínuo da qualidade da água na região da ADA, já que parte dela encontra-se em área alagável e a comparação com os resultados obtidos nos levantamentos realizados no EIA.

Tabela 83. Descrição dos pontos alocados em terra – Qualidade da Água Superficial.

P1	P2
	
Coordenadas: 9172125.00 S 299814.00 E Localização: Praia de Pitimbu, Estrada de Acaú – Pitimbu/PB Descrição: corpo d'água com foz na praia de Pitimbu, decorrente da vazão contribuinte de chuvas. Condições de acesso: acesso com veículo por meio de estrada pavimentada e necessidade de caminhada curta até o ponto de coleta. Análises: Conama 357/2005 (água doce), Portaria GM/MS Nº 888/2021 Níveis de coleta: meio.	Coordenadas: 9171466.00 S 299539.43 E Localização: Praia de Pitimbu, Estrada de Acaú – Pitimbu/PB Descrição: ponto de acúmulo de água no traçado da tubulação prevista, às margens da estrada de Acaú. Condições de acesso: acesso com veículo por meio de estrada pavimentada e necessidade de caminhada curta até o ponto de coleta. Análises: Conama 357/2005 (água doce), Portaria GM/MS Nº 888/2021 Níveis de coleta: meio.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Já em relação à coleta de água subterrânea, a descrição dos pontos é resumida na Tabela 84. A definição dos pontos PS1 e PS2 visam a caracterização da qualidade da água subterrânea tanto para aferir qualidade ambiental do lençol freático, quanto a possibilidade de uso para abastecimento da área de armazenamento e casa de bombas nas fases de implantação e operação.

Tabela 84. Descrição dos pontos alocados em terra – Qualidade da Água Subterrânea.

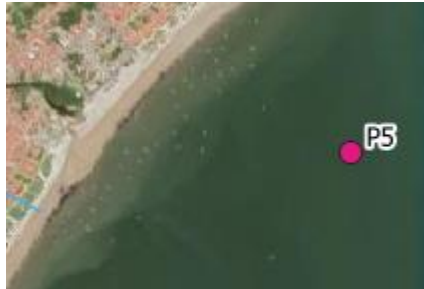
PS1	PS2
	
Coordenadas: 9171534.37 S 298999.88 E Localização: Fazenda Taquara – Pitimbu/PB Descrição: área do terreno de tancagem. Condições de acesso: acesso com veículo por meio de estrada pavimentada e necessidade de caminhada curta até o ponto de coleta. Análises: Resolução Conama nº 396/2008, Portaria GM/MS Nº 888/2021	Coordenadas: 9171500.21 S 299726.15 E Localização: Praia de Pitimbu, Estrada de Acaú – Pitimbu/PB Descrição: área de passagem de dutos subterrâneos e construção da casa de bombas. Condições de acesso: acesso com veículo por meio de estrada pavimentada e necessidade de caminhada curta até o ponto de coleta. Análises: Resolução Conama nº 396/2008, Portaria GM/MS Nº 888/2021

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.2.4.2.1.2 Porção offshore

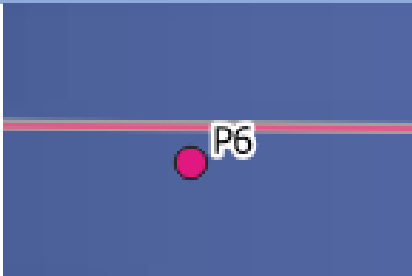
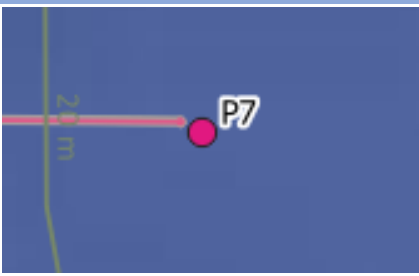
Na porção *offshore* propõe-se a definição de cinco pontos (P3, P4, P5, P6, P7), segundo ilustrado na Figura 4, para coleta de amostras de água salina, em três profundidades: superfície, meio e fundo. A localização dos pontos P3 e P5 objetiva medição dos parâmetros de qualidade da água na orla de Pitimbu, à norte e sul do traçado dos dutos submarinos para eventual detecção de inconformidades nas fases de implantação e operação do empreendimento. Os pontos P4, P6 e P7, por sua vez, buscam medir a qualidade da água em posição próxima ou coincidente com a ADA do empreendimento em três localidades: início do traçado, ponto central e monoboia. A Tabela 85 e Tabela 86 descreve os pontos propostos.

Tabela 85. Descrição dos pontos alocados em mar – Qualidade da Água.

P3	P4	P5
		
<u>Coordenadas:</u> 9169265.00 S 300700.00 E <u>Localização:</u> Praia Azul - Pitimbu/PB <u>Descrição:</u> ponto próximo à Praia Azul e localizado próximo à formação recifal. <u>Condições de acesso:</u> acesso terrestre por vias pavimentadas e marítimo por embarcação. <u>Análises:</u> Conama 357/2005 (água salina). <u>Níveis de coleta:</u> superfície, meio e fundo.	<u>Coordenadas:</u> 9171504.00 S 300637.00 E <u>Localização:</u> Praia de Pitimbu - Pitimbu/PB <u>Descrição:</u> ponto próximo à Praia de Pitimbu e do traçado da dutovia, localizado próximo à formação recifal. <u>Condições de acesso:</u> acesso terrestre por vias pavimentadas e marítimo por embarcação. <u>Análises:</u> Conama 357/2005 (água salina). <u>Níveis de coleta:</u> superfície, meio e fundo.	<u>Coordenadas:</u> 9173100.00 S 301085.00 E <u>Localização:</u> Praia de Pitimbu, Centro - Pitimbu/PB <u>Descrição:</u> ponto próximo à Praia de Pitimbu no centro da cidade e próximo à foz do Riacho Velho. <u>Condições de acesso:</u> acesso terrestre por vias pavimentadas e marítimo por embarcação. <u>Análises:</u> Conama 357/2005 (água salina). <u>Níveis de coleta:</u> superfície, meio e fundo.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 86. Descrição dos pontos alocados em mar – Qualidade da Água (continuação).

P6	P7
	
<u>Coordenadas:</u> 9171342.00 S 308065.00 E <u>Localização:</u> 8 km da costa, em frente à Praia de Pitimbu. <u>Descrição:</u> ponto localizado na metade do traçado dos dutos que saem da praia e vão até a posição da monoboia. <u>Condições de acesso:</u> acesso terrestre por vias pavimentadas e marítimo por embarcação. <u>Análises:</u> Conama 357/2005 (água salina). <u>Níveis de coleta:</u> superfície, meio e fundo.	<u>Coordenadas:</u> 9171395.00 S 315880.00 E <u>Localização:</u> 16 km da costa, em frente à Praia de Pitimbu. <u>Descrição:</u> ponto localizado na posição de ancoragem da monoboia. <u>Condições de acesso:</u> acesso terrestre por vias pavimentadas e marítimo por embarcação. <u>Análises:</u> Conama 357/2005 (água salina). <u>Níveis de coleta:</u> superfície, meio e fundo.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.2.4.2.2 Qualidade dos sedimentos

A qualidade de sedimentos deverá ser medida nos mesmos pontos de qualidade da água da porção *offshore* do empreendimento (P3, P4, P5, P6 e P7), nos quais serão avaliados os parâmetros dispostos na Resolução Conama nº 454/2012, Tabela III e serão realizados ensaios toxicológicos com organismos teste para quantificação de efeitos agudos e crônicos.

4.1.2.5 Cronograma

O cronograma para a execução do Plano de Monitoramento de Qualidade das Águas e Sedimentos consta na Tabela 87, para a fase de implantação, e Tabela 88 para a fase de operação.

Tabela 87. Cronograma previsto para a execução de monitoramento de qualidade da água e sedimentos na etapa de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Levantamento da qualidade das águas superficiais														
1.1	Parâmetros da Resolução CONAMA 357/2008 (água doce e salina)														
1.2	Parâmetros da Portaria GM/MS Nº 888/2021 (potabilidade)														
2	Levantamento da qualidade das águas subterrâneas														
2.1	Parâmetros da Resolução Conama nº 396/2008														
2.2	Parâmetros da Portaria GM/MS Nº 888/2021 (potabilidade)														
3	Levantamento da qualidade de sedimentos														
Fase 2															
1	Levantamento da qualidade das águas superficiais														
1.1	Parâmetros da Resolução CONAMA 357/2008 (água doce e salina)														
1.2	Parâmetros da Portaria GM/MS Nº 888/2021 (potabilidade)														
2	Levantamento da qualidade das águas subterrâneas														
2.1	Parâmetros da Resolução Conama nº 396/2008														

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.2	Parâmetros da Portaria GM/MS Nº 888/2021 (potabilidade)														
3	Levantamento da qualidade de sedimentos														
Fase 3															
1	Levantamento da qualidade das águas superficiais														
1.1	Parâmetros da Resolução CONAMA 357/2008 (água doce e salina)														
1.2	Parâmetros da Portaria GM/MS Nº 888/2021 (potabilidade)														
2	Levantamento da qualidade das águas subterrâneas														
2.1	Parâmetros da Resolução Conama nº 396/2008														
2.2	Parâmetros da Portaria GM/MS Nº 888/2021 (potabilidade)														
3	Levantamento da qualidade de sedimentos														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 88. Cronograma previsto para a execução de monitoramento de qualidade da água e sedimentos na etapa de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1 a Ano 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Levantamento da qualidade das águas superficiais												
1.1	Parâmetros da Resolução CONAMA 357/2008 (água doce e salina)												
1.2	Parâmetros da Portaria GM/MS Nº 888/2021 (potabilidade)												
2	Levantamento da qualidade das águas subterrâneas												
2.1	Parâmetros da Resolução Conama nº 396/2008												
2.2	Parâmetros da Portaria GM/MS Nº 888/2021 (potabilidade)												
3	Levantamento da qualidade de sedimentos												

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.2.6 Recursos estimados

A Tabela 89 resume os recursos mínimos necessários a implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e do Solo para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na contratação de laboratório especializado para coleta e análise das amostras de água superficial, subterrânea e sedimentos.

Tabela 89. Recursos estimados para o Programa de Monitoramento das Águas e do Solo.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de laboratório de análises	Implantação/Operação	Contratação de laboratório especializado e credenciado em órgãos ambientais e reguladores para a análise de amostras de águas superficiais, subterrâneas e de sedimentos.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.3 Programa de monitoramento de biota aquática

O programa de monitoramento de biota aquática compreende os grupos identificados na fase de diagnóstico que, através do levantamento de dados primários e/ou secundários, figuraram como aqueles que mais serão impactados pela implantação e operação do empreendimento em análise ou que possuem maior importância ecológica em seus respectivos habitats atuando assim, como organismos indicadores de possível desequilíbrio ambiental.

4.1.3.1 Subprograma de monitoramento de herpetofauna aquática

4.1.3.1.1 Introdução e justificativa

Nos levantamentos de campo foi identificada a presença de herpetofauna aquática nas áreas de influência do empreendimento, principalmente de quelônios e crocodilianos na AID, através de avistamentos, entrevistas e encontro por terceiros. A análise do estado de conservação das espécies, riqueza e abundância também indicou a presença de espécies com alguma forma de ameaça à sua existência. Sendo assim, a proposição de monitoramento específico com foco nas espécies mais ameaçadas e áreas de sua possível ocorrência faz-se essencial tanto para a segurança da instalação e operação do

empreendimento quanto para manutenção de um ambiente equilibrado e propício à sobrevivência das espécies identificadas.

4.1.3.1.2 Objetivo

Estabelecer critérios mínimos e delimitar áreas para a implementação do subprograma de monitoramento da herpetofauna aquática, com foco em espécies ameaçadas pela perda de habitats causadas pela ação humana e atividades oriundas da implantação e operação do Terminal Portuário Tabulog, de forma direta ou indireta.

4.1.3.1.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento, nas suas fases de implantação e operação.
- População da ADA e AID do meio antrópico.
- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.3.1.4 Metodologia

O levantamento de dados para a elaboração do diagnóstico ambiental do presente EIA apontou a presença de sete espécies representativas na AID do empreendimento, das quais cinco pertencem à ordem dos quelônios e duas à ordem dos crocodilianos, conforme mostra a Tabela 90. O *status* de conservação dessas espécies também é apresentado.

Tabela 90. Espécies-alvo do subprograma de monitoramento de herpetofauna aquática.

Ordem	Espécie	Nome popular	Conservação
Quelônios	<i>Chelonia mydas</i>	tartaruga-verde	VU – BR LC – IUCN
	<i>Caretta caretta</i>	tartaruga-cabeçuda	EN – BR VU – IUCN
	<i>Lepidochelys olivacea</i>	tartaruga-oliva	EN – BR VU – IUCN
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	tartaruga-de-pente	CR – BR CR – IUCN
	<i>Dermochelys coriacea</i>	tartaruga-de-couro	CR – BR VU – IUCN
Crocodilianos	<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-de-papo-amarelo	LC - IUCN
	<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	jacaré-anão	LC - IUCN

Legenda: Aspectos de Conservação: Pouco Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente Ameaçado (CR), segundo a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e Lista Nacional das Espécies de Fauna Ameaçada de Extinção (BR).

Fonte: Brasil (2018a) e IUCN (2021).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Das espécies avaliadas duas constam como “Em perigo” segundo a lista nacional das espécies de fauna ameaçadas de extinção, *Caretta caretta* e *Lepidochelys olivácea*, uma é “Vulnerável” e duas constam como “Criticamente Ameaçada”, sendo elas *Eretmochelys imbricata* e *Dermochelys coriacea* (BRASIL, 2018a). *Caiman latirostris* e *Paleosuchus palpebrosu*, embora não ameaçadas, são espécies de crocodilianos que habitam as imediações da ADA do empreendimento e, segundo dados primários coletados, sofrem com a ocupação de seus habitats, poluição advinda de esgoto sem o devido tratamento e deposição de resíduos sólidos.

Assim, propõe-se a realização de monitoramentos segundo mostra a Tabela 91, a serem conduzidos por profissionais devidamente habilitados e especialistas na área de herpetofauna aquática, com foco em crocodilianos e quelônios. Os levantamentos de pré-implantação e implantação deverão ter frequência trimestral, conforme as diretrizes elencadas na Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (BRASIL, 2007a).

Tabela 91. Proposta de periodicidade para o monitoramento de herpetofauna aquática.

Componente	Monitoramento	Fase	Frequência
Onshore	Crocodilianos	Pré-Implantação	Trimestral
		Implantação	Trimestral
		Operação	Semestral
Offshore	Quelônios	Pré-Implantação	Trimestral
		Implantação	Trimestral
		Operação	Semestral

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Já na fase de operação, espera-se a realização de levantamentos semestrais por no mínimo dois anos após a conclusão das obras, período esse que pode ser estendido conforme a particularidade do empreendimento (BRASIL, 2007a) e avaliação do órgão ambiental licenciador. Em todas as fases a condução dos levantamentos deve estar condicionada à

sazonalidade da região (estação chuvosa e seca) para a verificação de padrões reprodutivos, migratórios e de alimentação das espécies.

As metodologias sugeridas para a condução dos levantamentos seguem o padrão estipulado para a realização do diagnóstico de herpetofauna do presente estudo e consistem na aplicação de ao menos três métodos, explicitados na Tabela 92.

Tabela 92. Proposta de metodologia para o monitoramento de herpetofauna aquática.

Metodologia	Quelônios	Crocodilianos
Censos visuais	Realização de observação nos períodos da manhã, tarde e noite, em ambientes marinhos e dulcícolas. No período da manhã tem-se o período de maior atividade das tartarugas marinhas. Já no período vespertino os quelônios costumam termorregular e repousar. Os censos visuais devem ocorrer em toda a extensão da AID, com ênfase nas áreas próximas aos bancos de corais da orla de Pitimbu, de forma embarcada. Além disso, deve-se mapear possíveis locais de desova e reprodução na faixa litorânea correspondente à AID do empreendimento, buscando-se também o apoio de instituições locais voltadas à preservação das espécies-alvo, como a Associação Guajiru, localizada em Cabedelo/PB.	Realização de contagem noturna em rios, riachos e áreas alagadas. A depender da profundidade e extensão dos corpos hídricos, os censos podem ser conduzidos a pé ou com auxílio de embarcação. Na utilização de embarcação, é recomendada a contatação de barco junto à moradores e pescadores da região para indicação dos pontos mais prováveis de encontro das espécies-alvo.
Procura por vestígios	Realização de busca ativa por animais mortos ou parte de animais, ossos, cascas, placas e na casa de moradores da região, restaurantes, pousadas e caixaras.	
Entrevistas	Realização de entrevistas e estabelecimento de contatos com pescadores e associações locais para determinação e acompanhamento periódico de: locais de maior aparecimento das espécies-alvo, frequência de ocorrência, interação entre a pesca e as espécies, épocas de ocorrência etc.	

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A área de abrangência dos levantamentos deve contemplar, no mínimo, os locais de registro das espécies-alvo identificados no diagnóstico de herpetofauna aquática, restritos à AID do empreendimento, conforme mostra a Figura 5 e Figura 6. As áreas consistem na

AID da porção *offshore* do empreendimento e nas áreas alagadas e adjacências onde passará a seção de dutos *onshore*.

Figura 5. Área de abrangência dos monitoramentos de quelônios, em amarelo constam os pontos de avistamento do diagnóstico de herpetofauna.

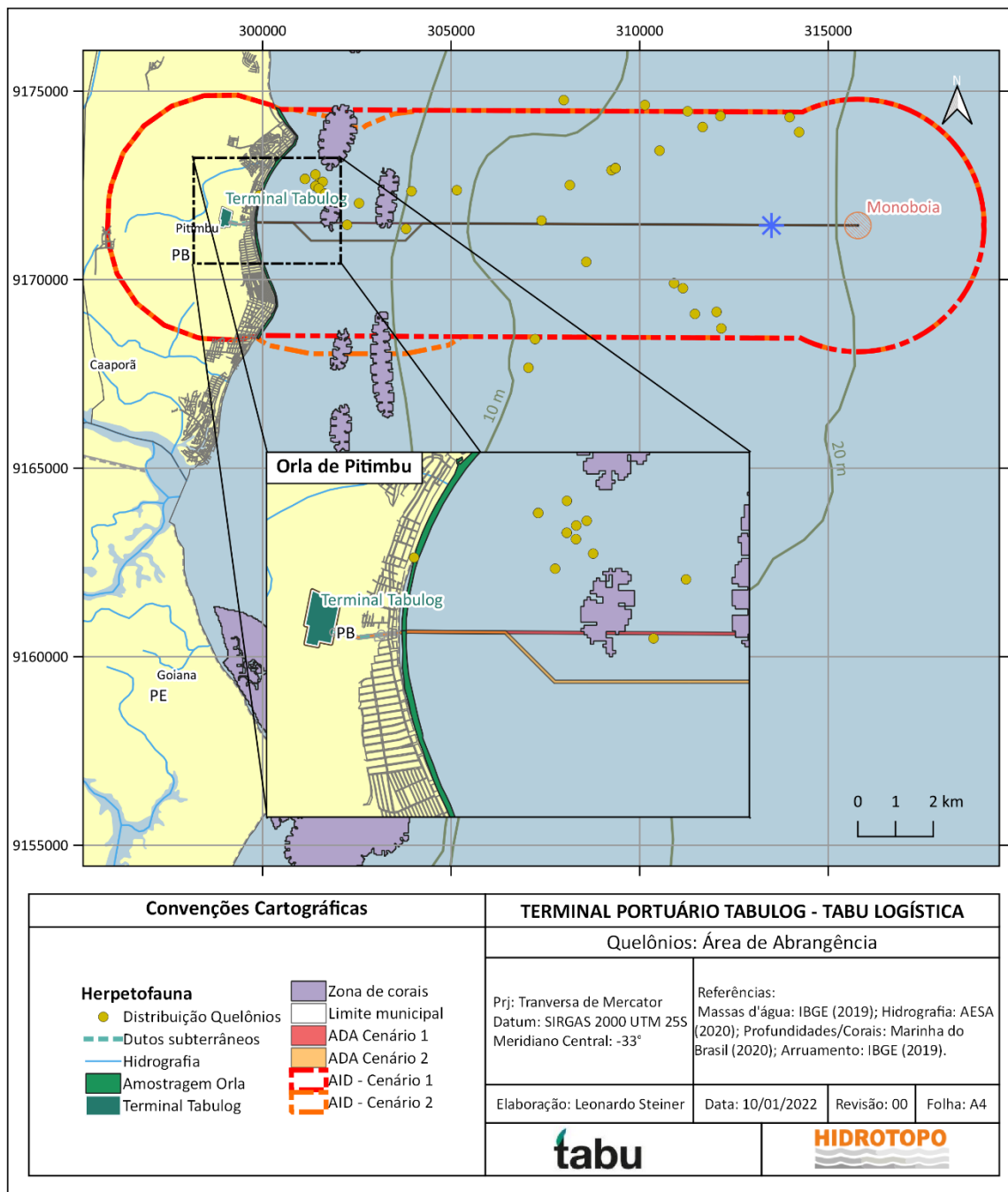
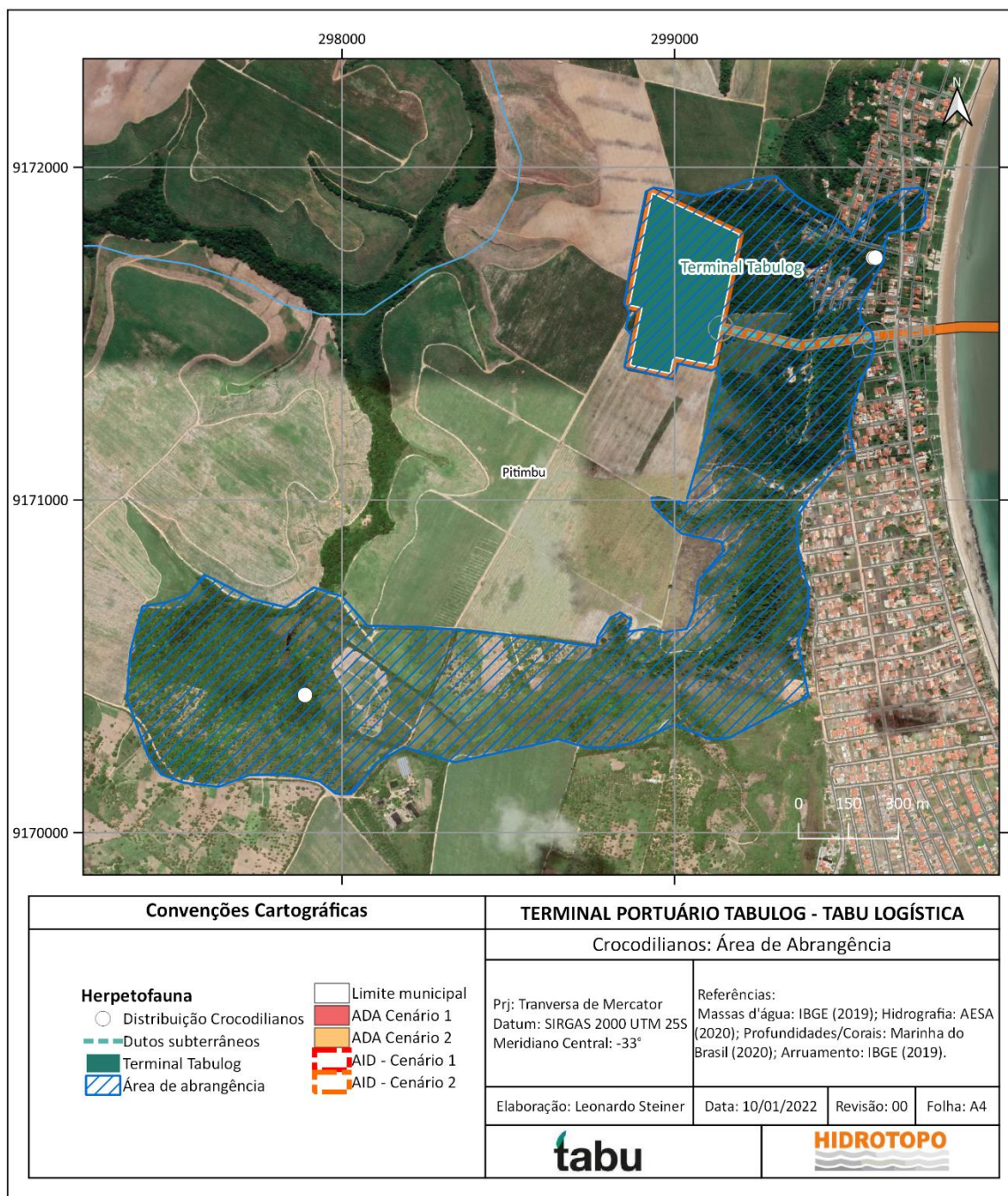


Figura 6. Área de abrangência dos monitoramentos de crocodilianos, em branco constam os pontos de avistamento do diagnóstico de herpetofauna.



Por fim, no decorrer da execução do plano e no contato com a comunidade local, deve-se estabelecer a integração deste subprograma com os Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental, de forma a desenvolver-se ações de conscientização e preservação das espécies encontradas e de seus habitats como forma de desestimular a caça desses animais e a degradação do ambiente por meio de deposição irregular de resíduos sólidos e efluentes sanitários não tratados.

4.1.3.1.5 Cronograma

O cronograma para a execução do Subprograma de Monitoramento de Herpetofauna Aquática consta na Tabela 93, para a fase de implantação, e Tabela 94 para a fase de operação. Destaca-se que antes do início das obras sugere-se a realização de levantamentos trimestrais conforme a Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA.

Tabela 93. Cronograma previsto para a execução do monitoramento de herpetofauna aquática na etapa de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Levantamento de quelônios														
2	Levantamento de crocodilianos														
Fase 2															
1	Levantamento de quelônios														
2	Levantamento de crocodilianos														
Fase 3															
1	Levantamento de quelônios														
2	Levantamento de crocodilianos														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 94. Cronograma previsto para a execução de monitoramento de herpetofauna aquática na etapa de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1 a Ano 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Levantamento de quelônios												
2	Levantamento de crocodilianos												

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.3.1.6 Recursos estimados

A Tabela 95 resume os recursos mínimos necessários a implantação do Subprograma de Monitoramento de Herpetofauna Aquática para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na contratação de profissionais especializados na área de pesquisa de Quelônios e Crocodilianos.

Tabela 95. Recursos estimados para o Subprograma de Monitoramento de Herpetofauna Aquática.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de profissionais	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Contratação de no mínimo 2 (dois) profissionais formados em biologia, especializados na área de Herpetofauna, com ênfase em Quelônios e Crocodilianos.
Aquisição/aluguel de embarcação	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Utilização de embarcação para realização de censos visuais nas áreas de abrangência do referido programa e na AID do empreendimento.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.3.2 Subprograma de monitoramento de mastofauna aquática

4.1.3.2.1 Introdução e justificativa

Na fase de levantamentos primários de campo para diagnóstico de mastofauna aquática identificou-se, através de avistamentos diretos, a presença de espécie tida como vulnerável. Demais espécies de nível de conservação “Quase ameaçada” e “Em perigo” também foram identificadas mediante relatos de pescadores e população local. Diante desse fato e, dos possíveis impactos da implantação e operação do empreendimento frente a essas espécies, a proposição de um Programa de Monitoramento de Mastofauna Aquática torna-se justificada.

4.1.3.2.2 Objetivo

Fornecer subsídios e diretrizes mínimas para a implementação do subprograma de monitoramento da mastofauna aquática, com foco em espécies ameaçadas pela perda de habitats causadas por atividades oriundas da implantação e operação do Terminal Portuário Tabulog, de forma direta ou indireta.

4.1.3.2.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento, nas suas fases de implantação e operação.
- População da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.3.2.4 Metodologia

O levantamento de dados para a elaboração do diagnóstico ambiental do EIA apontou a presença de três espécies representativas na AID do empreendimento, conforme mostra a Tabela 96 juntamente de seu *status* de conservação. Das três espécies identificadas como alvo para o presente subprograma, a *Sotalia guianensis* foi a que se destacou, uma vez que se observou um indício de territorialidade dos indivíduos avistados com porções da AID do empreendimento.

Tabela 96. Espécies-alvo do subprograma de monitoramento de mastofauna aquática.

Espécie	Nome popular	Conservação
<i>Sotalia guianensis</i>	boto-cinza	VU
<i>Megaptera novaeangliae</i>	baleia-jubarte	NT
<i>Trichechus manatus</i>	peixe-boi-marinho	EN

Legenda: Aspectos de Conservação: Pouco Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente Ameaçado (CR), segundo a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e Lista Nacional das Espécies de Fauna Ameaçada de Extinção (BR).

Fonte: Brasil (2018a) e IUCN (2021).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Segundo os dados primários coletados, grupos de *Sotalia guianensis* foram avistados em estado de deslocamento, forrageamento e socialização, compostos por até 30 indivíduos e registrados no mesmo local em ambas as coletas sazonais. Esse padrão de comportamento pode indicar a possibilidade de que esses grupos identificados residam na região. Já em relação à *Megaptera novaeangliae* e *Trichechus manatus* não houve avistamento direto, não sendo possível precisar possíveis áreas de ocorrência dessas espécies na AID. No entanto, o avistamento dessas espécies quando implementado o subprograma não deve ser desconsiderado.

Tendo em vista o explicitado, conforme mostra a Tabela 97 propõe-se a realização do subprograma de monitoramento de mastofauna aquática, com ênfase nas três espécies-

alvo identificadas na fase de diagnóstico a serem conduzidos por profissionais devidamente habilitados e especialistas na área de mastofauna aquática. Os levantamentos de pré-implantação e implantação deverão ter frequência trimestral, conforme as diretrizes elencadas na Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 IBAMA (BRASIL, 2007a).

Tabela 97. Proposta de periodicidade para o monitoramento de mastofauna aquática.

Monitoramento	Fase	Frequência
Mastofauna aquática	Pré-Implantação	Trimestral
	Implantação	Trimestral
	Operação	Semestral

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na fase de operação, espera-se a realização de levantamentos semestrais por no mínimo dois anos após a conclusão das obras, período esse que pode ser estendido conforme a particularidade do empreendimento (BRASIL, 2007a) e avaliação do órgão ambiental licenciador. Em todas as fases, a condução dos levantamentos deve estar condicionada à sazonalidade da região (estação chuvosa e seca) para a verificação de padrões reprodutivos, migratórios e de alimentação das espécies.

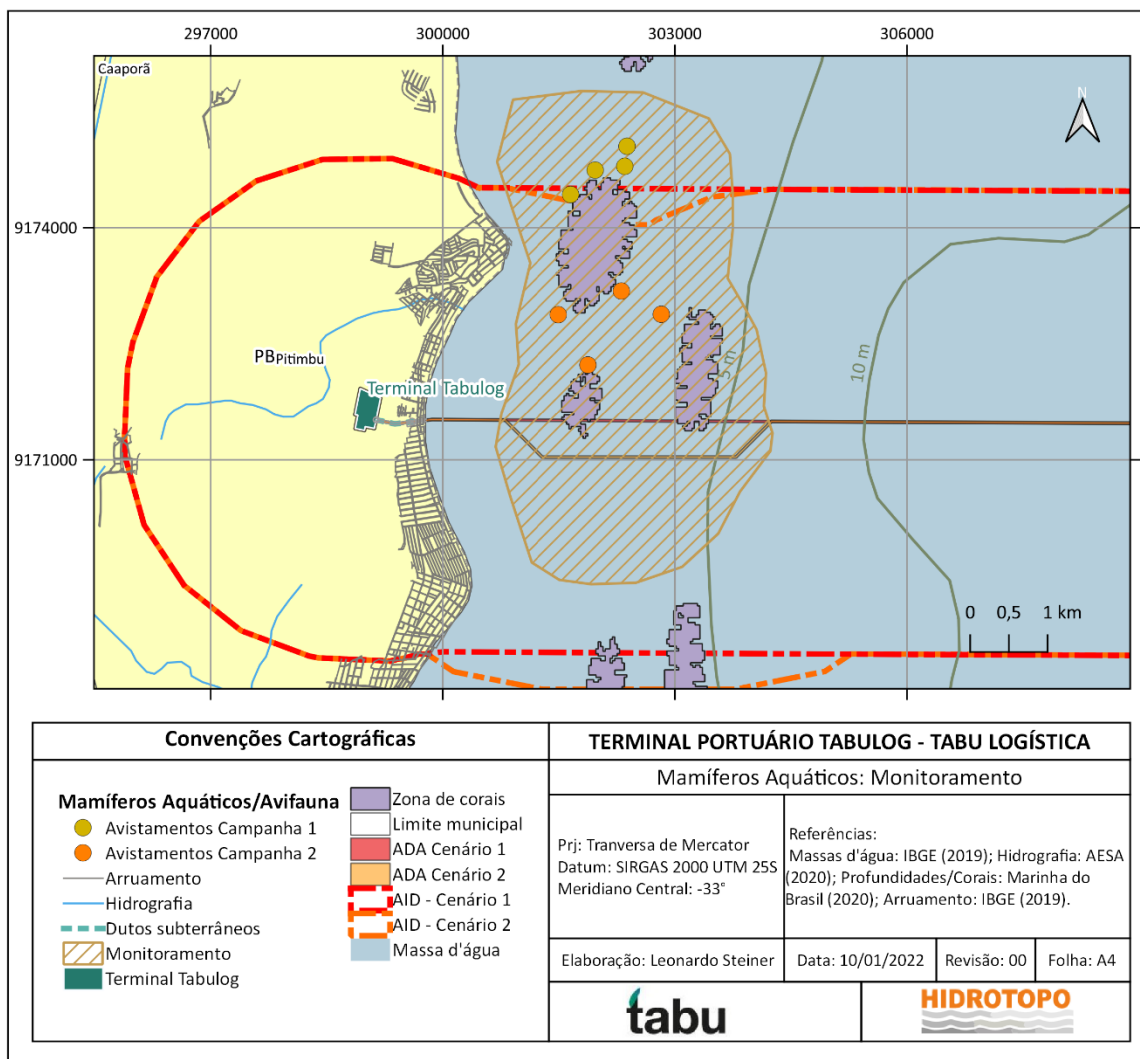
As metodologias sugeridas para a condução dos levantamentos seguem o padrão estipulado para a realização do diagnóstico de mastofauna aquática do presente estudo e podem consistir na aplicação de um dos métodos apresentados a seguir, ou da sua combinação:

- Captura e recaptura: método baseado em foto-identificação, ou seja, o animal é capturado (fotografado) e catalogado por meio de registro de marcas naturais na sua nadadeira dorsal. As fotos são então tratadas e o número de indivíduos identificados torna-se subsídio para o uso de estimadores estatísticos para chegar-se no número total de indivíduos da população da espécie estudada.
- Distance sampling: estabelecimento de uma malha de transecções lineares, percorrendo-se distâncias padronizadas e em velocidade constante para registro das espécies de interesse. Cada transecto deve abranger regiões tanto afastadas próximas quanto afastadas da costa, de forma a cobrir a área de interesse, tornando-a mais abrangente possível.

- Monitoramento acústico passivo (MAP): consiste na detecção da vocalização produzida pelas espécies de interesse através do uso de hidrofones. O equipamento é acoplado à embarcação onde os especialistas realizam o avistamento dos indivíduos e registram as ondas sonoras emitidas, as quais são avaliadas posteriormente em *hardware* e *software* adequados.

Quanto à sua área de abrangência, os levantamentos devem contemplar, no mínimo, os locais de registro das espécies-alvo identificados no diagnóstico de mastofauna aquática. No caso específico da *Sotalia guianensis*, maior foco deve ser dado na região delimitada na Figura 7, já que nela houve o maior avistamento de grupos em ambas as campanhas sazonais.

Figura 7. Área de abrangência de ocorrência de grupos de *Sotalia guianensis*.



4.1.3.2.5 Cronograma

O cronograma para a execução do Subprograma de Monitoramento de Mastofauna Aquática consta na Tabela 98, para a fase de implantação, e Tabela 99 para a fase de operação. Destaca-se que antes do início das obras sugere-se a realização de levantamentos trimestrais conforme a Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA.

Tabela 98. Cronograma previsto para a execução do monitoramento de mastofauna aquática na etapa de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Levantamento de mastofauna aquática														
Fase 2															
1	Levantamento de mastofauna aquática														
Fase 3															
1	Levantamento de mastofauna aquática														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 99. Cronograma previsto para a execução de monitoramento de mastofauna aquática na etapa de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1 a Ano 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Levantamento de mastofauna aquática												

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.3.2.6 Recursos estimados

A Tabela 100 resume os recursos mínimos necessários à implantação do Subprograma de Monitoramento de Mastofauna Aquática para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na contratação de profissionais especializados na área de pesquisa de mastofauna aquática.

Tabela 100. Recursos estimados para o Subprograma de Monitoramento de Mastofauna Aquática.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de profissionais	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Contratação de no mínimo 2 (dois) profissionais formados em biologia e/ou oceanografia, especializados na área de mastofauna aquática.
Aquisição/aluguel de embarcação	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Utilização de embarcação para realização de censos visuais nas áreas de abrangência do referido programa e na AID do empreendimento.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.3.3 Subprograma de monitoramento de comunidades aquáticas

4.1.3.3.1 Introdução e justificativa

O subprograma de monitoramento de comunidades aquáticas parte de pressuposto de que, através de coletas de dados de campo, foi possível determinar a abundância e diversidade de espécies de fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos, carcinofauna e malacofauna, bem como as condições ambientais de seus *habitats*. Em se tratando do empreendimento e sua tipologia, as comunidades aquáticas se destacam como possíveis indicadores de eventos de poluição e desequilíbrio ecológico e por isso, merecem ser monitoradas de forma sistemática e consistente para garantir a qualidade ambiental das áreas de influência do empreendimento.

4.1.3.3.2 Objetivo

Estruturar diretrizes mínimas para a implementação do subprograma de monitoramento de comunidades aquáticas, com foco no monitoramento e controle ambiental de habitats que possam ser influenciados por atividades oriundas da implantação e operação do Terminal Portuário Tabulog, de forma direta ou indireta.

4.1.3.3.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento, nas suas fases de implantação e operação.
- População da ADA e AID do meio antrópico.
- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.3.3.4 Metodologia

A realização de levantamento primário de campo identificou táxons que possuem vocação para se estabelecerem como possíveis indicadores ambientais de poluição e desequilíbrio ecológico, conforme mostra a Tabela 101 para o fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos, e a Tabela 102 para a carcinofauna e malacofauna.

Tabela 101. Indivíduos-alvo de fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos do subprograma de monitoramento de comunidades aquáticas.

Agrupamento	Táxon
Fitoplâncton	<i>Chaetoceros sp.</i>
	<i>Coscinodiscus sp.</i>
	<i>Nitzschia sp.</i>
	<i>Rhizosolenia sp.</i>
	<i>Thalassiosira sp.</i>
	<i>Navicula sp.</i>
	<i>Cylindrotheca sp.</i>
	<i>Paralia sp.</i>
Zooplâncton	<i>Arcatia</i>
	<i>Pseudodiaptomus sp.</i>
	<i>Oithona sp.</i>
	<i>Euterpina acutifrons</i>
Zoobentos	<i>Capitella sp.</i>
	<i>Polydora sp.</i>
	<i>Streblospio sp.</i>

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Além do status de conservação a lista de espécies-alvo de carcinofauna e malacofauna considera a importância comercial da espécie para a pesca e extrativismo da região, como nos casos do camarão-sete-barbas, lagosta-verde, camarão-rosa e berbigão. *Littorina flava* e *Stramonita haemastoma* podem ser consideradas espécies indicadoras de costões rochosos e de contaminação.

Tabela 102. Espécies-alvo de carcinofauna e malacofauna do subprograma de monitoramento de comunidades aquáticas.

Agrupamento	Espécie	Nome popular	Conservação
Carcinofauna	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	camarão-sete-barbas	DD - BR VU - BA
	<i>Ucides cordatus</i>	caranguejo-Uçá	NT - BR
	<i>Panulirus laeviscauda</i>	lagosta-verde	NT - BR
	<i>Penaeus subtilis</i>	camarão-rosa	-

Agrupamento	Espécie	Nome popular	Conservação
Malacofauna	<i>Arenaeus cribrarius</i>	siri-chita, siri-pintado	LC – BR
	<i>Callinectes ornatus</i>	siri azul pequeno	LC – BR
	<i>Callinectes sapidus</i>	siri azul pequeno	LC – BR
	<i>Tivela mactroides</i>	berbigão	DD
	<i>Littorina flava</i>	N.A.	-
	<i>Stramonita haemastoma</i>	N.A.	-

Legenda: Aspectos de Conservação: Pouco Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente Ameaçado (CR) e Quase Ameaçada (NT) segundo a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e Lista Nacional das Espécies de Fauna Ameaçada de Extinção (BR).

Fonte: Brasil (2018a) e IUCN (2021).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tendo em vista o explicitado, conforme mostra a Tabela 103 propõe-se a realização do subprograma de monitoramento de comunidades aquáticas, com ênfase nas espécies/indivíduos-alvo identificadas na fase de diagnóstico a serem conduzidos por profissionais devidamente habilitados e especialistas nas respectivas áreas. Os levantamentos de pré-implantação e implantação deverão ter frequência trimestral, conforme as diretrizes elencadas na Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA (BRASIL, 2007a).

Tabela 103. Proposta de periodicidade para o monitoramento de comunidades aquáticas.

Monitoramento	Fase	Frequência
Comunidades aquáticas	Pré-Implantação	Trimestral
	Implantação	Trimestral
	Operação	Semestral

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na fase de operação, espera-se a realização de levantamentos semestrais por no mínimo dois anos após a conclusão das obras, período esse que pode ser estendido conforme a particularidade do empreendimento (BRASIL, 2007a) e avaliação do órgão ambiental licenciador. Em todas as fases, a condução dos levantamentos deve estar condicionada à sazonalidade da região (estação chuvosa e seca), fases lunares e alocação dos levantamentos em período matutino e/ou vespertino.

As metodologias sugeridas para a condução dos levantamentos devem seguir o padrão do manual de coleta e preservação de amostras (CETESB, 2011) e as normas CETESB L5.301

(CETESB, 2000) e L5.302 (CETESB, 1992), além do que já foi praticado para a realização do diagnóstico de biota aquática do presente estudo, segundo mostra a Tabela 104.

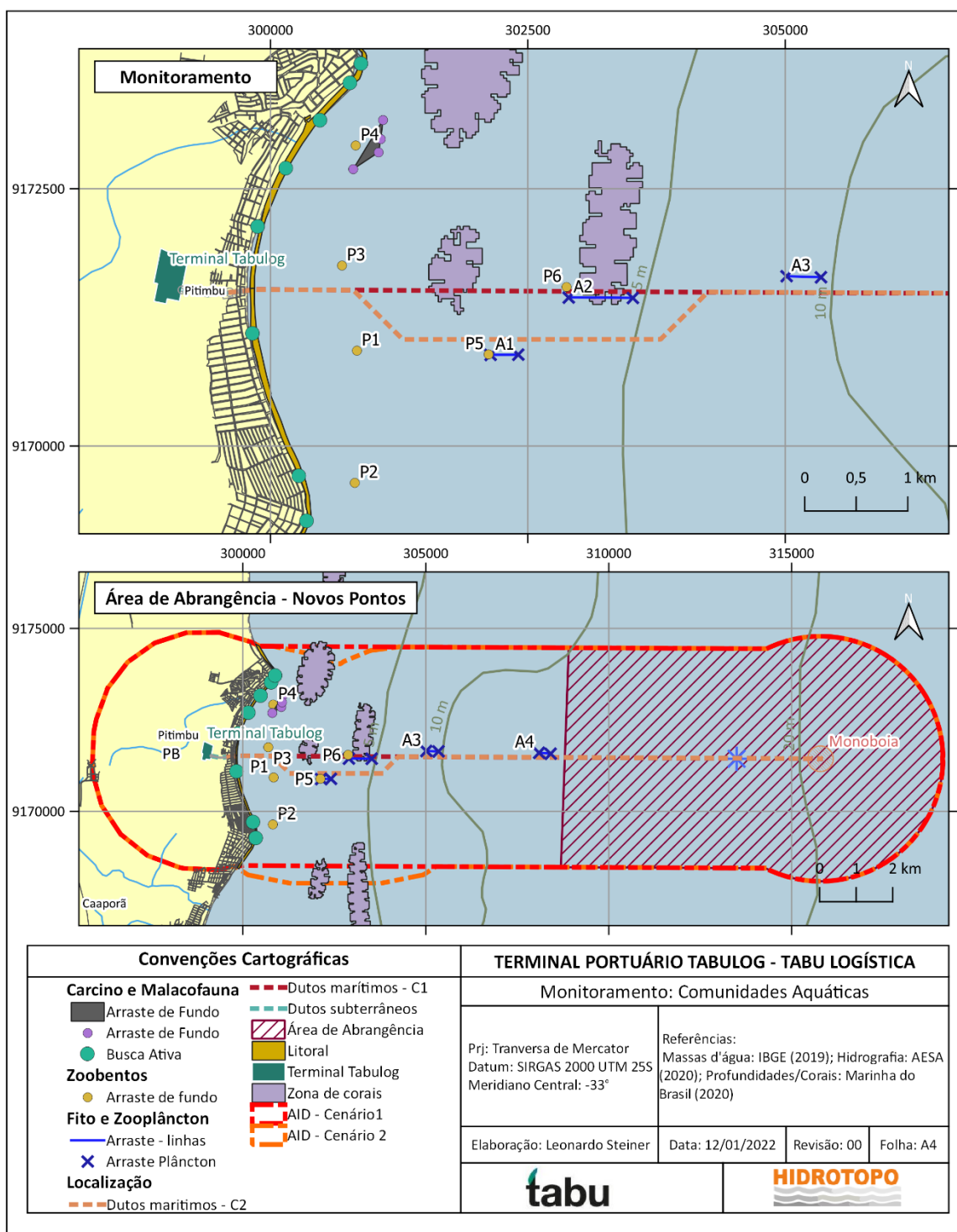
Tabela 104. Proposta de metodologia para o monitoramento de comunidades aquáticas.

Agrupamento	Metodologia proposta
Fitoplâncton, Zooplâncton e Zoobentos (consolidado e inconsolidado)	Utilização de equipamentos de amostragem como Garrafa de Van Dorn (Fitoplâncton), Draga Pegadora (Zoobentos) e redes planctônicas de arrasto, mediante coleta embarcada e com apoio de pescadores locais. As áreas de coleta devem ser previamente definidas de acordo com os resultados do diagnóstico do presente estudo, sugerindo-se a adição de novos pontos para aumento da malha amostral na AID. A medição de parâmetros físico-químicos deve ser realizada para todos os pontos e deve considerar, no mínimo, os parâmetros de pH, OD, salinidade e profundidade. As amostras devem ser preservadas adequadamente e analisadas posteriormente em laboratório via microscopia para a sua devida identificação.
Carcinofauna e Malacofauna	Realização de buscas ativas na orla da AID e arrastos de fundo com apoio de embarcação pesqueira apropriada para este fim. Deve-se dar preferência à contratação de barqueiros locais para a identificação de pontos de maior abundância das espécies-alvo. As amostras devem ser preservadas adequadamente e analisadas posteriormente em laboratório via microscopia para a sua devida identificação e comparação com listas de espécies ameaçadas, endêmicas e exóticas.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Quanto à sua área de abrangência, os levantamentos devem contemplar, no mínimo, os locais previstos para busca ativa e arrastos utilizados no diagnóstico de biota aquática para fornecer base de comparação futura, conforme ilustra a Figura 8. A determinação de novos pontos de coleta deve priorizar a ADA e AID do empreendimento, com preferência à área hachurada do mapa.

Figura 8. Área de abrangência sugerida para o subprograma de monitoramento de comunidades aquáticas.



4.1.3.3.5 Cronograma

O cronograma para a execução do Subprograma de Monitoramento de Comunidades Aquáticas consta na Tabela 105, para a fase de implantação, e Tabela 106 para a fase de

operação. Destaca-se que antes do início das obras sugere-se a realização de levantamentos trimestrais conforme a Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA.

Tabela 105. Cronograma previsto para a execução do monitoramento de comunidades aquáticas na etapa de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Levantamento de comunidades aquáticas														
Fase 2															
1	Levantamento de comunidades aquáticas														
Fase 3															
1	Levantamento de comunidades aquáticas														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 106. Cronograma previsto para a execução de monitoramento de comunidades aquáticas na etapa de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1 a Ano 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Levantamento de comunidades aquáticas												

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.3.3.6 Recursos estimados

A Tabela 107 resume os recursos mínimos necessários a implantação do Subprograma de Monitoramento de Comunidades Aquáticas para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na contratação de profissionais especializados na área de pesquisa de comunidades aquáticas.

Tabela 107. Recursos estimados para o Subprograma de Monitoramento de Comunidades Aquáticas.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de profissionais	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Contratação de no mínimo 2 (dois) profissionais formados em biologia, especializados na área de comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos, malacofauna e carcinofauna).
Aquisição/aluguel de embarcação	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Utilização de embarcação adequada para realização de censos visuais nas áreas de abrangência do referido programa e na AID do empreendimento, arrastos de fundo e utilização de draga. Preferência deve ser dada a embarcações que realizam pesca de arrasto, as quais já possuem rede adequada para tal atividade.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.3.4 Subprograma de monitoramento de corais

4.1.3.4.1 Introdução e justificativa

O subprograma de monitoramento de corais é pautado na importância que esses organismos possuem devido à sua diversidade enquanto ecossistema e da sua importância para exploração da pesca e turismo. Além disso, constituem-se em ecossistemas sensíveis à distúrbios antropogênicos e, conseqüentemente, ameaçados, o que os torna áreas prioritárias para o manejo e conservação marinha.

4.1.3.4.2 Objetivo

Estabelecer critérios mínimos e delimitar áreas para a implementação do subprograma de monitoramento de corais, com foco em espécies ameaçadas pela perda de habitats causadas pela ação humana e atividades oriundas da implantação e operação do Terminal Portuário Tabulog, de forma direta ou indireta.

4.1.3.4.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento, nas suas fases de implantação e operação.
- População da ADA e AID do meio antrópico.

- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.3.4.4 Metodologia

O levantamento de dados para a elaboração do diagnóstico ambiental do presente EIA apontou a presença de nove espécies de corais presentes nas duas feições de recifes costeiros presentes na AID do empreendimento, conhecidas como “Barreta Norte” e “Barreta Sul”. As espécies-alvo do programa de monitoramento constam na Tabela 108. O *status* de conservação dessas espécies também é apresentado.

Tabela 108. Espécies-alvo de fauna coralínea do subprograma de monitoramento de corais.

Ordem	Família	Espécie	Conservação
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia humilis</i>	LC – BR
Scleractinia	Faviidae	<i>Favia grvida</i>	LC – BR
Scleractinia	Montastraeidae	<i>Montastraea cavernosa</i>	LC – BR
Scleractinia	Faviidae	<i>Mussismilia harttii</i>	EN – BR
Scleractinia	Faviidae	<i>Mussismilia hispida</i>	LC – BR
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites astreoides</i>	LC – BR
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites branneri</i>	LC – BR
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea</i> sp.	DD – BR
Anthoathecata	Milleporidae	<i>Millepora alcicornis</i>	LC – BR
Anthoathecata	Stylasteridae	<i>Stylaster roseus</i>	Não avaliada

Legenda: Aspectos de Conservação: Pouco Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN), Deficiente em Dados (DD) e Criticamente Ameaçado (CR), segundo a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e Lista Nacional das Espécies de Fauna Ameaçada de Extinção (BR).

Fonte: Brasil (2018a) e IUCN (2021).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Das 10 espécies levantadas, *Mussismilia harttii* é a única tida como “Em perigo” de acordo com a Lista Nacional das Espécies de Fauna Ameaçada de Extinção e foi encontrada nas duas localidades estudadas no diagnóstico ambiental. Já as maiores colônias registradas as foram da espécie *Montastraea cavernosa*, chegando a 50 cm de extensão.

Além da fauna coralínea o diagnóstico de corais registrou 5.925 indivíduos segmentados em 58 espécies de ictiofauna recifal, os quais também deverão ser contemplados no presente subprograma e integrados ao subprograma de monitoramento de ictiofauna, a ser descrito posteriormente. A Tabela 109 apresenta as espécies-alvo referentes à

ictiofauna recifal, na qual encontram-se as espécies “Vulneráveis” (VU), “Em Perigo” (EN) e “Quase Ameaçadas” (NT) encontradas nas duas localidades avaliadas.

Tabela 109. Espécies-alvo de ictiofauna recifal do subprograma de monitoramento de corais.

Família	Espécie	Nome popular	Conservação
Epinephelidae	<i>Mycteroperca bonaci</i>	sirigado	VU – BR
Gobiidae	<i>Elacatinus figaro</i>	neon	VU – BR
Labridae (Scarini)	<i>Scarus trispinosus</i>	budião-azul	EN – BR
Labridae (Scarini)	<i>Scarus zelindae</i>	budião-banana	VU – BR
Labridae (Scarini)	<i>Sparisoma amplum</i>	budião-verde	NT – BR
Labridae (Scarini)	<i>Sparisoma axillare</i>	bobó	VU – BR
Labridae (Scarini)	<i>Sparisoma frondosum</i>	budião-batata	VU – BR
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i>	-	NT – BR
Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i>	-	NT – BR
Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i>	ariocó	NT - BR
Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i>	guaiúba	NT – BR

Legenda: Aspectos de Conservação: Pouco Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN), Deficiente em Dados (DD) e Quase Ameaçado (NT) Criticamente Ameaçado (CR), segundo a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e Lista Nacional das Espécies de Fauna Ameaçada de Extinção (BR).

Fonte: Brasil (2018a) e IUCN (2021).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A metodologia sugerida para aferição da fauna coralínea a ictiofauna recifal é baseada no *Protocolo Reef Check* Brasil (FERREIRA et al., 2018), método não destrutivo que consiste na definição de transectos mediante posicionamento de trenas de 20 m, onde são registradas a ictiofauna recifal, a fauna coralínea e outros invertebrados. Os registros são feitos via foto e vídeo na área dos transectos. Ainda, deve-se conduzir a estimativa percentual das principais categorias de cobertura de substrato, como por exemplo: corais, algas e rochas. A Tabela 110 apresenta as especificações de metodologia sugeridas.

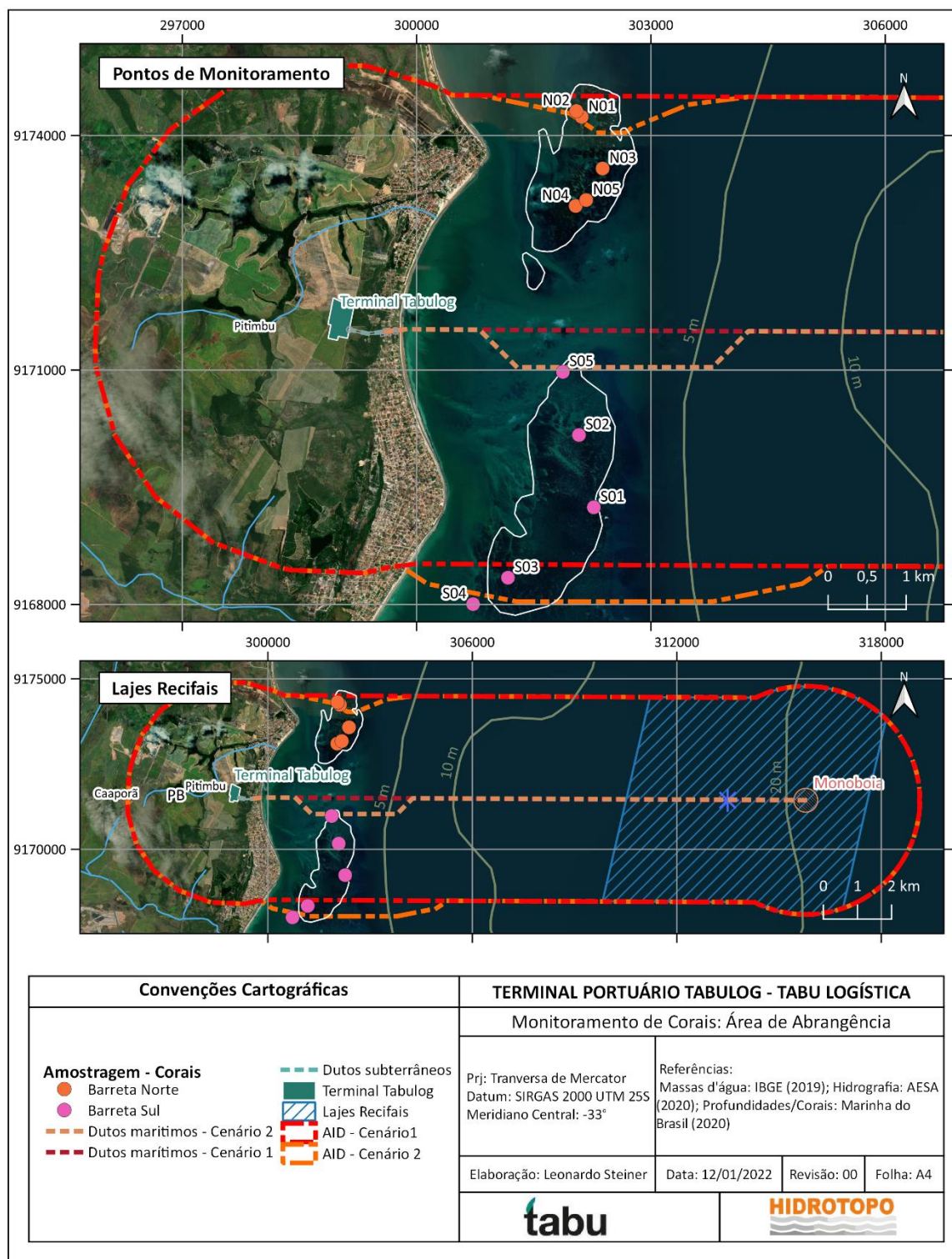
Tabela 110. Especificações de metodologia para o monitoramento de corais.

Agrupamento	Metodologia proposta
Corais, Ictiofauna Recifal e Outros Invertebrados	Estabelecimento de desenho amostral com no mínimo cinco sítios por área de corais, conhecidas como “Barreta Norte” e “Barreta Sul”, conforme descrito no diagnóstico de corais, com a priorização da porção norte, uma vez que a diversidade e cobertura de coral é maior nesta localidade. Cada campanha deve possuir duração mínima de cinco dias, percorrendo-se entre oito e 10 sítios. Ainda, sugere-se a realização de investigação de presença de bancos e lajes recifais na ADA e AID, já que indícios foram encontrados mediante a análise de imagens de satélite. A investigação deverá ser realizada a partir da condução de ao menos quatro mergulhos em pontos a serem determinados, próximos à monoboia, com utilização de equipamento scuba e realização de filmagens para posterior análise em laboratório.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Quanto à periodicidade das análises sugere-se a realização de campanhas trimestrais durante as fases de pré-implantação e implantação (BRASIL, 2007a) e anuais no verão, entre setembro e março, na fase de operação. Já a área de abrangência sugerida, é apresentada na Figura 9. Os pontos sugeridos são os mesmos utilizados na fase de diagnóstico, acrescidos de investigação da área hachurada em azul no mapa, na qual identificou-se indícios de presença de laje recifal por meio de análise de imagens de satélite.

Figura 9. Área de abrangência sugerida para o subprograma de monitoramento de corais.



4.1.3.4.5 Cronograma

O cronograma para a execução do Subprograma de Monitoramento de Corais consta na Tabela 111, para a fase de implantação, e Tabela 112 para a fase de operação. Destaca-se

Matriz: Av. Ayrton Senna, nº. 3.000 – Bl Grumari – Gr 3051 – Barra da Tijuca – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 22775-003
 Filial: Rua Samuel Heusi 190 – sala 801 – Condomínio Edifício Itajahy Trade Center - Centro - Itajaí - SC - CEP: 88301-120
 Telefax (21) 2220-4288 * 2220-9327

Home page: www.hidrotopo.com.br / e-mail: hidrotopo@hidrotopo.com.br

que antes do início das obras sugere-se a realização de levantamentos trimestrais conforme a Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA.

Tabela 111. Cronograma previsto para a execução do monitoramento de corais na etapa de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Levantamento de corais														
Fase 2															
1	Levantamento de corais														
Fase 3															
1	Levantamento de corais														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 112. Cronograma previsto para a execução de monitoramento de corais na etapa de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1 a Ano 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Levantamento de corais												

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.3.4.6 Recursos estimados

A Tabela 113 resume os recursos mínimos necessários à implantação do Subprograma de Monitoramento de Corais para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na contratação de profissionais especializados na área de pesquisa de corais e ictiofauna recifal. Além disso, tem-se a contratação de equipamentos de apoio ao mergulho e a necessidade de a equipe de pesquisadores ser treinada e certificada na execução de mergulhos.

Tabela 113. Recursos estimados para o Subprograma de Monitoramento de corais.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de profissionais	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Contratação de no mínimo 4 (dois) profissionais formados em biologia e/ou oceanografia, especializados na área de corais e ictiofauna

Recurso	Fase	Descrição
		recifal. A equipe ou parte dela deve possuir certificação e registro de mergulho.
Aquisição/aluguel de embarcação	Pré-Implantação/Implantação/Operação	Utilização de embarcação própria para realização de mergulhos com capacidade mínima para 6 pessoas (equipe de quatro pessoas, um tripulante/conductor, e com espaço disponível para o equipamento de campo).
Aquisição/aluguel de equipamentos de mergulho	Pré-Implantação/Implantação/Operação	Cilindro (mínimo de uma por pessoa por dia), colete equilibrador (uma por pessoa, mais um extra), lastro (variável, em média 4-6 kg por pessoa), regulador completo (um por pessoa, mais um extra), boia sinalizadora (dois por equipe), máscara com snorkel (uma por pessoa, mais um extra) e nadadeiras (um par por pessoa).
Aquisição/aluguel de equipamentos para censos	Pré-Implantação/Implantação/Operação	Prancheta para anotação (duas por pessoa), trenas (mínimo quatro trenas de 20m), câmera fotográfica subaquática (1), GoPro (1), GPS de mão, caixa estanque e flutuante (1), quadrado de PVC para fotoquadrats (1).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.3.5 Subprograma de monitoramento de ictiofauna

4.1.3.5.1 Introdução e justificativa

O subprograma de ictiofauna compreende o monitoramento do *status* de conservação das espécies de peixes identificadas nas áreas de influência do empreendimento, tanto em ambiente recifal quanto marinho. Além da importância ecológica para o ecossistema marinho, a ictiofauna desempenha papel particular no cotidiano de Pitimbu, localidade de instalação do Terminal Portuário Tabulog, já que a pesca consiste em uma das principais atividades econômicas do município. Por esses motivos, o monitoramento da ictiofauna próxima ao empreendimento e das possíveis consequências da sua instalação e operação é justificado.

4.1.3.5.2 Objetivo

Fornecer critérios mínimos e delimitar áreas para a implementação do subprograma de monitoramento de ictiofauna, com foco em espécies ameaçadas pela perda de habitats

causadas pela ação humana e atividades oriundas da implantação e operação do Terminal Portuário Tabulog, de forma direta ou indireta.

4.1.3.5.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento, nas suas fases de implantação e operação.
- População da ADA e AID do meio antrópico.
- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.3.5.4 Metodologia

O levantamento primário de espécies de ictiofauna para elaboração do diagnóstico ambiental do presente estudo identificou um total de 3.693 indivíduos distribuídos em 127 espécies de peixes, dos quais 104 espécies foram catalogadas na região costeira (0 a 2km), 50 na faixa intermediária (2 a 8 km) e 18 na faixa mais afastada (8 a 16 km da costa). Do total de espécies, oito são caracterizadas como “Quase ameaçada” (NT), cinco são “Vulneráveis” (VU) e uma é tida como “Em perigo” (EN). As espécies-alvo quanto ao seu nível de conservação podem ser vistas na Tabela 114.

Tabela 114. Espécies-alvo de ictiofauna do subprograma de monitoramento de ictiofauna, quanto ao seu estado de conservação.

Família	Espécie	Nome popular	Conservação
Labridae (Scarini)	<i>Scarus trispinosus</i>	budião-azul	EN – BR
Labridae (Scarini)	<i>Scarus zelindae</i>	budião-banana	VU – BR
Labridae (Scarini)	<i>Sparisoma axillare</i>	bobó	VU – BR
Labridae (Scarini)	<i>Sparisoma frondosum</i>	budião-batata	VU – BR
Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	cação-lixá	VU – BR

Legenda: Aspectos de Conservação: Pouco Preocupante (LC), Vulnerável (VU), Em Perigo (EN), Deficiente em Dados (DD) e Quase Ameaçado (NT) Criticamente Ameaçado (CR), segundo a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e Lista Nacional das Espécies de Fauna Ameaçada de Extinção (BR).

Fonte: Brasil (2018a) e IUCN (2021).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Por conta da relevância da pesca para o município e adjacências, adiciona-se como espécies-alvo e, portanto, aquelas que devem ser monitoradas com maior atenção, aquelas que servem de recursos pesqueiro às colônias de pescadores e comunidades tradicionais, como: Pescadinha (*Macrodon ancylodon*), pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), Robalos

(*Centropomus parallelus* e *C. undecimalis*), Xaréus (*Caranx* sp.), Raias, Vermelhos (*Lutjanus jocu*, *L. syangris*, *L. analis*, *Ocuurus crysurus*), Serra (*Scomberomorus cavala* e *S. maculatus*), Bagres (Ariidae).

Levando-se em conta esses fatores, sugere-se a realização de monitoramento de ictiofauna nas regiões costeira, intermediária e afastada da costa, conforme ilustrado na Tabela 115.

Tabela 115. Proposta de periodicidade para o monitoramento de ictiofauna.

Monitoramento	Fase	Frequência
Assembleias de peixes recifais nos recifes costeiros	Pré-Implantação	Uma campanha na primavera e verão, com duração de no mínimo um ano antes das obras
	Implantação	Uma campanha na primavera e verão, executadas durante a realização das obras
	Operação	Campanhas trimestrais, por três anos após a finalização das obras
Assembleias de peixes nos bancos de rodolitos e cascalho com BRUV nas distâncias de 2, 8 e 16km da costa, no traçado do duto	Pré-Implantação	Uma campanha na primavera e verão, com duração de no mínimo um ano antes das obras
	Implantação	Campanhas trimestrais, executadas durante a realização das obras
	Operação	Campanhas trimestrais, por três anos após a finalização das obras
Assembleias de peixes com arrastos de fundo na área de influência direta (local onde o duto irá passar) e a cerca de 1 km para cada lado do duto, na faixa costeira adjacente ao cordão recifal	Pré-Implantação	Trimestrais, com duração de no mínimo um ano antes das obras
	Implantação	Campanhas trimestrais, executadas durante a realização das obras
	Operação	Campanhas trimestrais, por três anos após a finalização das obras
Assembleias de peixes de áreas de rebentação com arrastos de praia na área de influência direta (local onde o duto irá passar), e a cerca de 500 m para cada lado do duto.	Pré-Implantação	Trimestrais, com duração de no mínimo um ano antes das obras
	Implantação	Campanhas trimestrais, executadas durante a realização das obras

Monitoramento	Fase	Frequência
	Operação	Campanhas trimestrais, por três anos após a finalização das obras
Monitoramento das assembleias de peixes recifais associadas à monoboia e estruturas associadas (âncoras de amarração, caixas duto etc.).	Implantação	Campanhas trimestrais, executadas durante a realização das obras
	Operação	Campanhas trimestrais, por cinco anos após a finalização das obras

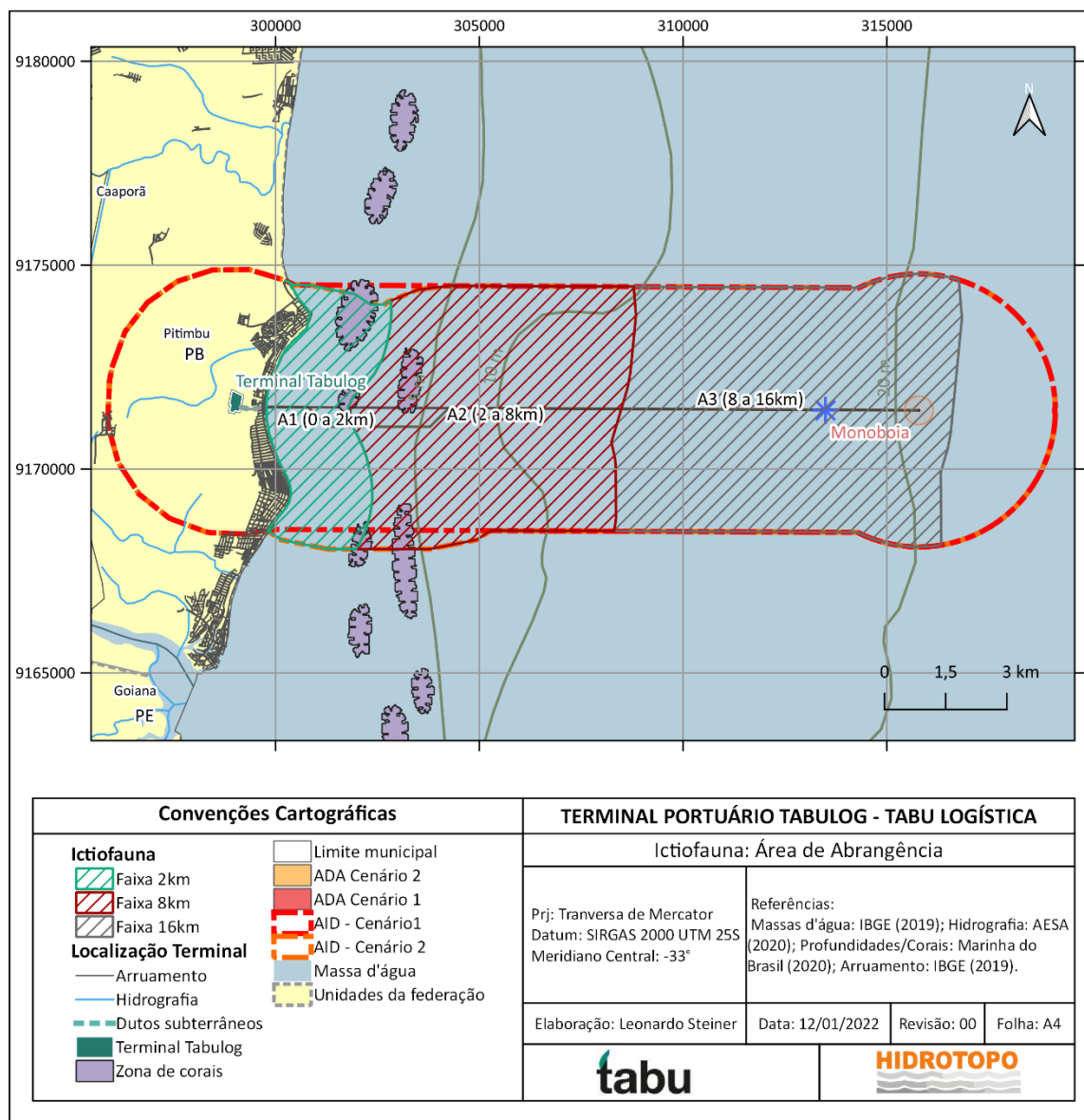
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Os métodos sugeridos para o monitoramento de ictiofauna envolvem a combinação de diferentes técnicas, como:

- Arrastos de fundo: utilização de embarcação de arrasto com portas, própria para pesca camaroneira e com auxílio de pescadores locais. Os arrastos são padronizados Captura por Unidade de Esforço (CPUE em número de indivíduos) e Captura por Unidade de Área (CPUA em metro quadrado por aérea varrida).
- Arrastos de praia: realização e acompanhamento de práticas de arrasto de praia junto à pescadores locais na orla de Pitimbu, com ênfase na zona de passagem de dutos.
- Baited Remote Underwater Video System (BRUVs): consiste na utilização de sistema de registro por câmera subaquático com isca que, ao atrair o peixe para seu campo de visão, registra o indivíduo em vídeo, registrando sua abundância e diversidade e comportamento. As amostragens devem ser padronizadas tanto por tempo quanto por distância da costa.
- Censos visuais: realização de mergulho autônomo por varredura e busca intensiva, na qual o pesquisador cobre transectos de 20 m, registrando-se os peixes que se encontram na coluna d'água. O registro e contagem das espécies é registrado em prancheta de PVC.

A Figura 10 apresenta a área de abrangência sugerida para determinação dos pontos de monitoramento de ictiofauna, a depender das diferentes técnicas propostas.

Figura 10. Área de abrangência sugerida para o subprograma de monitoramento de ictiofauna.



Por fim, no decorrer da execução do plano e no contato com a comunidade local, deve-se estabelecer a integração deste subprograma com os Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental, de forma a desenvolver-se ações de conscientização às ações de pesca em torno da estrutura da monoboia, trimestralmente.

4.1.3.5.5 Cronograma

O cronograma para a execução do Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna consta na Tabela 116, para a fase de implantação, e Tabela 117 para a fase de operação. Destaca-

se que antes do início das obras sugere-se a realização de levantamentos trimestrais conforme a Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA.

Tabela 116. Cronograma previsto para a execução do monitoramento de ictiofauna na etapa de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Assembleias de peixes recifais nos recifes costeiros														
2	Assembleias de peixes nos bancos de rodolitos e cascalho com BRUV nas distâncias de 2, 8 e 16km da costa, no traçado do duto														
3	Assembleias de peixes com arrastos de fundo na área de influência direta (local onde o duto irá passar) e a cerca de 1 km para cada lado do duto, na faixa costeira adjacente ao cordão recifal														
4	Assembleias de peixes de áreas de rebentação com arrastos de praia na área de influência direta (local onde o duto irá passar), e a cerca de 500 m para cada lado do duto.														
5	Monitoramento das assembleias de peixes recifais associadas à Monoboia e estruturas associadas (âncoras de amarração, caixas duto etc.).														
6	Programa de Educação e comunicação ambiental voltada às ações de pesca em torno da estrutura da Monoboia														
Fase 2															
1	Assembleias de peixes recifais nos recifes costeiros														
2	Assembleias de peixes nos bancos de rodolitos e cascalho com BRUV nas distâncias de 2, 8 e 16km da costa, no traçado do duto														
3	Assembleias de peixes com arrastos de fundo na área de influência direta (local onde o duto irá passar) e a cerca de 1 km para cada lado do duto, na faixa costeira adjacente ao cordão recifal														
4	Assembleias de peixes de áreas de rebentação com arrastos de praia na área de influência direta (local onde o duto irá passar), e a cerca de 500 m para cada lado do duto.														
5	Monitoramento das assembleias de peixes recifais associadas à Monoboia e estruturas associadas (âncoras de amarração, caixas duto etc.).														
6	Programa de Educação e comunicação ambiental voltada às ações de pesca em torno da estrutura da Monoboia														
Fase 3															
1	Assembleias de peixes recifais nos recifes costeiros														
2	Assembleias de peixes nos bancos de rodolitos e cascalho com BRUV nas distâncias de 2, 8 e 16km da costa, no traçado do duto														

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	Assembleias de peixes com arrastos de fundo na área de influência direta (local onde o duto irá passar) e a cerca de 1 km para cada lado do duto, na faixa costeira adjacente ao cordão recifal														
4	Assembleias de peixes de áreas de rebentação com arrastos de praia na área de influência direta (local onde o duto irá passar), e a cerca de 500 m para cada lado do duto.														
5	Monitoramento das assembleias de peixes recifais associadas à Monoboia e estruturas associadas (âncoras de amarração, caixas duto etc.).														
6	Programa de Educação e comunicação ambiental voltada às ações de pesca em torno da estrutura da Monoboia														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 117. Cronograma previsto para a execução de monitoramento de ictiofauna na etapa de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1 a Ano 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Assembleias de peixes recifais nos recifes costeiros												
2	Assembleias de peixes nos bancos de rodolitos e cascalho com BRUV nas distâncias de 2, 8 e 16km da costa, no traçado do duto												
3	Assembleias de peixes com arrastos de fundo na área de influência direta (local onde o duto irá passar) e a cerca de 1 km para cada lado do duto, na faixa costeira adjacente ao cordão recifal												
4	Assembleias de peixes de áreas de rebentação com arrastos de praia na área de influência direta (local onde o duto irá passar), e a cerca de 500 m para cada lado do duto.												
5	Monitoramento das assembleias de peixes recifais associadas à Monoboia e estruturas associadas (âncoras de amarração, caixas duto etc.).												
6	Programa de Educação e comunicação ambiental voltada às ações de pesca em torno da estrutura da Monoboia												

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.3.5.6 Recursos estimados

A Tabela 118 resume os recursos mínimos necessários a implantação do Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na contratação de profissionais especializados na área de ictiofauna e com registro de mergulho. Além disso, devem ser previstos equipamentos necessários à realização dos mergulhos, arrastos e censos com uso de BRUVs.

Tabela 118. Recursos estimados para o Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de profissionais	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Contratação de no mínimo 4 (quatro) profissionais formados em biologia, especializados na área de ictiofauna. A equipe ou parte dela deve possuir certificação e registro de mergulho. Dentre os membros da equipe, deve constar ao menos um pesquisador doutor com experiência de no mínimo 5 anos na área.
Aquisição/aluguel de embarcação	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	- Utilização de embarcação própria para realização de mergulhos com capacidade mínima para 6 pessoas (equipe de quatro pessoas, um tripulante/conductor, e com espaço disponível para o equipamento de campo). A embarcação deve ser apropriada para mergulhos autônomos, com sistema de resgate (maca) e O₂ medicinal para dois mergulhadores a bordo. - Embarcação própria para realização de arrastos de fundo, com portas, contratada junto à pescadores locais.
Aquisição/aluguel de equipamentos de mergulho	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Cilindro (mínimo de uma por pessoa por dia), colete equilibrador (uma por pessoa, mais um extra), lastro (variável, em média 4-6 kg por pessoa), regulador completo (um por pessoa, mais um extra), boia sinalizadora (dois por equipe), máscara com snorkel (uma por pessoa, mais um extra) e nadadeiras (um par por pessoa).
Aquisição/aluguel de equipamentos para censos	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Rede de arrasto de praia, contratada e operacionalizada por pescadores locais

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.4 Programa de monitoramento de biota terrestre

O programa de monitoramento de biota terrestre compreende os grupos identificados na fase de diagnóstico que, através do levantamento de dados primários e/ou secundários, figuraram como aqueles que mais serão impactados pela implantação e operação do empreendimento em análise ou que possuem maior importância ecológica em seus respectivos habitats atuando assim, como organismos indicadores de possível desequilíbrio ambiental.

4.1.4.1 Subprograma de monitoramento de herpetofauna terrestre

4.1.4.1.1 Introdução e justificativa

A realização de levantamentos primários de campo possibilitou a identificação da presença de herpetofauna terrestre (répteis e anfíbios) na AID do empreendimento, através de procura ativa, utilização de armadilhas, condução de entrevistas e encontro por terceiros. A análise do estado de conservação das espécies, riqueza e abundância também indicou a presença de espécies raras e pouco discutidas pela ciência. Sendo assim, a proposição de monitoramento específico com foco nessas espécies e nas áreas de sua possível ocorrência torna-se essencial.

4.1.4.1.2 Objetivo

Delimitar critérios mínimos e áreas para a implementação do subprograma de monitoramento da herpetofauna terrestre, com foco na avaliação de espécies ecologicamente relevantes e dos seus habitats, de forma a acompanhar ao longo do tempo as suas interações com as atividades de instalação e operação do empreendimento.

4.1.4.1.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento, nas suas fases de implantação e operação.
- População da ADA e AID do meio antrópico.
- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.4.1.4 Metodologia

As coletas de dados primários apontaram a presença de 14 espécies de répteis e 30 espécies de anfíbios nas áreas de influência do Terminal Portuário Tabulog. Nenhuma espécie endêmica, rara ou ameaçada de réptil foi identificada. Já no caso de anfíbios, embora nenhuma das espécies encontradas figure nas listas de espécies ameaçadas, algumas merecem destaque pelo seu endemismo e pela descoberta recente pela comunidade científica, segundo destaca a Tabela 119.

Tabela 119. Espécies-alvo do subprograma de monitoramento de herpetofauna terrestre.

Espécie	Nome popular
<i>Frostius pernambucensis</i>	rã
<i>Pithecopus gonzagai</i>	perereca-macaco
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	perereca-dourada

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A partir da presença dessas espécies nas áreas florestadas das imediações do empreendimento propõe-se a realização de monitoramentos de herpetofauna terrestre na ADA e AID do terminal, nas fases de pré-implantação, implantação e operação. A periodicidade dos monitoramentos deve obedecer a Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA (BRASIL, 2007a), a qual estabelece a realização de coletas trimestrais anteriores ao início das obras e durante a implantação, conforme mostra a Tabela 120.

Tabela 120. Proposta de periodicidade para o monitoramento de herpetofauna terrestre.

Monitoramento	Fase	Frequência
Herpetofauna terrestre	Pré-Implantação	Trimestral
	Implantação	Trimestral
	Operação	Semestral

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A mesma instrução normativa estipula que na operação devem ser efetuados monitoramentos por no mínimo dois anos após a conclusão das obras, período esse que pode ser estendido conforme a particularidade do empreendimento (BRASIL, 2007a) e avaliação do órgão ambiental licenciador. Assim, assumiu-se frequência semestral para

esta fase. Ressalta-se que condução dos levantamentos, seja quaisquer fase avaliada, deve estar condicionada à sazonalidade da região (estação chuvosa e seca) para a verificação de padrões reprodutivos, migratórios e de alimentação das espécies.

As metodologias sugeridas para a condução dos levantamentos seguem o padrão estipulado para a realização do diagnóstico de herpetofauna do presente estudo e consistem na aplicação de ao menos três métodos, explicitados na Tabela 121.

Tabela 121. Proposta de metodologia para o monitoramento de herpetofauna terrestre.

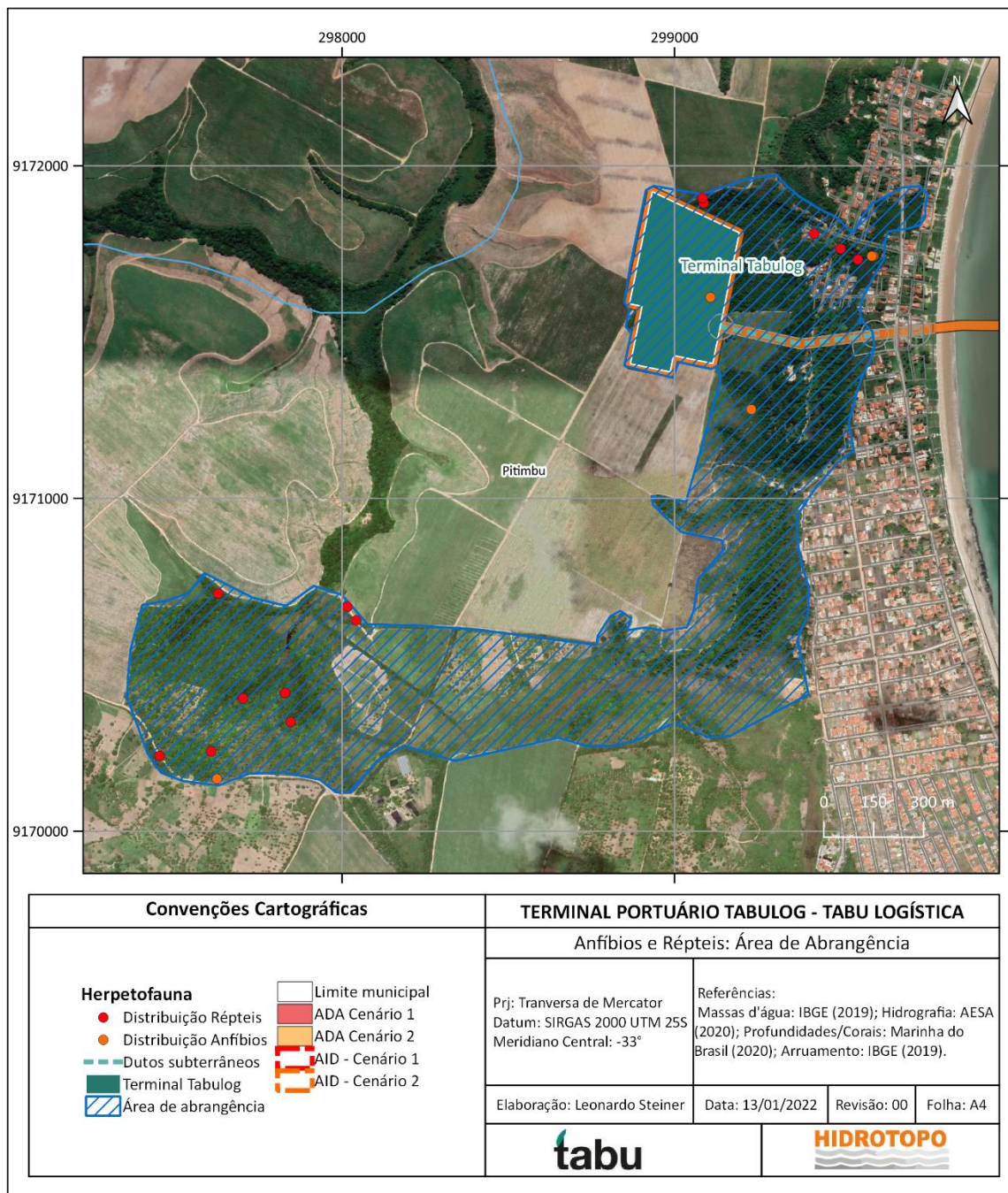
Metodologia	Descrição
Procura ativa	Caminhamento por áreas amostrais previamente definidas, em período diurno e noturno, e com limitação de tempo. Os registros de indivíduos são obtidos de maneira visual ou registro auditivo. Quando possível, registros fotográficos das espécies são realizados.
Armadilhas de queda	As armadilhas de queda, <i>Pitfall-traps</i> , são equipamentos posicionados em locais estratégicos de passagem de anfíbios e répteis, visando a interceptação e captura dos indivíduos para identificação. O posicionamento das armadilhas deve respeitar, no mínimo, as áreas utilizadas para elaboração do diagnóstico de herpetofauna.
Entrevistas	Realização de entrevistas com moradores locais, trabalhadores e comerciantes acerca das espécies de anfíbios e répteis encontradas na região.
Busca por vestígios	Caminhamento para registro de desova, mudanças de pele e rastros de anfíbios e répteis. Animais mortos também devem ser considerados nesse tipo de metodologia.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na aplicação dos métodos, deve-se observar data, horário, local de encontro, habitats, hábitos, formas de locomoção, estrato utilizado (arborícola, subterrânea, aquática etc.). Também deve ser avaliada sua relação com o meio, a presença de espécies endêmicas, raras, exóticas, invasoras, cinegéticas, peçonhentas, de grande porte e ameaçadas de extinção.

A área de abrangência dos levantamentos deve contemplar, no mínimo, os locais de registro das espécies-alvo identificados no diagnóstico de herpetofauna terrestre, restritos à AID do empreendimento, conforme mostra a Figura 11.

Figura 11. Área de abrangência dos monitoramentos de anfíbios e répteis, em vermelho e laranja constam os pontos de avistamento do diagnóstico de herpetofauna.



4.1.4.1.5 Cronograma

O cronograma para a execução do Subprograma de Monitoramento de Herpetofauna Terrestre consta na Tabela 122, para a fase de implantação, e Tabela 123 para a fase de operação. Destaca-se que antes do início das obras sugere-se a realização de

levantamentos trimestrais conforme a Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA.

Tabela 122. Cronograma previsto para a execução do monitoramento de herpetofauna terrestre na etapa de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Levantamento de anfíbios														
2	Levantamento de répteis														
Fase 2															
1	Levantamento de anfíbios														
2	Levantamento de répteis														
Fase 3															
1	Levantamento de anfíbios														
2	Levantamento de répteis														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 123. Cronograma previsto para a execução de monitoramento de herpetofauna terrestre na etapa de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1 a Ano 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Levantamento de anfíbios												
2	Levantamento de répteis												

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.4.1.6 Recursos estimados

A Tabela 124 resume os recursos mínimos necessários à implantação do Subprograma de Monitoramento de Herpetofauna Terrestre para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na contratação de profissionais especializados na área de pesquisa de anfíbios e répteis.

Tabela 124. Recursos estimados para o Subprograma de Monitoramento de Herpetofauna Terrestre.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de profissionais	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Contratação de no mínimo 2 (dois) profissionais formados em biologia, especializados na área de Herpetofauna, com ênfase em Répteis e Anfíbios.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.4.2 Subprograma de monitoramento de entomofauna

4.1.4.2.1 Introdução e justificativa

Dados levantados em campo demonstraram a presença de espécies de entomofauna com potencial de se tornarem indicadoras de qualidade ambiental, as quais merecem ser monitorada durante a implantação e operação do empreendimento. Ainda, encontraram-se espécies de importância ecológica presentes em listas de espécies ameaçadas. Por conta desses fatores, o estabelecimento de um subprograma de monitoramento de espécies de entomofauna faz-se importante.

4.1.4.2.2 Objetivo

Delimitar critérios mínimos e áreas para a implementação do subprograma de monitoramento de entomofauna, com foco na avaliação de espécies ecologicamente relevantes e dos seus habitats, de forma a acompanhar ao longo do tempo as suas interações com as atividades de instalação e operação do empreendimento.

4.1.4.2.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento, nas suas fases de implantação e operação.
- População da ADA e AID do meio antrópico.
- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.4.2.4 Metodologia

O levantamento de dados primários de entomofauna apontou a presença de 22 espécies na AID, com destaque para as ordens Lepitodera e Diptera, esta última é associada à

transmissão de arbovírus (*Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*) e de leishmânias (*Viannamyia furcata*). Das espécies identificadas, duas delas possuem registro em listas de espécies ameaçadas, *Anatya januaria* e *Diastatops obscura*, porém são classificadas como “Pouco Preocupante (LC)” em termos de conservação, o que não as exclui da necessidade de monitoramento na área de influência do empreendimento, uma vez que os estudos disponíveis de entomofauna para a região são escassos. Além disso, acrescentam-se espécies com potencial de se tornarem indicadores ambientais, segundo resume a Tabela 125.

Tabela 125. Espécies-alvo do subprograma de monitoramento de entomofauna.

Gênero	Espécie
Anatya	<i>Anatya januaria</i>
Diastatops	<i>Diastatops obscura</i>
Coquilleltidia	<i>Coquilleltidia juxtamansonina</i>
	<i>Coquilleltidia shannoni</i>
	<i>Coquilleltidia sp1</i>
Culex	<i>Culex sp1</i>
	<i>Culex sp2</i>
	<i>Culex sp3</i>

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Com a identificação dessas espécies nas áreas florestadas da ADA do terminal, deve-se prever o monitoramento de entomofauna nas fases de pré-implantação, implantação e operação. A periodicidade dos monitoramentos deve obedecer a Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA (BRASIL, 2007a), a qual estabelece a realização de coletas trimestrais anteriores ao início das obras e durante a implantação, conforme mostra a Tabela 126. Já para a operação, a mesma instrução normativa define a necessidade de realização de monitoramentos por no mínimo dois anos após a conclusão das obras, período esse que pode ser estendido conforme a particularidade do empreendimento (BRASIL, 2007a).

Tabela 126. Proposta de periodicidade para o monitoramento de entomofauna.

Monitoramento	Fase	Frequência
Entomofauna	Pré-Implantação	Trimestral
	Implantação	Trimestral
	Operação	Semestral

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Assim, assumiu-se frequência semestral para esta fase. Ressalta-se que condução dos levantamentos, seja quaisquer a fase avaliada, deve estar condicionada à sazonalidade da região (estação chuvosa e seca) para a verificação de padrões reprodutivos, migratórios e de alimentação das espécies.

A metodologia de realização das coletas sugerida parte do princípio da definição de transectos distribuídos em remanescentes florestais, brejos e banhados da AID e posicionamento de armadilhas para atração das espécies pertencentes à gêneros de insetos vetores. As armadilhas sugeridas para utilização no subprograma são as do tipo CDC, as quais possuem dispositivo luminoso para atrair espécies de insetos. As armadilhas devem ser posicionadas em locais estratégicos e devem permanecer ativas por tempo previamente estipulado. As espécies capturadas devem ser triadas e montadas em alfinetes entomológicos para posterior identificação e análise em laboratório até o menor nível taxonômico possível.

4.1.4.2.5 Cronograma

O cronograma para a execução do Subprograma de Monitoramento de Entomofauna consta na Tabela 127, para a fase de implantação, e Tabela 128 para a fase de operação. Destaca-se que antes do início das obras sugere-se a realização de levantamentos trimestrais conforme a Instrução Normativa nº146, de 10 de janeiro de 2007 do IBAMA.

Tabela 127. Cronograma previsto para a execução do monitoramento de entomofauna na etapa de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Levantamento de entomofauna														
Fase 2															
1	Levantamento de entomofauna														
Fase 3															
1	Levantamento de entomofauna														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 128. Cronograma previsto para a execução de monitoramento de entomofauna na etapa de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1 a Ano 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Levantamento de entomofauna												

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.4.2.6 Recursos estimados

A Tabela 129 resume os recursos mínimos necessários à implantação do Subprograma de Monitoramento de Entomofauna para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na contratação de profissionais especializados na área de pesquisa de mosquitos vetores.

Tabela 129. Recursos estimados para o Subprograma de Monitoramento de Entomofauna.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de profissionais	Pré-Implantação/ Implantação/Operação	Contratação de no mínimo 2 (dois) profissionais formados em biologia, especializados na área de entomofauna, com ênfase em vetores.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.5 Programa de gerenciamento de resíduos sólidos

4.1.5.1 Introdução e justificativa

Visando enfrentar os principais problemas associados ao manejo inadequado dos resíduos sólidos no país, foi proposta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010b), dentre os princípios desta lei destaca-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade e o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (BRASIL, 2010b). Além disso, destaque-se que o empreendimento está sujeito a desenvolver Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme Artigo 20 da PNRS (BRASIL, 2010b)

Á vista do exposto e, considerando que o Terminal Tabulog, produzirá resíduos sólidos enquadrados como de transporte portuário, os quais possuem particular complexidade, é proposta elaboração de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), destinado a explicar as etapas do manejo dos resíduos gerados pelo empreendimento, considerando a segregação, acondicionamento, armazenamento, para posterior coleta e destinação/disposição final afim de cumprir com as exigências legais e assim minimizar os impactos ambientais adversos.

4.1.5.2 Objetivo

Coordenar e disciplinar o gerenciamento dos resíduos sólidos nas instalações do empreendimento, compreendendo as etapas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta e destinação/disposição final adequada dos resíduos sólidos durante a fase de implantação e operação do Terminal, contribuindo para o adequado manejo dos resíduos, mantendo a área do empreendimento dentro dos padrões de qualidade ambiental, atendendo aos requisitos pertinentes legais e por consequência, minimizando impactos ao meio ambiente e a população circundante.

4.1.5.3 Público-alvo

- Trabalhadores das fases de implantação e operação do empreendimento.
- Visitantes.

4.1.5.4 Metodologia

O manejo dos resíduos do Terminal Portuário Tabulog, especificamente na etapa de operação, deverá estar pautado conforme indicações do instrumento norteador do tema, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Sua elaboração é determinada em lei, conforme artigo 20 da PNRS (BRASIL, 2010b), no qual destaca-se que o Plano deverá atender ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município e respeitar o conteúdo mínimo estabelecido no Artigo 21 da Lei 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010b).

Ainda conforme determinado em Lei, para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, deverá ser designado responsável técnico devidamente habilitado (BRASIL, 2010b). Portanto, é prevista a atribuição da função de coordenação do PGRS à equipe fixa do empreendimento, sendo que sua alocação se dará juntamente a Gerência de Sustentabilidade definida no Plano de Gestão Ambiental.

A logística interna de coleta e armazenamento dos resíduos poderá ser realizada pela equipe de serviços gerais de limpeza contratada pelo Terminal, mediante treinamento acerca do tema de resíduos e seu manejo, que será conduzido pelo profissional designado para coordenar o PGRS ou por outro profissional alocado na Gerência de Sustentabilidade.

4.1.5.4.1 Fase de instalação

Durante a fase de implantação do Terminal, espera-se a geração de Resíduos de Construção Civil (RCC) e de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Sendo assim, no canteiro de obras a ser instalado no terreno do empreendimento e áreas avançadas, os resíduos sólidos advindos diretamente das atividades de implantação, como RCCs serão segregados, mediante a classificação da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002 (BRASIL, 2002c).

O acondicionamento dos resíduos de construção civil poderá ser realizado em formato de baia ou por caçambas, alocadas em pontos estratégicos do canteiro de obras. Já os resíduos enquadrados como RSU, serão acondicionados em contentores de menor volume, distribuídos na área do terreno, constituídos de material plástico de boa resistência e nas cores padronizadas pela Resolução CONAMA nº 275/2001 (BRASIL, 2001).

A Tabela 130 traz um resumo referente aos responsáveis pela etapa de coleta dos resíduos gerados na fase de implantação do Terminal. Para os resíduos de construção civil e perigosos, espera-se a contratação de empresa especializada para coleta e destinação final. A coleta dos resíduos sólidos caracterizados como urbanos deverá ser realizada mediante cobertura da rede da prefeitura. Caso constatada a impossibilidade de coleta na região do

empreendimento, também deverá ser contratada empresa especializada para coleta e destinação final dos resíduos.

Tabela 130. Responsáveis pela etapa de coleta de resíduos na fase de implantação.

Tipo de Resíduo	Coleta
Resíduos de Construção Civil	Empresa especializada
Resíduos Sólidos Urbanos	Prefeitura Municipal
Resíduos Perigosos	Empresa especializada

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.5.4.2 Fase de operação

A geração de resíduos sólidos na fase de operação do empreendimento resultará principalmente das atividades operacionais do terminal e de suas atividades de cunho administrativo. Essas duas vertentes deverão ser consideradas pelos gestores do empreendimento na elaboração do PGRS voltado à operação do terminal. Nesse sentido, deverão ser previstas iniciativas para identificação de atividades geradoras, quantificação dos resíduos gerados e destinação final adequada dos resíduos coletados.

Para classificação dos resíduos gerados nesta etapa, utilizam-se como referências a NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ou a Lei 12.305 de 2010, sendo que a primeira normativa classifica os resíduos em perigosos ou não perigosos (ABNT, 2004) e a Lei 12.305 traz a classificação em função da origem, além da periculosidade (BRASIL, 2010b).

4.1.5.4.2.1 Geração

Na fase operacional, espera-se a geração de resíduos sólidos urbanos, resíduos perigosos e Resíduos Sólidos de Saúde (RSS). Um resumo dos locais de geração de cada resíduo está na Tabela 131. Para os RSU, considerou-se além dos resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos, os advindos dos serviços de limpeza e varrição. Os resíduos perigosos são um grupo variado, que podem englobar pilhas e baterias, eletroeletrônicos, óleos lubrificantes etc.

Tabela 131. Locais de geração dos resíduos durante a fase de operação.

Resíduo	Local de geração
Resíduos Sólidos Urbanos	Bloco administrativo, áreas externas, casa de apoio/monitoramento
Resíduos Sólidos de Saúde	Ambulatório
Resíduos Perigosos	Bloco administrativo, oficina, casa de máquinas, casa de apoio/monitoramento

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Durante a etapa de operação do Terminal Tabulog deverá ser priorizada a hierarquização dos processos proposto no Artigo 9 da PNRS, focando inicialmente na não geração e redução da quantidade e do volume gerados, para posteriormente adoção de processos que valorizem os resíduos, como o reaproveitamento e a reciclagem (BRASIL, 2010b). Portanto, para atingir o preconizado na Lei 12.305 pode-se adotar medidas pautadas em educação ambiental dos trabalhadores do Terminal, com campanhas educacionais focadas nos resíduos sólidos.

4.1.5.4.2.2 Segregação e acondicionamento

A etapa de segregação deve ocorrer no local de geração e para isso, faz-se necessária a instalação de unidades de acondicionamento adequadas a cada tipo de resíduo. Para que ambas as etapas ocorram de forma adequada por parte do público-alvo deste Programa, deve-se realizar a identificação de todos os recipientes/coletores respeitando a tipologia dos resíduos. A seguir são recomendadas formas de segregação e acondicionamento para cada tipo de resíduo gerado na etapa de operação do Terminal Tabulog (Tabela 132).

Tabela 132. Proposição de acondicionamento para cada resíduo sólido gerado.

Resíduo	Normativa aplicável	Exemplo de Acondicionamento
RSU	CONAMA nº 275/2001	

Resíduo	Normativa aplicável	Exemplo de Acondicionamento
RSS	Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306/2004, NBR 9.191/2008, NBR 12.209/1993	
Resíduo Perigoso	NBR 12.235 de 1992	

Fonte: Brasil (2011), Brasil (2004a), ABNT (2008), ABNT (1993), ABNT (1992).
Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.5.4.2.3 Armazenamento

As normativas que fazem referência à etapa de armazenamento são a NBR 11.174 de 1990, que trata sobre armazenamento de resíduos Classe II, inertes e não inertes (ABNT, 1990) e a NBR 12.235 de 1992, que trata especificamente do armazenamento de resíduos classe I, ou seja, perigosos (ABNT, 1992). A Figura 12 apresenta a área do terminal destinada ao depósito temporário de resíduos. Importante ressaltar que, segundo a NBR 11.174, os resíduos não inertes e inertes não podem ser armazenados juntamente com os resíduos perigosos (ABNT, 1990). Ademais, na execução e operação de armazenamento de resíduos sólidos não inertes e inertes, devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação (ABNT, 1990).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Ressalta-se que havendo normativa municipal que realize a diferenciação entre pequenos e grandes geradores, o qual até o momento da elaboração deste estudo não a possui (PITIMBU, 2021), e caso o empreendimento seja considerado um grande gerador, este deverá realizar contratação de empresa especializada responsável pela coleta dos RSU do Terminal.

Cabe ainda mencionar que, conforme a PNRS, dada a responsabilidade dos geradores, eventual contratação dos serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento e destinação final de resíduos sólidos ou de rejeitos não isenta sua responsabilidade originária (dos geradores) por danos que eventualmente vierem a ser causados em razão do inadequado gerenciamento (BRASIL, 2010b). Por fim, visando incentivar as cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, o Terminal poderá buscar parcerias para encaminhamento dos resíduos recicláveis gerados no empreendimento.

4.1.5.5 Cronograma

O cronograma para o PGRS está pautado exclusivamente na elaboração, implantação e acompanhamento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do empreendimento, a ser elaborado durante a operação do Terminal Tabulog. Conforme especifica a Tabela 134, são previstos seis meses para elaboração do plano, seis meses para sua implantação e o restante dos períodos deverão ser dedicados ao acompanhamento e supervisão.

Tabela 134. Cronograma previsto para a etapa de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
		1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre
1	Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos								
2	Implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos								
3	Acompanhamento e supervisão do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos								

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.5.6 Recursos estimados

A Tabela 135 resume os recursos necessários à implantação e monitoramento do PGRS ao longo da implantação e operação do empreendimento. No geral, os recursos se distribuem para aquisição de materiais como contentores, coletas de resíduos específicos, como os perigosos, de construção civil e de saúde, além da contratação de profissional para a área e alocação de recursos para elaboração do PGRS por empresa devidamente capacitada.

Tabela 135. Recursos necessários para a elaboração, implantação e monitoramento do PGRS.

Recurso	Fase	Descrição
Coleta dos resíduos de construção civil	Implantação	Contratação de empresa especializada em coleta e destinação de resíduos de construção civil.
Coleta dos resíduos perigosos	Implantação/Operação	Contratação de empresa especializada em coleta e destinação de resíduos perigosos.
Elaboração PGRS	Operação	Contratação de empresa para elaboração do PGRS do empreendimento.
Aquisição de contentores para RSU	Implantação/Operação	Aquisição de conjuntos ou unidades de contentores metálicos/plásticos para RSU. Implantação: 50 contentores* Operação: 30 contentores**
Aquisição de contentores para RSS	Operação	Aquisição de 1 contentor para resíduos sólidos de saúde.
Coleta dos RSS	Operação	Contratação de empresa especializada em coleta e destinação de resíduos sólidos de saúde gerados no Terminal.

* Estimativa realizada considerando refeitório, cozinha, alojamento, escritório e instalações sanitárias conforme Norma Regulamentadora nº 24 (uma instalação para 20 trabalhadores).

** Estimativa realizada considerando cada dependência geradora de resíduos determinada no Projeto Básico do Terminal.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.6 Programa de gerenciamento dos riscos de poluição com óleo

4.1.6.1 Introdução e justificativa

Segundo a Lei nº 9.966/2000, portos organizados, instalações portuárias e administradoras de plataformas de perfuração devem dispor, além do Plano de Emergência Individual (PEI), de manual de procedimento interno para o gerenciamento dos riscos de poluição com óleo e para gestão dos resíduos gerados nos processos de movimentação e armazenagem de produtos nocivos (BRASIL, 2000a). No caso do empreendimento em estudo, considerando-se os produtos movimentados e a tipologia da infraestrutura o manual de procedimentos

tem como premissa a manutenção da qualidade ambiental das áreas de influência e da segurança das operações para os colaboradores.

4.1.6.2 Objetivo

Prover à empresa responsável pelo empreendimento, diretrizes mínimas para a elaboração e implementação do manual de procedimentos para o gerenciamento de riscos de poluição com óleo do Terminal Portuário Tabulog.

4.1.6.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento.

4.1.6.4 Metodologia

O manual de procedimentos deverá integrar-se às diretrizes de prevenção e resposta já previstas no PEI e Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) do empreendimento, aplicando-se ao dia a dia das fases de implantação e operação do empreendimento. Sua elaboração e acompanhamento deve ser conduzida pela equipe fixa de meio ambiente do terminal, lotada na Gerência de Sustentabilidade, tal qual descrito no Programa de Gestão Ambiental proposto neste mesmo EIA. A Tabela 136 apresenta os principais aspectos a serem abordados no manual por fase do empreendimento.

Tabela 136. Proposta de conteúdo mínimo para manual de procedimentos para gerenciamento de risco de poluição com óleo.

Fase	Meio	Abrangência dos procedimentos
Implantação	<i>Onshore</i>	- Transporte e acondicionamento de materiais e equipamentos com potencial de poluição por compostos nocivos (químicos, tóxicos e/ou inflamáveis). - Frentes de trabalho que façam uso direto ou indireto de compostos potencialmente tóxicos, químicos ou inflamáveis, como: pintura, solda, transporte por via terrestre etc.
	<i>Offshore</i>	- Transporte, montagem e soldagem de dutos submarinos e monoboia. - Transporte de materiais e equipamentos por via marítima. - Embarcações de apoio.
Operação	<i>Onshore</i>	- Transferência entre tancagem e casa de máquinas em ambos os sentidos (importação ou exportação). - Transferência entre tanques.

Fase	Meio	Abrangência dos procedimentos
		- Transferência entre tanques e parque de abastecimento de caminhões em ambos os sentidos (importação ou exportação). - Movimentação de produtos via modal rodoviário na área do terminal.
	Offshore	- Operações de manobra e ancoragem na região da monoboia. - Transferência entre navio e monoboia em ambos os sentidos (importação ou exportação). - Transferência entre navio e casa de máquinas em ambos os sentidos (importação ou exportação).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Em cada requisito, independentemente da fase do empreendimento, os procedimentos deverão ser sistematizados e organizados via planilha eletrônica sob responsabilidade da equipe de meio ambiente do terminal, a qual também se responsabilizará pela elaboração e agendamento de treinamentos junto ao corpo técnico da empresa.

Além disso, deverá acompanhar, junto dos profissionais responsáveis pelo setor de operações do empreendimento, a realização de manutenções periódicas das máquinas e equipamentos com potencial de poluição por compostos nocivos, como por exemplo: embarcações de apoio, tanques de armazenamento, casas de bombas, dutos submarinos e subterrâneos. No caso dos dutos terrestres, deve-se adequar às diretrizes do Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT) (ANP, 2011).

4.1.6.5 Cronograma

O programa deverá ser mantido durante todo o período de duração das obras e toda a vida útil do empreendimento. Sempre que houver modificação na infraestrutura do terminal ou nas suas características de operação, como movimentação de novos produtos e/ou atendimento de classes de navios diferentes das previstas, as premissas do documento devem ser revistas.

4.1.6.6 Recursos estimados

A elaboração e acompanhamento do PGR pressupõe a utilização dos recursos já estimados no Programa de Gestão Ambiental do empreendimento e de equipe própria da empresa responsável pela administração do terminal.

4.1.7 Programa de auditoria ambiental

4.1.7.1 Introdução e justificativa

Auditorias Ambientais, segundo a Resolução Conama nº 306/2002 e Resolução Conama nº 381/2006, tem por objetivo verificar de forma documentada e sistemática se as atividades desenvolvidas por parte de uma organização encontram-se em conformidade com a legislação ambiental e avaliar o desempenho da gestão ambiental aplicada no seu cotidiano (BRASIL, 2002b, 2006a). Portanto, em se tratando do empreendimento em estudo, o estabelecimento de rotinas de auditoria e fiscalização dos aspectos ambientais a serem avaliados no decorrer da implantação e operação do empreendimento devem atender tanto a legislação específica quanto as boas práticas de gestão ambiental.

4.1.7.2 Objetivo

Estabelecimento de rotinas de fiscalização e monitoramento dos padrões de gestão ambiental do empreendimento, visando a conformidade ambiental e a garantia da melhoria contínua nos processos ligados ao atendimento de condicionantes ambientais.

4.1.7.3 Público-alvo

- Trabalhadores das fases de implantação e operação do empreendimento.
- População da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.7.4 Metodologia

As auditorias deverão ser segmentadas em internas e externas. As auditorias internas têm por princípio a autorregulação dos processos por parte da própria equipe de sustentabilidade do terminal, sob a forma de fiscalizações sistemáticas em todos os setores e processos da empresa que tenham interface com a variável ambiental. A Tabela 137 resume as ações e atribuições das auditorias componentes do programa de auditoria do empreendimento em estudo. No período de operação, é prevista a realização de auditorias internas na fase de operação semestralmente e na de implantação, com frequência trimestral. Os resultados decorrentes do relatório de auditoria devem servir de base para o encaminhamento de informações ao órgão ambiental para andamento do cumprimento de condicionantes.

Tabela 137. Proposta de composição do Programa de Auditoria Ambiental do empreendimento.

Auditoria	Equipe	Atribuições	Periodicidade
Interna	Gerência de sustentabilidade	- Desenvolver plano de auditoria e critérios de abrangência. - Fiscalizar, monitorar e documentar processos ligados à componente ambiental. - Elaborar relatórios de auditoria contemplando o andamento de condicionantes dos meios físico, biótico e antrópico. - Monitoramento de aspectos de saúde e segurança do trabalho, eliminação de riscos e medidas preventivas para prevenção de acidentes.	- <u>Operação</u>: Semestral. - <u>Implantação</u>: Trimestral.
Externa	Empresa contratada	- Análise dos processos de gestão ambiental do empreendimento, sua documentação e alinhamento com a política e objetivos ambientais da organização. - Avaliação do cumprimento de condicionantes ambientais, normas reguladoras e instrumentos de boas práticas ambientais setoriais.	- <u>Operação</u>: Bianual.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Também se prevê a contratação, junto à Gerência de Sustentabilidade, de empresa para realização de auditorias externas, devidamente certificada. Os resultados das auditorias devem ser utilizados pela equipe de gestão ambiental do empreendimento para ajuste de processos e implementação de melhorias.

Em ambos os casos, tanto nas auditorias internas quanto externas, devem ser observados os conteúdos mínimos previstos na Resolução Conama nº 306/2002 e Resolução Conama nº 381/2006, constante no Anexo II (BRASIL, 2002b, 2006a).

4.1.7.5 Cronograma

O cronograma para a execução do Programa de Auditoria Ambiental consta na Tabela 138, para a fase de implantação, e Tabela 139 para a fase de operação.

Tabela 138. Cronograma previsto para a execução de auditorias na fase de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Auditoria interna														
Fase 2															
1	Auditoria interna														
Fase 3															
1	Auditoria interna														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 139. Cronograma proposto para realização de auditorias na fase de operação.

Índice	Atividade	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
		1º Sem.	2º Sem.	1º Sem.	2º Sem.	1º Sem.	2º Sem.	1º Sem.	2º Sem.
1	Auditoria interna								
2	Auditoria externa								

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.7.6 Recursos estimados

A Tabela 140 resume os recursos necessários a implantação do Programa de Auditorias Ambientais para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na contratação de empresa independente para realização de auditorias externas na fase de operação. As auditorias internas ficarão à cargo de equipe própria da empresa responsável pelo empreendimento, que as conduzirá tanto na implantação quanto operação.

Tabela 140. Recursos estimados para o Programa de Auditoria Ambiental.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de empresa externa	Operação	Contratação de empresa independente para realização de auditorias externas, garantindo-se a isonomia do processo de fiscalização e monitoramento do cumprimento de condicionantes ambientais e boas práticas.

4.1.8 Programa de gerenciamento de efluentes

4.1.8.1 Introdução e justificativa

A proposição de um Programa de Gerenciamento de Efluentes para o empreendimento vem fundamentado nas problemáticas atreladas ao inadequado gerenciamento de efluentes e na consideração de que o empreendimento Terminal Tabulog será um gerador de efluentes líquidos sanitários e oleosos nas fases de implantação e operação. Portanto, será abordado nesta proposta de programa, o monitoramento dos principais aspectos relacionados a coleta, tratamento e disposição dos efluentes produzidos nas instalações do empreendimento.

4.1.8.2 Objetivo

Monitorar e disciplinar o gerenciamento dos efluentes sanitários e oleosos nas instalações do empreendimento, compreendendo as etapas de coleta, tratamento e disposição final, de modo a garantir o atendimento dos parâmetros legalmente previstos e assim, minimizar impactos socioambientais relacionados aos efluentes no entorno do Terminal.

4.1.8.3 Público-alvo

- Trabalhadores das fases de implantação e operação do empreendimento.
- Visitantes.
- Comunidades e moradores do entorno.

4.1.8.4 Metodologia

O Programa de Gerenciamento de Efluentes do empreendimento envolverá o monitoramento e manutenção de todas as unidades de tratamento de efluentes, sejam estes sanitários ou oleosos, presentes nas instalações do Terminal. Para isso, será necessária, além da equipe determinada no Programa de Gestão Ambiental, a contratação de profissionais responsáveis operação dos sistemas, sendo eles: o sistema em lote, a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) compacta e tratamento do *Slop Oil* que foram

especificados ao longo deste EIA. Os cargos propostos para esta finalidade são os de operadores de sistema de tratamento, detalhados na Tabela 141.

Tabela 141. Proposta de composição de equipe para o gerenciamento dos efluentes.

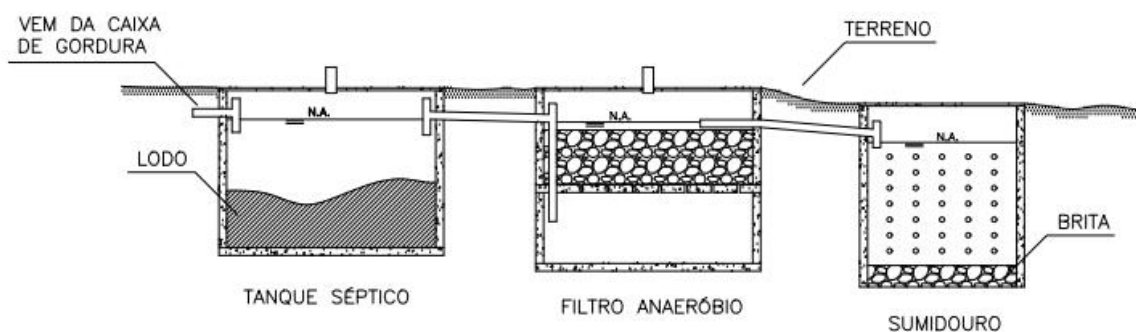
Cargo	Formação	Atribuições
2 (dois) Operadores de ETE/Slop Oil	Técnico em química, saneamento, meio ambiente ou áreas correlatas	- Documentar dados do processo de tratamento e controlar materiais e produtos utilizados na estação. - Realizar amostragem de resíduos e efluentes. - Dosar soluções químicas, manipular reagentes e preparar soluções. - Avaliar resultados das análises laboratoriais. - Solicitar manutenção de equipamentos.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.8.4.1 Fase de implantação

Na fase de implantação é prevista a geração de efluentes sanitários, os quais serão destinados para sistema individual em lote. Para tanto, o canteiro de obras disporá de sistema de coleta de tratamento de efluentes sanitários composto por fossa séptica e filtro anaeróbio, com disposição final do efluente tratado em sumidouro ou vala de infiltração e de caixa de gordura em locais que se observe a formação de gorduras, conforme especificações da ABNT. O sistema previsto pode ser visto na Figura 13.

Figura 13. Desenho esquemático de sistema convencional de tratamento de efluentes.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Determinadas frentes de trabalho poderão demandar a utilização de sanitários químicos, conforme determinado na Norma Regulamentadora nº 24 - "Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho", os quais serão adquiridos junto a empresa devidamente

credenciada e licenciada nos órgãos ambientais competentes. A geração de outros efluentes que não os sanitários também podem implicar na contratação de empresa especializada para devido tratamento.

4.1.8.4.1.1 Manutenção do sistema

A limpeza do tanque séptico deve ser realizada por profissionais especializados que disponham de equipamentos adequados, com remoção de lodo e espuma em intervalos equivalentes ao período de limpeza do projeto (ABNT, 1993). Para os filtros anaeróbios é recomendada a limpeza quando for observada a obstrução do leito filtrante (ABNT, 1997). Ao empreendedor caberá a contratação de empresa devidamente credenciada e licenciada nos órgãos ambientais competentes para limpeza do sistema.

Para o atual Programa propõe-se a manutenção do sistema com frequência de pelo menos uma ao ano durante a etapa de implantação ou quando perceber-se a necessidade de limpeza do lodo advindo da fossa séptica, bem como colmatção do leito filtrante da unidade anaeróbia.

4.1.8.4.1.2 Monitoramento do sistema

Assim como outros processos de tratamento e disposição final de esgotos são submetidos à avaliação periódica do desempenho, o mesmo ocorre com o tanque séptico seguido de filtro anaeróbio, para determinar o grau de poluição causado pelo sistema de tratamento implantado como para avaliação do sistema implantado em si (ABNT, 1997). De acordo com a NBR 13969 de 1997, em áreas sensíveis nos pontos de vista ambiental, as avaliações devem ocorrer de forma mais minuciosa e frequente (ABNT, 1997).

O monitoramento do processo de tratamento adotado para a fase de implantação do Terminal deve ser realizado para o afluente e efluente com frequência pelo menos trimestral (ABNT, 1997). Na escolha dos parâmetros monitorados para o efluente, foram considerados os parâmetros apresentados na Resolução CONAMA nº 430/2011 e na NBR 13.969 de 1997 (Tabela 142).

Tabela 142. Proposta de parâmetros e frequência de monitoramento do sistema durante a etapa de implantação.

Parâmetros	Frequência
Ph, temperatura e OD	Trimestral
Materiais sedimentáveis	Trimestral
Óleos vegetais e gorduras animais	Trimestral
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Trimestral
Nitrogênio amoniacal total	Trimestral
Fósforo total	Trimestral
Coliformes fecais	Trimestral

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Ainda de acordo com a NBR 13.969, o laboratório responsável por realizar as amostragens deve seguir os procedimentos descritos no “*Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*” da American Public Health Association (APHA) (APHA, 2017).

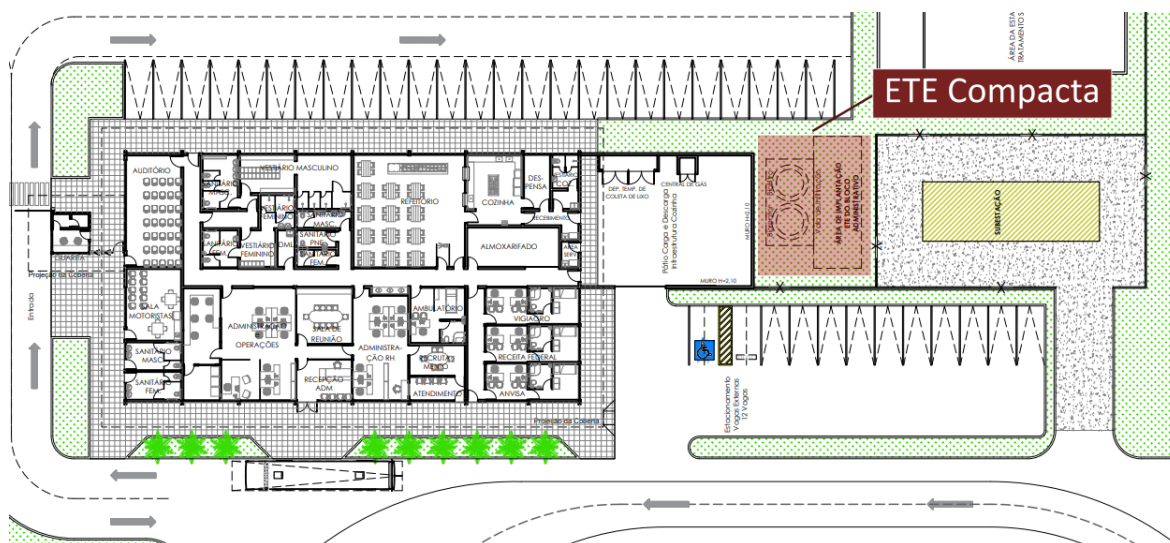
4.1.8.4.2 Fase de operação

Na fase de operação os efluentes deverão ser segmentados entre sanitários e oleosos, provenientes das atividades administrativas e operacionais do terminal, respectivamente. Abaixo segue a especificação dos métodos de tratamento sugeridos e alocados para cada tipo de efluente, além de detalhes referente a operação e monitoramento dos sistemas.

4.1.8.4.2.1 Efluentes sanitários

Os efluentes sanitários gerados no empreendimento terão como origem principal o bloco administrativo, onde se implementará os sanitários e cozinha. Portanto, definiu-se uma área do terminal para implantação de ETE compacta, conforme mostra Figura 14. A estrutura será composta de reatores e filtros, sendo os efluentes tratados infiltrados no solo por meio de vala de infiltração.

Figura 14. Localização da ETE Compacta prevista para implantação no empreendimento.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O empreendedor ficará responsável por contratar empresa especializada para a retirada do lodo e disposição em aterro sanitário, tanto para a ETE compacta como para os sistemas individuais, visto que em áreas avançadas de apoio à operação, como a casa de máquinas e unidade de monitoramento localizada na orla de Pitimbu, deverá ser dimensionado sistema de tratamento de esgotos individualizado, composto por sistema de fossa, filtro e sumidouro, ou tecnologia similar/compatível.

O monitoramento do efluente tratado deve ser realizado buscando adequar os parâmetros do efluente tratado com os limites previstos na Resolução CONAMA nº 430/2011 (BRASIL, 2011). O monitoramento será realizado para a ETE compacta e possíveis sistemas *in loco* a serem implantados, sendo que para sistemas do tipo tanque séptico e filtro anaeróbio, os procedimentos para manutenção e monitoramento já foram discutidos anteriormente na fase de implantação.

Para a ETE compacta, indica-se o monitoramento dos parâmetros informados na Tabela 143. A escolha baseou-se nos parâmetros determinados na CONAMA nº 430/2011 além de outros cujos quais possuem relevância visto que o terminal estará inserido em área sensível, a qual é dependente de atividade turística e pesqueira. Para o monitoramento do sistema em lote, propõe-se o monitoramento dos parâmetros determinados para o sistema da fase de implantação, porém com frequência semestral (Tabela 143).

Tabela 143. Proposta de parâmetros e frequência de monitoramento do sistema durante a etapa de operação.

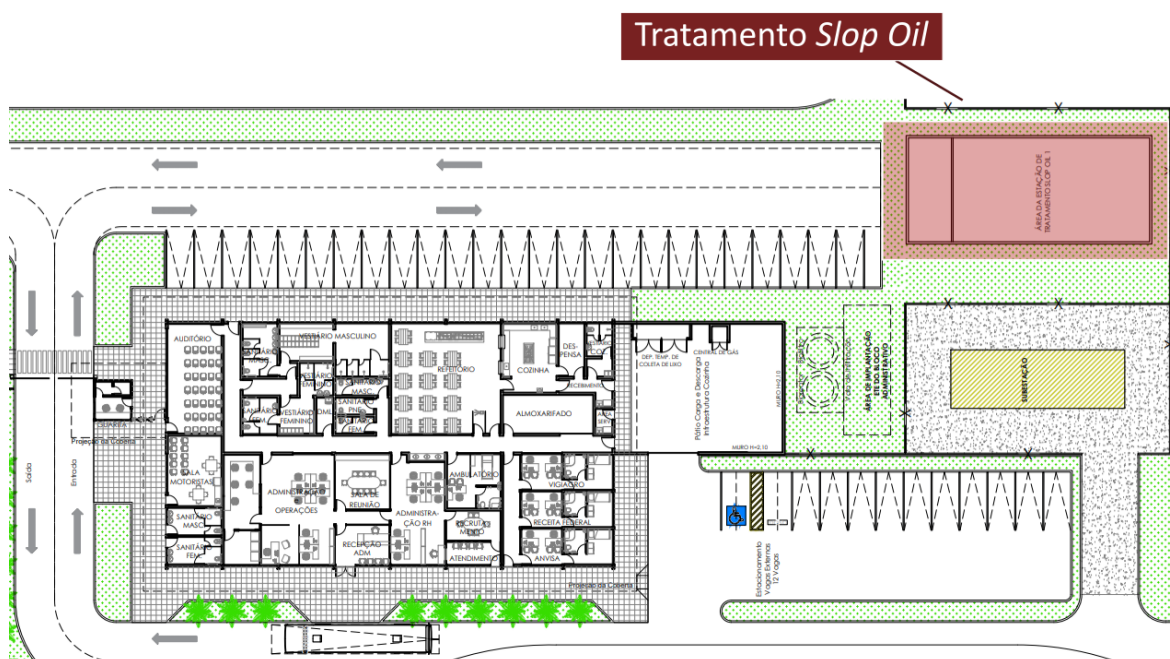
Parâmetros	Frequência
Ph, temperatura e OD	Semestral
Sólidos totais e sedimentáveis	Semestral
Óleos vegetais e gorduras animais	Semestral
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Semestral
Demanda Química de Oxigênio	Semestral
Nitrogênio amoniacal total	Semestral
Fósforo total	Semestral
Coliformes fecais	Semestral
Turbidez	Semestral
Cor	Semestral

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.8.4.2.2 Efluentes oleosos

Durante a fase operacional do terminal, serão gerados resíduos oleosos, conhecidos como *Slop Oil*. O *Slop Oil* é um subproduto da exploração, produção e refino de produtos ligados à indústria de petróleo e gás composto por petróleo, água e sólidos emulsionados, o que o torna indesejável no processo produtivo (WANG et al., 2020). O tratamento do *Slop Oil* ocorrerá em área próxima a ETE compacta, conforme mostra Figura 15.

Figura 15. Localização de área para tratamento de efluentes oleosos na planta do terminal.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Ao fim do tratamento, gera-se óleo, água e sólidos. O óleo poderá ser recuperado por processos químicos e ser reinserido na cadeia produtiva para refino e produção de combustível, no entanto, os demais deverão passar por processos de tratamento para sua posterior destinação final. Relativo à etapa de destinação final dos subprodutos gerados, deverá ser prevista a contratação de empresa especializada para tal etapa sob responsabilidade do empreendedor.

4.1.8.5 Cronograma

O cronograma referente a etapa de implantação do Programa de Gerenciamento de Efluentes consta na Tabela 144, e na Tabela 145 para operação. Dentre as atividades previstas, estão o monitoramento e a limpeza dos sistemas *in loco*. Referente a etapa de operação do Terminal, tem-se a atividades relacionadas ao monitoramento do efluente tratado da ETE compacta e do sistema individual, bem como atividades de manutenção periódicas previstas para o sistema *in loco*.

Tabela 144. Cronograma previsto para a etapa de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Monitoramento do sistema <i>in loco</i>														
2	Limpeza do sistema <i>in loco</i>														
Fase 2															
1	Monitoramento do sistema <i>in loco</i>														
2	Limpeza do sistema <i>in loco</i>														
Fase 3															
1	Monitoramento do sistema <i>in loco</i>														
2	Limpeza do sistema <i>in loco</i>														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 145. Cronograma previsto para a etapa de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
		1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
		Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre
1	Monitoramento de efluente da ETE								
2	Monitoramento de efluente do sistema <i>in loco</i>								
3	Limpeza do sistema <i>in loco</i>								

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.8.6 Recursos estimados

A Tabela 146 resume os recursos necessários à implantação e monitoramento dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários e oleosos para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na aquisição das unidades de tratamento, principalmente do *Slop Oil*, visto que para seu tratamento é necessária a implantação de unidades específicas para este fim.

Tabela 146. Recursos estimados para o Programa de Gerenciamento de Efluentes.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de profissionais	Operação	Contratação de 2 (dois) profissionais técnicos de química, saneamento, meio ambiente ou áreas correlatas.
Aquisição de sistema individual em lote	Implantação/ Operação	Aquisição de 2 (duas) unidades de tratamento em lote, com as seguintes especificações: fossa séptica, filtro anaeróbio, sumidouro e caixa de gordura.
Limpeza de sistema individual em lote	Implantação/ Operação	Contratação de empresa especializada em limpeza de sistema individual.
Monitoramento do sistema individual em lote	Implantação/ Operação	Contratação de laboratório para realização de análises de monitoramento de efluente advindo dos sistemas individuais em lote.
Aquisição de ETE compacta	Operação	Aquisição de ETE compacta.
Gestão do lodo da ETE compacta	Operação	Contratação de empresa especializada em coleta e destinação adequado do lodo da ETE compacta.
Monitoramento da ETE compacta	Operação	Contratação de laboratório para realização de análises de monitoramento de efluente advindo da ETE compacta.
Aquisição tratamento <i>Slop Oil</i>	Operação	Aquisição de Unidades para tratamento do <i>Slop Oil</i> .
Gestão dos subprodutos do <i>Slop Oil</i>	Operação	Contratação de empresa especializada em destinar adequadamente os subprodutos do <i>Slop Oil</i> , como água e sólidos.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.9 Programa de gerenciamento de riscos

4.1.9.1 Introdução e justificativa

Segundo a Norma Regulamentadora (NR) nº1, a qual discute disposições gerais e gerenciamento de riscos operacionais, o PGR traz consigo o mapeamento dos riscos ocupacionais das atividades exercidas pelas organizações, bem como das ações para minimização desses riscos (BRASIL, 1978). Assim, o PGR deve considerar prioritariamente

a garantia do bom andamento das operações sem que haja danos à saúde dos trabalhadores.

4.1.9.2 Objetivo

Apresentar diretrizes e escopo básico para o desenvolvimento do PGR do empreendimento denominado Terminal Portuário Tabulog, visando a identificação e minimização de riscos ocupacionais associados à atividade portuária.

4.1.9.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento.
- População da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.9.4 Metodologia

Segundo a NR 1, o PGR deve ser composto por dois documentos: o inventário de riscos e o plano de ações (BRASIL, 1978). Ambos devem ser disponibilizados aos trabalhadores e devem ser integrados aos sistemas de gestão e de prevenção de acidentes da organização. O PGR deve prever minimamente os itens listados na Tabela 147.

Tabela 147. Conteúdo mínimo a ser observado no PGR aplicável ao empreendimento.

Índice	Seções	Conteúdo
1	Caracterização do empreendimento e do entorno	- Identificação do empreendimento. - Substâncias químicas. - Descrição das instalações. - Caracterização de pontos notáveis. - Caracterização de condições meteorológicas.
2	Identificação dos perigos	- Aplicação de técnicas estruturadas (planilhas, mapas, etc) para antecipação de eventos e definição de hipóteses acidentais. - Formulação de hipóteses acidentais de pequeno, médio e grande porte.
3	Revisão do Estudo de Análise dos Riscos	- Previsão de revisões da análise de riscos e, consequentemente, do PGR quando houver modificação da infraestrutura ou operações.
4	Procedimentos operacionais	- Conjunto de procedimentos descrevendo como colaboradores próprios e terceirizados devem proceder suas tarefas em segurança.

Índice	Seções	Conteúdo
5	Gerenciamento das modificações	- Estabelecimento de sistemática para acompanhamento das modificações estruturais e operacionais do empreendimento.
6	Manutenção e garantia da integridade	- Elaboração de Programa de Manutenção e Garantia da Integridade, contemplando: procedimentos de manutenção, testes de equipamentos, registro de inspeções, cronograma e periodicidade de revisão dos procedimentos.
7	Capacitação dos recursos humanos	- Elaboração de Programa de Treinamento para funcionários próprios e/ou terceirizados contemplando: público-alvo, etapas de treinamento, tipos de treinamento para cada função, formas de treinamento, periodicidade e registro.
8	Investigação de incidentes e acidentes	- Estabelecimento de procedimento de investigação de acidades, identificando-se: natureza do acidente, causas e fatores contribuintes, impactos socioambientais e previsão de ações corretivas.
9	Plano de Emergência Individual (PEI)	Conforme previsto no Plano de Emergência Individual (PEI) do empreendimento.
10	Auditoria do PGR	Incorporada ao Programa de Auditorias Ambientais do empreendimento.

Fonte: CETESB (2011).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Na fase de implantação, caberá à equipe fixa da Gerência de Sustentabilidade do terminal trabalhar em conjunto com os responsáveis pela área Saúde, Segurança e Meio Ambiente das empresas contratadas para elaboração do PGR aplicável às obras de implantação, em suas três fases. Já na fase de operação, caberá à Gerência de Sustentabilidade a elaboração e acompanhamento dos procedimentos previstos no PGR de forma contínua, bem como das suas atualizações.

4.1.9.4.1 Estudo de Análise de Riscos (EAR)

Segundo a Norma Técnica CETESB P4.261, empreendimentos pontuais como indústrias, bases, terminais e dutos, por movimentarem substâncias tóxicas e inflamáveis, devem cumprir determinadas exigências na elaboração do PGR e, a depender das características da infraestrutura, devem também conduzir Estudo de Análise de Riscos (EAR) (CETESB, 2011).

4.1.9.4.1.1 Tancagem

Em se tratando de terminais de movimentação de produtos químicos e inflamáveis, a elaboração de EAR está condicionada a distância dos pontos de armazenagem de áreas habitadas (zonas residenciais, comerciais, hospitais, vias, etc), chamada de distância de referência (d_r) (CETESB, 2011). Cada composto movimentado, classificado quanto à sua inflamabilidade, possuirá uma d_r correspondente. A Tabela 148 e Tabela 149 apresentam a classificação de inflamabilidade e distâncias correspondentes a cada um dos tanques de armazenamento e seus respectivos produtos.

Tabela 148. Classificação dos produtos a serem movimentados no empreendimento quanto à sua inflamabilidade.

Substância	Estado físico	Classificação
Gasolina automotiva	Líquido	3 – Líquido facilmente inflamável
Etanol	Líquido	3 – Líquido facilmente inflamável
Óleo diesel	Líquido	3 – Líquido facilmente inflamável

Fonte: CETESB (2011).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 149. Características de armazenagem dos tanques nas três fases do empreendimento e distâncias de referência (d_r).

Fase	Tanque	Produto	Cap (m³)	d_r (m)
I	TQ01	Gasolina	15.000,00	169,00
	TQ02	Gasolina	5.000,00	102,00
	TQ03	Gasolina	5.000,00	102,00
	TQ04	Biocombustível	5.000,00	31,00
	TQ05	Biocombustível	5.000,00	31,00
	TQ06	Biocombustível	5.000,00	31,00
	TQ07	Diesel	15.000,00	129,00
	TQ08	Diesel	15.000,00	129,00
	TQ09	Diesel	5.000,00	78,00
	TQ10	Diesel	5.000,00	78,00
II	TQ11	Diesel	5.000,00	78,00
	TQ12	Gasolina	5.000,00	102,00
	TQ13	Diesel	10.000,00	108,00
	TQ14	Diesel	15.000,00	129,00
	TQ15	Gasolina	10.000,00	102,00
	TQ16	Biocombustível	15.000,00	51,50
	TQ17	Biocombustível	15.000,00	51,50
III	TQ18	Diesel	5.000,00	78,00
	TQ19	Diesel	5.000,00	78,00
	TQ20	Gasolina	10.000,00	142,00
	TQ21	Diesel	25.000,00	165,50

Fase	Tanque	Produto	Cap (m³)	d _r (m)
	TQ22	Diesel	5.000,00	78,00
	TQ23	Gasolina	5.000,00	102,00
	TQ24	Diesel	10.000,00	108,00
	TQ25	Diesel	25.000,00	165,50

*Substâncias de referência: Gasolina = n-hexano; Diesel = benzeno.

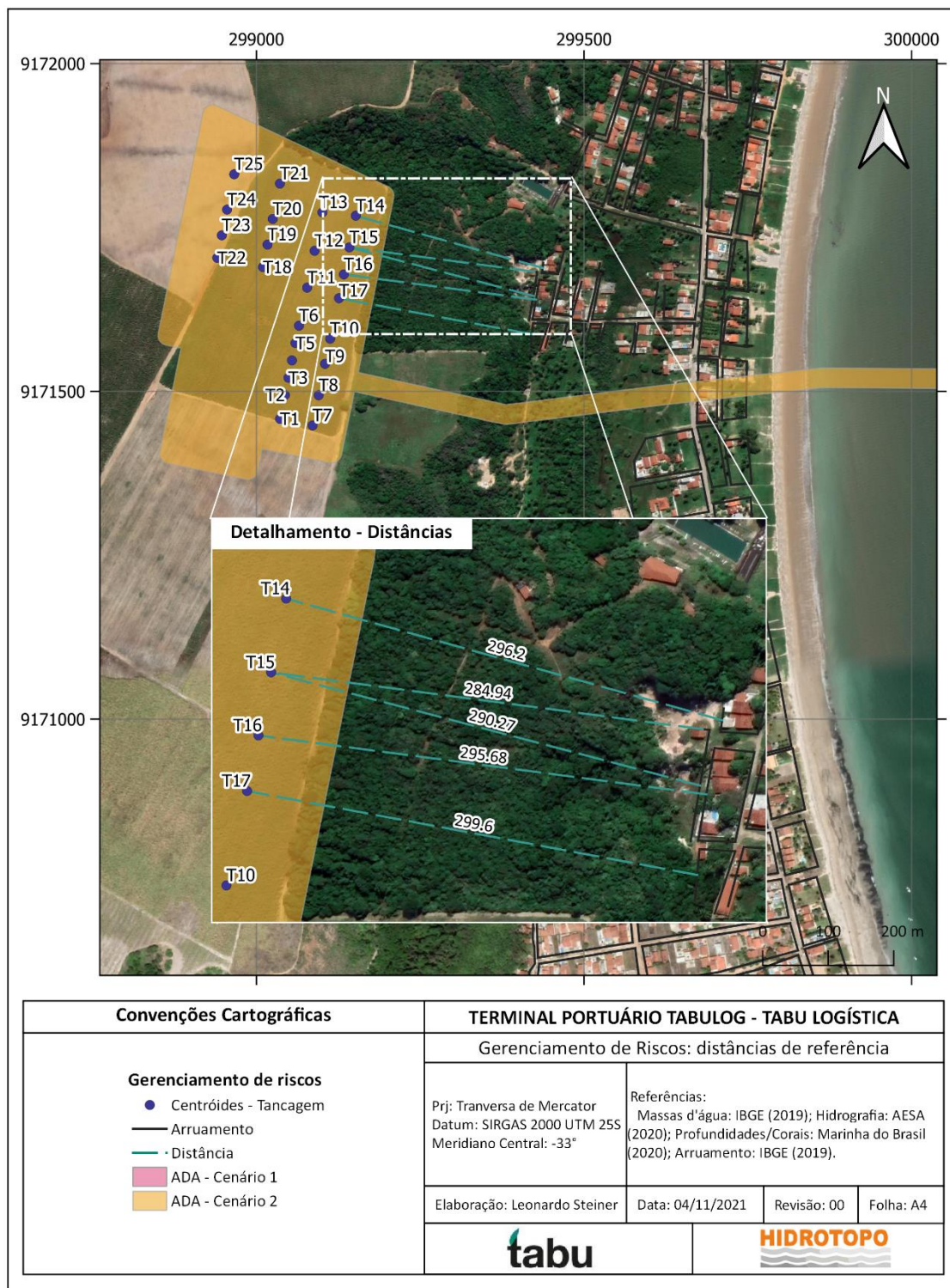
Fonte: CETESB (2011).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Segundo CETESB (2011) deve-se avaliar se a circunferência de diâmetro d_r, traçada a partir do centro de cada tanque, atinge alguma área com população de interesse (N_p) maior que 25 pessoas (Figura 16). Além disso deve-se considerar a distância dos tanques até áreas ocupadas, nesse caso denominada “d_p”. De acordo com o método, tem-se:

- a) Se $d_p \leq d_r$ e $N_p > 25$ pessoas: elaborar EAR e PGR.
- b) Se $d_p \leq d_r$ e $N_p \leq 25$ pessoas: dispensar EAR e elaborar PGR.
- c) Se $d_p > d_r$ e $N_p \leq 25$ pessoas. dispensar EAR e elaborar PGR.

Figura 16. Menores distâncias entre zonas residenciais próximas e a área de tancagem.



A Figura 16 apresenta as menores distâncias encontradas entre o parque de tancagem do empreendimento e as áreas residenciais mais próximas, concentradas na região da Praia dos Mariscos, em Pitimbu. De acordo com a análise espacial realizada, nenhuma das áreas com população de interesse encontra-se a uma distância menor que 169 metros, o maior

d_r considerando-se a tancagem. Nesse sentido, o EAR torna-se dispensável para a infraestrutura de tancagem.

4.1.9.4.1.2 Dutos

Já em relação às seções de dutos, segundo CETESB (2011), por transportarem petróleo e derivados seja nos estados líquido ou gasoso, devem obrigatoriamente passar pela elaboração tanto de EAR quanto de PGR. A Tabela 150 apresenta o conteúdo mínimo a ser abordado no EAR.

Tabela 150. Conteúdo mínimo a ser observado no EAR aplicado a dutos.

Índice	Seções	Conteúdo
1	Caracterização do empreendimento e seu entorno	- Identificação do empreendimento. - Substâncias químicas. - Descrição das instalações. - Traçado do sistema. - Caracterização de pontos notáveis. - Caracterização de condições meteorológicas.
2	Identificação dos perigos e consolidação de hipóteses acidentais	- Aplicação de técnicas estruturadas (planilhas, mapas, etc) para antecipação de eventos e definição de hipóteses acidentais. - Formulação de hipóteses acidentais de pequeno, médio e grande porte.
3	Estimativa de efeitos físicos e avaliação de vulnerabilidade	- Realizar simulações para determinação de efeitos físicos causados e comportamento das substâncias em questão. - Utilização de modelagem para expressar a probabilidade de dano (fatalidade humana) por conta dos efeitos físicos.
4	Estimativa de frequências	- Cálculo de riscos através da utilização de técnicas como a Análise por Árvore de Eventos (AAE).
5	Estimativa de avaliação do risco	- Avaliação do risco individual e social do empreendimento.
6	Redução do risco	- Proposição de medidas para redução do riscos, demonstrando sua efetividades na redução dos mesmos.

Fonte: CETESB (2011).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.9.5 Cronograma

O PGR deverá ser mantido durante todo o período de duração das obras e toda a vida útil do empreendimento. Tanto o PGR quanto a análise de riscos deverão ser atualizados no

período de dois anos ou quanto houver alterações na infraestrutura e/ou parâmetros operacionais do terminal.

4.1.9.6 Recursos estimados

A elaboração e acompanhamento do PGR pressupõe a utilização dos recursos já estimados no Programa de Gestão Ambiental do empreendimento e de equipe própria da empresa responsável pela administração do terminal.

4.1.10 *Plano de emergência individual*

4.1.10.1 Introdução e justificativa

O Plano de Emergência Individual (PEI), mecanismo disposto na Lei nº 9.966/2000 e descrito pela Resolução CONAMA nº 398/2008, é um documento que resume medidas e procedimentos a serem tomados em caso de eventos de poluição com óleo e outras substâncias perigosas em águas sob jurisdição nacional decorrentes de portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, refinarias, estaleiros e similares (BRASIL, 2000a, 2008b). Mais do que isso, é nele que se atribuem as responsabilidades de resposta em caso de incidentes e listam-se os recursos necessários para o pronto atendimento de ocorrências que envolvam poluição com óleo (BRASIL, 2008b).

4.1.10.2 Objetivo

Prover à empresa responsável pelo empreendimento de diretrizes mínimas para a elaboração e implementação do PEI do Terminal Portuário Tabulog de forma a garantir-se a prevenção e a resposta rápida e eficiente à poluição com óleo, resguardando a qualidade ambiental das áreas de influência do empreendimento e levando-se em consideração o potencial turístico da região, a exploração da pesca/extrativismo e qualidade de vida da população do entorno.

4.1.10.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento.
- População da ADA e AID do meio antrópico.
- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.10.4 Metodologia

O PEI deverá cumprir as prerrogativas dispostas na Resolução Conama nº 398/2008, principalmente seus Anexos I, II e III, os quais descrevem o conteúdo mínimo do documento. O conteúdo do PEI, constante no Anexo II da resolução, levando-se em consideração a tipologia do Terminal Tabulog encontra-se resumido na Tabela 151 (BRASIL, 2008b).

Tabela 151. Conteúdo mínimo a ser observado no PEI, considerando-se a tipologia do empreendimento em estudo.

Índice	Seções	Conteúdo
1	Introdução	Resumo descrevendo as características da instalação e operação.
2	Identificação e avaliação de riscos	Identificação de fontes potenciais e de consequências de incidentes de poluição por óleo, de acordo com o PGR da Instalação.
2.1	Identificação dos riscos por fonte	Relacionar toda a infraestrutura com potencial de derramamento de óleo (tanques, dutos, navios, equipamentos, operação de carga/descarga, etc). a) <u>Tanques</u>: tipo de tanque, tipo de óleos estocados, capacidade máxima de estocagem, capacidade de contenção secundária, data e causas de incidentes anteriores. b) <u>Dutos</u>: identificação do duto, diâmetro, extensão, origem/destino, tipos de óleos transportados, pressão, temperatura e vazões máximas de operação, data e causas de incidentes anteriores. c) <u>Carga/Descarga</u>: tipo de operação, meio de movimentação tipos de óleos transferidos, vazão máxima, data e causas de incidentes anteriores. d) <u>Navios</u>: tipo de navio, tipo de óleo, volume/vazão envolvidos, data e causas de incidentes anteriores.
2.2	Hipóteses acidentais	Levantar fontes potenciais de poluição considerando-se: armazenamento/estocagem, transferência, processo, manutenção, carga e descarga. Discutir possibilidade de: a) Colisão. b) Encalhe. c) Fissuras. d) Outros tipos de incidentes.
2.2.1	Descarga de pior caso	a) <u>Tanques</u>: $V_{PC} = V_1$ b) <u>Dutos</u>: $V_{PC} = (T_1 + T_2) \times Q_1 + V_1$ c) <u>Carga/Descarga</u>: $V_{PC} = (T_1 + T_2) \times Q_1$

Índice	Seções	Conteúdo
		Onde: V_{PC} = volume de derramamento de pior caso [m^3] V_1 = capacidade máxima do tanque [m^3] T_1 = tempo estimado para detecção do derramamento [s] T_2 = tempo estimado entre a detecção e a interrupção da operação de transferência [s] Q_1 = vazão máxima de operação [m^3/s] V_1 = volume remanescente na seção do duto, após a interrupção de transferência [m^3]
3.	Análise de vulnerabilidade	Indicar a probabilidade de o óleo atingir determinadas áreas e sua sensibilidade ao óleo por meio de comparação com incidentes já ocorridos e utilização de modelagem de transporte e dispersão. Avaliar a possibilidade de poluição das áreas: a) Pontos de captação de água. b) Áreas residenciais e de recreação. c) Áreas ecologicamente sensíveis. d) Fauna e flora locais. e) Áreas socioeconomicamente relevantes. f) Rotas de transporte aquaviário, rodoviário e ferroviário. g) UCs, terras indígenas, sítios arqueológicos, áreas tombadas e comunidades tradicionais.
4	Treinamento de pessoal e exercícios de resposta	Propor e descrever exercícios de comunicação, planejamento, mobilização de recursos e de resposta.
5	Referências bibliográficas	-
6	Responsáveis técnicos pela elaboração do PEI	-
7	Responsáveis técnicos pela execução do PEI	-

Fonte: Brasil (2008b).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Já no Anexo III tem-se as diretrizes para o dimensionamento da capacidade de resposta a eventos de poluição com óleo. No detalhamento do PEI, a ser realizado pelo empreendedor, deve constar o conteúdo mínimo resumido na Tabela 152.

Tabela 152. Dimensionamento da capacidade de resposta, considerando-se a tipologia do empreendimento em estudo.

Índice	Seções	Conteúdo
1	Dimensionamento da capacidade de resposta	Dimensionamento com base nos cenários acidentais previamente definidos.
2	Capacidade de resposta	Assegurada por meio de recursos próprios ou de terceiros, de acordo com os tipos de descargas: a) Pequenas: 8 m ³ . b) Médias: até 200 m ³ . c) Pior caso.
2.1	Barreiras de contenção	Dimensionamento deve considerar as frentes de trabalho à fonte, limitação de espalhamento da mancha e proteção de áreas vulneráveis. Deve obedecer aos critérios: a) <u>Cerco de navio</u> : 3x o comprimento ou fonte de derramamento [m]. b) <u>Contenção da mancha</u> : realização do Cálculo da Capacidade Efetiva Diária de Recolhimento do Óleo (CEDRO). c) <u>Proteção de rios, canais e outros corpos hídricos</u> : maior valor entre 3,5x largura do corpo hídrico [m] 1,5 + velocidade máxima da corrente [nós] x largura do corpo hídrico [m]
2.2	Recolhedores	O cálculo da capacidade recolhimento deve considerar descargas pequenas (d _p), médias (d _m) e de pior caso. a) <u>Terminais de óleo: para derramamento maior que 200 m³, deverão ser previstas ações de continuidade de resposta.</u> No cálculo da CEDRO de pior caso deve-se considerar os tempos de disponibilidade de equipamentos de 12h, 36h e 60h.
2.3	Dispersantes químicos	O volume de dispersante deve ser calculado de acordo com a estratégia de resposta adotada e deve seguir as recomendações da Resolução Conama 472/2015.
2.4	Dispersão mecânica	A opção por essa alternativa deve ser apresentada ao órgão ambiental, contendo os recursos materiais necessários e o tempo de disponibilidade desses recursos.
2.5	Armazenamento temporário	O equivalente a 3h de operação do recolhedor.
2.6	Absorventes	Considerar as opções disponíveis no mercado, sendo elas: a) Barreiras absorventes b) Mantas absorventes c) Materiais absorventes a granel

Índice	Seções	Conteúdo
3	Recursos materiais para plataformas	-

Fonte: Brasil (2008b).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tanto a elaboração quanto o dimensionamento da capacidade de resposta no âmbito do PEI deverão englobar tanto a etapa de implantação quanto a de operação, identificando-se as frentes de trabalho mais sensíveis sob o ponto de vista do derramamento de óleos e substâncias potencialmente poluidoras. Nas subseções posteriores serão discutidas definições preliminares acerca do terminal para elaboração do PEI.

4.1.10.4.1 Características construtivas e operacionais

Conforme apresentado até aqui, o dimensionamento da estrutura de resposta e elaboração do PEI deverá considerar as características construtivas e operacionais do terminal, as quais estão resumidas na Tabela 153. Assim, tem-se três unidades distintas: a tancagem, os dutos (submarinos e subterrâneos) e a monoboia. Em cada uma deverão ser mapeados os riscos potenciais e a necessidade de equipamentos/procedimentos de resposta.

Tabela 153. Características construtivas e operacionais do empreendimento.

Característica	Especificação
Operação	<u>Modalidade</u> : importação, exportação e cabotagem.
Tancagem	<u>Produtos armazenados</u> : Gasolina, Biocombustível, Diesel. <u>Armazenagem Fase 1</u> : 10 tanques – 80.000 m ³ . <u>Armazenagem Fase 2</u> : 7 tanques – 75.000 m ³ . <u>Armazenagem Fase 3</u> : 8 tanques – 90.000 m ³ . TOTAL: 25 tanques – 245.000 m³.
Dutos subterrâneos	<u>Material</u> : aço padrão API 5L Gr. B. <u>Tomadas</u> : três tomadas de 16" (produtos) e duas de 12" (incêndio e resíduos) <u>Tecnologia de escavação</u> : furo direcional.
Dutos submarinos	<u>Material</u> : aço padrão API 5L Gr. B. <u>Revestimento</u> : concreto com 2" de espessura. <u>Tomadas</u> : três tomadas de 16" (produtos).
Monoboia	<u>Diâmetro</u> : 12 m. <u>Raio de manobra</u> : 350 m. <u>Profundidade</u> : 22 m. <u>Vazão máxima de transferência</u> : 50.000 m ³ /dia/duto. <u>Embarcação-tipo</u> : Panamax, Aframax e Suezmax

Característica	Especificação
	<u>Rebocador de projeto</u> : função de <i>pullback</i> com capacidade de ao menos 40 toneladas de <i>bollard pull</i> . <u>Linhas de ancoragem</u> : oito linhas com 300 m de comprimento.
Capacidade prevista	<u>Fase 1</u> : 1.641.632,23 ton/ano. <u>Fase 2</u> : 1.539.030,21 ton/ano. <u>Fase 3</u> : 1.846.836,26 ton/ano.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Além da tancagem e dutos, os navios também são componentes que levantam preocupações e devem ser considerados. Segundo menciona a Tabela 153, o terminal é dimensionado para receber navios das classes Panamax, Aframax e Suezmax, os quais possuem características construtivas que tendem a variar. Ainda assim, a Tabela 154 apresenta valores de referência para dimensionamento futuro de volume de derramamento de pior caso (V_{PC}).

Tabela 154. Valores de referência por classe de navio a operar no empreendimento.

Características	Panamax	Aframax	Suezmax
<i>Deadweight</i> (DWT) ¹ [ton]	60.000 a 80.000	80.000 a 120.000	120.000 a 180.000
<i>Length Overall</i> (LOA) [m]	230	250	280
Calado carregado [m]	12	14	19
Tanques de armazenagem [m ³] ²	70.255	126.211	185.447
Tanque de combustível (diesel) [m ³] ²	240	162	130
Tanque de combustível (óleo pesado) [m ³] ²	2.307	2.822	4.025

*Nota: valores aproximados com base em literatura.

Fonte: ¹MOL (2021), ¹Marine Insights (2021) ²Hrvatska Brodogradnja (2014).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.10.4.2 Áreas sensíveis e de risco

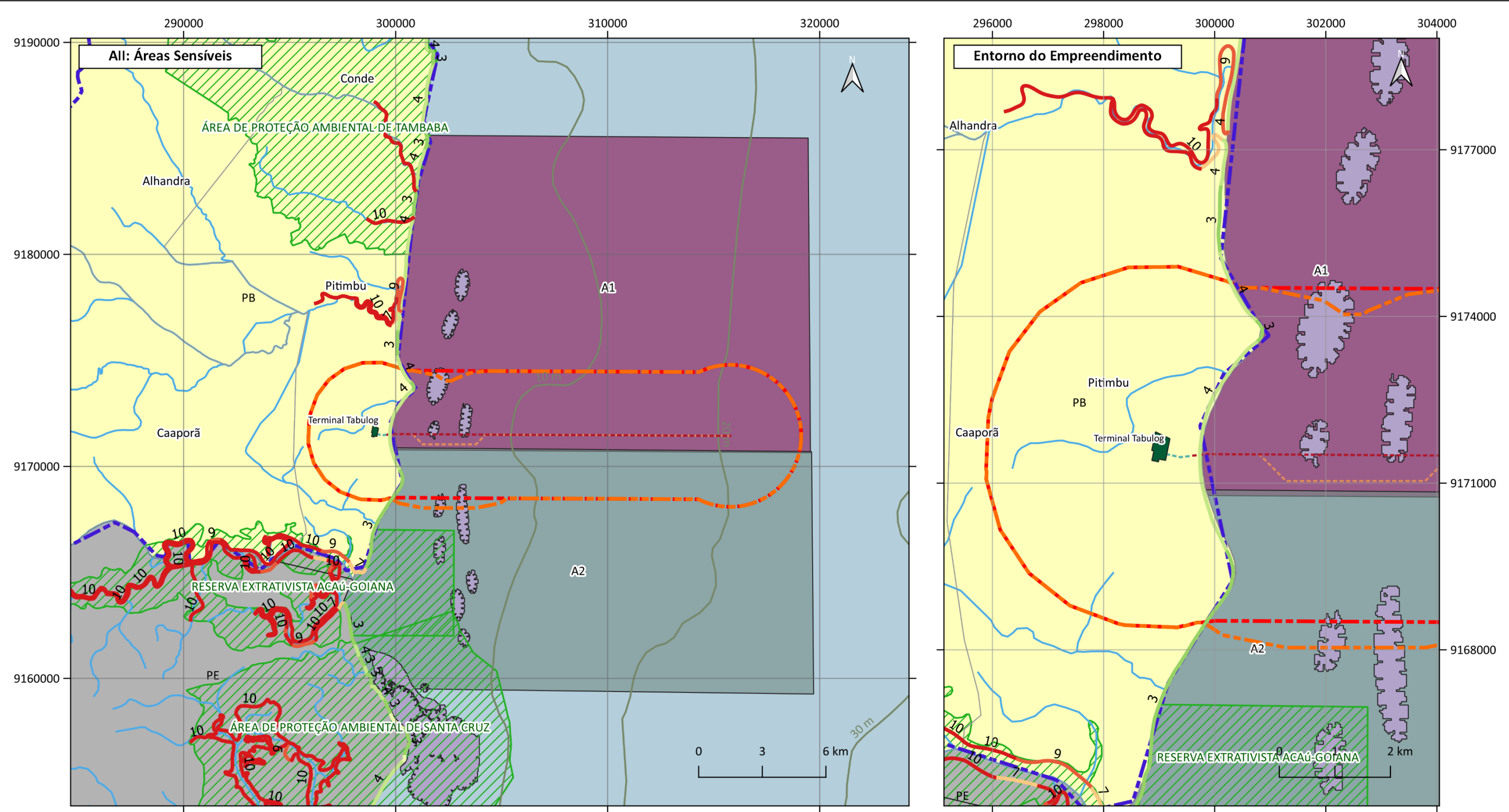
De acordo com os estudos até aqui desenvolvidos, destacam-se algumas áreas que podem ser consideradas sensíveis quanto à vulnerabilidade a eventos de poluição com óleo e que devem demandar maior atenção na elaboração e detalhamento do PEI. A Tabela 155 identifica e caracteriza essas áreas, as quais também se encontram ilustradas na Figura 17.

Tabela 155. Áreas potencialmente sensíveis à derramamentos de óleo.

Área	Componentes	Características
A1	- Zona de corais - Orla de Pitimbu - Foz do Rio Abiaí	A predominância de correntes do quadrante norte na região expõe a A1 a maiores perigos de dispersão de óleo em caso de eventos poluição, uma vez que ao norte do traçado de dutos tem-se localidades com potencial turístico, pesqueiro e áreas de vegetação de manguezal, como a foz do Abiaí. Nessas localidades, as ações de remoção de óleo são dificultadas, segundo as Cartas de Sensibilidade ao Óleo do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2004b).
A2	- Praia Azul - Distrito de Acaú - RESEX Acaú-Goiana	Na área A2, por situar-se ao sul do empreendimento, a possibilidade de transporte de poluentes é menor, considerando-se o regime de correntes, ventos e maré. Mesmo assim, por abrigar a RESEX Acaú-Goiana e por possuir forte influência da pesca e extrativismo, esta também deve ser considerada na adoção de medidas do PEI.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Figura 17. Áreas sensíveis à poluição com óleo.



Convenções Cartográficas			Localização Regional		TERMINAL PORTUÁRIO TABULOG - TABU LOGÍSTICA																			
Sensibilidade ao Óleo ISL 8,0 9,0 10,0 Áreas de Influência AII AID - Cenário 2 AID - Cenário 1 Dutos subterrâneos Dutos marítimos - Cenário 1 Unidades de Conservação Proteção Integral Uso Sustentável Zona de corais Manguezal Municípios Unidades da federação Paraíba Áreas sensíveis A1 A2 CE RN BA PE AL PB Terminal Tabulog Alhandra Pedras de Fogo Itambé PB Pitumbu Terminal Tabulog Caaporã PE Goiana Conde <tr><td colspan="2">Plano de Emergência Individual (PEI): Áreas Sensíveis</td></tr> <tr><td colspan="2"> Prj: Transversa de Mercator Datum: SIRGAS 2000 UTM 25S Meridiano Central: -33° </td><td colspan="2"> Referências: Massas d'água: IBGE (2019); Divisão política: IBGE (2019); Sensibilidade ao Óleo: MMA (2013); Unidades de Conservação: MMA (2020); Hidrografia: IBGE (2020); Profundidades/Corais: Marinha do Brasil (2020); Manguezais: ICMBio (2018). </td></tr> <tr><td colspan="2">Elaboração: Leonardo Steiner</td><td colspan="2">Data: 28/10/2021</td><td colspan="2">Revisão: 00</td><td colspan="2">Folha: A3</td></tr> <tr><td colspan="4"> tabu </td><td colspan="4"> HIDROTOPO </td></tr>			Plano de Emergência Individual (PEI): Áreas Sensíveis		Prj: Transversa de Mercator Datum: SIRGAS 2000 UTM 25S Meridiano Central: -33°		Referências: Massas d'água: IBGE (2019); Divisão política: IBGE (2019); Sensibilidade ao Óleo: MMA (2013); Unidades de Conservação: MMA (2020); Hidrografia: IBGE (2020); Profundidades/Corais: Marinha do Brasil (2020); Manguezais: ICMBio (2018).		Elaboração: Leonardo Steiner		Data: 28/10/2021		Revisão: 00		Folha: A3		tabu				HIDROTOPO			
			Plano de Emergência Individual (PEI): Áreas Sensíveis																					
Prj: Transversa de Mercator Datum: SIRGAS 2000 UTM 25S Meridiano Central: -33°		Referências: Massas d'água: IBGE (2019); Divisão política: IBGE (2019); Sensibilidade ao Óleo: MMA (2013); Unidades de Conservação: MMA (2020); Hidrografia: IBGE (2020); Profundidades/Corais: Marinha do Brasil (2020); Manguezais: ICMBio (2018).																						
Elaboração: Leonardo Steiner		Data: 28/10/2021		Revisão: 00		Folha: A3																		
tabu				HIDROTOPO																				

Quanto a áreas de risco, pode-se identificar trechos da infraestrutura *offshore* com maior potencial de dano ambiental devido à proximidade com áreas de valor ecológico. Nesse sentido destacam-se as seções identificadas na Tabela 156. Essa identificação, no entanto, não exclui o estudo detalhado de toda a extensão do traçado, já que a área bastante utilizada para a prática de pesca artesanal, industrial e extrativismo.

Tabela 156. Elementos de infraestrutura considerados de alto risco em relação à poluição com óleo.

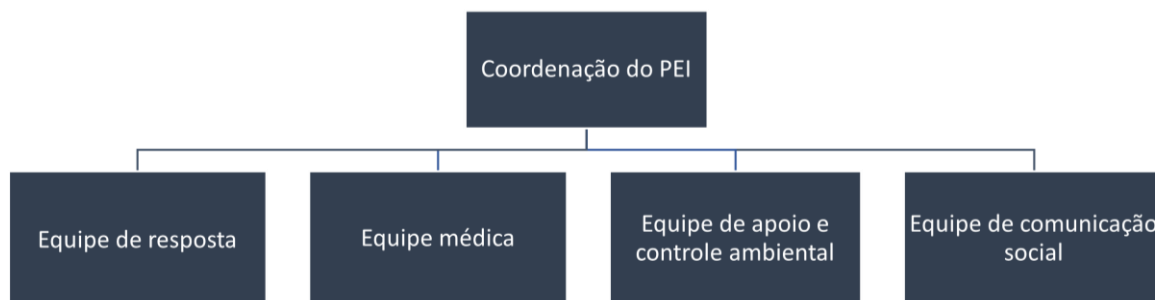
Elemento	Trecho	Características
Duto submarino	Enterrado – Orla Pitimbu	A ocorrência de poluição no trecho enterrado, que compreende a orla de Pitimbu na altura da Praia dos Mariscos, pode prejudicar a qualidade ambiental da área, que possui potencial de exploração de turismo e pesca artesanal.
	Zona de corais	A proximidade da passagem dos dutos à zona de corais requer atenção na definição de estratégias de prevenção e resposta à poluição com óleo. Deve-se considerar o emprego de barreiras físicas e o monitoramento constante do trecho.
Monoboia	-	Trata-se do ponto de transferência dos produtos movimentados entre os navios e estrutura de tancagem. Assim, a monoboia torna-se local de risco elevado nos processos de carga/descarga e na possível ocorrência de acidentes relacionados aos próprios navios como colisão, fissura de casco, dentre outros.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.10.4.3 Estrutura gerencial e de comunicação

Na elaboração e implementação do PEI é necessária a previsão da estrutura gerencial específica e integrada às diversas partes responsáveis pelo atendimento a emergências com poluição por óleo e também à população diretamente afetada em caso de evento de poluição. A proposta de estrutura organizacional de resposta é apresentada na Figura 18.

Figura 18. Proposta de estrutura organizacional do PEI.



Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A estrutura de resposta deverá ser subordinada à gerência de sustentabilidade do terminal, descrita na proposta do Plano de Gestão Ambiental e contar com equipes de resposta, médica, de controle ambiental e de comunicação social, segundo as atribuições elencadas na Tabela 157.

Tabela 157. Proposta de composição de equipe de implementação do PEI.

Componente	Atribuições
Coordenação do PEI	- Comando e coordenação das ações de resposta e coordenação das equipes do início ao fim da ocorrência. - Instrução das informações a serem repassadas à órgãos públicos, reguladores e população do entorno. - Decisão sobre a interrupção da operação do terminal, obras e serviços de manutenção. - Coordenação de treinamentos e simulados. - Acionamento de órgãos de apoio, caso confirmada a necessidade, como Corpo de Bombeiros, Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), Polícia Militar, Polícia Ambiental, SUDEMA, IBAMA, ICMBio dentre outros.
Equipe de resposta	- Composta por profissionais especializados no combate a emergências. - Deslocamento de materiais, recursos e equipamentos para a contenção de plumas de contaminação.
Equipe médica	- Deve ser composta por profissional de saúde habilitado para atendimento de ocorrências ligadas ao PEI. - Atendimento de ocorrências médicas atreladas à poluição com óleo. - Realização de procedimentos de pré-atendimento. - Coordenação com autoridades de saúde.
Equipe de apoio e controle ambiental	- Liderada por profissionais de meio ambiente do terminal. - Supervisão e monitoramento das ações de resposta. - Controle, orientação e adoção de providências em relação à necessidade de resgate de fauna, áreas ecologicamente sensíveis e zonas de exploração de pesca/extrativismo.
Equipe de comunicação social	- Comunicar e informar as ações de prevenção, combate e treinamentos do PEI à órgãos competentes, associações, comunidades e população das áreas de influência do empreendimento.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

O monitoramento das operações deverá ser constante e englobará a alocação de recursos humanos e operações tanto na área de tancagem, quanto junto à orla, na qual há previsão de construção de edificação que abrigará um centro de monitoramento e garagem para embarcações e veículos de apoio, segundo mostra a Figura 19.

Figura 19. Edificação de apoio localizada na orla de Pitimbu.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Dentro da estrutura de gerenciamento do PEI deve-se considerar o estabelecimento de parcerias com associações e entidades locais para apoio institucional, através de criação de canais de comunicação associados ao Programa de Comunicação Social do empreendimento. Dentre essas associações destacam-se: Associação das Marisqueiras de Acaú (AMA), Colônia de Pescadores Z10 e Colônia de Pescadores Z4. Além disso, a busca pelo diálogo e repasse de informações junto ao conselho gestor de RESEX Acaú-Goiana também deve ser prevista do PEI.

4.1.10.5 Cronograma

A execução do PEI deverá acompanhar toda a vida útil do empreendimento tanto nas fases de operação quanto de implantação. Sempre que houver modificação na infraestrutura do terminal ou nas suas características de operação, como movimentação de novos produtos

e/ou atendimento de classes de navios diferentes das previstas, as premissas do documento e o dimensionamento da estrutura de resposta devem ser revistos.

4.1.10.6 Recursos estimados

A Tabela 158 resume os recursos necessários à implantação do PEI para ambas as fases de implantação e operação. A principal alocação de recursos se dará na contratação de equipe, equipamentos e insumos para formação da equipe de resposta a incidentes. Além disso, prevê-se a contratação de estudo de modelagem e dispersão dos produtos movimentados, segundo a Resolução Conama nº 398/2008 (BRASIL, 2008b).

Tabela 158. Recursos estimados para o PEI.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de empresa para realização de Modelagem e Dispersão de Óleo	Implantação/Operação	Modelagem de dispersão dos produtos a serem movimentados no terminal (Etanol, Gasolina e Diesel), considerando-se as componentes de ventos, marés, ondas e correntes e as áreas ambientalmente sensíveis descritas no decorrer desta proposta de PEI.
Contratação de equipe de resposta	Implantação/Operação	Seleção de profissionais para corpo técnico próprio do empreendimento ou empresa especializada no atendimento de atendimento de emergências envolvendo poluição com óleo.
Contratação de equipe médica	Implantação/Operação	Contratação de profissionais da área da saúde para pronto atendimento no caso do acionamento do PEI.
Aquisição/Locação de equipamentos de resposta	Implantação/Operação	Aquisição/locação de barreiras de contenção, recolhedores, dispersantes, equipamentos de proteção, entre outros.
Aquisição/Locação de veículos	Implantação/Operação	Aquisição/locação de veículos de apoio para monitoramento das ações do PEI, transporte de equipamentos e fauna resgatada.
Aquisição/Locação de embarcações	Implantação/Operação	Aquisição/locação de embarcações rápidas para monitoramento contínuo das obras e da operação do trecho offshore do terminal, bem como embarcações específicas para atendimento de ocorrências de poluição com óleo.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.11 Programa de prevenção e controle de processos erosivos

4.1.11.1 Introdução e justificativa

A implementação de seções enterradas de dutos, tal qual explicitado ao longo do presente estudo, envolve o uso de máquinas, equipamentos e soluções que podem alterar as condições de estabilidade do solo local, uma vez que estes alteram o meio físico. Além disso, o terreno da área de implantação possui características de solo arenoso e encontra-se na fronteira entre planícies litorâneas e tabuleiros costeiros.

4.1.11.2 Objetivo

Prevenir e conter processos erosivos já existentes ou decorrentes das obras de implantação do empreendimento e/ou de sua operação na área de implantação da estrutura de tancagem e dutos subterrâneos da porção em terra do empreendimento.

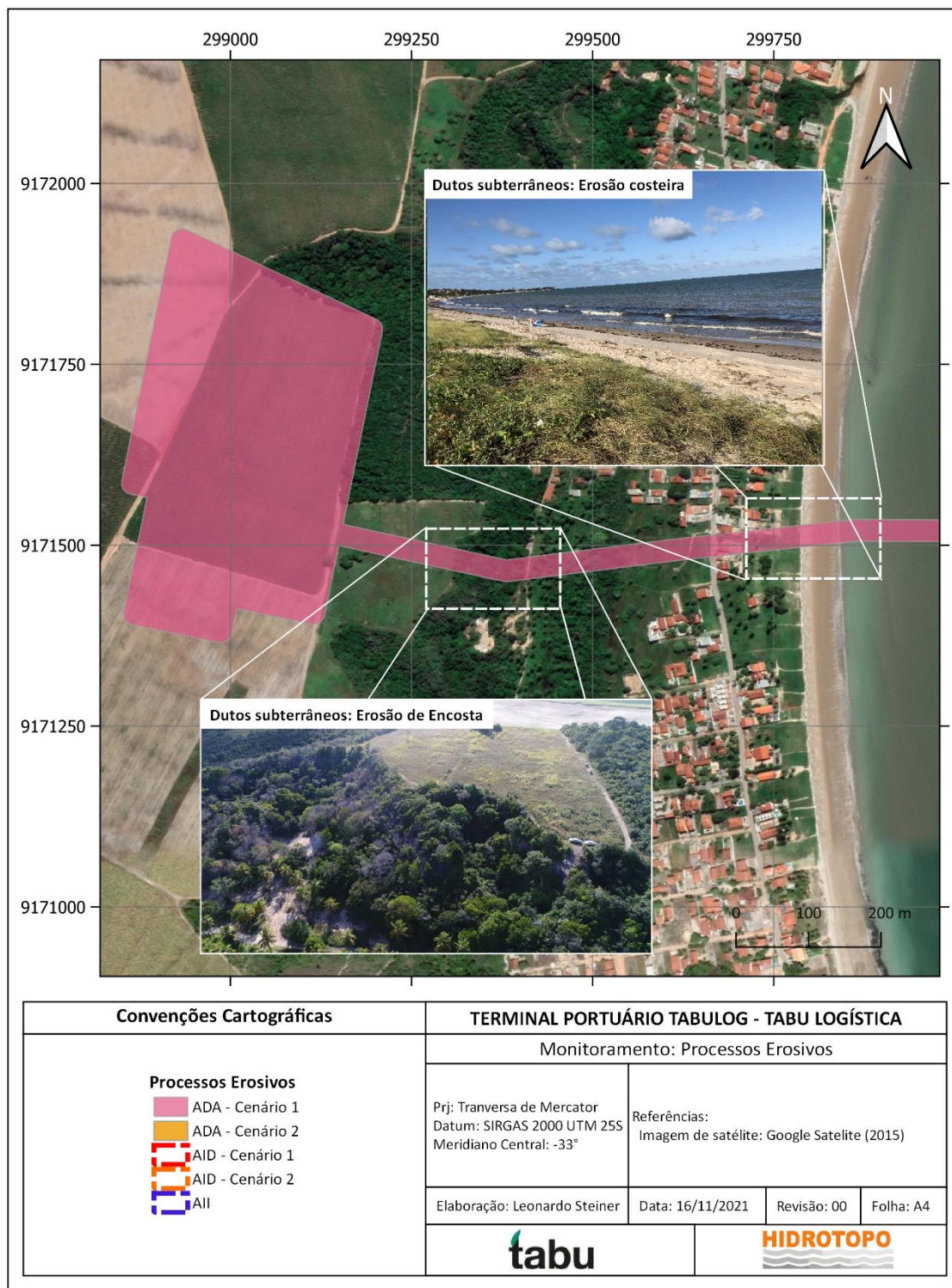
4.1.11.3 Público-alvo

- Trabalhadores das fases de implantação e operação do empreendimento.
- População da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.11.4 Metodologia

O programa deverá ser elaborado e conduzido por profissional do meio físico, habilitado para a condução dos trabalhos, nas fases de implantação e operação do empreendimento, sob supervisão do profissional de meio físico do corpo técnico fixo do terminal, previsto no Programa de Gestão Ambiental. Quanto à área de abrangência, o programa deverá incluir as áreas delimitadas na Figura 20 e com as feições nela identificadas.

Figura 20. Áreas passíveis de início/aprofundamento de processos erosivos.



O principal método utilizado para identificação das feições de erosão na região do empreendimento é a execução de vistorias periódicas e registros fotográficos para confecção de relatórios técnicos e análise de medidas corretivas e/ou preventivas. Nesse sentido, deverão ser desenvolvidos procedimentos padrão, tais como:

- Desenvolvimento de rotinas de fiscalização e registro fotográfico.
- Criação de fichas de identificação, devidamente registradas via planilha eletrônica, identificando-se as possíveis causas do processo erosivos e a sua localização georreferenciada.
- Criação de rotinas e ações de resposta em caso de ocorrência de impactos decorrentes do avanço de processos erosivos.

As vistorias deverão considerar as áreas dispostas na Figura 20, acompanhando-se o histórico de verificação dos processos erosivos, visando principalmente a segurança dos habitantes do entorno e a segurança das operações do terminal.

4.1.11.5 Cronograma

Na fase de implantação deve-se prever a realização de vistorias mensais nos canteiros de obra e frentes de trabalho. Já na fase de operação, a periodicidade de execução das vistorias deverá ser trimestral.

4.1.11.6 Recursos estimados

Na fase de implantação, caberá à empresa responsável pela execução das obras designar profissional para execução do programa, sob supervisão da equipe de meio ambiente fixa do terminal, ficando este à cargo de realizar inspeções periódicas nas frentes de trabalho com potencial de início ou aceleração de processos erosivos. Já na fase de operação, caberá ao profissional do meio físico lotado na Gerência de Sustentabilidade a tarefa de executar as ações previstas no plano.

4.1.12 Programa de recuperação de áreas degradadas

4.1.12.1 Introdução e justificativa

Em atendimento ao que preconiza o TR referente ao processo nº 2020-001949/TEC/LP-3330 analisou-se a necessidade de proposição de Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) por parte do empreendimento e chegou-se à conclusão de que ele se aplica à tipologia do estudo.

O levantamento de dados primários de herpetofauna terrestre e aquática identificou a necessidade de realização de PRAD nos remanescentes florestais da ADA e AID, especificamente na localidade conhecida como “Rio do Boi”. Além dos impactos que podem ser causados pelo empreendimento, identificou-se no local impactos decorrentes da ocupação urbana desordenada e a presença de resíduos sólidos e lançamento de efluentes sanitários.

4.1.12.2 Objetivo

Estabelecer critérios mínimos e delimitar áreas para a implementação do PRAD na ADA e AID do Terminal Portuário Tabulog, na localidade denominada “Rio do Boi”, na qual foi identificada a presença de espécies de herpetofauna aquática e terrestre em ambiente altamente antropizado e descaracterizado.

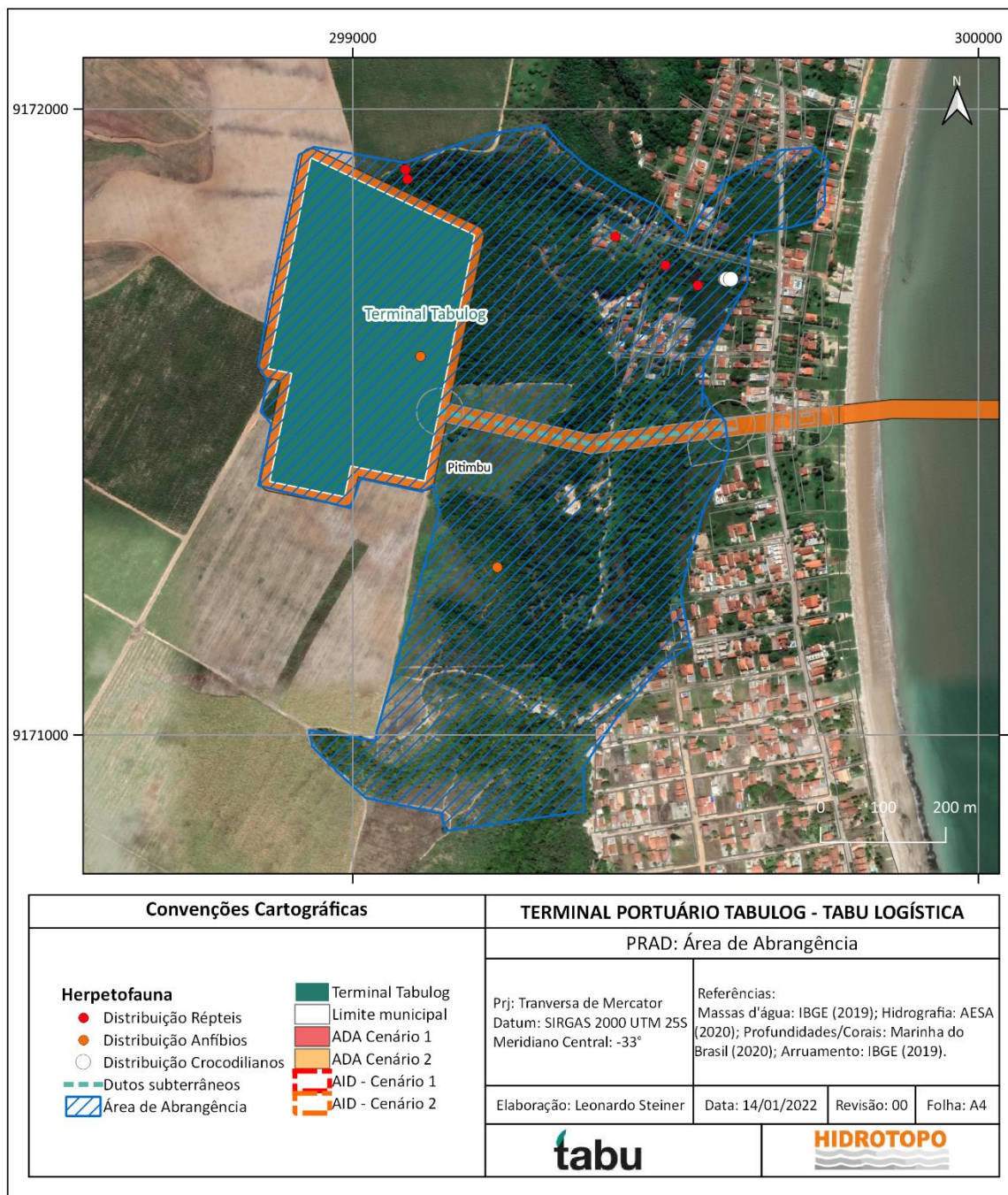
4.1.12.3 Público-alvo

- Colaboradores do empreendimento, nas suas fases de implantação e operação.
- População da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.12.4 Metodologia

A área na qual deve-se propor o PRAD, conhecida como “Rio do Boi” é uma localidade com presença de banhados e afloração de lençol freático na qual existe remanescente de vegetação nativa concorrendo por espaço junto à ocupação residencial (Figura 21) e na qual passará a seção de dutos da porção *onshore* do empreendimento.

Figura 21. Área de abrangência proposta para a definição do PRAD.



Além disso, as coletas de dados de herpetofauna na área apontaram a presença das espécies: *Pseudopaludicola mystacalis* (rã-grilo), *Lithobates palmipes* (rã-de-pés-do-pato), *Scinax fuscovarius* (rapa-cuia), *Chironius flavolineatus* (cobra-cipó), *Dryadosaura nordestina* (lagartinho-do-folhço), *Serpente n.i.* (serpente) e *Caiman latirostris* (jacaré-de-papo-amarelo). Nesse sentido, deve-se elaborar um PRAD na área de abrangência apontada considerando-se, minimamente os seguintes fatores:

- Identificação de áreas com potencial de revegetação com espécies nativas de Mata Atlântica, propondo-se: as espécies passíveis de plantio, estágios de implementação, proposta de monitoramento sucessional.
- Determinação dos principais conflitos de uso e ocupação do solo.
- Alocação de sinalização indicativa da presença de espécies de fauna na área e criação de material indicativo para informação da população do entorno e assim inibir-se a caça desses animais.
- Estabelecimento de parceria com a Secretaria de Meio Ambiente de Pitimbu para monitoramento da área quanto ao seu crescimento de ocupação do entorno.
- Elaboração de ações educativas sobre a coleta e destinação adequada de resíduos sólidos, bem como da regularização de tratamento de efluentes sanitários no lote.

Além dos pontos já elencados, a elaboração do PRAD deve respeitar as diretrizes previstas na Instrução Normativa nº 11 de 11 de dezembro de 2014 do IBAMA, na qual é estipulado seu conteúdo mínimo, conforme mostra a Tabela 159 (BRASIL, 2014) .

Tabela 159. Conteúdo mínimo a ser observado no PRAD.

Índice	Seções	Conteúdo
1	Caracterização do imóvel	Dados cadastrais do imóvel, como: endereço, registro de propriedade, mapas e croquis da área.
2	Identificação do interessado	Dados cadastrais do interessado, como: CPF/CNPJ, RG, endereço e meios de contato (telefone/e-mail).
3	Identificação do responsável técnico pelo estudo	Dados cadastrais do interessado, como: CPF/CNPJ, RG, endereço, cadastro em conselhos de classe, número do Cadastro Técnico Federal (CTF) e meios de contato (telefone/e-mail).
4	Identificação do responsável técnico pela execução do PRAD	Dados cadastrais do interessado, como: CPF/CNPJ, RG, endereço, cadastro em conselhos de classe, número do Cadastro Técnico Federal (CTF) e meios de contato (telefone/e-mail).
5	Origem da degradação	- Identificação da área degradada ou perturbada. - Causa da degradação ou alteração. - Descrição da atividade causadora do impacto. - Efeitos causados ao ambiente.
6	Caracterização regional e local	- Clima. - Bioma. - Bacia e microbacia hidrográfica.
7	Caracterização da área a ser recuperada	- Relevo. - Solo e subsolo. - Hidrografia.

Índice	Seções	Conteúdo
		- Cobertura vegetal.
8	Objetivo geral	Definição de metas a serem alcançadas e seus respectivos prazos.
9	Objetivos específicos	Definição e qualificação de objetivos específicos ao estudo.
10	Implantação	- Prazo de implantação do projeto. - Descrição dos métodos e técnicas de recuperação a serem aplicados. - Mapeamento e mensuração das atividades para posterior acompanhamento pela equipe do PRAD e órgãos competentes. - Listagem das espécies vegetais selecionadas para plantio, identificadas por família, nome científico e nome popular.
11	Manutenção	- Apresentação de medidas de manutenção do PRAD, detalhando-se os tratos culturais e intervenções necessárias. - Levantamento da necessidade de controle de vegetação competidora, gramíneas invasoras e pragas.
12	Monitoramento da recuperação	- Detalhamento dos métodos de avaliação da recuperação ao longo do tempo. - Medição do sucesso de restauração através dos parâmetros: presença e diversidade de regeneração espontânea, aumento da cobertura do solo por espécies nativas e redução/eliminação da cobertura por espécies exóticas invasoras.
13	Cronograma físico e financeiro	- Detalhamento das atividades ao longo do ano em nível semestral, trimestral ou anual.

Fonte: Brasil (2014).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

A avaliação do PRAD deverá ser realizada até 4 anos após a sua implantação, podendo ser prorrogada conforme as ações previstas em cronograma ou não atingimento dos objetivos gerais e específicos do projeto (BRASIL, 2014). As ações de educação ambiental e comunicação social advindas do PRAD deverão ser integradas ao Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social do empreendimento, bem como do seu Programa de Gestão Ambiental.

4.1.12.5 Cronograma

O cronograma do plano dependerá das ações de recomposição e conservação ambientais propostas, uma vez que o acompanhamento do estágio sucessionar pode levar décadas. A elaboração do plano é sugerida para a fase de pré-implantação e implantação, nas quais deve haver a discussão de ações conjuntas junto à prefeitura de Pitimbu. Durante a fase de

operação, deve-se prever ações contínuas de monitoramento da área quanto ao seu estado de conservação ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

4.1.12.6 Recursos estimados

A Tabela 160 resume os recursos necessários a implantação do PRAD. A principal alocação de recursos se dará na contratação de equipe, equipamentos e insumos para formação de equipe para condução de ações de restauração florestal, monitoramento e de educação ambiental. As ações de educação ambiental podem ser absorvidas pela equipe prevista no plano correspondente a este tema.

Tabela 160. Recursos estimados para o PRAD.

Recurso	Fase	Descrição
Aquisição de espécies nativas da Mata Atlântica	Implantação/Operação	Aquisição de espécies nativas da Mata Atlântica remanescente da Paraíba para recomposição de áreas degradadas identificadas no PRAD, na localidade de Rio do Boi.
Contratação de profissionais especializados em Botânica	Implantação/Operação	Contratação de ao menos 2 (dois) profissionais formados em Biologia e/ou Engenharia Florestal com experiência na condução de projetos de reflorestamento e recomposição de áreas degradadas.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.13 Programa de compensação ambiental

4.1.13.1 Subprograma de compensação da atividade pesqueira e extrativista

4.1.13.1.1 Introdução e justificativa

A pesca artesanal é uma importante atividade econômica desenvolvida em todo o litoral paraibano, em especial na All do meio antrópico do empreendimento, com Pitimbu sendo destaque como produtor de lagostas, o qual chega a produzir 40 toneladas por temporada, segundo informações repassadas em pesquisa de campo. A atividade de extrativismo também possui significância na região, visto a existência do estuário do Rio Goiana e de comunidades tradicionais que ali habitam. Sendo assim, as atividades de pesca e extrativismo realizadas na All do empreendimento servem como fonte de renda e trabalho

para grande parte da população local, servindo inclusive para muitos, como atividade de subsistência.

Portanto, o subprograma de compensação da atividade pesqueira e extrativista busca prover meios de compensação aos pescadores e extrativistas da All do meio antrópico, em especial, as comunidades pesqueiras de Pitimbu e da Reserva Extrativista (RESEX) Acaú-Goiana, especialmente pela exclusão à pesca gerada nas etapas de implantação e operação do empreendimento.

4.1.13.1.2 Objetivo

Implementar subprograma visando compensar pescadores e extrativistas da All do meio antrópico do empreendimento pela interferência causada durante as fases de instalação e operação do Terminal, especialmente pela exclusão gerada à atividade, considerando-se projetos em três eixos principais: estruturante, de recuperação de frota e de capacitação. Os projetos selecionados deverão atender as demandas reais das comunidades, com vistas ao fortalecimento da atividade de pesca artesanal e extrativismo e ao uso sustentável dos recursos pesqueiros e extrativistas.

4.1.13.1.3 Público-alvo

- Comunidades pesqueiras e extrativistas da All do meio antrópico.

4.1.13.1.4 Metodologia

A metodologia aqui proposta tem por referência a utilizada em compensações ambientais aplicadas à empreendimentos de tipologias semelhantes ao em análise no presente EIA (PETROBRAS, 2008; TERMINAL GÁS SUL, 2018; PORTO BRASIL SUL, 2018), parcialmente alterada para se adequar às realidades das comunidades locais, alvo deste subprograma. Por se tratar de licenciamento prévio, a metodologia desde subprograma é simplificada, tratando-se de uma proposta de implementação, tal qual especificado via TR.

A implementação do programa parte do pressuposto de que já se tenha identificado as comunidades da All afetadas pela instalação e operação dos dutos submarinos e monoboia,

considerando-se as áreas de exclusão de pesca e demais impactos potenciais, como a redução de áreas de pesca em decorrência de alterações no ambiente causadas pelo empreendimento. Portanto, a prévia identificação da atividade pesqueira artesanal e extrativista é um fator necessário para que o subprograma atenda seu objetivo de compensação, considerando-se as reais demandas dos pescadores e extrativistas afetados.

Para implantação do Subprograma de compensação da atividade pesqueira e extrativista, o empreendedor deverá ser o responsável, podendo este terceirizar os serviços, através da contratação de consultoria especializada no tema, não o eximindo de suas responsabilidades frente aos resultados positivos esperados com este subprograma. Caso o empreendedor utilize equipe interna, esta deverá estar lotada na Gerência de Sustentabilidade, definida no Programa de Gestão Ambiental. Além disso, espera-se o auxílio da Gerência envolvida em Recursos Humanos, devido a necessidade de psicólogo na realização da metodologia proposta.

Ainda, será de fundamental importância, a articulação do empreendedor com associações de extrativistas e pescadores, colônia e associação dos pescadores, destacando-se a Associação de Marisqueiras de Acaú (AMA), Colônia de Pescadores Z06 e Z10 de Pitimbu, Comitê Gestor da RESEX Acaú-Goiana, além de outras associações de comunidades afetadas da All que possam auxiliar na etapa de mobilização social. A articulação deve ocorrer também junto as Prefeituras dos municípios da All do meio antrópico.

4.1.13.1.4.1 Mobilização social

Na primeira etapa para desenvolvimento do programa, deve-se buscar a implementação de um local de representatividade, plural, democrático e participativo, onde as comunidades envolvidas possam se reunir e participar das etapas do programa ora proposto. Nesta fase, o empreendedor deve buscar os líderes das associações e colônias de pescadores e extrativistas para incentivar a mobilização social, gerando maior participação. Pescadores e extrativistas da All não associados a associações ou colônias de pescadores e extrativistas também devem ser contatados e incluídos na discussão, desde que estes sejam impactados pelo empreendimento.

É neste cenário participativo que será realizado uma análise coletiva acerca da realidade local, sendo o objetivo central, realizar um amplo diagnóstico participativo, o qual permitirá identificar potencialidades e necessidades comunitárias e identificar demandas de projetos comunitários. Durante o diálogo com as comunidades pesqueiras e extrativistas, espera-se a aplicação de metodologias participativas condizentes com a realidade local, com vistas a obter maior compreensão acerca do tema possível, além de incentivar a participação coletiva.

4.1.13.1.4.2 Formulação de projetos comunitários

Espera-se nesta etapa construir os projetos junto à comunidade de pesca e extrativismo. Como comentado anteriormente, os projetos deverão estar inseridos em um dos três eixos principais:

- **Projetos Estruturantes:** dizem respeito a possíveis obras para construção de infraestrutura que fortaleça a atividade pesqueira e extrativista, como: ranchos de pesca, conhecido localmente como caçara, fábricas de gelo e box de comercialização de pescado.
- **Projetos de Recuperação de Frota:** buscam realizar melhorias em embarcações através de reformas e adequação de materiais de salvatagem e navegação de acordo com os padrões exigidos pela Capitania dos Portos.
- **Projetos de Capacitação:** realização de cursos profissionalizantes voltados à geração de renda e ao oferecimento de melhores condições de trabalho aos pescadores e famílias. Os cursos podem ser voltados à atividade pesqueira, como de primeiros socorros, combate a incêndio e mecânica básica de motores de embarcações ou envolver outras áreas como gastronomia, costura e afins.

Os projetos, além de estarem inseridos em um dos eixos comentados acima, não devem, segundo diretrizes do IBAMA: substituir as obrigações do poder público, como projetos voltados para saneamento básico, possuir cunho individual ou aumentar o esforço de pesca (evitar exploração dos resíduos pesqueiros), como fornecimento de petrechos de pesca e aumento do número de embarcações para os pescadores (PETROBRAS, 2017).

Os projetos formulados devem buscar viabilidade técnica, econômica e ambiental e de preferência, serem de consenso de toda a comunidade envolvida. Devem ser considerados também possíveis impedimentos legais, como de uso e ocupação de solo, que podem vir a restringir os projetos passíveis de implementação para compensação (PETROBRAS, 2017). Dependendo da necessidade, pode-se prever ajustes/modificações nos projetos visando suas implantações (PETROBRAS, 2017).

Os projetos formulados deverão estar articulados com os programas e projetos da iniciativa pública e privada e devem respeitar o orçamento determinado para este subprograma.

4.1.13.1.5 Cronograma

O cronograma esperado para a fase de implantação do Terminal Portuário Tabulog consta na Tabela 161, foi considerada apenas a Fase 1 de implantação visto que é nesta etapa que serão construídas as estruturas *offshore*. Durante esta fase é esperada a realização da metodologia aqui proposta, com o acompanhamento e implementação dos projetos escolhidos a partir do 11º mês. Já na fase de Operação (Tabela 162), é prevista a continuidade no acompanhamento e implementação dos projetos formulados.

Além disso, prevê-se no ano final da Licença de Operação, a realização de um novo levantamento de demandas por parte da comunidade pesqueira e extrativista, as quais poderão dar origem a novos projetos comunitários prioritários, visto o caráter ininterrupto deste subprograma e as possíveis mudanças econômicas, culturais, sociais e ambientais que venham a alterar a dinâmica encontrada nas comunidades envolvidas.

Tabela 161. Cronograma proposto para o subprograma de compensação da atividade pesqueira e extrativista na fase de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Mobilização Social														
5	Acompanhamento/Implementação dos Projetos														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 162. Cronograma proposto para o subprograma de compensação da atividade pesqueira e extrativista na fase de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
		1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre
1	Acompanhamento/Implementação dos Projetos								
2	Aplicação da Metodologia sugerida para levantamento de novos projetos comunitários prioritários								

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.13.1.6 Recursos estimados

Os recursos estimados para o programa de Compensação da Atividade Pesqueira e Extrativista constam na Tabela 163. A principal alocação dos recursos está na implementação dos projetos elencados pela comunidade. Como comentado anteriormente, o responsável pela realização da metodologia descrita neste subprograma poderá ser o próprio empreendedor com sua equipe técnica interna, desde que possuam capacidade para o fazê-lo. Caso verificado a necessidade de contratação de equipe externa, esta poderá ocorrer.

Tabela 163. Recursos estimados para o Programa de Compensação da Atividade Pesqueira e Extrativista.

Recurso	Fase	Descrição
Implementação dos Projetos	Implantação/Operação	O recurso será aplicado nos projetos selecionados para implementação, de acordo com as demandas levantadas pelas comunidades da All afetadas pela área de exclusão pesqueira. Tais projetos devem se enquadrar em uma das três categorias: estruturante, recuperação de frota ou capacitação.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.13.2 Subprograma de apoio à atividade turística

4.1.13.2.1 Introdução e justificativa

As atividades voltadas para o turismo desempenham forte influência na economia dos municípios da All, principalmente os litorâneos, visto os atrativos naturais encontrados na costa paraibana. Especialmente na AID do meio antrópico, destacam-se atrativos naturais, como as praias, lagoas, falésias, atrativos culturais e atividades tradicionais como a pesca artesanal e o extrativismo. Nesta região, o turismo de veraneio atrai turistas que buscam aproveitar o verão em praias como Tambaba e Tabatinga em Conde e praia Bela e Barra do Abiaí em Pitimbu.

Portanto, considerando-se a relevância da atividade turística desenvolvida na região e os possíveis impactos gerados pelo empreendimento durante sua implantação e operação,

propõe-se a implementação de um subprograma de apoio a atividade turística na AID do meio antrópico.

4.1.13.2.2 Objetivo

Fortalecer a vertente turística da região, durante as fases de implantação e operação do Terminal Tabulog, através de medidas de fomento às ações de capacitação de mão de obra na área turística e criação e apoio à projetos de qualificação da infraestrutura turística na AID do meio antrópico.

4.1.13.2.3 Público-alvo

- População da AID do meio antrópico.
- Órgãos públicos da AID do meio antrópico.

4.1.13.2.4 Metodologia

Para que o subprograma de Apoio a Atividade Turística de Pitimbu seja implementado, é essencial o firmamento de parcerias entre o empreendimento e a prefeitura municipal na criação e apoio à projetos que fortaleçam o turismo local. Para acompanhamento e implementação deste subprograma, o Terminal Tabulog poderá fazer uso da equipe alocada na Gerência de Sustentabilidade, definido no Programa de Gestão Ambiental.

Como exemplo de parcerias bem-sucedidas, pode-se mencionar o Projeto de revitalização da Praia Bela em Pitimbu, realizado entre a Prefeitura e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) da Paraíba, como a relocação das barracas (bares), fechamento da rua ao acesso de veículos e capacitações dos trabalhadores envolvidos (PARAÍBA, 2019).

4.1.13.2.4.1 Ações e projetos

Os projetos e ações de revitalização/qualificação aqui mencionados devem estar alinhados aos objetivos da Política Nacional de Turismo, principalmente no que diz respeito ao inciso VIII: “propiciar a prática de turismo sustentável nas áreas naturais, promovendo a atividade

como veículo de educação e interpretação ambiental e incentivando a adoção de condutas e práticas de mínimo impacto compatíveis com a conservação do meio ambiente natural;” (BRASIL, 2008c, não paginado).

De modo a atender as determinações legais mencionadas anteriormente e tendo conhecimento dos potenciais turísticos da AID do meio antrópico identificados durante a etapa de diagnóstico do estudo, sugere-se projetos voltados para os segmentos de ecoturismo, turismo sustentável em Unidades de Conservação (UC), turismo náutico, turismo voltado para o patrimônio cultural local, além de ações e projetos focados no segmento “sol e praia”, conforme exhibe a Tabela 164.

Tabela 164. Potenciais segmentos de turismo na AID e suas respectivas descrições para qualificação de infraestrutura turística.

Potenciais segmentos de turismo na AID	Descrição
Fortalecimento de atividades voltadas para o ecoturismo	Ações e projetos neste sentido devem buscar “utilizar, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentivar sua conservação e buscar a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações” (BRASIL, 2010a, p. 17). Dentre as atividades possíveis, tem-se: observação de fauna, flora e formações geológicas, mergulho livre, caminhadas e trilhas interpretativas.
Fortalecimento de atividades voltadas para o turismo sustentável em Unidades de Conservação (UC), como a Reserva Extrativista (RESEX) Acaú-Goiana e Área de Proteção Ambiental (APA) de Tambaba	O desenvolvimento de atividades em UCs podem promover a compreensão da importância dessas áreas protegidas em relação a conservação de recursos naturais. Dentre as atividades factíveis de realização, tem-se esporte, lazer, entretenimento, descanso e contemplação. Especificamente no caso da RESEX Acaú-Goiana, pode-se buscar desenvolver projetos que envolvam a valorização do extrativismo e suas derivações, como artesanato, gastronomia e afins.
Estimular o turismo náutico voltado para pequenas e médias embarcações	Pitimbu possui alto potencial para desenvolvimento de turismo náutico devido a seus atrativos naturais (BRASIL, 2006b). Este tipo de turismo apesar de pouco expressivo no país, pode trazer renda lucrativa e sustentável para os pescadores que tiverem embarcações habilitadas para o transporte de pessoas. As práticas comumente realizadas durante os passeios são navegação, prática de esportes aquáticos, entre outras atividades em água.
Estimular o turismo voltado para o patrimônio cultural local, como a pesca	O patrimônio cultural da AID do meio antrópico, tanto imaterial como material é diverso, com destaque para a Aruenda da Saudade e as jangadas de dois mastros. Portanto, ações como a realização de eventos para apresentação da Aruenda, exposição e disseminação dos

Potenciais segmentos de turismo na AID	Descrição
artesanal e extrativismo	conhecimentos dos pescadores e suas embarcações, principalmente no que diz respeito a jangada de dois mastros, pode trazer benefícios locais com incentivo a manifestações culturais e ganhos em recursos advindos da atividade turística.
Estimular o turismo pautado no segmento “sol e praia”	Ações neste sentido buscam oferecer equipamentos turísticos capazes de suprir as necessidades dos turistas. Como exemplo, tem-se a revitalização de infraestrutura nas praias, visto que tais locais são um dos principais atrativos municipais observados em Pitimbu. Ações como adequação de bares e restaurantes podem estimular a atividade turística.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Sendo assim, os projetos de qualificação da infraestrutura da atividade turística podem englobar os segmentos relacionados na Tabela 164. Além disso, prevê-se o apoio à capacitação da mão de obra na área turística, a qual pode englobar capacitação de mão de obra de restaurantes, hotéis, guias turísticos e afins com cursos de atendimento, gastronomia, higiene e controle de qualidade de alimentos, higienização e segurança em meios de hospedagem, preparo de drinks e coquetéis, dentre outros, dependendo da demanda.

4.1.13.2.5 Cronograma

O cronograma para as fases de implantação e operação do Terminal Tabulog constam na Tabela 165 e Tabela 166, respectivamente. A principal atividade é a realização de ações de capacitação de mão de obra e projetos de qualificação de infraestrutura na área turística, prevista para ocorrer desde o início das obras na Fase 1. Na fase de operação, a atividade se inicia no primeiro ano e deve prosseguir até o fim da licença de operação. O número de ações dependerá das demandas levantadas junto ao poder público municipal e população.

Tabela 165. Cronograma proposto para o subprograma de apoio a atividade turística na fase de implantação do empreendimento.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Realização de ações de capacitação de mão de obra e projetos de qualificação de infraestrutura na área turística														
Fase 2															
1	Realização de ações de capacitação de mão de obra e projetos de qualificação de infraestrutura na área turística														
Fase 3															
1	Realização de ações de capacitação de mão de obra e projetos de qualificação de infraestrutura na área turística														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 166. Cronograma proposto para o subprograma de apoio a atividade turística na fase de operação do empreendimento.

Índice	Atividade	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
		1º Sem.	2º Sem.	1º Sem.	2º Sem.	1º Sem.	2º Sem.	1º Sem.	2º Sem.
1	Realização de ações de capacitação de mão de obra e projetos de qualificação de infraestrutura na área turística								

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.13.2.6 Recursos estimados

Os recursos estimados para o Programa de Apoio a Atividade Turística constam na Tabela 167. A principal alocação dos recursos estará no apoio ao desenvolvimento de ações de capacitação de mão de obra e projetos de qualificação de infraestrutura na área turística. Conforme já especificado, a equipe responsável por este Programa deverá ser a Gerência de Sustentabilidade.

Tabela 167. Recursos estimados para o Programa de Apoio à Atividade Turística

Recurso	Fase	Descrição
Ações de capacitação de mão de obra e projetos de qualificação de infraestrutura na área turística	Implantação/ Operação	Os recursos serão utilizados no fomento de ações com foco na capacitação de mão de obra envolvida no turismo e criação e apoio a projetos de qualificação da infraestrutura turística, desde que inseridos nos segmentos determinados na metodologia.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.14 Programa de mitigação das interferências no sistema viário

4.1.14.1 Introdução e justificativa

Após elaboração do diagnóstico do meio antrópico, pode-se concluir que a rodovia estadual PB-044 será a principal via de utilização para o transporte de granéis líquidos do Terminal Portuário, tanto para importação como exportação. A rodovia já possui intenso fluxo de veículos pesados e atravessa o centro urbano de Caaporã. Tais fatores agregados com a nova parcela de contribuição de tráfego pelo empreendimento, podem contribuir para a degradação das condições viárias e alterações no dia a dia da população presente no entorno da PB-044 ou que fazem uso desta. Portanto, propõe-se a implementação de um programa de mitigação das interferências no sistema viário, focado em monitorar permanentemente as condições da via nas fases de implantação e operação do Terminal.

4.1.14.2 Objetivo

Implementar e monitorar Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário, mantendo condições adequadas das rodovias utilizadas durante as fases de implantação e

operação do Terminal reduzindo-se impactos ou transtornos na comunidade local, devido ao aumento no volume de tráfego na região.

4.1.14.3 Público-alvo

- Trabalhadores das fases de implantação e operação do empreendimento.
- População da AID e AII do meio antrópico.

4.1.14.4 Metodologia

O foco do Programa será a rodovia PB-044 saindo da BR-101 até o contorno de Taquara, visto que as vias que compõem a malha local não serão utilizadas para a operação do empreendimento, apenas para uso interno por veículos de apoio e monitoramento. Durante a etapa de implantação, espera-se que o fluxo também se concentre na PB-044, com eventuais usos da Estrada de Acaú para transporte de materiais e equipamentos voltados às obras civis.

Para que o Programa de Monitoramento aqui proposto seja eficaz, deverá haver uma integração entre a empresa responsável pelo empreendimento e instituições que possuem responsabilidades em relação às rodovias deste estudo, como apoio institucional do Departamento de Estradas e Rodagem (DER) da Paraíba e Polícia Rodoviária, conforme já elencado na seção de acessos terrestres. Internamente, o Programa poderá ser acompanhado por equipe técnica de Engenharia do Terminal Portuário Tabulog, através de um profissional formado em Engenharia Civil, não sendo então, necessária a contratação de equipe externa.

4.1.14.4.1 Fase de instalação

Durante a etapa de implantação do Terminal, há estimativas de criação de 4.480 empregos diretos e 5.831 indiretos contemplando todas as fases *Onshore* e *Offshore* do terminal. Sendo assim, poderá haver incremento do tráfego local já nesta etapa e medidas devem ser tomadas a fim de evitar interferências no sistema viário. Inicialmente, deverá ser realizado levantamento de informações a respeito dos deslocamentos realizados pelos trabalhadores da fase de implementação.

Após o levantamento inicial de informações, poderá se prosseguir para identificação de pontos críticos e planejamento de ações de manutenção. No entanto, já pode-se propor algumas ações corretivas relacionadas às rodovias da hinterlândia, principalmente relativo a PB-044, após identificação de pontos sensíveis durante etapa de diagnóstico, como:

- Adequação da sinalização vertical e horizontal próximo as escolas e unidades de saúde, como instalações de placas, faixas de pedestres e lombadas físicas.
- Correção defeitos nas pistas, principalmente próximo ao contorno de Taquara.
- Restrição do tráfego na rodovia PB-008 em épocas de veraneio, sempre que possível, visto que é a via de principal acesso as praias.
- Proposição de restrições quanto a horários de maior pico.
- Intensificação de ações de fiscalização, já que é frequente avistar motociclistas sem capacete de segurança. Ações como essas também devem ser realizadas em épocas de carnaval e alta temporada.
- Conscientização da população que circunda as rodovias no centro urbano de Caaporã, em relação à segurança visando minimizar acidentes.

Algumas das ações/medidas previstas deverão ser conduzidas junto ao DER, como no caso das adequações na pavimentação e melhorias em sinalizações verticais e horizontais, para tanto, o Terminal deverá se incumbir como parceiro. Especificamente quanto as ações de fiscalização, estas deverão ser conduzidas pela Polícia Rodoviária, sendo que o Terminal prestará apoio, quando necessário.

4.1.14.4.2 Fase de operação

Após etapa de implantação do Terminal, deverá ser dado continuidade ao monitoramento do tráfego e condições das rodovias de acesso, dando-se ênfase a rodovia estadual PB-044. Nesta etapa, é relevante a realização de simulações de potencial tráfego e acompanhamento da frota de uso do Terminal, tanto de aspectos quantitativos como qualitativos.

O empreendedor deverá, sempre que necessário, solicitar manutenções nos veículos pesados, exigindo que o responsável pelo veículo adeque os pontos deficitários que possam contribuir para poluição sonora ou ar, por exemplo. Durante o monitoramento das operações do terminal é importante considerar uma avaliação prévia da capacidade de suporte de acessos rodoviários pretendidos em relação aos veículos quando iniciado as fases 1,2 e 3 do empreendimento, visto que a demanda por transporte deverá aumentar com a ampliação dos tanques de armazenamento.

Relativo as ações propostas para a fase de operação, estas deverão se manter como as estipuladas na fase de implantação, e adicionalmente, poderá ser inserido no plano de monitoramento:

- Buscar adequar a logística da Agroindustrial Tabu e o Terminal Tabulog em épocas de safra para minimizar a confluência de veículos pesados utilizados durante este período e caminhões de transporte de graneis líquidos do Terminal Portuário.
- Manter acompanhamento quanti-qualitativo da frota de veículos que fazem uso do Terminal Tabulog.
- Criar práticas de gestão e qualidade para empresas terceirizadas, priorizando-se o uso de frota de veículos renovada, visando maior segurança, economia e redução na emissão de poluentes e ruídos.

4.1.14.5 Cronograma

O cronograma para a etapa de implantação do Terminal consta na Tabela 168 e para a etapa de operação na Tabela 169. Para ambas as fases, prevê-se o monitoramento das condições viárias e de tráfego de forma trimestral, visto a dependência que o Terminal terá com este modal de transporte. As ações aqui propostas ou outras que possam vir a ser necessárias para o programa de monitoramento deverão ser realizadas conforme identificação de pontos críticos.

Tabela 168. Cronograma proposto para o Programa de mitigação das interferências no sistema viário na fase de implantação do Terminal.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Monitoramento do tráfego e condições viárias														
Fase 2															
1	Monitoramento do tráfego e condições viárias														
Fase 3															
1	Monitoramento do tráfego e condições viárias														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 169. Cronograma proposto para o Programa de mitigação das interferências no sistema viário na fase de operação do Terminal.

Índice	Atividade	Ano 1				Ano 2				Ano 3				Ano 4			
		1º Tri.	2º Tri.	3º Tri.	4º Tri.	1º Tri.	2º Tri.	3º Tri.	4º Tri.	1º Tri.	2º Tri.	3º Tri.	4º Tri.	1º Tri.	2º Tri.	3º Tri.	4º Tri.
1	Monitoramento do tráfego e condições viárias																

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.14.6 Recursos estimados

Para a implementação e acompanhamento do Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário não será necessário alocação de recursos, visto que a própria equipe do Terminal será a responsável. Relativo a ações específicas como manutenções e adequações das condições viárias, estas deverão ser realizadas em conjunto com o DER da Paraíba e a alocação de recursos para tais atividades dependerá da identificação de pontos críticos durante o monitoramento permanente do sistema viário.

4.1.15 *Programa de capacitação de mão de obra local*

4.1.15.1 Introdução e justificativa

Em se tratando de uma modalidade de empreendimento portuário com diferentes frentes de trabalho e elementos operacionais e construtivos, o Terminal Portuário Tabulog demandará, tanto na fase de implantação quanto operação, de mão de obra qualificada para atuação nos diferentes postos de trabalho que se criarão. O aproveitamento da força de trabalho local nesses cargos é fator essencial para movimentação da economia do município, evitando que a renda gerada seja transferida para outras localidades.

4.1.15.2 Objetivo

Prover meios de capacitação da mão de obra local para que o empreendimento possa absorver profissionais que residam na AID do empreendimento nas fases de implantação e operação. Além disso, o programa também buscará manter a formação continuada dos profissionais.

4.1.15.3 Público-alvo

- Trabalhadores das fases de implantação e operação do empreendimento.
- População da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.15.4 Metodologia

O Programa de Capacitação de Mão de Obra Local deverá dispor de estrutura gerencial para promover cursos e ações de capacitação junto à população da AID do empreendimento para preenchimento de vagas de nível médio e técnico nas fases de

implantação e operação do terminal. Nesse sentido, caberá à equipe da Gerência de Sustentabilidade do empreendimento, junto à equipe de planejamento e engenharia, mapear as vagas a serem abertas e a qualificação da mão de obra já disponível para identificação de lacunas de qualificação. A Tabela 170 apresenta vagas que podem ser abertas de acordo com as fases do empreendimento.

Tabela 170. Vagas a serem potencialmente abertas nas fases de implantação e operação do empreendimento.

Fase	Nível	Cargo/Formação
Implantação	Médio	Pedreiro(a), servente de pedreiro(a), eletricista, encanador(a), mestre(a) de obras, armador(a), carpinteiro(a), soldador(a), mecânico(a), auxiliar de serviços gerais, dentre outros.
Operação	Médio	Vigilante(a), auxiliar administrativo(a), mecânico(a), auxiliar de serviços gerais, dentre outros.
Implantação/ Operação	Técnico	Técnico(a) em edificações, técnico(a) em elétrica, técnico(a) em saneamento, técnico(a) em meio ambiente, técnico(a) em mecânica, técnico(a) em química, dentre outros.
Implantação/ Operação	Superior	Engenheiro(a) Civil, Engenheiro(a) Naval, Engenheiro(a) de Produção Civil, Engenheiro(a) Sanitarista e Ambiental, Arquiteto(a), Administração, Economia, dentre outros.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Caberá à equipe fixa de gestão ambiental do terminal buscar o estabelecimento de parcerias e acordos de cooperação com instituições de ensino para definição de escopo, conteúdos programáticos e público-alvo das ações de capacitação mediante o estudo da demanda de mão de obra do terminal. Dentre as instituições que podem se tornar parceiras do Programa de Capacitação da Mão de obra Local tem-se as listadas na Tabela 171.

Tabela 171. Instituições parceiras em potencial para a implementação do Programa de Capacitação.

Instituição	Apoio
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)	- Definição de escopo, público-alvo e conteúdo programático. - Apoio educacional e institucional.
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	
Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) – Paraíba	

Instituição	Apoio
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) - Paraíba	
Prefeitura Municipal de Pitimbu	- Alocação de infraestrutura física. - Apoio educacional e institucional.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Além dos cursos que devem ser oferecidos à população local para admissão em vagas abertas no empreendimento, deve ser prevista a formação continuada da mão de obra admitida, permitindo-se a manutenção de profissionais atualizados com as práticas de suas respectivas áreas e ascensão desses colaboradores no organograma da empresa. Outro fator a ser considerado no programa é a inclusão de fatores de diversidade para admissão nas atividades profissionalizantes, através da criação de política admissão que considere, dentre outros aspectos:

- Inserção de candidatos autodeclarados negros e indígenas.
- Inserção de candidatas mulheres e membros da comunidade LGBTQIA+ (lésbicas, gays, bissexuais, transexuais, travestis, queer, intersexo e assexuais).
- Priorização de candidatos que tenham cursado o ensino básico ou médio em escola pública.

4.1.15.5 Cronograma

O programa deve ser implantado anteriormente às fases de implantação e operação. Nesse prevê-se, na fase de implantação, o firmamento de parcerias e cooperações técnicas com instituições parceiras e posteriormente a realização dos cursos profissionalizantes segundo ilustra a Tabela 172. Já na operação, prevê-se a realização de formações continuadas ao longo de toda a vida útil do empreendimento. O cronograma proposto é válido para as três fases de implantação propostas no *Masterplan* do empreendimento.

Tabela 172. Cronograma previsto para o planejamento e execução das ações de qualificação do Programa de Capacitação.

Índice	Atividade	Semestres													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Parcerias/cooperação técnica com instituições educacionais														
2	Elaboração de conteúdos programáticos e definição de público-alvo														
3	Realização de cursos de qualificação para as fases de implantação e operação														
4	Atividades de formação continuada				Implantação					Operação					

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.15.6 Recursos estimados

A Tabela 173 resume os recursos necessários à elaboração e implantação do Plano de Capacitação da Mão de Obra Local ao longo da implantação e operação do empreendimento. A principal alocação de recursos se dará na alocação de profissionais para condução dos cursos de capacitação e definição da estrutura física necessária para acontecimento das ações previstas no plano.

Tabela 173. Recursos necessários para a elaboração, implantação e monitoramento do Programa de Capacitação da Mão de Obra Local.

Recurso	Descrição
Alocação de pessoal para condução dos cursos de capacitação	Cessão de profissionais por parte das instituições parceiras e/ou contratação de profissionais para condução das ações de capacitação de mão de obra.
Alocação de estrutura física para realização dos cursos de capacitação	Cessão de estrutura física por parte das instituições parceiras ou locação de espaço físico, materiais e equipamentos para a realização das capacitações.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.16 Programa de comunicação social

4.1.16.1 Introdução e justificativa

Considerando a magnitude do empreendimento e seus impactos positivos e negativos sobre os aspectos socioambientais do entorno, faz-se necessário a implantação de um Programa de Comunicação Social para a Comunidade, o qual deve visar estreitar a relação entre o Terminal e a sociedade, através da disseminação de informações referentes ao do empreendimento de forma transparente, participativa e permanente durante as fases de implantação e operação do Terminal.

4.1.16.2 Objetivo

Estabelecer canal de comunicação social para que informações sejam disseminadas para a comunidade do entorno nas fases de implantação e operação. O recebimento de informações, reclamações ou dúvidas da comunidade também deverá ser atendido pelo empreendimento no formato de ouvidoria.

4.1.16.3 Público alvo

- População da ADA e All do meio antrópico.
- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e All do meio antrópico.
- Órgãos públicos e/ou privados da All do meio antrópico.

4.1.16.4 Metodologia

O empreendedor deverá implementar e manter um canal de comunicação social, que poderá ser na modalidade *online*, através de *website* ou aplicativos de redes sociais, qual seja a melhor abordagem identificada. Como exemplo, pode-se citar o modelo adotado pela Petrobrás, o qual apresenta informações sobre as atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural desenvolvidas na área da Bacia de Santos (PETROBRÁS, [201-?]), lá são divulgadas diversas informações como mapas, condicionantes da licença ambiental, notícias, etc (PETROBRÁS, [201-?]).

Poderá ser estabelecido mais de um canal de comunicação social ou canais específicos, objetivando atender diferentes segmentos de público, como no caso de pescadores/extrativistas e população em geral. Além disso, deverá ser previsto o estabelecimento de ouvidoria a fim de atender a comunidade do entorno referente a possíveis dúvidas, reclamações ou esclarecimentos de informações que estejam dentro do escopo socioambiental do empreendimento.

Para que o meio de comunicação estabelecido atinja quantitativo satisfatório do público-alvo, o Terminal deverá buscar inicialmente meios para sua divulgação, como por exemplo, reuniões da Associação das Marisqueiras de Acaú (AMA), Colônia de Pescadores Z10 e Colônia de Pescadores Z4, reuniões do Conselho Gestor da Reserva Extrativista (RESEX) Acaú-Goiana e eventos públicos, buscando-se apoio institucional da Prefeitura Municipal.

Relativo à equipe técnica responsável por monitorar o Programa de Comunicação Social para a Comunidade do Entorno, esta deverá estar centrada na equipe de Gerência da Sustentabilidade, determinada no Programa de Gestão Ambiental. Para que o meio de comunicação/ouvidoria seja implementado será necessária a participação de profissional da área de desenvolvimento de *websites*, social media do próprio terminal ou contratação

externa. Além disso, a integração entre os diferentes setores/departamentos do Terminal é essencial, visto que o repasse de informações engloba diferentes áreas, como recursos humanos, obras civis, monitoramento e apoio do Terminal, operação nos tanques de armazenamento de graneis líquidos, transporte viário de cargas, dentre outros.

Em casos em que se verifique que a informação é de relevância elevada para a comunidade, como por exemplo, derramamentos de óleo, o Terminal deverá buscar outros meios de comunicação para relatar o incidente além do *online*, como televisão, rádio, jornais de circulação na região ou material impresso, de acordo com o estipulado no PEI. Destaca-se ainda, que no PEI definiu-se corpo técnico específico para lidar com estes tipos de acontecimentos.

4.1.16.4.1 Fase de implantação

Durante a etapa de implantação do Terminal, o meio de comunicação e ouvidoria já deverão estar estabelecidos a fim de repassar e coletar informações relativas ao andamento das obras e suas possíveis interferências, sejam elas positivas ou negativas, sobre os elementos socioambientais da região. A divulgação de informações deverá ser realizada com frequência adequada e em linguagem acessível e clara à população em geral, devendo ser dada prioridade a:

- Divulgação de informações relativas a possibilidades de emprego no Terminal.
- Divulgação de cursos e capacitações.
- Divulgação do *status* de andamento das obras e de boletins informativos.
- Divulgação de possíveis interferências das obras no sistema viário da região.
- Possíveis interferências das obras civis na atividade turística ou pesqueira.

Já durante a etapa de implantação do Terminal, deverá ser alocado um responsável que fique encarregado de participar de reuniões na comunidade, principalmente as focadas nos pescadores e extrativistas da AII.

4.1.16.4.2 Fase de operação

Nesta fase, além da continuidade na divulgação de informações de cunho socioambiental pelo empreendimento, deverão ser previstas outras ações como:

- Visitas guiadas para a população da All em geral, principalmente escolares, ao Terminal Tabulog.
- Participação em reuniões regulares em fóruns de discussão e entidades representativas de pescadores e extrativistas, como na Associação das Marisqueiras de Acaú (AMA), Colônia de Pescadores Z10 e Z4 e outras entidades que representem as comunidades tradicionais da All.
- Realização de pesquisas de satisfação para aferir a qualidade e o nível de atendimento do canal de comunicação.
- Divulgação do andamento dos Programas Ambientais.
- Realização de reuniões informativas nas instalações do Terminal Tabulog.
- Abertura de programa de patrocínio e custeio de atividades culturais, educativas e sociais para apoio às associações e entidades sociais do entorno do empreendimento.

4.1.16.5 Cronograma

O cronograma para o Programa de Comunicação Social na fase de implantação pode ser visto na Tabela 174 e para a operação, na Tabela 175. Como pode ser observado, o cronograma é focado em estabelecer um meio de comunicação permanente. Após a implementação do meio de comunicação, é proposto sua divulgação por 6 meses, de forma intensa e ininterrupta. Após este período, a divulgação poderá ser realizada a cada 6 meses já que a maior parte do público-alvo já possuirá contato com o meio de comunicação.

Na etapa de operação, outras ações são previstas como as visitas guiadas e a pesquisa de satisfação. Ações como participação em reuniões na comunidade não foram incluídas, visto que estas dependem de demandas provocadas por terceiros, como as associações. Já as reuniões nas instalações do terminal foram pensadas para ocorrer unicamente quando necessário.

Tabela 174. Cronograma do Programa de Comunicação Social para a fase de implantação do Terminal.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Implementar canal de comunicação/ouvidoria														
2	Divulgar o canal de comunicação/ouvidoria														
3	Manter o canal de comunicação/ouvidoria														
Fase 2															
1	Divulgar o canal de comunicação/ouvidoria														
2	Manter o canal de comunicação/ouvidoria														
Fase 3															
1	Divulgar o canal de comunicação/ouvidoria														
2	Manter o canal de comunicação/ouvidoria														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 175. Cronograma do Programa de Comunicação Social para a fase de operação do Terminal.

Índice	Atividade	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
		1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre
1	Divulgar o canal de comunicação/ouvidoria								
2	Manter o canal de comunicação/ouvidoria								
3	Realizar visitas guiadas								
4	Realizar pesquisa de satisfação								

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.16.6 Recursos estimados

A implantação do meio de comunicação/ouvidoria se dará através da equipe existente no Terminal. Além disso, para acompanhamento do Programa e desenvolvimento de ações específicas como participação em reuniões na comunidade e visitas guiadas, será de responsabilidade da Gerência de Sustentabilidade.

4.1.17 *Programa de educação ambiental*

4.1.17.1 Introdução e justificativa

A Educação Ambiental é componente essencial da educação brasileira, sendo implementada como Política Nacional em 1999 através da Lei nº 9.795 (BRASIL, 1999). É previsto sua participação em todas as modalidades e níveis de processo seletivo, tanto de caráter formal quanto informal, objetivando desenvolver o senso de conservação ambiental individual e coletivo (BRASIL, 1999).

À vista do exposto e, levando em conta o diagnóstico do meio antrópico, o qual identificou pontos sensíveis relativos à educação ambiental na AID, faz-se necessário a implantação de um Programa de Educação Ambiental (PEA) que conscientize os envolvidos com o Terminal Portuário Tabulog, sejam estes os próprios trabalhadores ou a população da AID nas fases de implantação e operação do empreendimento.

4.1.17.2 Objetivo

Implementar e promover um Programa de Educação Ambiental que gere disseminação de conhecimento acerca de assuntos relevantes para o contexto ambiental da região e do empreendimento, com um enfoque humanista, holístico, democrático e participativo. Os objetivos do Programa devem estar alinhados com os objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795 de 1999 (BRASIL, 1999).

4.1.17.3 Público-alvo

- Trabalhadores das fases de implantação e operação do empreendimento.
- População da ADA e AII do meio antrópico.
- Comunidades pesqueiras/extrativistas da ADA e AII do meio antrópico.

- Órgãos públicos e/ou privados da AII do meio antrópico.

4.1.17.4 Metodologia

O PEA deverá ser implementado e acompanhado pela equipe própria do Terminal Tabulog através da Gerência de Sustentabilidade determinada no Programa de Gestão Ambiental. Todas as ações previstas neste Programa deverão ser promovidas sob responsabilidade da Gerência de Sustentabilidade. Além disso, pode-se avaliar a integração com o Programa de Comunicação Social, o qual prevê ações que aproximem o empreendimento da comunidade, sendo assim, durante participações em reuniões na comunidade, principalmente na RESEX Acaú-Goiana, podem ser previstas ações educativas visando capacitar/habilitar a comunidade em relação aos aspectos ambientais da região e os impactos decorrentes da implementação e operação do empreendimento.

4.1.17.4.1 Ações previstas

A Tabela 176 traz algumas ações educativas que podem ser realizadas durante as fases de operação e implantação do empreendimento. As principais ações são as que possuem foco nos pescadores e extrativistas de Pitimbu além dos trabalhadores do Terminal e, portanto, devem ser obrigatórias e permanentes. As outras ações foram pensadas para abranger outros grupos específicos como escolares.

Tabela 176. Ações educacionais de cunho ambiental previstas para as fases de operação e implantação do Terminal.

Fase	Ações Previstas
Implantação	• Realizar ações educativas focadas nos trabalhadores da fase de implantação do Terminal, dando-se ênfase a possíveis impactos decorrentes das obras civis bem como formas de minimizá-los. • Realizar disseminação de informações educativas através do canal de comunicação estabelecido no Programa de Comunicação Social. • Realizar eventos específicos como gincanas, cursos, seminários ou debates abrangendo diferentes processos educativos que atinjam o maior número possível de pessoas e que se adequem a vivência destas.
Operação	• Realizar ações educativas focadas nos extrativistas e pescadores da região, trazendo aspectos relevantes acerca da pesca e do extrativismo sustentável, além de problemáticas que as afetem, como: esgotamento sanitário, manejo sustentável de recursos, qualidade da água, entre outros.

Fase	Ações Previstas
	• Realizar ações educativas de cunho ambiental com escolares da região, podendo-se aproveitar das visitas determinadas no Programa de Comunicação Social. • Realizar ações educativas focadas nos trabalhadores da fase de operação do Terminal, abrangendo temas como: resíduos sólidos, esgotamento sanitário e outras condicionantes ambientais do Terminal. Pode-se também realizar ações com grupos específicos para debate de assuntos particulares de cada operação. • Realizar disseminação de informações educativas através do canal de comunicação estabelecido no Programa de Comunicação Social. • Realizar articulação com as equipes responsáveis pelos Programas Ambientais para elaboração de material educativo acerca da gestão ambiental do empreendimento e posterior difusão deste material entre trabalhadores do empreendimento e comunidade da AID. • Realizar eventos específicos como gincanas, cursos, seminários ou debates abrangendo diferentes processos educativos que atinjam o maior número possível de pessoas e que se adequem a vivência destas. • Realizar ações de mutirão de limpeza de praias e mangues da região. • Realizar ações de conscientização em locais turísticos ou de lazer do município de Pitimbu.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

De modo a operacionalizar o atual PEA, as ações previstas com foco na comunidade da All deverão receber apoio e parceria de órgãos públicos como as Prefeituras Municipais. Especificamente de Pitimbu, pode-se buscar apoio das Secretarias de Turismo e Meio Ambiente e da Pesca na realização e participação nas ações. Além dos órgãos públicos, deverá haver participação de organizações não governamentais como as associações de pescadores e extrativistas e colônias de pescadores, tanto de Pitimbu, como de comunidades tradicionais próximas localizadas nos municípios da All, como Tejucupapo, São Lourenço, Carne de Vaca etc, com objetivo de mobilizar o público-alvo e ceder espaços para debates, seminários, reuniões etc, quando possível.

4.1.17.5 Cronograma

O cronograma do Programa de Educação Ambiental para a fase de implantação consta na Tabela 177. Para esta etapa estão previstas ações com trabalhadores da região a cada quatro meses e com a comunidade a cada seis meses. Na etapa de operação (Tabela 178), os trabalhadores participarão de ações educativas duas vezes ao ano, visto que o quantitativo de trabalhadores nesta fase é menor do que na de implantação.

Outras ações também são previstas como a continuidade na realização de eventos educativos focados na comunidade semestralmente, principalmente extrativistas e pescadores, além da divulgação de informações educativas de cunho ambiental no canal de comunicação do Terminal, previsto para ocorrer todo semestre.

Tabela 177. Cronograma proposto para o PEA na fase de implantação do Terminal.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Ações educativas com trabalhadores da fase de implantação														
2	Ações educativas com a comunidade														
Fase 2															
1	Ações educativas com trabalhadores da fase de implantação														
2	Ações educativas com a comunidade														
Fase 3															
1	Ações educativas com trabalhadores da fase de implantação														
2	Ações educativas com a comunidade														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Tabela 178. Cronograma proposto para o PEA na fase de operação do Terminal.

Índice	Atividade	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
		1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
		Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre
1	Ações educativas com extrativistas/pescadores								
2	Ações educativas com trabalhadores da fase de operação								
3	Divulgar informações educativas de cunho								

Índice	Atividade	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
		1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre	1º Semestre	2º Semestre
	ambiental no canal de comunicação								

Nota: Considerou-se o período de validade da Licença de Operação (LO) mínimo de 4 anos segundo a Resolução Conama nº 237/1997.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.17.6 Recursos estimados

Para implementação, acompanhamento e promoção do Programa de Educação Ambiental, não será necessário alocação de recursos, visto que o principal ponto para que o PEA ocorra é a realização de eventos nas instalações do Terminal ou associações, locais públicos, cedidos etc. Conforme já especificado, a equipe responsável por este Programa deverá ser a Gerência de Sustentabilidade, reduzindo assim os recursos em contratação de pessoal.

4.1.18 *Programa de gestão do patrimônio cultural e arqueológico*

4.1.18.1 Introdução e justificativa

O Programa de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico é obrigação legal do empreendedor, sendo instituída através da Portaria nº 230 de 2002 pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) (BRASIL, 2002a). Segundo a Portaria citada, em seu Art. 4, o empreendimento deve:

“A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área”. (BRASIL, 2002a, p. 2).

A proposição deste Programa está embasada no levantamento secundário de informações realizado para a seção do diagnóstico do meio antrópico, visto que até o momento da elaboração deste estudo, o levantamento primário de informações acerca do Patrimônio Cultural e Arqueológico está em processo de realização, conforme Termo de Referência Específico nº 31 do IPHAN, sob processo nº 01408.000076/2021-58 com a apresentação de Relatório de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico (RAIPA).

Considerando então, além da obrigação legal, a identificação de sítios arqueológicos a poucos quilômetros do empreendimento e a verificação de vestígios arqueológicos em Estudos de Impactos Ambientais de empreendimentos próximos, propõe-se a implementação de Programa de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico, para identificação de sítios arqueológicos localizados na ADA do empreendimento, os quais são

locais protegidos pela legislação federal e desenvolvem papel central na compreensão da história da humanidade.

4.1.18.2 Objetivo

O presente Programa visa resgatar possíveis artefatos, estimar a quantidade, extensão, a profundidade, a diversidade cultural e o grau de preservação dos sítios arqueológicos existentes na área a ser afetada diretamente pelo Terminal Tabulog durante a etapa de implantação do empreendimento.

4.1.18.3 Público-alvo

- Trabalhadores das fases de implantação do empreendimento.
- População da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.18.4 Metodologia

A metodologia proposta para este Programa, concentra-se no emprego de técnicas comumente utilizadas na atividade de prospecção arqueológica, tanto para o lado terra do empreendimento, quanto para a água e são descritas a seguir. Destaca-se que a metodologia abordada nesta seção poderá ser alterada de acordo com as especificações determinadas pela equipe de Arqueologia, a qual deverá ser realizada a contratação para o reconhecimento e resgate de material arqueológico, com no mínimo um profissional com formação em Arqueologia e um auxiliar de campo. A equipe também deve possuir conhecimento em prospecção de arqueologia subaquática.

O encaminhamento dos vestígios poderá ser feito para universidades federais, como a Universidade Federal de Paraíba (UFPB), no entanto, deverá ser dada prioridade para a permanência e exposição dos artefatos juntamente com o relatório em local adequado para visita da população da AID, como realizado pelo empreendimento da Brennand Cimentos com o Museu Arqueológico da Igreja Nossa Senhora do Rosário, em Taquara – Pitimbu.

4.1.18.4.1 Porção onshore

Inicialmente a ADA do empreendimento será analisada através de cartas ambientais temáticas como de geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação e assim, poderão ser identificados locais com maior propensão a existência de vestígios humanos. Outro artifício para esta etapa é a consulta ao documento relativo ao RAIPA do empreendimento, o qual poderá identificar possíveis compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico na ADA.

Após, poderá ser dado início às atividades de campo, que consistirão em duas abordagens distintas, sendo elas o caminhamento, que possibilita uma observação subsuperficial e a escavação de poços-teste que permitem uma análise superficial (ESPAÇO ARQUEOLOGIA, 2021). Ainda, dentro de uma perspectiva quali-quantitativa, serão realizadas entrevistas com os moradores da localidade próxima ao empreendimento, com o objetivo de investigar a relação daquela comunidade com o patrimônio arqueológico da região.

As particularidades relativas as técnicas utilizadas deverão ser propostas pela equipe de Arqueologia, como a concentração de perfurações sistemáticas e as distâncias e comprimentos dos transectos para o caminhamento. Todos as perfurações e sítios arqueológicos eventualmente encontrados deverão constar em mapas. Relativo as características dos sítios, deverá haver classificação quanto à sua significância histórica e científica, grau de integridade, tamanho e profundidade do(s) sítio(s).

A avaliação de locais além da ADA, que podem vir a sofrer impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico, tais como áreas de reassentamento de população, expansão urbana ou agrícola, serviços e obras de infraestrutura também são previstas de acordo com a Portaria do IPHAN (BRASIL, 2002a).

4.1.18.4.2 Porção offshore

Para a prospecção da arqueologia subaquática presente na ADA do empreendimento, poderão ser empregadas técnicas como mergulho autônomo ou utilização de

equipamentos na identificação de vestígios arqueológicos, a saber: magnetômetros, detectores de metais, sondas, perfiladores ou sonar de varredura.

Assim como realizado para a porção *Onshore* do Terminal, indica-se a consulta prévia a cartas ambientais temáticas como de geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação, objetivando identificar locais com potencial arqueológico elevado.

4.1.18.5 Cronograma

O cronograma para este Programa diz respeito unicamente a fase de implantação do Terminal (Tabela 179). Ademais, foi considerado que sua execução será efetuada uma única vez, no início da primeira Fase e, portanto, deverá cobrir toda a extensão proposta para a ADA do empreendimento, incluindo os locais propostos para as fases 2 e 3.

Tabela 179. Cronograma proposto para o Programa de Gestão de Patrimônio Cultura e Arqueológico para a fase de implantação do Terminal.

Índice	Atividade	Mês													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fase 1															
1	Prospecção Arqueológica														
2	Elaboração de Relatório														

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.18.6 Recursos estimados

Os recursos estimados para este Programa são focados na contratação de equipe técnica (Tabela 180) para realização de prospecção de sítios arqueológicos, tanto em terra como em água, com a arqueologia subaquática.

Tabela 180. Recursos estimados para a execução do Programa de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico.

Recurso	Fase	Descrição
Prospecção Arqueológica e elaboração de relatório	Implantação	Contratação de equipe técnica especializada em prospecção arqueológica em terra e mar, considerando no mínimo, um profissional com formação em arqueologia e um auxiliar de campo.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

4.1.19 Programa de monitoramento de ruídos

4.1.19.1 Introdução e justificativa

A aferição dos níveis de pressão sonora nas áreas de influência do empreendimento, nas suas fases de implantação e operação, é justificada uma vez que o empreendimento e suas atividades têm potencial de impactar zonas residenciais próximas e os acessos terrestres do município de Pitimbu, em termos de emissão de ruídos. Para minimizar esse impacto e priorizar a manutenção do conforto ambiental na ADA e AID, a instituição do programa torna-se fundamental.

4.1.19.2 Objetivo

Estabelecimento de critérios mínimos e malha amostral para condução de programa de monitoramento de ruídos do empreendimento, visando a minimização de impactos negativos decorrentes da emissão de ruídos fora dos padrões legais e normativos, mantendo-se o conforto acústico e qualidade ambiental nas adjacências do terminal.

4.1.19.3 Público-alvo

- Trabalhadores das fases de implantação e operação do empreendimento.
- População da ADA e AID do meio antrópico.

4.1.19.4 Metodologia

A metodologia de aferição dos níveis de pressão sonora deve atender as orientações presentes na Resolução CONAMA nº 01 de 1990 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 1990), que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas,

inclusive as de propaganda política e NBR 10.151 de 2019 – Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral (ABNT, 2019). Devem ser priorizadas as medições de ruído nos períodos diurno e noturno, de maneira semestral, respeitando-se a sazonalidade da região em termos de turismo de veraneio.

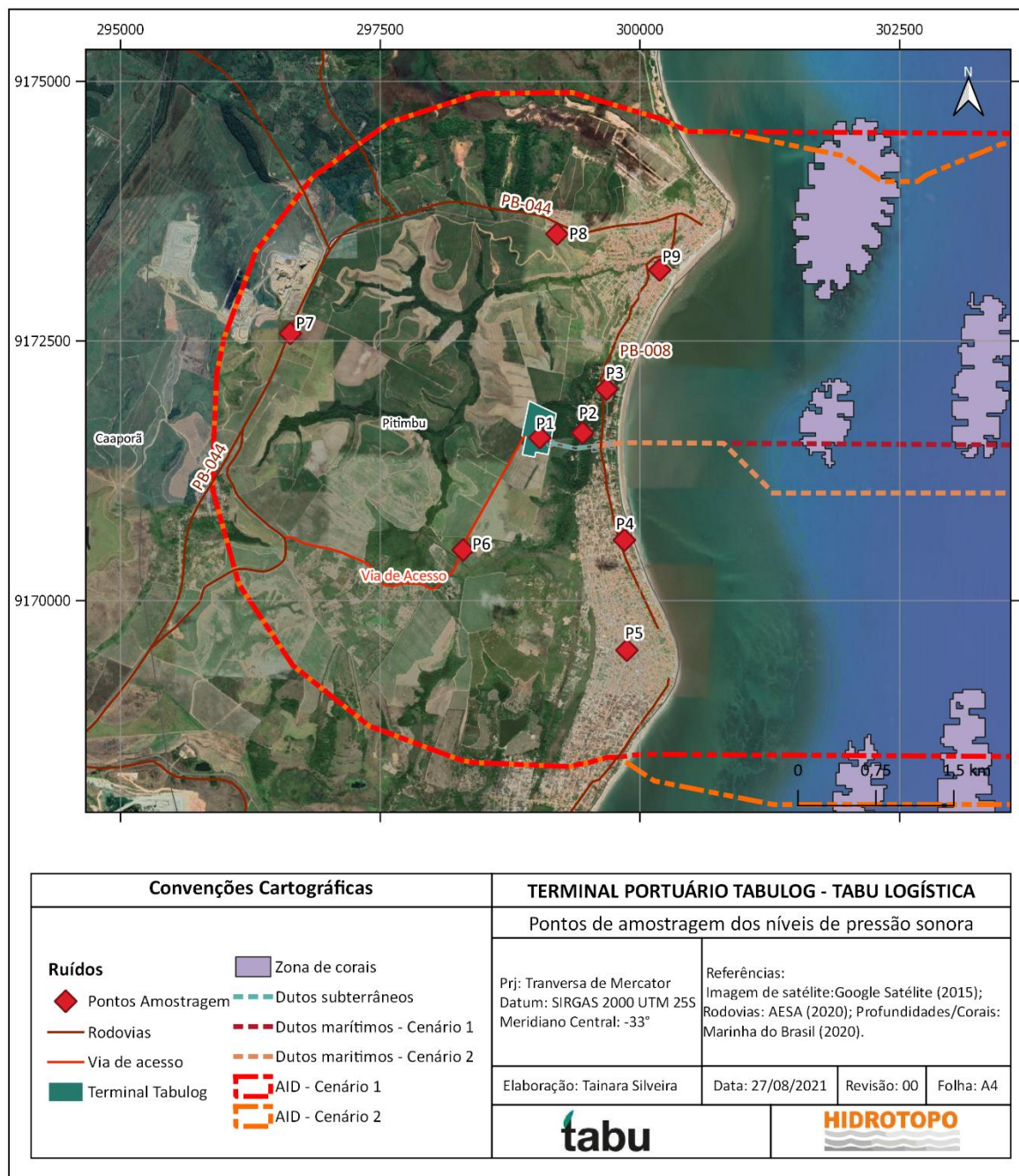
A malha amostral deve atender todas as frentes de trabalho na fase de implantação e áreas operacionais na fase de operação. Além disso, deve-se dar preferência à alocação de pontos em localidades críticas como: acessos ao terminal, acessos ao município de Pitimbu e áreas residenciais próximas. Nesse sentido propõe-se, minimamente, a utilização dos pontos demarcados na fase de diagnóstico deste estudo, conforme mostra a Tabela 181 e Figura 22.

Tabela 181. Coordenadas geográficas em UTM e descrição dos pontos amostrais escolhidos para medição de pressão sonora.

Ponto	Descrição	Área	Lat (UTM 25M)	Lon (UTM 25M)
P1	Área do empreendimento	Predominantemente Industrial	9171568.00 S	299036.00 E
P2	Área edificada adjacente ao empreendimento	Estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	9171615.00 S	299448.00 E
P3	Estrada de Acaú	Mista, predominantemente residencial	9172036.00 S	299680.00 E
P4	Estrada de Acaú	Mista, predominantemente residencial	9170582.00 S	299851.00 E
P5	Praia Azul	Estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	9169521.00 S	299875.00 E
P6	Via de acesso ao empreendimento	Predominantemente Industrial	9170487.00 S	298298.00 E
P7	Rodovia PB-044, na altura da Brennand Cimentos	Predominantemente Industrial	9172572.00 S	296634.00 E
P8	Rodovia PB-044, próximo à zona residencial	Estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	9173530.00 S	299202.00 E
P9	Próximo ao rio Maceió	Mista, com vocação comercial e administrativa	9173183.00 S	300190.00 E

Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Figura 22. Pontos de amostragem estabelecidos para medição dos níveis de pressão sonora.



O medidor de pressão sonora (sonômetro) deve atender aos critérios estabelecidos pelas normas internacionais IEC 61672 para classe 1 ou 2, dotado de proteção contra ação do vento e acompanhado de calibrador (ABNT, 2019). O sonômetro deve ser ajustado para configuração de resposta rápida, em intervalos de medição de pelo menos 3 minutos, com registro do nível de pressão sonora a cada 10 s, no mínimo. Ainda, o equipamento deve vir acompanhado de tripé ou similar, para garantir a distância de 1,2 a 1,5 m do solo e ser

posicionado de forma a garantir o distanciamento de 2 m de paredes, muros, veículos ou similares, conforme mostra a Figura 23 (ABNT, 2019).

Figura 23. Exemplo de aferição de nível de pressão sonora com sonômetro.



Fonte: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Os resultados devem ser discutidos com base na classificação de áreas habitadas, conforme mostra a Tabela 182, e em termos de medição de nível de pressão sonora equivalente ponderado em “A” (L_{Aeq}) para ambos os períodos de análise.

Tabela 182. Limites de níveis de pressão sonora (dB) em função dos tipos de áreas habitadas e do período.

Tipos de áreas	RL_{Aeq} Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Diurno	Noturno
Sítios e fazendas	40	35
Estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Mista, predominantemente residencial	55	50
Mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Mista, com vocação recreacional	65	55
Predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT (2019).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Além das medições devem ser registradas, por meio de registro fotográfico, fontes pontuais e demais informações relevantes à interpretação dos dados. Em caso de não conformidades, ações junto ao empreendimento devem ser adotadas para redução do impacto da emissão de ruídos nas áreas avaliadas.

4.1.19.5 Cronograma

Os monitoramentos de ruídos deverão ocorrer semestralmente nas fases de implantação e operação do empreendimento, obedecendo as variações sazonais de população de Pitimbu, município no qual a população chega a triplicar na temporada de verão por conta do turismo de veraneio.

4.1.19.6 Recursos estimados

A Tabela 183 resume os recursos necessários à implantação do programa de monitoramento de ruídos longo da implantação e operação do empreendimento. No geral, os recursos se concentram na contratação de profissional para execução dos monitoramentos e aluguel/aquisição de equipamentos.

Tabela 183. Recursos necessários para a elaboração, implantação e monitoramento do PGRS.

Recurso	Fase	Descrição
Contratação de profissionais	Implantação/Operação	Contratação de 1 (um) profissional da área de Engenharia Sanitária e Ambiental e/ou Engenharia de Segurança do Trabalho
Aquisição/aluguel de sonômetro	Implantação/Operação	Aquisição/Aluguel de sonômetro que cumpra os requisitos mínimos previstos na NBR 10.151/2019 (ABNT, 2019).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

5. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

5.1 JUSTIFICATIVA

A compensação ambiental é uma ferramenta que tem por objeto compensar a sociedade e o meio ambiente como um todo, por conta da utilização de recursos naturais pelo empreendimento de forma autorizada (BRASIL, 2021c). Sua instituição se deu através da Lei nº 9.985 de 2000, Lei que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (BRASIL, 2000b), a qual determina em seu Artigo 36 que:

“Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental (EIA) e respectivo relatório, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei” (Brasil, 2000b, não paginado).

A lei menciona ainda, em seus incisos do Artigo 36, que o órgão ambiental licenciador ficará responsável por definir quais unidades de conservação serão beneficiadas pela compensação, podendo-se inclusive, empregar os recursos na criação de novas unidades, dependendo das considerações levantadas pelo EIA (BRASIL, 2000b). A lei do SNUC em seu inciso primeiro e terceiro também estabelece:

“§ 1º O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.” (Brasil, 2000b, não paginado).

A lei do SNUC foi regulamentada pelos Decreto nº 4.340 de 2002 e Decreto nº 6.848 de 2009 (BRASIL, 2002d, 2009b). Em seu capítulo VIII, o Decreto nº 4.340 trata a respeito da compensação por significativo impacto ambiental, sendo estabelecido o seguinte:

“§ 2º O cálculo deverá conter os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e das características do ambiente a ser impactado.

§ 3º Não serão incluídos no cálculo da compensação ambiental os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos, 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.” (Brasil, 2002d, não paginado).

Ainda de acordo com o Decreto nº 4.340 de 2002, a ordem de prioridade na aplicação de recursos deve ser a seguinte, conforme Artigo 33º (BRASIL, 2002d):

“Art. 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade: I - regularização fundiária e demarcação das terras; II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo; III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento; IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.” (Brasil, 2002d, não paginado).

Referente ao Artigo mencionado anteriormente, destaca-se suas exceções, cujos quais são as áreas de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental nos quais a posse e o domínio não são do Poder Público, os quais recebem outra ordem de prioridade para aplicação dos recursos originados da compensação ambiental (BRASIL, 2002d).

Quanto a execução dos valores a serem desembolsados pelo empreendedor, esta pode ocorrer através de duas modalidades, conforme Lei nº 11.516 de 2007 (BRASIL, 2007b):

direta ou execução via Fundo de Compensação Ambiental, na qual o empreendedor deposita os valores devidos em fundo privado criado para este fim e administrado por instituição oficial (BRASIL, 2007b).

5.2 OBJETIVOS

Objetiva-se nesta seção do Estudo, empregar a metodologia para o cálculo da compensação ambiental determinada no Anexo do Decreto nº 4.340 de 2002, o qual deverá considerar os indicadores do impacto gerado pelo empreendimento e as características do ambiente a ser impactado (BRASIL, 2002d).

5.3 METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Conforme mencionado anteriormente, a metodologia adotada para o cálculo da Compensação Ambiental (CA) deste estudo é a definida no Anexo do Decreto nº 4.340 de 2002, o qual é computada através do produto do Grau de Impacto (GI) com o Valor de Referência (VR), de acordo com a seguinte fórmula (BRASIL, 2002d):

$$CA = GI \times VR$$

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; e

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

5.3.1 Grau de Impacto (GI)

O Grau de Impacto é calculado a partir do somatório das componentes de Impacto Sobre a Biodiversidade (ISB), Comprometimento da Área Prioritária e Influência (CAP) e Influência em Unidades de Conservação (IUC), de acordo com a seguinte equação (BRASIL, 2002d):

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

A seguir são descritos os métodos de cálculo de cada componente da equação de Grau de Impacto (GI).

5.3.1.1 Impacto sobre a Biodiversidade (ISB)

O Impacto sobre a Biodiversidade objetiva quantificar os impactos de determinado empreendimento sobre a biodiversidade. Para isso, considera-se como limite espacial as áreas de influência direta e indireta, desde que os impactos não se propaguem para fora destas áreas (BRASIL, 2002). Esse indicador pode ser calculado através do Índice de Magnitude (IM), Índice de Biodiversidade (IB), Índice de Abrangência (IA) e Índice de Temporalidade (IT) (BRASIL, 2002d), conforme indica a equação:

$$ISB = \frac{IM \times IB (IA + IT)}{140}$$

O Impacto sobre a Biodiversidade pode variar entre 0 e 0,25% (BRASIL, 2002d).

5.3.1.2 Comprometimento de Área Prioritária (CAP)

O Comprometimento de Área Prioritária objetiva quantificar os impactos sobre a área prioritária em que se insere determinado empreendimento. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas (BRASIL, 2002, não paginado). Pode-se verificar casos de empreendimento que mesmo não afetando a biodiversidade local, interferem nos processos ecológicos, interferindo negativamente nas áreas prioritárias (BRASIL, 2002d). O CAP pode variar entre 0 e 0,25% (BRASIL, 2002d).

Para o cálculo do CAP, se considera além do Índice de Magnitude e Índice de Temporalidade utilizados para o cálculo do Impacto sobre a Biodiversidade, o Índice de Comprometimento de Área Prioritária (ICAP) (BRASIL, 2002d). O Comprometido de Área Prioritária é calculado a partir da equação:

$$CAP = \frac{IM \times ICAP \times IT}{70}$$

5.3.1.3 Influência em Unidade de Conservação (IUC)

A Influência em Unidade de Conservação pode variar entre 0 a 0,15% e objetiva avaliar 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%” (BRASIL, 2002d, não paginado). Quando não identificada incidência de impactos em UCs, é atribuído valor 0 ao IUC (BRASIL, 2002d).

Diferente do ISB e CAP, a IUC não é calculada através de uma equação. Para tanto, considera-se o IUC não nulo quando o empreendimento possuir incidência de impactos em UCs ou suas zonas de amortecimento, seguindo os valores na Tabela 184.

Tabela 184. Valores de IUC para cada tipo de UC afetada.

Grupo de UC	IUC (%)
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

Fonte: Brasil (2002d).

5.3.1.4 Índices

5.3.1.4.1 Índice de Magnitude (IM)

O IM pode variar entre 0 e 3 (BRASIL, 2002d). Seu objetivo é avaliar a “existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada” (BRASIL, 2002d, não paginado). Os valores de 0 a 3 e suas atribuições constam na Tabela 185.

Tabela 185. Atributo de cada valor do Índice de Magnitude.

Valor do IM	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

Fonte: Brasil (2002d).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

5.3.1.4.2 Índice de Biodiversidade (IB)

O IB varia entre 0 e 3, conforme atributos relacionados na Tabela 186. Este índice almeja avaliar o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento (BRASIL, 2002d).

Tabela 186. Atributo de cada valor do índice de Biodiversidade

Valor do IB	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 endêmica

Fonte: Brasil (2002d).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

5.3.1.4.3 Índice de Abrangência (IA)

O IA varia entre 1 e 4 e separa os atributos de acordo com o ambiente de instalação do empreendimento, conforme Tabela 187.

Tabela 187. Atributo de cada valor do índice de abrangência considerando as tipologias dos empreendimentos

Valor do IA	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidades em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros

Valor do IA	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidades em relação à lâmina d'água)
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10 km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50 km	Profundidade igual ou inferior a 100m e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50 km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

Fonte: Brasil (2002d).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Segundo o Decreto nº 4.340, os empreendimentos lineares devem considerar o seguinte, (BRASIL, 2002d):

“Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia. Nota: para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de abrangência, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final da abrangência será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos” (Brasil, 2002d, não paginado).

5.3.1.4.4 Índice de Temporalidade (IT)

O IT pode receber valores entre 1 e 4, conforme exhibe a Tabela 188. Tal índice se refere “à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento e avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento” (BRASIL, 2002d, não paginado).

Tabela 188. Atributo de cada valor do índice de temporalidade.

Valor do IT	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento

Fonte: Brasil (2002d).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

5.3.1.4.5 Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)

O ICAP varia de 0 a 3 (Tabela 189) e busca “avaliar 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” (BRASIL, 2002d, não paginado).

Tabela 189. Atributo de cada valor do índice de comprometimento de áreas prioritárias.

Valor do ICAP	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Fonte: Brasil (2002d).

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

Para este índice, também são estabelecidos procedimentos exclusivos a empreendimentos lineares (BRASIL, 2002d):

“Para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de comprometimento de área prioritária, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final do ICAP será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos. Impactos em Unidades de Conservação serão computados exclusivamente no IUC.” (Brasil, 2002d, não paginado).

5.3.2 Índices adotados

Os valores adotados para cada índice discutido anteriormente constam na Tabela 190, juntamente com as justificativas para as escolhas de cada um.

Tabela 190. Valores adotados para cada índice e suas respectivas justificativas.

Índice	Valor adotado	Justificativa
Influência em Unidade de Conservação (IUC)	0,05%	De acordo com a análise de Áreas Protegidas realizada no Volume 1 – Dados Gerais, identificou-se que as áreas de influência do empreendimento se sobrepõem à zona de amortecimento da RESEX Acaú-Goiana.
Índice de Magnitude (IM)	3	O índice de magnitude é tido como “alto” por conta da possível interferência do empreendimento em locais que são <i>habitats</i> tidos como de relevância ecológica para manutenção de espécies, como no caso dos corais identificados em região próxima à passagem de dutos. Ainda, destaca-se a presença de espécies com algum grau de ameaça à conservação na AID, a destacar: <i>Chelonia mydas</i> (tartaruga-verde), <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Camarão-de-sete-Barbas), <i>Scarus trispinosus</i> (budião azul) e <i>S. guianensis</i> (boto-cinza). Além disso, a vocação da região para a prática da pesca e mariscagem não pode deixar de ser considerada, bem como das principais espécies pescadas pelas comunidades pesqueiras e extrativistas identificadas na AID do meio antrópico.
Índice de Biodiversidade (IB)	2	Os estudos realizados na porção <i>onshore</i> do empreendimento apontaram a presença de antropização nas áreas adjacentes ao empreendimento, o que limita a presença de remanescentes florestais e, consequentemente, de habitats de fauna terrestre. Inclusive, no diagnóstico de Herpetofauna Aquática, identificou-se a interação entre espécies de crocodilianos com a população local e a incidência de resíduos sólidos em áreas alagadas habitadas por esses animais. Já na porção <i>offshore</i>, contudo, a presença de alterações de qualidade ambientais em habitats aquáticos não foi identificada. Análises de qualidade da água retornaram com todos os parâmetros dentro do que preconiza a legislação ambiental aplicável e, em termos de fauna aquática, não foram encontrados indícios de desequilíbrio causado por ações antrópicas ou naturais.

Índice	Valor adotado	Justificativa
		Tendo em vista esses aspectos, a tipologia do empreendimento e a maior significância calculada aos impactos ambientais no meio aquático no decorrer do estudo considerou-se o índice de biodiversidade como “Biodiversidade se encontra pouco comprometida” .
Índice de Abrangência (IA)	2	O empreendimento pode ser classificado conforme o Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009 como “Empreendimento marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira” (BRASIL, 2009). Assim, o índice de abrangência é condicionado a um raio de abrangência. Definiu-se o índice de abrangência como “Impactos limitados a um raio de 10 km” , o qual coincide com os limites da AID e AII do meio físico/biótico, a qual representa a bacia do Rio Abiaí, e da AID e AII do meio antrópico, ao abranger as comunidades pesqueiras e tradicionais estudadas no decorrer do EIA, como: Pitimbu (centro e Acaú), Carne de Vaca, dentre outras.
Índice de Temporalidade (IT)	3	Espera-se que a implantação do empreendimento e, posteriormente, a sua operação, venham a causar impactos que perdurem durante toda a vida útil do empreendimento. No entanto, espera-se que no decorrer do tempo parte desses impactos percam significância ou magnitude conforme a estrutura se incorpore à dinâmica do meio ambiente local, da ADA, AID e AII definidas neste estudo, resultando em temporalidade “média” .
Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)	3	De acordo com a análise de Áreas Protegidas realizada no Volume 1 – Dados Gerais, identificou-se que o empreendimento se encontra em área de relevância biológica extremamente alta (BRASIL, 2018b). A porção <i>offshore</i> se sobrepõe à área ZCM-53 e a <i>onshore</i> à MA268 correspondentes às zonas marinha costeira e mata atlântica, respectivamente.

Elaboração: Hidrotopo Consultoria e Projetos.

5.3.3 Investimentos de implantação

O valor final de investimento está estimado em **R\$ 867.642.030,36**, e engloba as estruturas *onshore* e *offshore* do empreendimento, considerando suas três fases de instalação. Os investimentos detalhados para cada tipo de atividade e fase do empreendimento constam no Volume 1 – Dados Gerais.

5.4 RESULTADOS

5.4.1 Grau de Impacto (GI)

O procedimento de cálculo para definir o ISB e CAP constam a seguir, para tanto, fez-se uso dos índices adotados na Tabela 190.

$$ISB = \frac{IM \times IB (IA + IT)}{140} = \frac{3 \times 2(2 + 3)}{140} = 0,21\%$$

$$ISB = 0,21\%$$

$$CAP = \frac{IM \times ICAP \times IT}{70} = \frac{3 \times 3 \times 3}{70} = 0,38\%$$

A partir do resultado obtido, acima do limite máximo estabelecido conforme orienta o Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009, adotou-se um CAP de 0,25%. (BRASIL, 2009b).

$$CAP = 0,25\%$$

Por fim, pode-se mensurar o Grau de Impacto, conforme segue, considerando-se o IUC como 0,05%:

$$GI = ISB + CAP + IUC = 0,21\% + 0,25\% + 0,05\%$$

$$GI = 0,51\%$$

A partir do resultado obtido, acima do limite máximo estabelecido conforme orienta o Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009, adotou-se um GI de 0,50%. (BRASIL, 2009b).

$$GI = 0,50\%$$

5.4.2 Compensação ambiental

O resultado da Compensação Ambiental (CA) está descrito a seguir, considerando a equação apresentada na metodologia desta seção (BRASIL, 2002d).

$$CA = GI \times VR = \frac{0,5}{100} \times 867.642.030,36$$

$$CA = R\$ 4.338.210,15$$

5.4.2.1 Aplicação dos recursos

Propõe-se que os recursos advindos da compensação ambiental, ora calculados nesta seção, sejam aplicados na RESEX Acaú-Goiana, considerando sua importância socioambiental para a região e na APA de Tambaba, localizada ao norte de Pitimbu e que abriga praias de grande atrativo turístico regional. Ambas as Unidades de Conservação citadas são as mais propensas de serem afetadas pelos possíveis impactos do empreendimento e, portanto, devem receber os recursos.

6. CONCLUSÕES

A realização do presente estudo possibilitou a melhor compreensão sobre a influência que o empreendimento aqui intitulado Terminal Portuário Tabulog poderá ter na região em que está inserido, em especial no município de Pitimbu, nas três vertentes avaliadas: física, antrópica e biótica. Através da realização de levantamentos primários e secundários de dados e informações, pode-se cruzá-los às características do empreendimento em suas diferentes fases, planejamento, instalação e conclusão, de forma a chegar-se nos prováveis impactos positivos e negativos a serem gerados pela atividade portuária que será gerada em termos locais e regionais.

A implantação do Terminal Portuário Tabulog tem como premissa a abertura de um novo ponto de comercialização de derivados de petróleo e combustíveis na região Nordeste uma vez que o Brasil, ainda que grande produtor nesse segmento, ainda depende de altos volumes de importações de combustíveis para suprir a demanda interna. Além disso, o estado da Paraíba é notório produtor de cana-de-açúcar, base para produção de etanol, o qual também possui demanda para exportação. Alia-se a isso o fato de que o sul da Paraíba já é região conhecida por sua atividade industrial, com destaque para a produção de cimento, agregando potencial à instalação de novos empreendimentos de diferentes segmentos.

Segundo apresentado no VOLUME 1 – Dados Gerais, a construção do terminal é dividida em três fases que, quanto completas, permitirão o armazenamento de biocombustível, diesel e gasolina em 25 tanques, totalizando 245.000 m³, a serem escoados via modal rodoviário para postos de combustíveis e distribuidoras. Em termos de capacidade, o terminal terá possibilidade de movimentação de até 1.846.836,26 ton/ano ao fim da fase 3, o que representa posição de destaque frente à infraestrutura portuária existente na Paraíba e demais estados vizinhos do Nordeste. Além disso, a opção por realização de transporte via monoboia, prevista no projeto, também posiciona o empreendimento em vantagem concorrencial, por conta da possibilidade de atendimento de navios graneleiros de grande porte, como o Suezmax, de calado de 19,0 m.

No contexto socioeconômico, espera-se que o empreendimento gere aumento da arrecadação de impostos e gere receita nos níveis federal, estadual e municipal. Ademais, espera-se a abertura de postos trabalho diretos e indiretos tanto nas fases de implantação e operação em nível local e regional, o que pode influenciar positivamente na economia dos municípios da AID e AII do meio antrópico através da criação de novas demandas de mercado por insumos, serviços e qualificação de mão de obra. Isso se mostra relevante principalmente em Pitimbu, onde foi possível constatar em levantamentos de campo, explicitados no VOLUME IV - Meio Antrópico, que a população carece de oportunidades de emprego e qualificação. Ainda em termos socioeconômicos, constatou-se que a área de implantação do empreendimento localiza-se em região de potencial pesqueiro e turístico e que o incremento de embarcações decorrentes da operação pode influenciar nessas atividades de forma negativa.

Em termos da biota presente na região, identificou-se através de levantamentos de campo, documentados no VOLUME III - Meio Biótico, a presença de espécies ameaçadas de ictiofauna, herpetofauna aquática, fauna coralínea, carcinofauna e mastofauna aquáticas da AID, as quais podem sofrer influências das atividades do empreendimento. No meio terrestre, espécies de relevância ecológica também foram encontradas nos grupos de entomofauna e herpetofauna terrestre. Além disso, embora a infraestrutura do terminal não se sobreponha à unidades de conservação, cabe ressaltar que o empreendimento encontra-se entre a APA de Tambaba e RESEX Acaú-Goiana, a última caracterizada pela presença de associações de famílias que dependem da pesca para subsistência áreas que, portanto, merecem atenção.

Levando-se em considerações esses aspectos, e as demais avaliações realizadas ao longo do estudo, realizou-se a identificação e avaliação dos impactos ambientais referentes à instalação e operação do terminal, a qual resultou no levantamento de 33 impactos, relacionados a 20 atividades e aspectos ambientais do empreendimento. Destes, quatro são positivos, relacionados ao meio antrópico, e outros 29 negativos aplicáveis principalmente ao meio biótico. Destaca-se que dentre os impactos negativos, aqueles mais significativos são aqueles ligados à possibilidade de ocorrência de vazamento de derivados de petróleo no meio ambiente tidos, no entanto, como temporários.

Para tanto, propôs-se como medidas para prevenção de ocorrência dos impactos negativos identificados, bem como da sua mitigação, 19 planos e programas de controle e monitoramento ambiental e seus subprogramas:

- Programa de gestão ambiental
- Programa de monitoramento da qualidade das águas e sedimentos
- Programa de monitoramento de biota aquática
 - Subprograma de monitoramento de herpetofauna aquática
 - Subprograma de monitoramento de mastofauna aquática
 - Subprograma de monitoramento de comunidades aquáticas
 - Subprograma de monitoramento de corais
 - Subprograma de monitoramento de ictiofauna
- Programa de monitoramento de biota terrestre
 - Subprograma de monitoramento de herpetofauna terrestre
 - Subprograma de monitoramento de entomofauna
- Programa de gerenciamento de resíduos sólidos
- Programa de gerenciamento dos riscos de poluição com óleo
- Programa de auditoria ambiental
- Programa de gerenciamento de efluentes
- Programa de gerenciamento de riscos
- Plano de emergência individual
- Programa de prevenção e controle de processos erosivos
- Programa de recuperação de áreas degradadas
- Programa de compensação ambiental
- Programa de mitigação das interferências no sistema viário
- Programa de capacitação de mão de obra local
- Programa de comunicação social
- Programa de educação ambiental
- Programa de gestão do patrimônio cultural e arqueológico
- Programa de monitoramento de ruídos

Acredita-se que, a partir da implementação integral e sistemática das diretrizes que compõem os programas propostos, os impactos negativos possam ser prevenidos e significativamente reduzidos de forma a diminuir os níveis de interferência do empreendimento no meio a níveis considerados satisfatórios, **garantindo-se a sua viabilidade ambiental.**

Isso só se dará, contudo, a partir do compromisso do empreendedor em colocar as medidas elencadas como prioridade em seu planejamento estratégico e operacional e do cumprimento à risca da legislação ambiental e regulatória aplicável à tipologia da infraestrutura a ser construída. Além disso, acredita-se que o firmamento de parcerias e abertura de canais de comunicação com a comunidade também exercerá papel fundamental para gerar uma atmosfera favorável ao diálogo e transparência nas relações entre o empreendedor e o seu entorno.

Outro fator relevante a ser considerado é o traçado que deve ser adotado na fase de implantação do empreendimento. Segundo analisado no EIA, a presença de área de corais na orla de Pitimbu deve ser considerada no sentido de evitar ao máximo as interferências diretas e/ou indiretas da implantação e operação da linha de dutos submarinos devendo-se, portanto, considerar um desvio, já preliminarmente mapeado nos projetos básicos de engenharia do terminal. A definição exata desse desvio e do traçado final deverá ser apresentada na fase de projetos executivos, mediante mapeamento geofísico do fundo marinho na ADA.

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT)**. [S. L.], 2011. 63 p. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional-e-meio-ambiente/arq/res_anp_6_2011_anexoi.pdf. Acesso em: 05 nov. 2021.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 23st edition. Washington, DC , 2017. 1504 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.151**: Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral, p.25. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 11.174**: Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes, p.7. 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12.235**: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos., p.7. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12.809**:Manuseio de Resíduos de serviços de saúde, p.4. 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9191**: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisito e métodos de ensaio, p. 10, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14001:2015**: Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso. 3 ed. Rio de Janeiro, 2015a. 41 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14031:2015**: Gestão Ambiental – Avaliação de Desempenho Ambiental – Diretrizes. Rio de Janeiro, 2015b. 51 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13969**: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1997. 60 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7229**: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1993. 15 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos – Classificação, p. 71, 2004.

BAUER, B.; FIORONIL, P.; IDE, I.; LIEBE, S.; OEHLMANN, J.; STROBEN, E. & WATERMANN, B. TBT effects on the female genital system of *Littorina littorea*: a possible indicator of tributyltin pollution. **Hydrobiologia**, v. 309 n.1-3, p.15-27, 1995.

BONECKER, A.C.; BONECKER, S.L.C.; BASSANI, C. Plâncton Marinho. *In*: PEREIRA, R.C. & SOARES-GOMES, A. (Eds.) **Biologia Marinha**, Editora Interciência, p. 103-125, 2002.

BRANCO, E.S. **Aspectos ecológicos da comunidade fitoplanctônica no sistema estuarino de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco – Brasil)**. 2001. 127 f. Dissertação (Mestrado) em Oceanografia Biológica – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2001

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa nº 11, de 11 de dezembro de 2014. Estabelecer procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/ICMBIO/IN0011-11122014.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2022.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 11 jan. 2007. 2007a. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0146-100107.PDF>. Acesso em: 10 jan. 2022.

BRASIL. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Portaria nº 230 de 17 de dezembro de 2002. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF. 2002a. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_n_230_de_17_de_dezembro_de_2002.pdf. Acesso em: 09 nov. 2021.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios**. 2. ed. [S. L.], 2021a. 36 p. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/NORMAM-20_REV2_MOD2_2021.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Norma da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em águas Jurisdicionais Brasileiras**: normam-08/dpc. [S. L.], 2013. 170 p. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/normam08_2.pdf. Acesso em: 11 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. Norma Regulamentadora (NR) nº 1, de 06 de julho de 1978. Disposições gerais e gerenciamento de riscos operacionais. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-01-atualizada-2020.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/portaria-de-consolidacao-no-5-de-3-de-outubro-de-2017.pdf/view>. Acesso em: 22 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 07 maio 2021. 2021b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 22 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 306 de 1 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial da União**. 2004a. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html. Acesso em: 15 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). **Compensação Ambiental**. 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/compensacao-ambiental>. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 2018a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-de-extincao/atualizacao-das-listas-de-especies-ameacadas>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2018b. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55881195/do1-2018-12-19-portaria-n-463-de-18-de-dezembro-de-2018-55880954. Acesso em: 03 mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 01, de 8 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2 abr. 1990. Disponível em: http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/resolucao/Resolu%C3%83%C2%A7%C3%83%C2%A3o_CONAMA_001_1990.pdf. Acesso em: 25 ago. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 21 set. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama 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. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 jun. 2001. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>. Acesso em: 19 jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 306, de 05 de julho de 2002. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 jul. 2002. 2002b. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=304. Acesso em: 29 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 17 jul. 2002. 2002c. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 19 jul. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 18 março 2005. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcdaltrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 01 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 381, de 14 de dezembro de 2006. Altera dispositivos da Resolução no 306, de 5 de julho de 2002, e o Anexo II, que dispõe sobre os requisitos mínimos para a realização de auditoria ambiental. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 15 dez. 2006. 2006a. Disponível em:

http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=507. Acesso em: 29 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 396, de 03 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 07 abr. 2008. 2008a. Disponível em:

<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20n%C2%BA%20396.pdf>. Acesso em: 22 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 398, de 11 de junho de 2008. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2008b. Disponível em:

<http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CONAMA-n%C2%BA-398-08-Plano-Emerg%C3%Aancia-Individual-para-polui%C3%A7%C3%A3o-por-%C3%B3leo.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 30 dezembro 2009. 2009a. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2017/09/resolucao-conama-420-2009-gerenciamento-de-acs.pdf>. Acesso em: 14 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 16 maio 2011. Disponível em:

http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=627. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 454, de 1 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. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 8 novembro 2012. Disponível em:

https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2012/res_conama_454_2012_materialserdragadoemaguasjurisdicionaisbrasileiras.pdf. Acesso em: 14 set. 2021.

BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente (MMA). Resolução Conama nº 472, de 27 de novembro de 2015. Dispõe sobre o uso de dispersantes químicos em incidentes de poluição por óleo no mar. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 09 dez. 2015. Disponível em:

http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=692. Acesso em: 27 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo**. Brasília, DF, 2004b. 107 p. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80037/Cartas%20SAO/Metodologia/Normas%20e%20Especificacoes%20Cartas%20SAO.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Ecoturismo: Orientações Básicas**. Brasília, DF, 2010, p. 94. 2010a. Disponível em: http://antigo.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/download_s_publicacoes/Ecoturismo_Versxo_Final_IMPRESSxO_.pdf. Acesso em: 07 dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Turismo Náutico: Orientações Básicas**. Brasília, DF, 2006, p. 31. 2006b. Disponível em: <http://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/410535.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 4.340 de 22 de Agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 ago. 2002. 2002d. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 15 maio de 2009. 2009b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm#art2. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 11.771 de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre a Política Nacional de Turismo, define as atribuições do Governo Federal no planejamento, desenvolvimento e estímulo ao setor turístico; revoga a Lei no 6.505, de 13 de dezembro de 1977, o Decreto-Lei no 2.294, de 21 de novembro de 1986, e dispositivos da Lei no 8.181, de 28 de março de 1991; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set. 2008. 2008c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11771.htm. Acesso em: 08 dez. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 2010b. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm . Acesso em: 14 set. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 18 fev. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Lei 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. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 29 abr. 2000. 2000a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9966.htm>. Acesso em: 18 fev. 2021.

BRASIL. Presidência da República. 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**. Brasília, DF, 19 jul. 2000. 2000b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm#art36. Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 11.516 de 28 de agosto de 2007. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as Leis nos 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei no 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória no 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 28 ago. 2007. 2007b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11516.htm. Acesso em: 02 dez. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Norma Técnica P4.261: Risco de Acidente de Ordem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência**. 140 p. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/11/P4261-revisada.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2021.

DE ANDRADE, F. S.; HAGA, I. A.; FERREIRA, J. S.; RECCO-PIMENTEL, S. M.; TOLEDO, L. F.; BRUSCHI, D. P. A new cryptic species of *Pithecopus* (Anura, Phyllomedusidae) in north-eastern Brazil. **European Journal of Taxonomy**, 723, 108-134. 2020.

DIAS, C. O. Morphological abnormalities of *Acartia lilljeborgi* (Copepoda, Crustacea) in the Espírito Santo Bay (E.S. Brazil). **Hydrobiologia**, v. 394, n. 0, p. 249-251, 1999.

ENDRESEN, Øyvind; BEHRENS, Hanna Lee; BRYNESTAD, Sigrid; ANDERSEN, Aage Bjørn; SKJONG, Rolf. Challenges in global ballast water management. **Marine Pollution Bulletin**, [S.L.], v. 48, p. 615-623, abr. 2004.

ESPAÇO ARQUEOLOGIA. **Investigação Arqueológica em área de empreendimento imobiliário no litoral de Santa Catarina**. 2021. Disponível em: <https://www.espacoarqueologia.com.br/investigacao-arqueologica-em-area-de-empreendimento-imobiliario-no-litoral-de-santa-catarina/>. Acesso em: 09 nov. 2021.

ESPINAL, M. **Chikungunya: first emergent arbovirolosis in the XXI century in the Americas**. 2017. v. 41, n. e108, p. 1–3. Pan American Journal of Public Health.

FRANKLIN, W.J. **Anelídeos poliquetas da plataforma continental da costa nordeste semiárida: estados do Ceará, Piauí e maranhão, na região entre o rio Coreau e o delta do Parnaíba**. 2014. 142 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17673/1/2014_tese_wfranklinjunior.pdf. Acesso em: 25 out. 2021.

HADDAD, C. F. B. Uma análise da lista brasileira de anfíbios ameaçados de extinção. Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, v. 2, p. 287-295, 2008.

HRVATSKA BRODOGRADNJA. **Oil Tankers**. 2014. Disponível em: <http://hb.hr/wp-content/uploads/2014/12/tankers.pdf>. Acesso em: 27 out. 2021.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2021.1. Acesso em: 15 ago. 2021.

JONES, R.; GIOFRE, N.; LUTER, H. M.; NEOH, T. L.; FISHER, R.; DUCKWORTH, A. Responses of corals to chronic turbidity. **Scientific Reports**, 10(1), 4762–. 2020. doi:10.1038/s41598-020-61712-w.

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. R. **A procedure for evaluating environmental impact**. U. S. Geological Survey, Washington: Geological Survey 1971. 13p. Circular 645.

LEVIN, L. A. Effects of enrichment on reproduction in the opportunistic polychaete *Streblospio benedicti* (Webster): a mesocosm study. **Biological Bulletin**, v. 171, n.1, p. 143-160, 1986.

MARINE INSIGHT. **Different Types of Tankers: Extensive Classification of Tanker Ships**. 2021. Disponível em: <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/different-types-of-tankers-extensive-classification-of-tanker-ships/>. Acesso em: 27 out. 2021.

MARIONI, B., BARÃO-NÓBREGA, J. A. L., BOTERO-ARIAS, R., MUNIZ, F., CAMPOS, Z., DA SILVEIRA, R., VILLAMARÍN, F. Science and conservation of Amazonian crocodilians: a historical review. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, 31(5), 1056-1067. 2021,

MARKET, B.; BREURE, A. M.; ZECHMEISTER, H. G. **Bioindicators and Biomonitoring**. [S. L.]: Elsevier, 2003. 1017 p.

MASCARENHAS, R. ; Santos, R. G. dos ; ZEPPELINI, D. . Strandings of Dead Sea Turtles at Paraíba Littoral - Brazil. **Marine Turtle Newsletter** , v. 107, p. 1-3, 2005.

MATSUMURA-TUNDSI, T. **Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos Copépodos (Crustacea)**. 191 f., 1972. Tese de (Doutorado) em Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo (USP), São Paulo, SP, 1972.

MOTSUI OSK LINES (MOI). **A Vessel for Every Need**. 2021. Disponível em: https://www.mol.co.jp/en/iroiro_fune_e/ships/02_tanker.html. Acesso em: 27 out. 2021.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). **Best Management Practices (BMPs) for Construction, Dredge and Fill and Other Activities Adjacent to Coral Reefs**. [S. L.], 2008. 126 p. Disponível em: <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/534>. Acesso em: 24 jan. 2022.

NEUMANN-LEITÃO, S. Resenha literária sobre o zooplâncton estuarino no Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal do Pernambuco**, v. 23, n. 1, p. 25-53, 1994.

PARAÍBA. **Estuário do rio Abiaí em Pitimbu tem passeio de catamarã, trilhas pela Mata Atlântica e ótima gastronomia**. 2019. Disponível em: <https://www.destinoparaiba.pb.gov.br/ondeir/estuário-do-rio-abiai-em-pitimbu-tem-passeio-de-catamarã-trilhas-pela-mata-atlantica-e-otima-gastronomia/>. Acesso em: 26 maio 2021.

PETROBRÁS. **Comunica Bacia Santos**. [201-?]. Disponível em: <https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/>. Acesso em: 29 out. 2021.

PETROBRÁS. **Programa de Ação Participativa para a Pesca (PAPP)**. Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos Atendimento Condicionante 2.8 – LI 514 / 2008 CGPEG/DILIC/IBAMA. 2008. Disponível em:

https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/sites/default/files/programa_de_acao_participativa_para_pesca_papp.pdf. Acesso em: 06 dez. 2021.

PETROBRÁS. **Relatório de Finalização dos Projetos de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP) da Bacia de Santos**. 2017. Disponível em: https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/sites/default/files/Relatorio_de_Finalizacao_PAPP.pdf. Acesso em: 08 dez. 2021.

PETROBRAS. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**: Bacia de Santos - Gasoduto Rota 3. 2014. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Dutos/Gasoduto/Gasoduto%20Rota%203/>. Acesso em: 24 jan. 2022.

PETROBRAS. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**: Bacia de Santos - Gasoduto Rota 4. 2019. Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Producao/Producao%20-%20Bacia%20de%20Santos%20-%20Gasoduto%20Rota%204%20-%20Rota%204%20Participacoes/EIA_RIMA_REV00/. Acesso em: 24 jan. 2022.

PETROBRAS. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**: Gasoduto Norte Capixaba. 2011. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Dutos/Gasoduto/Gasoduto%20Norte%20Capixaba/>. Acesso em: 24 jan. 2022.

PETROBRAS. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**: Projeto de Escoamento de Gás para Cabiúnas - Rota Cabiúnas, Bacias de Santos e Campos. 2012. Disponível em: [http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Producao/Producao%20-%20Bacia%20de%20Santos%20-%20Gasoduto%20Rota%202%20\(Rota%20Cabiunas\)%20-%20Petrorbas/](http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Producao/Producao%20-%20Bacia%20de%20Santos%20-%20Gasoduto%20Rota%202%20(Rota%20Cabiunas)%20-%20Petrorbas/). Acesso em: 24 jan. 2022.

PITIMBU. **Leis Municipais**. 2021. Disponível em: <https://www.pitimbu.pb.gov.br/public/portal/legislacao/leis-municipais?page=2>. Acesso em: 20 out. 2021.

POLLOCK, F. JOSEPH; LAMB, JOLEAH B.; FIELD, STUART N.; HERON, SCOTT F.; SCHAFFELKE, BRITTA; SHEDRAWI, GEORGE; BOURNE, DAVID G.; WILLIS, BETTE L.; FULTON, CHRISTOPHER J. Sediment and Turbidity Associated with Offshore Dredging Increase Coral Disease Prevalence on Nearby Reefs. **PLoS ONE**, 9(7), e102498-. 2014. doi:10.1371/journal.pone.0102498.

PORTO BRASIL SUL. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**. Programa de Apoio a Atividade Pesqueira. 2018. Disponível em:

<https://www.ima.sc.gov.br/index.php/licenciamento/consulta-eia-rima>. Acesso em: 14 dez. 2021.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 2.ed. Rio Grande: Editora da Fundação Universidade do Rio Grande. 328 p. 1985.

SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European Journal Of Operational Research**, [S.L.], v. 48, n. 1, p. 9-26, set. 1990. Elsevier BV.
[http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-i](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-i).

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de Impacto Ambiental**: conceitos e métodos. 3. ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2020. 496 p.

TERMINAL GÁS SUL. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)**. Programa de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP). 2018. Disponível em:
<https://www.ima.sc.gov.br/index.php/licenciamento/consulta-eia-rima>. Acesso em: 14 dez. 2021.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (UNCED). **Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro, RJ, 1992. 6 p. Disponível em:
https://www.defensoria.ms.def.br/images/nudedh/sistemas_onu/22_-_Declara%C3%A7%C3%A3o_do_RJ_sobre_meio_ambiente_e_desenvolvimento_-_1992_-_OK.pdf. Acesso em: 24 jan. 2022.

WANG, D.; ZHAO, Z.; QIAO, C.; YANG, W.; HUANG, Y.; MCKAY, P.; YANG, D.; LIU, Qi; ZENG, H. Techniques for treating slop oil in oil and gas industry: a short review. **Fuel**, [S.L.], v. 279, p. 118482, nov. 2020. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.fuel.2020.118482>.

WILLOUGHBY, David A. **Horizontal Directional Drilling**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2005. 267 p.

8. LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Área Diretamente Afetada
AHP	<i>Analytical Hierarchy Process</i>
AMA	Associação das Marisqueiras de Acaú
ANP	Agência Nacional do Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis
APA	Área de Proteção Ambiental
APHA	<i>American Public Health Association</i>
CA	Compensação Ambiental
CAP	Comprometimento da Área Prioritária e Influência
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CSLL	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
CTF	Cadastro Técnico Federal
DER	Departamento de Estradas e Rodagem
EAR	Estudo de Análise de Riscos
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EN	Em perigo
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
GI	Grau de Impacto
IA	Índice de Abrangência
IB	Índice de Biodiversidade
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICA	Indicadores de Condição Ambiental
ICAP	Índice de Comprometimento de Área Prioritária
ICMS	Imposto Sobre Circulação e Mercadorias e Prestação de Serviços
IDG	Indicadores de Desempenho Gerencial
IDO	Indicadores de Desempenho Operacional
IM	Índice de Magnitude
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IR	Importo de Renda
ISB	Impacto Sobre a Biodiversidade
ISS	Imposto Sobre Serviços
IT	Índice de Temporalidade
IUC	Influência em Unidades de Conservação
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
MAP	Monitoramento Acústico Passivo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NOAA	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
NORMAM	Norma da Autoridade Marítima
NR	Norma Regulamentadora

OD	Oxigênio Dissolvido
PCA	Plano de Controle Ambiental
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Act</i>
PEA	Programa de Educação Ambiental
PEI	Plano de Emergência Individual
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PGA	Programa de Gestão Ambiental
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PIS	Programa da Integração Social
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PNL	Plano Nacional de Logística
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNT	Plano Nacional de Turismo
PRAD	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
RAIPA	Relatório de Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico
RCC	Resíduos de Construção Civil
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RESEX	Reserva Extrativista
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RSS	Resíduos Sólidos de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RTDT	Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUDEMA	Superintendência de Administração do Meio Ambiente
TR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UNCED	<i>United Nations Conference on Environment and Development</i>
UFPB	Universidade Federal de Paraíba
VR	Valor de Referência
VU	Vulnerável

9. GLOSSÁRIO

Água de lastro	Água utilizada para manter a estabilidade do navio e manter seu calado, preenchendo-se os porões da embarcação com água do ambiente em que se encontra.
Meio antropizado	Meio cujas características originais foram alteradas pela ação humana
Distúrbios antropogênicos	Alterações ou perturbações causadas ou originadas pela atividade humana.
Área de influência	Delimitação geográfica que representa as porções de terra a serem afetadas pelos potenciais impactos ambientais causados pela implantação do empreendimento em processo de licenciamento.
Áreas estuarinas	Áreas onde ocorre a mistura de água doce, proveniente do continente, com água salgada do oceano.
Bacia de contenção	Área constituída por uma depressão, pela topografia do terreno ou, ainda, limitada por diques, destinada a conter eventuais vazamentos de produtos.
Bacias de detenção	Estruturas utilizadas para prevenir e evitar vazamentos.
Bactérias heterotróficas	Bactérias que usam nutrientes orgânicos para o crescimento.
Biodiversidade	Riqueza e variabilidade dos seres vivos.
Biota	Conjunto de seres vivos, flora e fauna, que habitam um determinado ambiente.
Cadeia trófica	Estrutura linear que indica como os organismos se relacionam em um ecossistema em termos de energia e alimentação. Começa com organismos produtores e termina nos predadores, decompositores etc.
Cetáceos	Mamíferos exclusivamente aquáticos representados pelas baleias, botos e golfinhos.

Espécies cinegéticas	Espécies de animais suscetíveis à caça.
Coliformes fecais	Bactérias encontradas normalmente no intestino de homens e animais.
Colmatação	Preenchimento de vazios ou fissuras.
Comunidades aquáticas	Organismos que vivem no substrato aquático (rochas, fundos de rios, lagos e lagoas, fragmentos de plantas), fixos ou não, e possuem pouca capacidade de movimento.
Comunidades bentônicas	formada por seres vivos que dependem de um substrato (como costão rochoso, recifes de coral, ou areia).
Copépodes	grupo de pequenos crustáceos.
Corpo hídrico intermitente	Corpos hídricos cujos leitos secam durante uma época do ano.
Dulcícolas	relacionado com ambientes aquáticos sem salinidade (águas doces).
Dutovia	Instalação constituída por tubos para o transporte de determinados produtos.
Empreendimentos lineares	Obras que se caracterizam por estrutura em forma de linha, como no caso das dutovias e oleodutos.
Ensaio geotécnico	Conjunto de estudos realizados para definir os parâmetros do solo ou rocha.
Ensaaios toxicológicos	experimentos, testes ou exames laboratoriais realizados com a finalidade de avaliar os efeitos de substâncias tóxicas sobre os organismos.
Entomofauna	Conjunto dos insetos existentes numa região.
Era cenozoica	Era geológica que iniciou há 65,5 milhões de anos e que se estende até os dias atuais.
Era mesozoica	Era geológica do éon Fanerozóico que está compreendida entre 251 milhões e 65,5 milhões de anos atrás e que compreende os períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo.

<i>Escherichia coli</i>	bactéria que habita naturalmente o intestino das pessoas e de alguns animais, sem que haja qualquer sinal de doença.
Espécie endêmica	Espécie animal ou vegetal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica.
Eutrofização	Processo de multiplicação excessiva de algas em corpos d'água.
Falésias	Encostas íngremes formadas pela ação erosiva do mar, rios e chuvas. É um tipo de escarpa comumente avistada em regiões litorâneas e podem ser vivas ou mortas, dependendo se há ainda ação ocorrendo ou não.
Fauna coralínea	Conjunto de corais.
Filtro anaeróbio	Unidade destinada ao tratamento de esgoto, mediante afogamento do meio biológico filtrante.
Fitoplâncton	Conjunto de algas microscópicas que possuem estruturas semelhantes às plantas.
Formações recifais	Formação de recifes de corais.
forrageamento	Comportamento de procura por alimento no habitat.
Fossa séptica	Unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão.
Furo direcional	Técnica não destrutiva que consiste na realização de um túnel horizontal por onde são instalados dutos subterrâneos.
Gates	Portões de entradas e saídas.
Geomorfologia	Estuda a origem e a estrutura das formas de relevo.
Herpetofauna	Conjunto das espécies de répteis e anfíbios que existem numa determinada região.
Hidrogeologia	Ramo de estudo das águas subterrâneas.

Hidrologia	Ciência que estuda a ocorrência, distribuição e movimentação da água.
Ictiofauna	Conjunto das espécies de peixes que existem numa determinada região.
<i>in loco</i>	No próprio local.
Lixiviação	Processo de lavagem das rochas e dos solos pelas águas das chuvas decompondo as rochas e arrastando nutrientes para longe, tornando o solo pobre.
Malacofauna	Conjunto das espécies de moluscos que existem numa determinada região.
Mastofauna aquática	Conjunto das espécies de mamíferos aquáticos que existem numa determinada região.
Material particulado em suspensão	Partículas sólidas e líquidas suspensas no ar.
Meio antrópico	Parte do licenciamento ambiental que se refere à economia, à arrecadação, à estrutura de empregos, às relações do empreendimento com a população e comunidades, e a utilização de aparelhos públicos que revelam os possíveis impactos do empreendimento na questão social e econômica do local.
Microbacia	Área com corpos hídricos bem definidos, mas em escala menor.
Mitigação	Intervenções visando reduzir ou remediar os impactos ambientais nocivos.
Navio Suezmax	Navio petroleiro para o transporte de óleo cru. A capacidade de carregamento está na faixa de 140 mil a 175 mil toneladas de porte bruto. Essa embarcação atende às limitações do Canal de Suez, no Egito.
Nível taxonômico	Forma de classificação de espécies.
Offshore	Termo utilizado no estudo para designar toda a infraestrutura do Terminal no lado marítimo.

Onshore	Termo utilizado no estudo para designar toda a infraestrutura do Terminal no lado terrestre.
Parque de tancagem	Área de armazenagem em tanques.
Patógenos	Organismos que são capazes de causar doença.
Patrimônio arqueológico	conjunto de bens, manifestações populares, cultos, tradições, que possuem importância histórica e cultural.
Pedologia	Estudos relacionados com a identificação, a formação, a classificação e o mapeamento dos solos.
Percolação	Movimento da água através do solo ou de uma estrutura.
Petrechos de pesca	Instrumentos ou objetos necessários para executar a atividade pesqueira.
Planície litorânea	Planície situada ao longo do litoral brasileiro.
Polychaeta	Classe de vermes aquáticos.
Progradação	Processo natural de ampliação das praias, provocados pelo mar.
Publicização	Divulgação e ação de fazer com algo se torne público.
Quelônios	Grupo representado pelas tartarugas, cágados e jabutis.
Resíduos sólidos	Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.
Rodólitos	Algas calcárias, em formato esférico.

Salvatagem	Conjunto de providências a serem tomadas para um resgate e/ou manutenção da vida após um desastre.
Sedimentos	Material de fragmentos oriundos da erosão de rochas, da precipitação química de oceanos, vales ou rios.
Sirênios	Mamíferos aquáticos herbívoros popularmente conhecidos como Peixe-boi e Dugongo.
Sistemas aquíferos	Sistema de unidades geológicas subterrâneas onde se infiltra e se armazena água que pode ser utilizada como fonte de abastecimento.
Slop oil	<i>Slop Oil</i> é um subproduto da exploração, produção e refino de produtos ligados à indústria de petróleo e gás composto por petróleo, água e sólidos emulsionados.
Sondagem	Perfuração do terreno para estudar o solo.
Sumidouro	Poço seco escavado no chão e não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residuária no solo.
Tabuleiro costeiro	Formação geológica que acompanha o litoral de todo o Nordeste, com altitude média de 50 a 100 metros. Compreende platôs de origem sedimentar, que apresentam grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas, ora abertos com encostas suaves e fundo com amplas várzeas.
Técnicas de imageamento	Técnicas utilizadas com auxílio de imagens.
Transbordo	Passagem de passageiros ou carga de um meio de transporte para outro.
Transecto	Linha traçada em um terreno, na qual é delimitada área em que são coletados dados de biota.
Vala de infiltração	Sistema de disposição do efluente do tanque séptico, que orienta sua infiltração no solo e consiste em um conjunto ordenado de caixa de distribuição, caixas de inspeção e tubulação perfurada assente sobre a camada-suporte de pedra britada.
Zoobentos	Seres vivos que dependem de um substrato (como costão rochoso, recifes de coral, ou areia).

Zooplâncton

Organismos microscópicos, como protozoários, vermes, crustáceos e larvas de insetos.

ANEXO 1. MATRIZ DE CORRELAÇÃO

ANEXO 2. MATRIZES DE PONDERAÇÃO

ANEXO 3. BASE CARTOGRÁFICA